



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

- *Premesse*
- *Sez. G - Generalità*
- *Sez. S - Strategie antincendio*
- *Sez. V - Regole tecniche verticali*
- *Sez. M - Metodi*

*Dott. Ing. Mauro Malizia*  
*Dirigente dei Vigili del Fuoco*



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***PREMESSE***

*Dott. Ing. Mauro Malizia*  
*Dirigente dei Vigili del Fuoco*

\*

## CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

[D.M. 3 agosto 2015](#): “Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi **dell'art. 15** del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139”.

*Publicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 192 del 20 agosto 2015 - S.O. n. 51.*

È entrato **in vigore** il **18 novembre 2015**, 90° giorno successivo alla data di pubblicazione nella Gazzetta ufficiale.



\*

## IL PROGETTO DI SEMPLIFICAZIONE

Il progetto di semplificazione delle regole di prevenzione incendi (*meno prescrittive, più prestazionali, sostenibili, proporzionate, flessibili...*) è **avviato** presso la D.C.P.S.T. alla **fine del 2013**.

È **presentato** ad **aprile 2014**.

Sono effettuati numerosi **aggiornamenti** delle bozze tenendo conto di vari **suggerimenti** e **rilevi** formulati ad ogni livello.

Si arriva alla **v130**, che viene **inviata** il **18/12/2014** alla CE per la **procedura di informazione** comunitaria.

La **procedura** di informazione **termina** il **19/6/2015**.

Il decreto è firmato dal **ministro** il **3/8/2015**.

## \* PROCEDURA DI INFORMAZIONE COMUNITARIA

La procedura d'informazione comunitaria ai sensi della **direttiva 98/34/CE**, come mod. dalla direttiva n. 98/48/CE, è terminata il 19/6/2015.



EUROPEAN COMMISSION  
GROWTH DIRECTORATE-GENERAL

Single Market for goods  
Prevention of Technical Barriers

Notification Number: 2014/641/I

**Draft ministerial decree on: "Approval of technical fire prevention standards, in accordance with Article 15 of Legislative Decree No 139 of 08 March 2006"**

Date received : 18/12/2014  
End of Standstill : 19/06/2015  
Issue of detailed opinion by : Commission

**Attenzione!** Il **provvedimento ufficiale** pubblicato in G.U. contiene vari aggiornamenti rispetto anche alla bozza di cui alla versione v130 inviata alla Commissione Europea.

## Art. 15 D.Lgs n. 139/2006 *(Norme tecniche e procedurali di prevenzione incendi)*

Le **norme tecniche di prevenzione incendi**, adottate con **D.M. Interno** di concerto con i Ministri interessati sentito il C.C.T.S.-P.I., sono fondate su presupposti tecnico-scientifici e specificano misure per:



- **Ridurre le probabilità** dell'insorgere d'incendi attraverso dispositivi, sistemi, impianti, procedure ...;
- **Limitare le conseguenze** dell'incendio attraverso caratteristiche costruttive, vie d'esodo, impianti, compartimentazioni ...

**Co. 3: Fino all'adozione delle** citate **norme**, alle attività soggette alla prevenzione incendi **si applicano i criteri tecnici** che si desumono da finalità e principi di base della materia.

## \* OBIETTIVI DEL PROGETTO DI SEMPLIFICAZIONE

- ✓ Disporre di un **testo unico** in luogo di innumerevoli regole tecniche;
- ✓ **Semplificare** le regole di prevenzione incendi;
- ✓ Adottare **regole meno prescrittive**, più **prestazionali**;
- ✓ Individuare **regole sostenibili**, **proporzionate** al rischio reale, che garantiscano comunque un **pari livello** di sicurezza;
- ✓ Fare in modo che le norme VVF si occupino solo di “**antincendio**”;
- ✓ **Flessibilità** e possibilità di scegliere fra **diverse soluzioni**;
- ✓ Favorire l’utilizzo dei metodi dell’**ingegneria antincendio**.



\*

## Testo unico

Negli ultimi anni sono state **em-  
nate moltissime norme verticali**  
di prevenzione incendi per varie  
attività, con trattazioni a volte  
non uniformi di argomenti simili.



Uno degli obiettivi iniziali del progetto di semplificazione è quello di **disporre** di un **testo unico** in luogo di innumerevoli regole tecniche, che tratti la materia in maniera omogenea.

L'obiettivo potrà ritenersi attuato quando sarà completato l'inserimento di tutte le **“vere” RTV** (*locali di pubblico spettacolo, ospedali, attività commerciali, ecc.*).

\*

## Semplificazione delle regole

Il Codice prosegue nel processo di “semplificazione” già avviato, per gli aspetti amministrativi, con il [D.P.R. n. 151/2011](#) che tiene conto, tra l’altro, dell’introduzione della **SCIA**, in base al quale **ogni atto di “autorizzazione”** (*comunque denominato*) **è sostituito da segnalazione** corredata da dichiarazioni/attestazioni/asseverazioni di tecnici abilitati e elaborati.

S.C.I.A

**L’attività può iniziare** dalla data di presentazione della SCIA.

La PA, in caso di accertata carenza, **entro 60 giorni** può disporre il **divieto di prosecuzione** dell’attività, **salvo che l’interessato conformi entro un termine** fissato ( $\geq 30$  gg).

\*

## Regole meno prescrittive

Il Codice consente di adottare **regole meno prescrittive** e più **pre-stazionali**.

L'**approccio prestazionale** a differenza del prescrittivo (*rigido e inadeguato soprattutto per situazioni complesse ove spesso è difficile rispettare prescrizioni*) **consente** una **valutazione quantitativa** del livello di sicurezza antincendio.

L'**analisi è più mirata**, consente di ottenere **risultati più aderenti alla realtà** e di commisurare le misure di protezione antincendio alle **reali necessità**, rendendo possibili **risparmi sui costi degli interventi**.



\*

## Regole più sostenibili e proporzionate

In accordo con le aspettative della comunità si è cercato di orientarsi verso **regole più sostenibili**, in linea con le esigenze di sviluppo economico.



Importante è anche l'esigenza che tali regole appaiano **proporzionate** al rischio reale di un'attività, evitando inutili dispendi di risorse.

In ogni caso, pur operando tale snellimento e semplificazione, tali regole devono essere in grado di garantire comunque un **pari livello** di sicurezza antincendi.

\*

## Norme solo “antincendio”

Il codice fa in modo che le norme VVF si occupino solo di “**antincendio**”.

È stata così avviata una **revisione delle regole tecniche** vigenti di prevenzione incendi (norme verticali).



Per le “norme verticali” è stata prevista l’**eliminazione** di tutte le **misure** tecniche **non specificamente antincendio**.

*Ad es. la “RTV Autorimesse” **non tratta** argomenti relativi alle varie **caratteristiche geometriche** (ampiezza corsie di manovra, pendenza, raggi di curvatura delle rampe, ecc.).*

*In tal modo è possibile **evitare** i numerosi ricorsi alla procedura della **deroga** alle disposizioni di cui al D.M. 1 febbraio 1986.*

\*

## Diverse soluzioni

Il codice prevede **flessibilità** e possibilità di scegliere fra **diverse soluzioni**.

La metodologia di progettazione prevede fra **soluzioni** progettuali la possibilità di scelta fra:



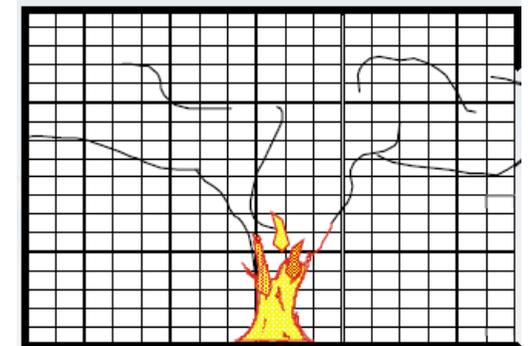
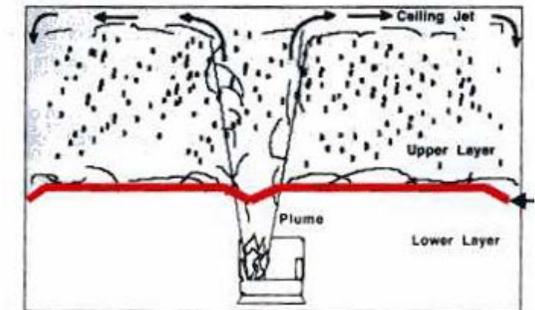
- **Soluzioni conformi** (*soluzione di immediata applicazione*);
- **Soluzioni alternative** (*richiedono ulteriori valutazioni*);
- **Soluzioni in deroga** (*è richiesta l'attivazione del procedimento di deroga*).

\*

## Ingegneria della sicurezza antincendio

Il codice prevede una specifica sezione (Sezione M) favorendo l'utilizzo dei metodi dell'**ingegneria della sicurezza antincendio**.

Nei capitoli M1, M2 e M3 è descritta la **metodologia di progettazione** dell'ingegneria della sicurezza antincendio, l'**individuazione degli scenari** di incendio di progetto e la **salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale**.



## SCOPO E MOTIVAZIONI IN BREVE

*(come da preambolo nel decreto)*

*Semplificare e razionalizzare l'attuale corpo normativo relativo alla prevenzione degli incendi attraverso l'introduzione di un **unico testo** organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi applicabili ad **attività soggette** ai controlli di prevenzione incendi e mediante l'utilizzo di un **nuovo approccio metodologico** più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali.*

## PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- ✓ [DLgs 8 marzo 2006, n. 139](#) “Funzioni e compiti dei VVF”
- ✓ [DPR 1 agosto 2011, n. 151](#) “Regolamento di prevenzione incendi”
- ✓ [DM 7 agosto 2012](#) “Istanze di prevenzione incendi”
- ✓ [DM 9 maggio 2007](#) “Approccio ingegneristico”
- ✓ [DPR 6 giugno 2001, n. 380](#) “Testo unico edilizia”
- ✓ ... ecc.



\*

## STRUTTURA DEL PROVVEDIMENTO

Il provvedimento è costituito, oltre al **preambolo**, da:

- **Parte dispositiva** costituita da **5 articoli**.

**Art. 1:** *Approvazione e modalità applicative delle norme tecniche di prevenzione incendi;*

**Art. 2:** *Campo di applicazione;*

**Art. 3:** *Impiego dei prodotti per uso antincendio;*

**Art. 4:** *Monitoraggio;*

**Art. 5:** *Disposizioni finali;*

- **Un allegato** (*Codice di prevenzione incendi*) diviso in **4 Sezioni**.



\*

## ALLEGATO

È il "*Codice di prevenzione incendi*", suddiviso in **4 Sezioni**:

- G Generalità** (*termini, definizioni; progettazione antincendio; determinazione profili di rischio*); "RTO"
- S Strategia antincendio** (*misure antincendio, da reazione al fuoco a sicurezza impianti tecnologici*); "RTO"
- V Regole tecniche verticali** (*Aree a rischio specifico, atmosfere esplosive; vani ascensori; uffici; alberghi; autorimesse; scuole; ... altre da pubblicare*); "RTV"
- M Metodi** (*ingegneria sicurezza antincendio, scenari progettazione prestazionale, salvaguardia vita*). "FSE"

\*

## STRUTTURA DEL CODICE

### Sezione G - Generalità

- G.1 [Termini, definizioni e simboli grafici](#)
- G.2 [Progettazione per la sicurezza antincendio](#)
- G.3 [Determinazione dei profili di rischio delle attività](#)

### Sezione S - Strategia antincendio

- S.1 [Reazione al fuoco](#)
- S.2 [Resistenza al fuoco](#)
- S.3 [Compartimentazione](#)
- S.4 [Esodo](#)
- S.5 [Gestione della sicurezza antincendio](#)
- S.6 [Controllo dell'incendio](#)
- S.7 [Rivelazione ed allarme](#)
- S.8 [Controllo di fumi e calore](#)
- S.9 [Operatività antincendio](#)
- S.10 [Sicurezza impianti tecnologici e di servizio](#)

### Sezione V - Regole tecniche verticali

- V.1 [Aree a rischio specifico](#)
- V.2 [Aree a rischio atmosfere esplosive](#)
- V.3 [Vani degli ascensori](#)
- V.4 [Uffici](#)
- V.5 [Alberghi](#)
- V.6 [Autorimesse](#)
- V.7 [Scuole](#)

### Sezione M - Metodi

- M.1 [Metodologia per l'ingegneria della sicurezza antincendio](#)
- M.2 [Scenari di incendio per la progettazione prestazionale](#)
- M.3 [Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale](#)

## PARTE DISPOSITIVA

\*

### IL CODICE È ALTERNATIVO

- Criteri tecnici di prevenzione incendi di cui all'**art. 15 co. 3**, del [D.Lgs n. 139/2006](#).
- Alle seguenti **regole tecniche**:
  - [DM 30/11/1983](#) “Termini, definizioni e simboli grafici”;
  - DM 31/3/2003 “Reazione al fuoco condotte distribuzione”;
  - [DM 3/11/2004](#) “Dispositivi per l'apertura delle porte”;
  - [DM 15/3/2005](#) “Reazione al fuoco”;

\* ... segue

- [DM 15/9/2005](#) “Impianti di sollevamento”;
- [DM 16/2/2007](#) “Classificazione di resistenza al fuoco”;
- [DM 9/3/2007](#) “Prestazioni di resistenza al fuoco”;
- [DM 20/12/2012](#) “Impianti di protezione attiva”;
- [DM 22/2/2006](#) “RTV Uffici” (*introdotta con D.M. 8/6/2016*)
- [DM 9/4/1994](#) “RTV Alberghi” (*introdotta con D.M. 9/8/2016*)
- [DM 1/2/1986](#) “RTV Autorimesse” (*introdotta con D.M. 21/2/2017*)
- [DM 26/8/1992](#) “RTV Scuole” (*introdotta con D.M. 7/8/2017*)

\*

## IL CODICE SI PUÒ APPLICARE:



**Attività soggette** a controllo VVF - DPR n. 151/2011:

**Att. 9, 14, 27÷40, 42÷47, 50÷54, 56÷57, 63÷64, 66<sup>(1)</sup>, 67<sup>(2)</sup>, 70÷71, 75<sup>(3)</sup>÷76:**

*Officine...; Impianti ...; Stabilimenti ...; Laboratori ...; Depositi ...; Falegnamerie; Attività industriali e artigianali ...;*

***Uffici; Alberghi; Autorimesse; Scuole.***<sup>(4)</sup>

<sup>1</sup> Att. 66 ad esclusione delle strutture turistico - ricettive nell'aria aperta e dei rifugi alpini.

<sup>2</sup> Att. 67 ad esclusione degli asili nido.

<sup>3</sup> Con il D.M. 21 febbraio 2017 sono eliminate le parole «limitatamente ai depositi di mezzi rotabili e ai locali adibiti al ricovero di natanti e aeromobili».

<sup>4</sup> RTV Uffici (att. 71), alberghi (att. 66), autorimesse (att. 75), scuole (att. 67) introdotte con decreti successivi.

\*

**IL CODICE NON SI APPLICA:****Att. 1÷8, 10÷13, 15÷26, 41, 48÷49, 55, 58÷62:**

*Impianti, reti di trasporto con sostanze infiammabili, esplosivi, comburenti, radioattive, distributori carburante, centrali termoelettriche, macchine elettriche, gruppi elettrogeni, demolizione veicoli, ...*

**Att. 65, 68÷69, 72÷74, 77÷80:**

*Locali di spettacolo, impianti sportivi, ospedali, attività commerciali, edifici tutelati, edifici promiscui, centrali termiche, edifici civili, stazioni, metropolitane, interporti, gallerie, ...*

## ATTIVITÀ DEL CAMPO DI APPLICAZIONE

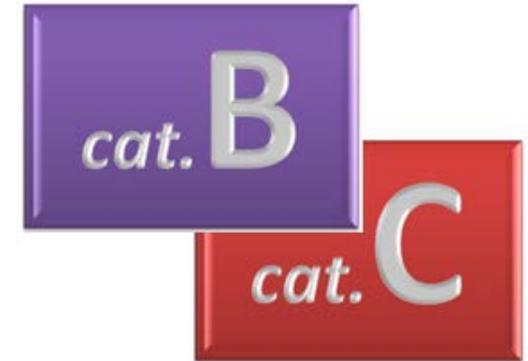
N.	ATTIVITÀ
9	<b>Officine</b> e laboratori con <b>saldatura</b> e taglio dei metalli utilizzando gas infiammabili e/o comburenti > 5 addetti alla mansione specifica.
14	<b>Officine</b> o laboratori per <b>verniciatura</b> con vernici infiammabili e/o combustibili > 5 add.
27	<b>Mulini</b> per cereali e altre macinazioni con potenzialità giornaliera > 20 t; <b>depositi</b> di cereali e altre > 50 t
28	<b>Impianti essiccazione cereali e vegetali</b> con depositi essiccato > 50 t
29	<b>Stabilimenti</b> ove si producono surrogati del <b>caffè</b>
30	<b>Zuccherifici</b> e raffinerie dello zucchero
31	<b>Pastifici</b> e/o <b>riserie</b> con produzione giornaliera > 50 t
32	<b>Stabilimenti</b> /impianti lavora/detiene foglia <b>tabacco</b> > 100 add. o > 50 t in ciclo/deposito
33	<b>Stabilimenti</b> /impianti produzione <b>carta</b> ... > 25 add. o > 50 t in lavorazione/deposito
34	<b>Depositi carta</b> , cartoni ..., <b>archivi</b> mat. cartaceo, <b>biblioteche</b> , dep. cernita carta usata, stracci cascami e fibre tessili per industria carta > 5 t
35	<b>Stabilimenti</b> , impianti, depositi ove si producono, impiegano e/o detengono <b>carte fotografiche</b> , ... pellicole cinematogr, radiogr. e fotogr. > 5 t (in lavorazione/deposito)

- 36 Depositi legnami...** paglia, fieno... > 50 t **esclusi depositi all'aperto** con dist.sic.est. > 100 m
- 37 Stabilimenti/laboratori per la lavorazione del legno** > 5 t in lavorazione/deposito
- 38 Stabilimenti/impianti** ove si producono, lavorano e/o detengono **fibre tessili** e tessuti naturali e artificiali, tele cerate, linoleum ... > 5 t
- 39 Stabilimenti** produzione **arredi, abbigliamento**, lavorazione pelle e **calzaturifici** > 25 add.
- 40 Stabilimenti/impianti ...**, **lavorazione paglia**, ..., sughero, > 5 t in lavorazione o deposito
- 42 Laboratori attrezzerie e scenografie** (compresi depositi) > 200 m<sup>2</sup>
- 43 Stabilimenti/impianti** per produzione, lavorazione e rigenerazione **gomma** e/o laboratori di vulcanizzazione gomma > 5 t; **depositi ... gomma**, pneumatici e simili > 10 t
- 44 Stabilimenti**, impianti, **depositi** ove si producono, lavorano e/o detengono materie **plastiche** > 5 t
- 45 Stabilimenti/impianti** ove si producono/lavorano **resine ...**, **fitofarmaci**, **coloranti ... prodotti farmaceutici** con solventi e altri infiamm.li
- 46 Depositi fitofarmaci/concimi chimici** a base nitrati e/o fosfati > 50 t
- 47 Stabilimenti/impianti** fabbricazione **cavi/conduttori elettrici** > 10 t in lavorazione/deposito;  
**depositi/rivendite cavi elettrici** isolati > 10 t.
- 50 Stabilimenti/impianti** ove si producono **lampade** elettriche, **pile**, accumulatori ... > 5 add.

- 51 Stabilimenti siderurgici** e altri metalli > 5 add.; attività con lavorazioni a caldo di metalli > 5 add., ad esclusione dei **laboratori artigiani di oreficeria e argenteria** ≤ 25 add.
- 52 Stabilimenti** > 5 add. per costruzione **aeromobili, veicoli** a motore, **materiale rotabile** ferroviario e tramviario, **carrozzerie** e rimorchi per autoveicoli; **cantieri navali** > 5 add.
- 53 Officine** riparazione **veicoli** a motore, rimorchi e carrozzerie > 300 m<sup>2</sup>; **materiale rotabile** ferroviario, tramviario e di aeromobili > 1.000 m<sup>2</sup>;
- 54 Officine meccaniche** per **lavorazioni a freddo** > 25 addetti.
- 56 Stabilimenti/impianti** ove si producono **laterizi** ... e simili > 25 add.
- 57 Cementifici** > 25 addetti
- 63 Stabilimenti** produzione, **depositi di sapone, candele** ... cera e paraffina, acidi grassi, glicerina ... > 500 kg in lavorazione e/o deposito.
- 64 Centri informatici** di elaborazione e/o archiviazione dati > 25 addetti
- 66 Alberghi, ...**, residence, studentati, ..., bed & breakfast, ... > 25 posti-letto;  
*Esclusi strutture turistico - ricettive nell'aria aperta e rifugi alpini.*
- 67 Scuole** di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie > 100 persone presenti;  
*Esclusi asili nido.*
- 70 Locali depositi** di superficie lorda > 1000 m<sup>2</sup> con merci e materiali combustibili > 5 t
- 71 Aziende e uffici** > 300 persone presenti
- 75 Autorimesse** ... di superficie complessiva coperta > 300 m<sup>2</sup>;  
**Ricovero natanti e aeromobili** > 500 m<sup>2</sup>;  
**Depositi mezzi rotabili** (treni, tram ecc.) > 1.000 m<sup>2</sup>.
- 76 Tipografie, litografie, stampa in offset** ed attività similari > 5 add.

## ... RIASSUMENDO

Ad oggi oltre a “**Uffici**”, “**Alberghi**”, “**Autorimesse**”, “**Scuole**”, il Codice si applica in genere a “**attività soggette**” non normate, di **cat. B/C** del DPR n. 151/2011.



Utilizzabile come **referimento** per “**attività non soggette**”.

Si applica ad attività **nuove ed esistenti**, **senza distinzione**.<sup>(5)</sup>

**Nulla cambia per i procedimenti** di prevenzione incendi.

Si rimanda ai [DPR 1/8/2011, n. 151](#), [DM 7/8/2012](#), [DM 9/5/2007](#).

**Nessun obbligo** per **attività già in regola** con il DPR n. 151/2011.

<sup>5</sup> **Novità:** le tradizionali regole tecniche prevedono di norma condizioni meno gravose per attività esistenti.

\*

## VANTAGGI

Il Codice in taluni casi può prevedere alcuni “**vantaggi**”, es.:

**Resistenza al fuoco:** per il **livello I** si può **prescindere dalle verifiche** (*costruzioni isolate e occupate da personale addetto per brevi periodi*). È sufficiente evitare conseguenze all'esterno per collasso strutturale, con distanze di separazione.

**Esodo:** può prevedere un numero di **vie d'esodo molto inferiore** rispetto a quanto richiesto con le attuali regole tecniche.

**Controllo dell'incendio:** per il **livello II** è sufficiente (*attività non affollate, carico d'incendio moderato, compartimenti  $\leq 4000 \text{ m}^2$ , sostanze non pericolose, ...*) la protezione solo con estintori, **evitando la rete idranti/naspi**, di norma richiesta per attività soggette.

\*

## STATO ATTUALE DI APPLICAZIONE

A distanza di tempo, tuttavia, **nonostante i vantaggi** che possono derivare, **l'applicazione del Codice di prevenzione incendi** è, ad oggi, ancora **poco diffusa**.

I **motivi** possono essere diversi...

*Difficoltà, scarsa conoscenza, ritrosia da parte dei professionisti a cambiare metodologie di progettazione, tendenza a utilizzare le vecchie regole percepite più “facili”, altre considerazioni ....*



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***SEZIONE G - GENERALITÀ***

*Dott. Ing. Mauro Malizia*  
*Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## SEZIONE G - GENERALITÀ

La Sezione G è la parte più generale del codice ove sono forniti i vari **termini** e **definizioni** ai fini di una uniforme applicazione, le metodologie di **progettazione della sicurezza antincendio** finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi nonché sono definiti **i profili di rischio delle attività** e i metodi per la determinazione.

## G1) TERMINI, DEFINIZIONI E SIMBOLI GRAFICI

Sono fornite numerose definizioni per una uniforme applicazione. Rispetto alle attuali:

- Alcune rimangono **simili**, eventualmente con lievi differenze (*es. spazio a cielo libero, spazio scoperto, compartimento, spazio calmo, ecc.*).
- Alcune **cambiano** (*es. altezza antincendio, scala a prova di fumo, ecc.*).
- Alcune sono **introdotte** per la **prima volta** (*es. quota del compartimento, filtro, ecc.*).
- Alcune appaiono di **utilizzo marginale** (*es. altezza media, area di influenza, ecc.*).

Tipologia	Simbolo	Descrizione
Elementi costruttivi e relative aperture		Porta resistente al fuoco. Per tal porta la sporgenza indica il verso di apertura [2]
Dimensionamenti		Distanza di separazione [2]
Vie d'uscita		Portione della via di esodo verso l'alto
		Portione della via di esodo orizzontale
		Portione della via di esodo verso il basso
Cattori		Estintore portatile [2]
		Estintore a parete [2]
Spazi liberi e relativi		Mezzo
		Libero a muro
		Libero sottostadio [2]
		Libero a colonne soprastadio [2]
		Altezza di rivelatore per sottospazio [2]
Dispositivi di segnalazione		Pulsante di allarme
		Rivelatore di incendio (a rivelatore) [2]
Impianti fissi di estinzione		Erogatore di impianto ad attivazione automatica [2]
		Erogatore di impianto ad attivazione manuale [2]

## NUOVE DEFINIZIONI E ATTIVITÀ NORMATE ESCLUSE

Le **nuove definizioni**, pur se in genere più favorevoli, **non possono**, a rigore, **essere adottate per le attività** normate **escluse** dal campo di applicazione del codice (*locali di pubblico spettacolo, alberghi, scuole, ospedali, attività commerciali, uffici, autorimesse, edifici di civile abitazione, ecc.*).

*Es.: per le “**scale a prova di fumo**” previste per le strutture ospedaliere dal [DM 18/9/2002](#), si deve far riferimento alla definizione del [DM 30/11/1983](#), che risulta molto più penalizzante rispetto alla nuova definizione introdotta dal codice.*

*Es.: per il calcolo delle “**tolleranze delle misure**” per le attività escluse si deve far riferimento al p.to 5 del DM 30/11/1983.*

*... ecc.*

## PREVENZIONE INCENDI

**Prevenzione incendi:** Funzione di interesse pubblico che consegue obiettivi di sicurezza della **vita** umana, tutela di **beni** e **ambiente** attraverso **norme, misure, provvedimenti**, ecc. intesi a **evitare incendi** o a **limitarne le conseguenze** (*definizione simile a quella di cui all'art. 13 co. 1 del D.Lgs 8/3/2006, n. 139*).

**Regola tecnica di prevenzione incendi** (*o regola tecnica*): disposizione normativa cogente in materia di prevenzione incendi.

**Regola tecnica orizzontale (RTO):** applicabile a tutte le attività.<sup>(6)</sup>

**Regola tecnica verticale (RTV):** applicabile a una data attività.

---

<sup>6</sup> Nel Codice sono considerate RTO i capitoli compresi nelle sezioni G: Generalità e S: Strategia antincendio.

**Profilo di rischio:** indicatore speditivo del rischio incendio di un'attività.

**Strategia antincendio:** combinazione di *misure antincendio* finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza.

**Misura antincendio:** categoria di strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per ridurre rischio incendio (*S.1÷S.10*).

**Livello di prestazione:** specificazione della prestazione richiesta all'attività per realizzare la misura antincendio.

**Tipi di soluzione: conforme** (di immediata applicazione), **alternativa** (il progettista è tenuto a dimostrare), **in deroga** (con attivazione del relativo procedimento).

## NORMAZIONE VOLONTARIA

**Norma:** documento<sup>(7)</sup> cui **non è obbligatorio** conformarsi adottata da (*organismo di normazione riconosciuto*):

- **norma internazionale:** ... un organismo di normazione internazionale;
- **norma europea:** ... un'organizzazione di normazione europea;
- **norma nazionale:** ... un organismo di normazione nazionale;
- **norma armonizzata:** norma europea adottata su mandato della Commissione ai fini dell'applicazione della legislazione.



<sup>7</sup> *Definisce caratteristiche dimensionali, prestazionali, ambientali, di qualità, sicurezza, organizzazione, ecc. di un prodotto, processo o servizio.*

## ATTIVITÀ

**Attività soggetta** (o attività): – soggetta a controllo VVF (ai sensi del DPR n. 151/2011).

**Attività con valutazione del progetto:**<sup>(8)</sup> – il cui progetto è valutato, anche in deroga, dai VVF.



**Attività senza valutazione del progetto:**<sup>(9)</sup> – il cui progetto non è valutato, neanche in deroga, dai VVF.

**Attività non normata:** – regolamentata dalla RTO.

**Attività normata:** – provvista di RTV, e anche di RTO.

**Attività esistente:** – in esercizio all'entrata in vigore della relativa RT.

<sup>8</sup> Le attività di **cat. B/C** del DPR n. 151/2011 (anche quelle in **cat. A** in caso di richiesta di deroga).

<sup>9</sup> Le attività soggette di **cat. A** (esclusa deroga).

## SOGGETTI

**Responsabile dell'attività:** per obblighi di prev. incendi.

**Progettista:** tecnico abilitato o professionista antincendio.

- **Tecnico abilitato:** professionista iscritto in albo professionale, nell'ambito delle proprie competenze.
- **Professionista antincendio:** tecnico abilitato iscritto negli elenchi del M.I. di cui all'art. 16 del D.Lgs n. 139/2006.



**Occupante:** persona presente all'interno dell'attività.

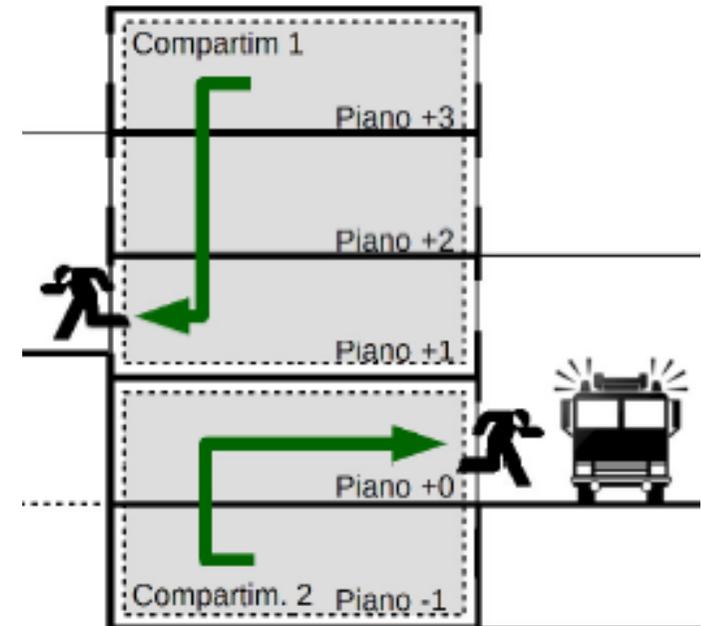
**Occupante con disabilità:** occupante con limitazioni permanenti o temporanee alle capacità fisiche, mentali, sensoriali o motorie.

**Soccorritore:** componente squadra antincendio.

## GEOMETRIA

Sono fornite varie definizioni come:

*Piano, Piano di riferimento del compartimento, Quota di piano, Altezza antincendio, Quota del compartimento, Compartimento o piano fuori terra/interrato, Superficie lorda, Superficie utile, Ambito, Altezza media<sup>(10)</sup>, Distanze, Area di influenza di un elemento<sup>(11)</sup>.*



<sup>10</sup> Compare nella Tabella S 4-15 del § S.4.10 - Misure antincendio aggiuntive.

<sup>11</sup> Compare al § S.8.5.4 - Verifica della distribuzione uniforme delle aperture di smaltimento.

**Piano:** superficie calpestabile.

**Piano di riferimento** del compartimento: piano del luogo sicuro esterno verso cui avviene prevalentemente l'esodo degli occupanti e da cui accedono i soccorritori.

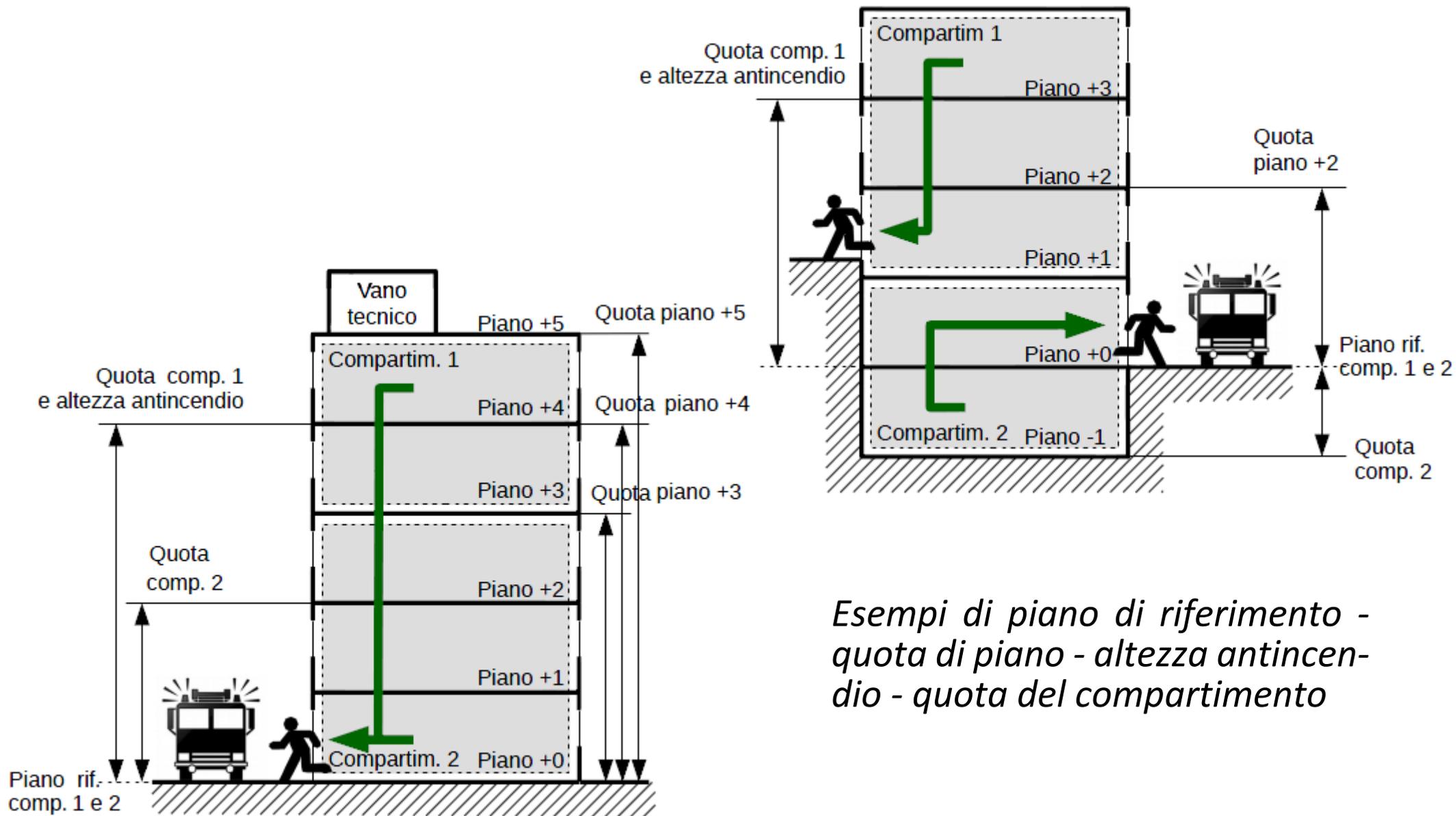
**Quota di piano:** dislivello tra piano e piano di riferimento.

**Altezza antincendio:** massima quota dei piani dell'attività.<sup>(12)</sup>  
Esclusi piani con presenza occasionale e breve (*es. vani tecnici*).

**Quota del compartimento:** dislivello tra piano del compartimento e piano di riferimento. In compartimento multipiano è il dislivello maggiore in valore assoluto. (*es. per il piano più elevato di comp. f.t., per il piano più profondo di comp. int.*).

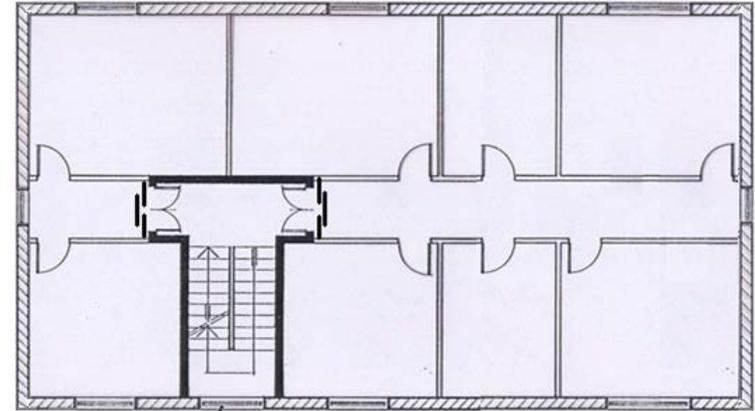
---

<sup>12</sup> Definizione diversa rispetto a quella del DM 30/11/1983 (Termini, definizioni e simboli grafici di p.i.)



*Esempi di piano di riferimento - quota di piano - altezza antincendio - quota del compartimento*

**Superficie lorda di un ambito**<sup>(13)</sup>: superficie in pianta compresa entro il perimetro interno delle pareti delimitanti l'ambito (*es. superficie lorda di compartimento*).



**Superficie utile di un ambito**: porzione di superficie di un ambito efficace ai fini della funzionalità richiesta. (*es. superficie utile delle aperture di ventilazione: superficie al netto di eventuali telai, grate, alette, ecc.*).



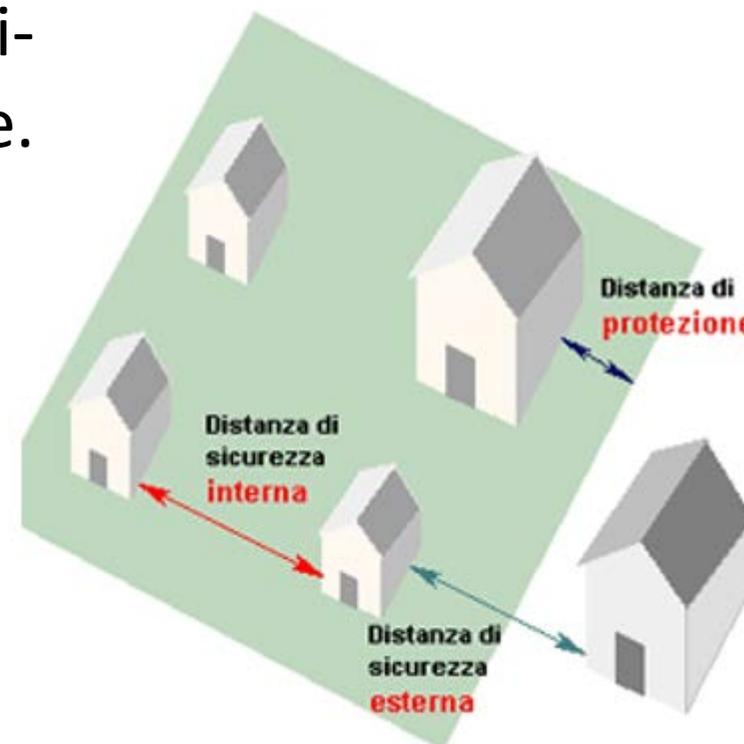
<sup>13</sup> L'ambito può riferirsi all'intera attività o a parte di essa (piano, compartimento, area a rischio specifico ...). Se l'ambito è multipiano o vi sono soppalchi si intende la somma delle superfici lorde di tutti i piani

**Distanza di separazione:** distanza di sicurezza interna, esterna o di protezione.

**Distanza di sicurezza esterna:** distanza tra perimetro di un elemento pericoloso e i confini di aree edificabili o perimetro del più vicino fabbricato o di altre opere esterne.

**Distanza di sicurezza interna:** distanza tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività.

**Distanza di protezione:** distanza tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività e il confine dell'area.



— X m —>

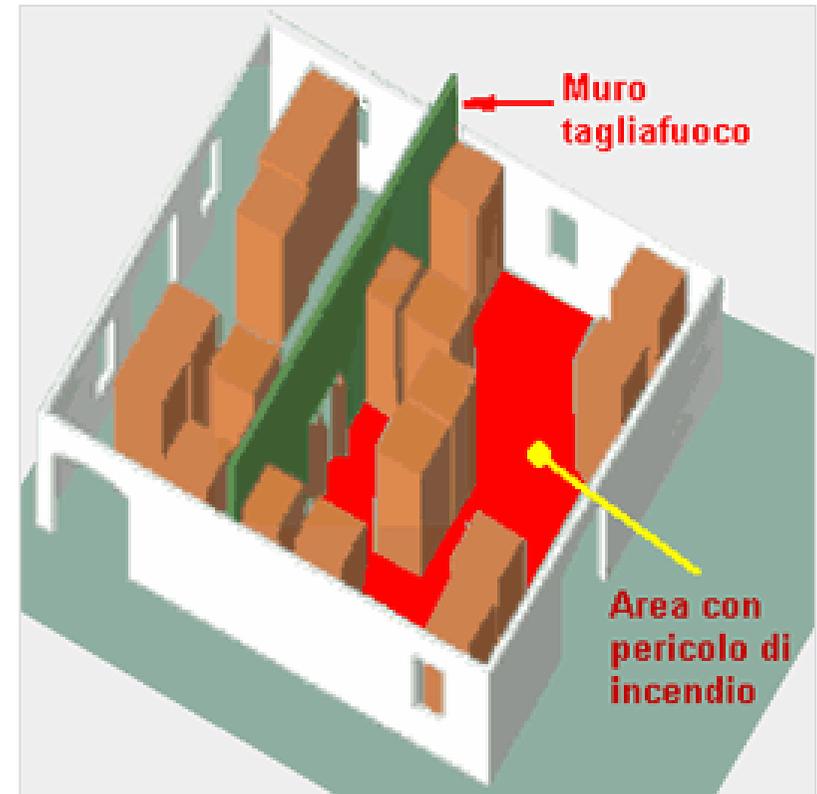
*Deve essere specificato, anche tramite colori, se la distanza è esterna, interna o di protezione*

## COMPARTIMENTAZIONE

Sono fornite varie definizioni come:

*Spazio a cielo libero, Spazio scoperto, Compartimento antincendio, Filtri ..., Intercapedine antincendio, ecc.*

Altre definizioni e dettagli sono forniti al **§ S.3.5 - Caratteristiche generali della compartimentazione.**



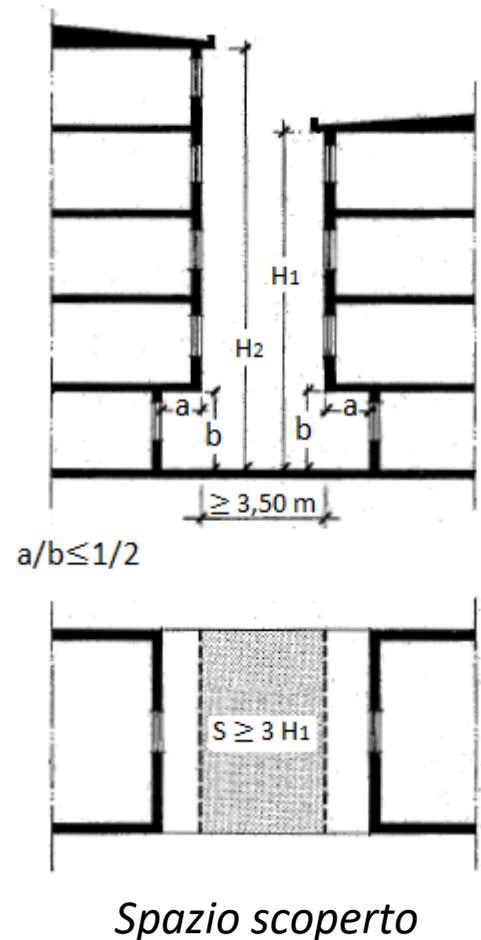
**Spazio a cielo libero:** luogo esterno alle costruzioni non delimitato superiormente (*piove all'interno*).

Tale definizione è *In linea con quanto si intendeva in precedenza, pur se non compariva tra le definizioni del [DM 30/11/1983](#).*

**Spazio scoperto:** ha caratteristiche tali da contrastare *temporaneamente* l'incendio tra le costruzioni che lo delimitano.

*Non è, in genere, un luogo sicuro.*

*Definizione analoga al DM 30/11/1983.*



Spazio scoperto

**Compartimento** antincendio: parte organizzata e delimitata da prodotti o elementi costruttivi idonei a garantire, per un dato intervallo di tempo, la resistenza al fuoco, ossia:

- **capacità portante**: attitudine della struttura, parte o elemento, a conservare una sufficiente **resistenza (R)** meccanica sotto l'azione del fuoco, tenendo conto delle altre azioni agenti.
- **capacità di compartimentazione**: attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, sufficiente **isolamento (I)** termico e **tenuta (E)** ai fumi e gas caldi della combustione, nonché tutte le **altre prestazioni** se richieste (W, M, S, ...).

**R****E****I...**

## Principali elementi di compartimentazione

Capacità di un elemento costruttivo o strutturale per un certo periodo di tempo in condizioni di incendio normalizzato:

**R - Capacità portante:** *(per elementi strutturali)* portare i carichi;

**E - Tenuta:** impedire il passaggio di fumi e gas caldi;

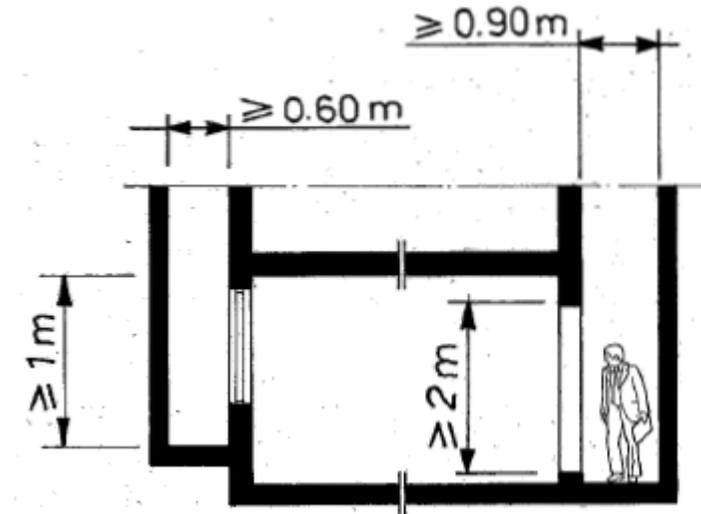
**I - Isolamento:** impedire il passaggio calore;

**W - Irraggiamento:** limitare, l'irraggiamento termico da parte della superficie non esposta;

**M - Azione meccanica:** resistere all'impatto da parte di altri elementi senza perdere i requisiti di resistenza al fuoco;

**S - Tenuta di fumo:** contenere fumi e gas freddi.

**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 alla costruzione servita e da terrapieno o da muri di altra costruzione, con pari resistenza al fuoco.



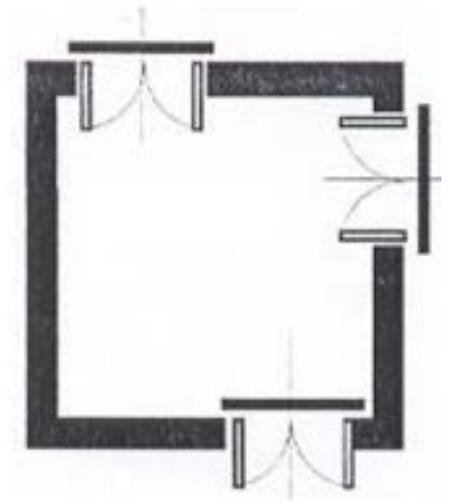
*Intercapedine antincendio  
DM 30/11/1983*

**Non sono specificate le dimensioni**, a differenza del [DM 30/11/1983](#), che distingue le intercapedini ai soli scopi di aerazione/scarico e quelli per la funzione di passaggio di persone.

**Filtro:** compartimento antincendio nel quale la probabilità d'innescio è trascurabile, grazie all'assenza di inneschi e al ridotto carico d'incendio ammesso.

Le caratteristiche sono specificate al **cap. S.3:**  
compartimento antincendio avente:

- resistenza al fuoco  $\geq$  REI 30;
- porte  $>$  E 30-Sa con autochiusura;
- è *ammesso un piccolo quantitativo di materiale combustibile*  
 $q_f \leq 50 \text{ MJ/m}^2 (\cong 3 \text{ kg/m}^2)$ .<sup>(14)</sup>

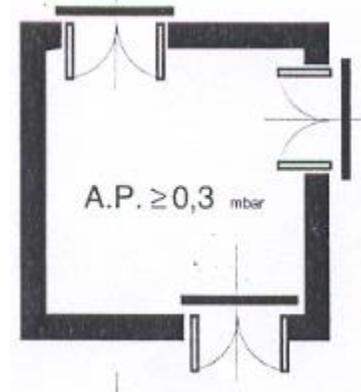
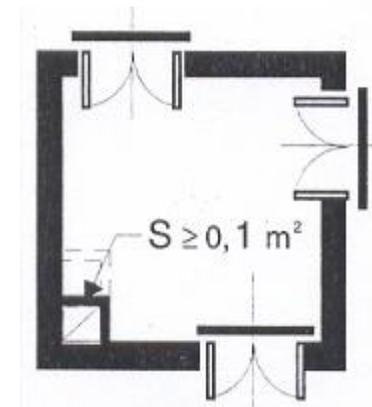
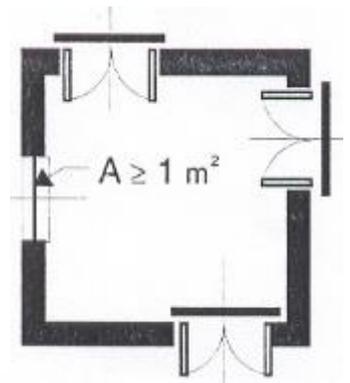


Definizione non presente nel [DM 30/11/1983](#).

<sup>14</sup> 1 MJ = 0,057 Kg di legna equivalente.

**Filtro a prova di fumo:** Filtro con una delle seguenti caratteristiche aggiuntive di aerazione:

- Direttamente all'**esterno** con aperture di superficie  $\geq 1 \text{ m}^2$ , permanentemente aperte o **dotate di chiusura facilmente apribile in caso di incendio in modo automatico o manuale.**<sup>(15)</sup> È escluso l'impiego di condotti;
- **Camino** di ventilazione sfociante sopra la copertura dell'edificio di sezione  $\geq 0.10 \text{ m}^2$ ;
- Sistema di **sovrapressione**  $\geq 0.3 \text{ mbar}$  **in emergenza**<sup>(16)</sup>.



<sup>15</sup> A differenza del DM 30/11/1983, che non consente aperture di aerazione normalmente chiuse.

<sup>16</sup> A differenza del DM 30/11/1983, che prevede che la sovrapressione deve essere garantita in ogni momento.

**... protetto:** qualificazione di un volume dell'attività costituente compartimento antincendio.

*(es. scala –, locale –, vano –, percorso –, ...)*

**... a prova di fumo:** capacità di un compartimento di limitare l'ingresso di fumo generato da incendio che si sviluppi in compartimenti comunicanti.

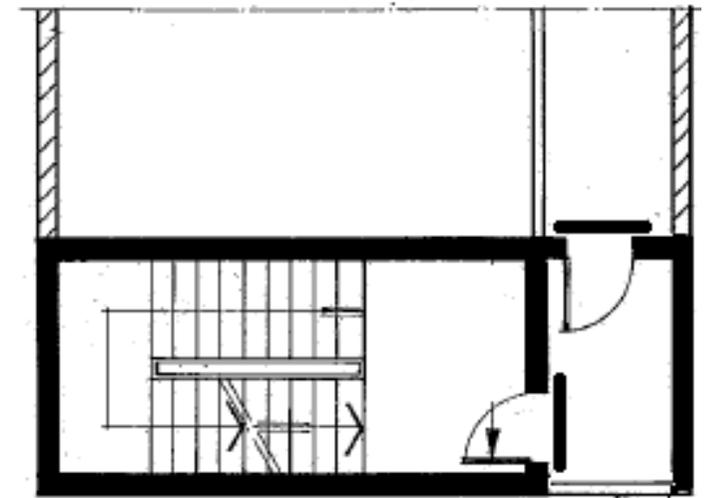
*(es. scala –, vano –, percorso –, ...)*

**... 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.

*(es. scala –, percorso –, ...)*

## Scala a prova di fumo secondo il [DM 30/11/1983](#)

“Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso per ogni piano, mediante porte di resistenza al fuoco almeno RE predeterminata e dotate di congegno di autochiusura, da **spazio scoperto** o da **disimpegno aperto** per almeno un lato su spazio scoperto dotato di **parapetto a giorno**”.

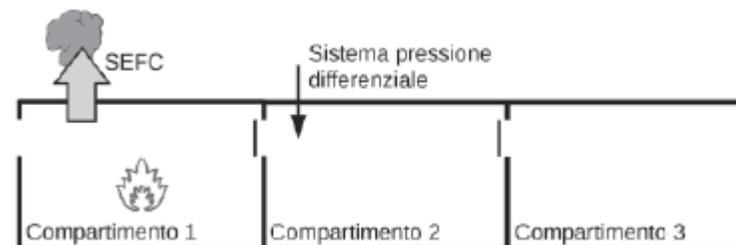


Scala a prova di fumo DM 30/11/1983

*Con il nuovo codice la definizione di **Scala a prova di fumo** cambia in maniera più favorevole ai fini della realizzazione.*

## Compartimento a prova di fumo

Sistema di pressione differenziale



SEFC (Sistema evacuazione fumo e calore)



Spazio scoperto



Filtro a prova di fumo



## ESODO

Sono fornite varie definizioni come:

*Sistema d'esodo, Luogo sicuro, Luogo sicuro temporaneo, Spazio calmo, Affollamento, Densità di affollamento, Via d'esodo (o d'emergenza), Corridoio cieco, Scala, Rampa, Percorso, Lunghezza e Larghezza d'esodo, Larghezza unitaria delle vie d'esodo (o larghezza unitaria), Esodo simultaneo, per fasi, orizzontale progressivo, Protezione sul posto, ecc.*



Altri dettagli sono forniti al **§ S.4.**

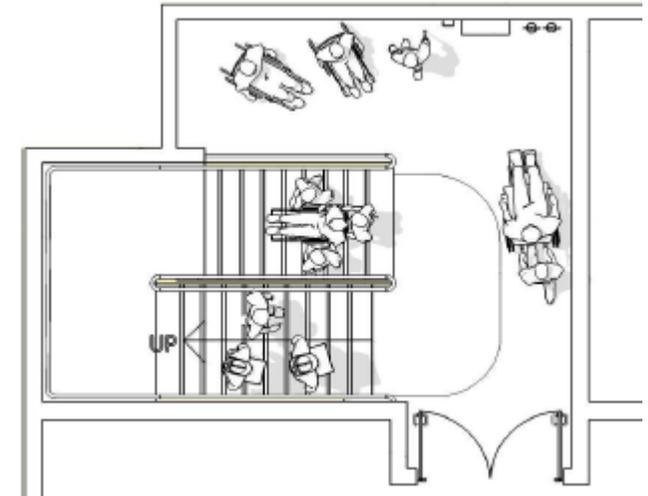
**Sistema d'esodo:** insieme delle misure antincendio che consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro.

**Luogo sicuro:** luogo esterno ove **non esiste pericolo** per gli occupanti, idoneo a **contenerli** (*Superficie  $\geq 0,70$  o  $\geq 2,25 \text{ m}^2/\text{pers}$  risp. per deambulanti o non*):

- *Pubblica via;* - *Spazio scoperto esterno collegato alla pubblica via non investito da irraggiamento, fumo, crollo, ...;* - *Irraggiamento su occupanti  $\leq 2,5 \text{ kW/m}^2$ .*

**Luogo sicuro temporaneo:** luogo interno o esterno ove non esiste pericolo imminente per gli occupanti, idoneo a **contenerli** analogamente al luogo sicuro (Es. **compartimento adiacente** a *quelli da cui avviene l'esodo* o **spazio scoperto**). Gli occupanti devono poter raggiungere un luogo sicuro.

**Spazio calmo:** Luogo sicuro temporaneo ove gli occupanti possono attendere assistenza; Se è contiguo e comunicante con una via d'esodo non deve costituire intralcio alla fruibilità e deve garantire la permanenza in sicurezza degli occupanti in attesa dei soccorsi.



**Affollamento:** numero massimo ipotizzabile di occupanti.

**Densità di affollamento:** numero massimo di occupanti assunto per unità di superficie lorda dell'ambito di riferimento (pers/m<sup>2</sup>).

**Via d'esodo** (o via d'emergenza): percorso senza ostacoli al deflusso che consente di raggiungere un luogo sicuro.

**Via d'esodo orizzontale:** porzione di via d'esodo in piano o con pendenza  $\leq 5\%$  (es. corridoi, porte, uscite ...).



**Via d'esodo verticale:** porzione di via d'esodo con pendenza  $> 5\%$  (es. scale, rampe, ...).

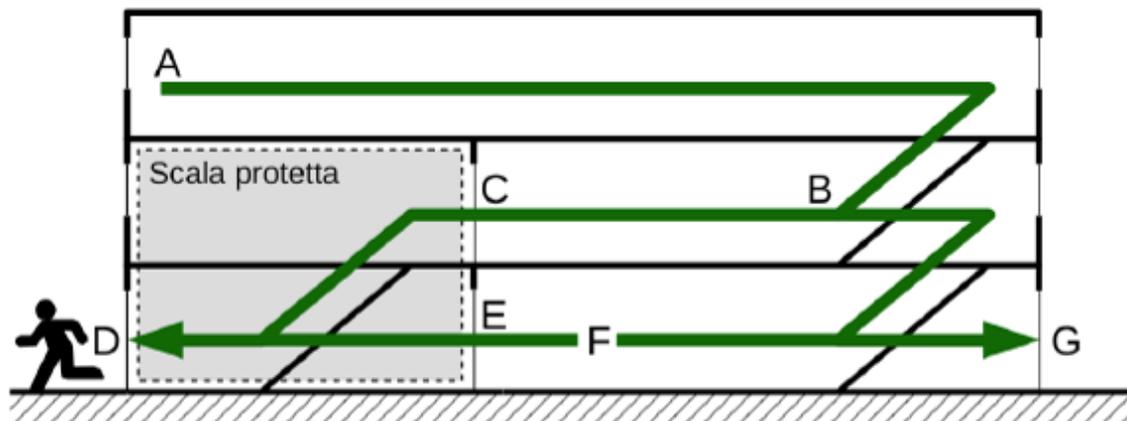


**Larghezza della via d'esodo:** larghezza minima misurata deducendo l'ingombro di elementi sporgenti (esclusi estintori, corrimano e dispositivi di apertura porte con sporgenza  $\leq 80$  mm).

**Larghezza unitaria delle vie d'esodo:** indice quantitativo della potenzialità di una via d'esodo in relazione al profilo  $R_{vita}$ . È convenzionalmente espressa in mm/pers.

**Lunghezza d'esodo:** distanza che un occupante deve percorrere lungo una via d'esodo dal luogo in cui si trova **fino a un luogo sicuro temporaneo** o a un **luogo sicuro**. È valutata con il **metodo del filo teso** senza tenere conto degli arredi mobili.

**Corridoio cieco** (cul-de-sac): porzione di via d'esodo da cui è possibile l'esodo in un'unica direzione (*fino al punto ove è possibile l'esodo in più di una direzione, indipendentemente dai luoghi sicuri temporanei eventualmente attraversati dalla via d'esodo*).



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

**Esodo simultaneo:** spostamento contemporaneo a luogo sicuro  
(Attivazione subito dopo la rivelazione dell'incendio o differita dopo verifica).

**Esodo per fasi:** In strutture con **più compartimenti**, dopo la rivelazione e l'allarme incendio l'evacuazione avviene **in successione** partendo dal **compartimento di innesco**, con l'ausilio di *misure* di protezione attiva, passiva e gestionali (Es.: edifici alti, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici, ecc.).

**Esodo orizzontale progressivo:** spostamento occupanti **dal compartimento di innesco in un compartimento adiacente** capace di contenerli e proteggerli fino a eventuale successiva evacuazione (Es. strutture ospedaliere, asili nido, ecc.).

**Protezione sul posto:** protezione occupanti **nel compartimento di primo innesco** (Es.: centri commerciali, mall, aerostazioni, ecc.).

## GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

**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**.



## OPERE E PRODOTTI DA COSTRUZIONE

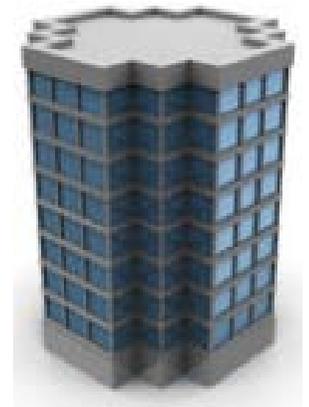
**Opere da costruzione:** edifici e opere civili e industriali (di seguito “costruzioni”).

**Prodotto da costruzione:** prodotto o kit incorporato permanentemente in opere da costruzione o in parti.

**Uso previsto:** l'uso previsto del prodotto da costruzione come definito nella specifica tecnica armonizzata applicabile.

**Elemento costruttivo:** parte o elemento di opere da costruzione, composto da uno o più prodotti da costruzione.

**Kit:** prodotto da costruzione insieme di più componenti distinti da assemblare per essere installati nelle opere da costruzione.

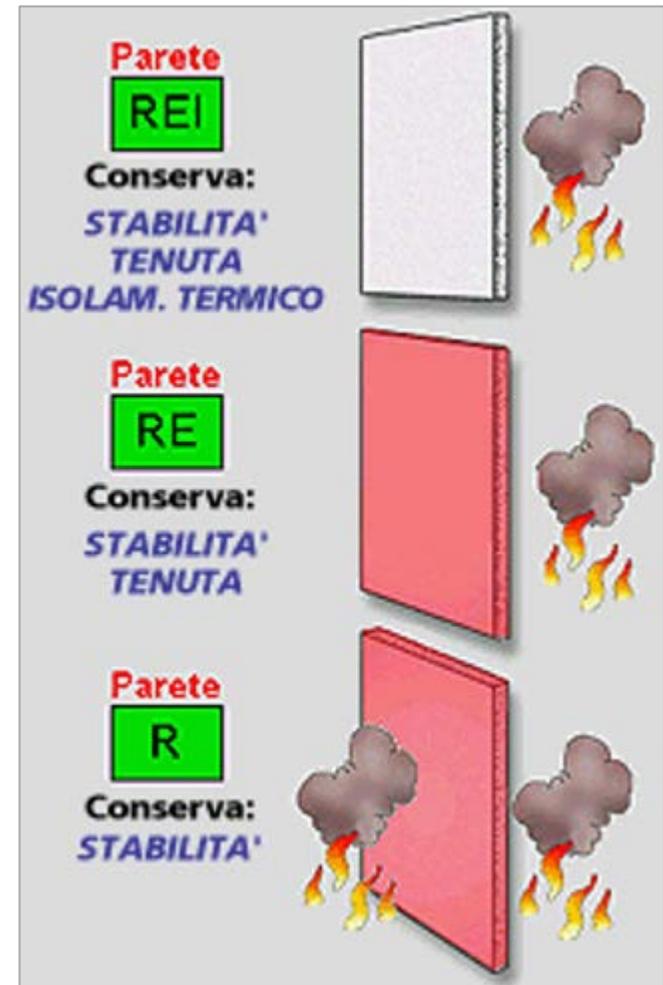


## RESISTENZA AL FUOCO

Sono fornite varie definizioni come:

*Resistenza al fuoco, capacità portante e capacità di compartimentazione in caso d'incendio, Carico di incendio, - specifico, - di progetto, Classe di resistenza al fuoco, Incendio convenzionale di progetto, Incendio localizzato, Fascicolo tecnico, Elementi non portanti di opere da costruzione, Elementi strutturali principali, Elementi strutturali secondari, ecc.*

Altri dettagli sono forniti al **§ S.2**

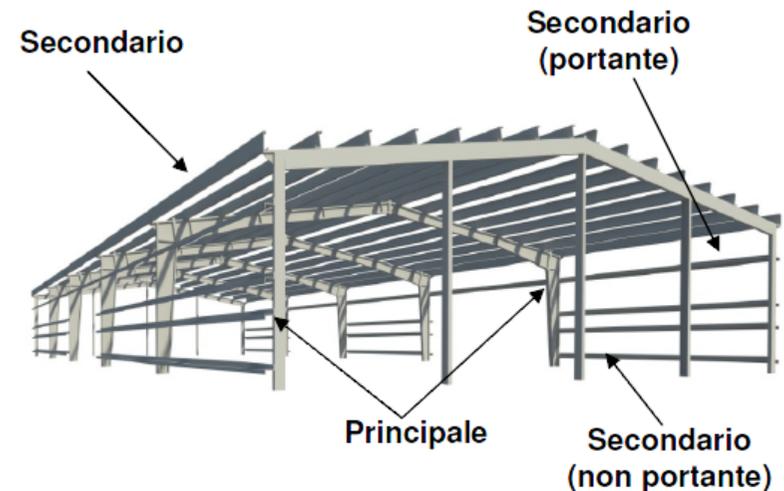
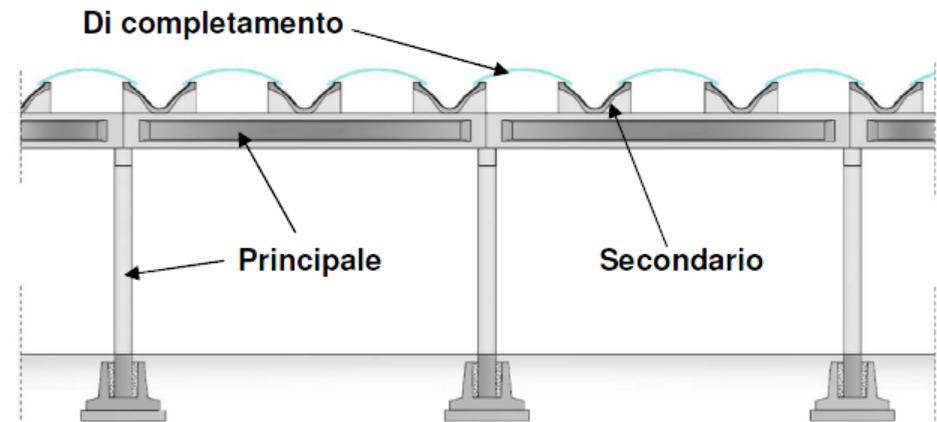


## Elementi strutturali principali:

elementi il cui cedimento per incendio compromette almeno una delle seguenti capacità:  
*capacità portante degli altri elementi strutturali; efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione; sistemi di protezione attiva; esodo; sicurezza soccorritori.*

## Elementi strutturali secondari:

tutti quelli non *principali*.



## REAZIONE AL FUOCO

Sono fornite varie definizioni:

*Reazione al fuoco, classe di reazione al fuoco, materiale, – incombustibile, – isolante, componente isolante, condizione finale di applicazione.*

Altri dettagli sono forniti al **§ S.1**



## PROTEZIONE ATTIVA

Sono fornite varie definizioni:

*Impianto/sistema di protezione attiva, impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio (IRAI): impianto di estinzione o controllo incendio, sistema per l'evacuazione fumo calore (SEFC), rete idranti (RI), erogatore, attacco di mandata per autopompa, estintore, capacità estinguente, sistema di allarme vocale per scopi di emergenza (EVAC), ecc.*



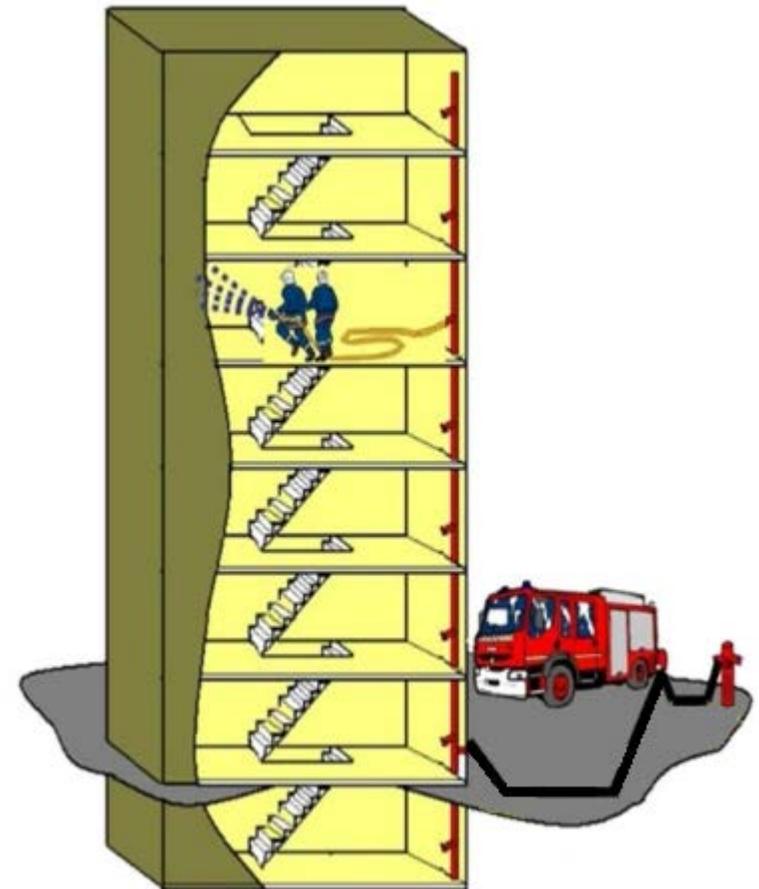
Altri dettagli sono forniti ai **§§ S.6, S.7, S.8.**

## Impianto o sistema di protezione attiva contro l'incendio:

- **Impianto di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio (IRAI)**: rivela un incendio prima possibile e lancia l'allarme per attivare misure antincendio **tecniche** (*impianti automatici di controllo o estinzione dell'incendio, compartimentazione, EFC, ...*) e **procedurali** (*piano di emergenza e d'esodo*).
- **Impianto di estinzione o controllo dell'incendio** (automatico o manuale): impianto antincendio in grado di erogare l'estinguente.
- **Sistema per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC)**: Sistema/impianto che assicura l'evacuazione controllata di fumi e gas caldi.

## OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

**Colonna a secco:**<sup>(17)</sup> dispositivo di lotta contro l'incendio ad uso dei Vigili del fuoco, comprendente una tubazione rigida metallica che percorre verticalmente le opere da costruzione, di norma all'interno di ciascuna via d'esodo verticale.



<sup>17</sup> Nuova definizione.

## TOLLERANZE

**Tolleranza:**<sup>(18)</sup> differenza in valore assoluto tra la misurazione effettuata in sito e la corrispondente misura progettuale.

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%
Si intendono le grandezze definite nel Sistema internazionale di misura		

<sup>18</sup> *Tabella con qualche differenza rispetto a quella del DM 30/11/1983 (per lunghezze > 2,40 m, pressione, introduzione di altre grandezze).*

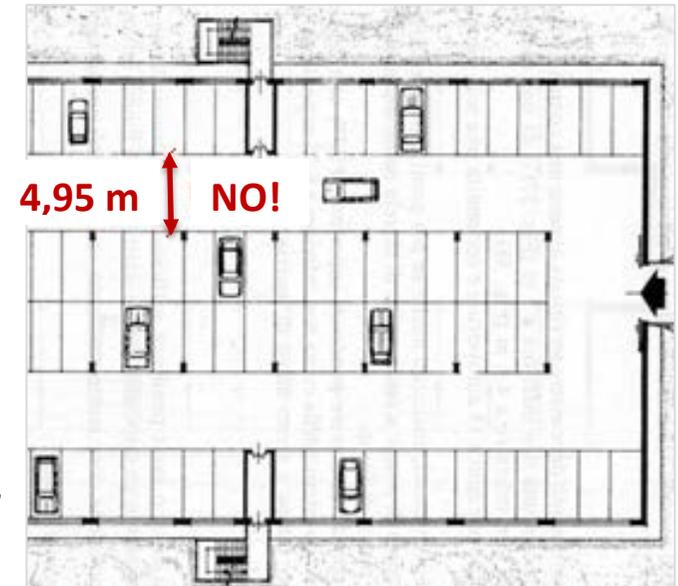
## Errore ricorrente in fase di presentazione dei progetti

La tolleranza non deve essere confusa con la precisione dello strumento di misura.

La tolleranza **non può essere già impiegata in fase progettuale.**

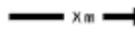
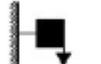
*Es. Ove richiesta una lunghezza minima di 5,00 m, con il nuovo codice è ammissibile una tolleranza, in fase di misurazione sul posto, di 17,2 cm (5% per  $\leq 2,40$  m + 2 % per la porzione eccedente 2,40 m).*

*Per un' autorimessa progettata con il [DM 1/2/1986](#) si deve far riferimento al p.to 5 del [DM 30/11/1983](#) (2% per misure > 2,40 m).*



## SIMBOLI GRAFICI

La tabella dei simboli grafici è simile, con qualche lieve modifica, a quella del [DM 30/11/1983](#).

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		Naso
		Idrante a muro
		Idrante sottosuolo [4]
		Idrante a colonna soprassuolo [4]
		Attacco di mandata per autopompa [5]
Sistemi di segnalazione		Pulsante di allarme
		Rivelatore di incendio (o rivelatore) [1b]
Impianti fissi di estinzione		Erogatore di impianto ad attivazione automatica [2b]
		Erogatore di impianto ad attivazione manuale [2b]

[1] Accanto al simbolo grafico devono indicarsi il simbolo e la classe di resistenza al fuoco (es. EI 120-S<sub>4</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.

[1b] All'interno del cerchio deve essere riportato il simbolo del tipo di rivelatore

[2b] All'interno del cerchio e del quadrato deve essere rappresentato il simbolo della sostanza estinguente

## USO DEL LINGUAGGIO

**Prescrizioni cogenti:** *deve essere realizzato..., sia installato..., è ...*

**Indicazioni non obbligatorie:** il progettista può scegliere modalità tecniche diverse, ma le deve dimostrare nella documentazione progettuale: *dovrebbe essere realizzato...,* gli avverbi “*generalmente*” e “*di norma*” descrivono indicazioni non obbligatorie.

**Suggerimenti:** *può essere installato...*

## G2) PROGETTAZIONE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO

- \* Il documento è basato sui seguenti **principi**:
  - Generalità**: metodologie comuni applicabili a tutte le attività.
  - Semplicità**: sono privilegiate soluzioni semplici.
  - Modularità**: la complessità della materia è scomposta in moduli.
  - Flessibilità**: ricchezza di soluzioni progettuali.
  - Standardizzazione**: secondo standard internazionali.
  - Inclusione**: le diverse disabilità (*motorie, sensoriali, cognitive, ...*) temporanee o permanenti sono parte integrante della progettazione.
  - Contenuti basati sull'evidenza**: basato sulla ricerca scientifica.
  - Aggiornabilità**: seguendo il continuo avanzamento tecnologico.

## CAMPO DI APPLICAZIONE

Progettazione della sicurezza antincendio di **attività soggette**.

Nelle **attività non soggette** può essere applicato **per analogia**.

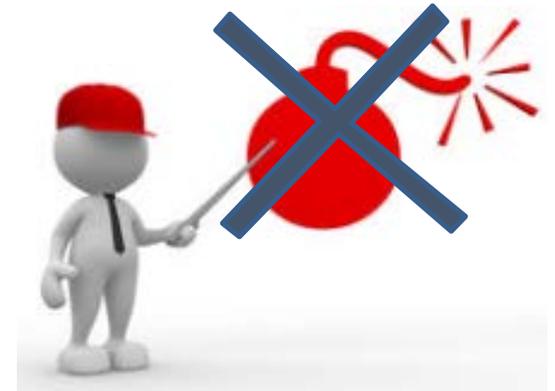
È applicabile ad **attività nuove ed esistenti, senza distinzione**, garantendo il medesimo livello di sicurezza.

*Si tratta di una **novità** rispetto all'approccio utilizzato attualmente per la redazione delle regole tecniche, per le quali sono di norma previste prescrizioni meno gravose per attività esistenti.*

\*

## IPOTESI FONDAMENTALI

- ✓ In condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da **un solo punto di innesco**.  
*Escluso incendio doloso o eventi estremi (es. catastrofi, azioni terroristiche, ...)*



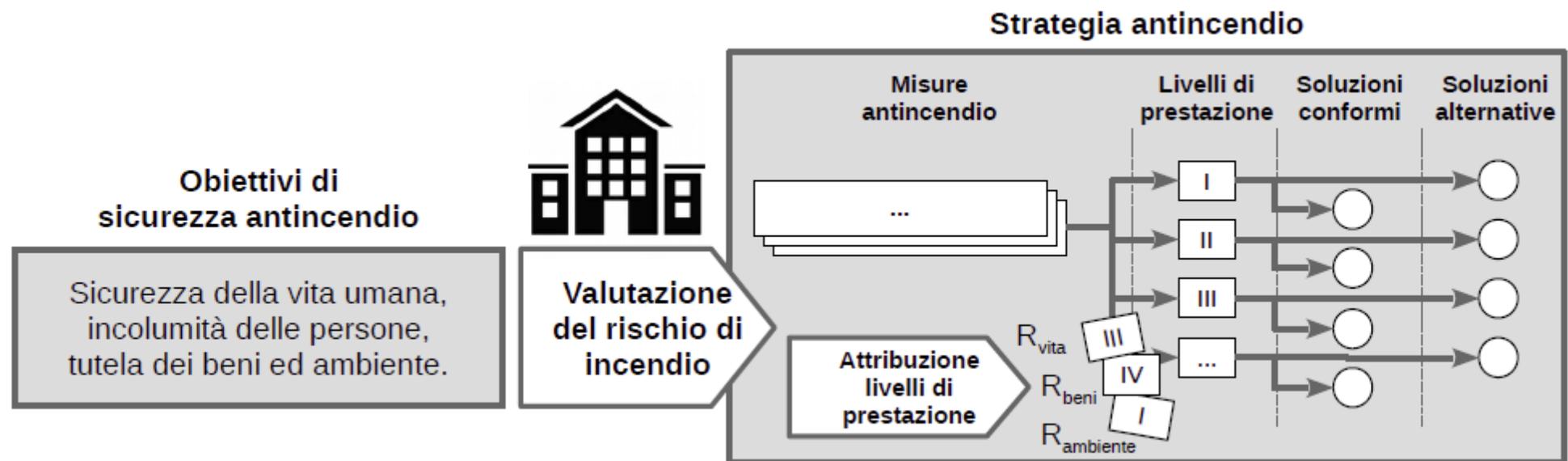
- ✓ Il rischio d'incendio **non può essere ridotto a zero**.  
*Le misure antincendio sono selezionate per minimizzare il rischio di incendio, in termini di probabilità e di conseguenze, entro limiti considerati accettabili.*



\*

## METODOLOGIA DI PROGETTAZIONE

Il Codice utilizza la **metodologia** dell'individuazione di **livelli prestazionali** (I, II, III, IV, ...), introdotta per la prima volta in Italia nel campo della resistenza al fuoco con il [DM 9/3/2007](#), **estendendola** a tutte le altre “misure antincendio”<sup>(19)</sup> (*Reazione al fuoco, compartimentazione, esodo, gestione della sicurezza, controllo dell'incendio, ...*).



<sup>19</sup> *Strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio di incendio.*

\*

## METODOLOGIA DI PROGETTAZIONE

- 1) Valutazione del rischio (*stabilire i **profili di rischio**  $R_{vita}$   $R_{beni}$   $R_{amb}$* ).
- 2) Attribuzione **livelli** di prestazione (*I, II, III, IV, ...*).
- 3) Per ogni **misura antincendio** sono specificati i **criteri** di attribuzione dei livelli di prestazione.
- 4) Scelta **soluzioni** progettuali:
  - *Soluzioni conformi;*
  - *Soluzioni alternative;*
  - *Soluzioni in deroga.*

\*

## ***Soluzione conforme***

Soluzione di **immediata applicazione**, che garantisce il raggiungimento del livello di prestazione.

**Soluzioni** progettuali **prescrittive**, proposte nei paragrafi della sezione S (*Strategia antincendio*), che **non richiedono** ulteriori **valutazioni**.

*Es. “Distanza di separazione = 10 m”.*



*Soluzioni standardizzate*

\*

## **Soluzione alternativa**

Richiedono **ulteriori valutazioni**.

Il **progettista deve dimostrare** il raggiungimento del livello di prestazione.

*Es. “Distanza di separazione calcolata imponendo irraggiamento massimo =  $12,6 \text{ kW/m}^2$ ”.*

**Consentite** solo per **attività** con **valutazione del progetto** (*no cat. A del DPR n. 151/2011*).



*Soluzioni su misura*

*... segue*

Per le soluzioni alternative:

Si impiega uno dei **metodi ordinari** di cui al § G.2.6:

- Applicazione di **norme o documenti tecnici**;
- Applicazione di **prodotti o tecnologie** di tipo **innovativo**;
- **Ingegneria della sicurezza antincendio.**

\*

## ***Soluzione in deroga***

È richiesta l'attivazione del procedimento di deroga secondo la normativa vigente.

Tutte le disposizioni del Codice, incluse le RTV, possono essere oggetto di deroga.

Si impiega uno dei **metodi avanzati** di cui al § G.2.7:

- **Ingegneria della sicurezza antincendio;**
- **Prove sperimentali;**
- Analisi e progettazione secondo **giudizio esperto.**

\* ***Attività che possono avvalersi della procedura di deroga***

Per le attività rientranti nel campo di applicazione del D.M. 3 agosto 2015, **in precedenza non normate**, l'emanazione del codice ha reso **possibile** la procedura di **deroga**.

Si possono configurare **4 casi**:

- 1) Attività nel **campo di applicazione** del Codice;
- 2) Attività **con RTV** (*non nel campo di applicazione del Codice*);
- 3) Attività **senza RTV** (*non nel campo di applicazione del Codice*);
- 4) Attività **con RTV e nel campo di applicazione** del Codice.

\* **1) Attività nel campo di applicazione del Codice**

*Es. officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.*

Le attività comprese nell'attuale campo di applicazione del codice sono in genere **luoghi di lavoro, non dotate di RT** specifica.



La deroga è codificata al capitolo G.2.5.4.3.

L'emanazione del codice **ha reso possibile** la procedura di **deroga** per tali tipologie di attività.

\* **2) Attività con RTV, ma non in campo di applicazione del Codice**

*Es. ospedali, locali di pubblico spettacolo, impianti sportivi, attività commerciali, edifici di civile abitazione, ecc.*

L'adozione di **singole misure** del Codice **non assicura** l'automatico **parere favorevole**.

*Le norme del Codice fanno parte di strategie organiche della sicurezza antincendio, da applicare integralmente.*



\* **3) Attività senza RTV non in campo di applicazione del Codice**

Es. officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc. **sotto** i limiti di **soglia** di cui al DPR n. 151/2011, e pertanto **non soggette a controllo VVF**.

**Non è consentito** il ricorso alla **deroga**.



\* **4) Attività con RTV e in campo di applicazione del Codice**

*Es. ad oggi **uffici, alberghi, autorimesse, scuole** (ed altre quando saranno inserite tra le RTV del Codice).*

Se per un albergo si chiede la deroga al D.M. 9 aprile 1994 utilizzando singoli capitoli del Codice:

- l'adozione di **singole misure** del Codice **non assicura** l'automatico **parere favorevole**.



*Le norme del Codice fanno parte di strategie organiche della sicurezza antincendio, da applicare integralmente.*

\* **ESEMPIO METODOLOGIA DI PROGETTAZIONE**

<b>Liv. prest.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Criteri di attribuzione</b>	<b>Soluzioni conformi</b>
<b>I</b>	Nessun requisito	Non ammesso, in genere, in attività soggette o ammesso a certe condizioni	Non ammesse o fissate condizioni molto rigorose
<b>II</b>	Prestazione bassa	Attività con determinati profili di rischio o dove siano verificate determinate condizioni	Dispositivi minimi, condizioni rigorose, ...
<b>III</b>	Prestazione media	Attività con profili di rischio e condizioni più gravose	Dispositivi medi, ...
<b>IV</b>	Prestazione elevata	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Dispositivi elevati, ...
...	...	...	...

## PROGETTAZIONE ATTIVITÀ NON NORMATE



Deve essere effettuata la **valutazione del rischio** seguendo la metodologia **finalizzata** all'attribuzione dei **profili di rischio**.

## PROGETTAZIONE ATTIVITÀ NORMATE



La **valutazione del rischio** è **implicitamente effettuata** dal normatore, con la definizione, nella RTV, dei profili di rischio e dei livelli di prestazione.

## VALUTAZIONE DEL PROGETTO ANTINCENDIO

Ai fini della valutazione progetto, il progettista deve garantire:

- **Appropriatezza** degli **obiettivi di sicurezza antincendio**, ipotesi di base, dati di ingresso, metodi, modelli, norme;  
*Ad es.: appropriata applicazione delle soluzioni conformi, ...*
- **Corrispondenza** delle misure di prevenzione incendi agli obiettivi di sicurezza perseguiti;  
*Ad es.: previsione di adeguato sistema di vie d'esodo per soddisfare l'obiettivo di sicurezza della vita umana, ...*
- **Correttezza** nell'applicazione di metodi, modelli, norme.  
*Ad es.: assenza di grossolani errori di calcolo, corrispondenza tra i risultati numerici dei calcoli e le effettive misure antincendio, ...*

## \* G3) DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO DELLE ATTIVITÀ

**Indicatori semplificati** per valutare il rischio d'incendio, utilizzati per attribuire i **livelli di prestazione**.

La necessità di individuare **3 profili** di rischio ( $R_{vita}$ ,  $R_{beni}$  e  $R_{amb}$ ) deriva dai compiti attribuiti ai VVF dal D.lgs n. 139/2006 (art. 13 co. 1) in materia di prevenzione incendi:

*La prevenzione incendi è la funzione di preminente interesse pubblico diretta a conseguire, secondo criteri applicativi uniformi sul territorio nazionale, gli obiettivi di **sicurezza della vita umana**, di incolumità delle persone e di **tutela dei beni** e dell'**ambiente** ...*

\*

## I TRE PROFILI DI RISCHIO

- ✓ **R<sub>vita</sub>**<sup>(20)</sup> Salvaguardia della *vita umana*  
(attribuito per *ciascun compartimento*)
- ✓ **R<sub>beni</sub>**<sup>(21)</sup> Salvaguardia dei *beni (artistici e strategici)*  
(attribuito per *l'intera attività*)
- ✓ **R<sub>ambiente</sub>**<sup>(22)</sup> Tutela dell'*ambiente*  
(attribuito per *l'intera attività*)

---

<sup>20</sup> Da ISO/TR 16738:2009 e BS 9999:2008 Section 2.

<sup>21</sup> Specifico italiano.

<sup>22</sup> Specifico italiano.

\*

## 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;



✓  $\delta_{\alpha}$ : velocità caratteristica *prevalente* di **crescita dell'incendio** riferita al tempo  $t_{\alpha}$  impiegato dalla potenza termica per raggiungere 1000 kW.



Per “*prevalenti*” si intendono le caratteristiche più rappresentative del rischio compartimento in qualsiasi condizione d'esercizio.

\*  **$\delta_{occ}$  : CARATTERISTICHE DEGLI OCCUPANTI**



**A) Familiarità** (*Scuole, attività produttive, ...*)

**A-B) SVEGLI**

**B) Non familiarità** (*Centro commerciale, cinema, ...*)

**C) ADDORMENTATI** (*Alberghi ...*)

**D) DEGENTI** (*Ospedali ...*)

**E) IN TRANSITO** (*Stazioni ...*)

\*

## $\delta_\alpha$ : CARATTERISTICHE DELL'INCENDIO



**1) Lenta** ( $t_\alpha=600$  s)

*(Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo ...)*

**2) Media** ( $t_\alpha=300$  s)

*(Scatole di cartone impilate, libri su scaffale, mobilio in legno ...)*

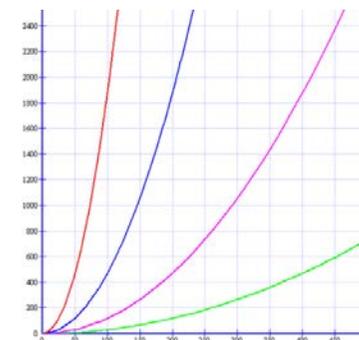
**3) Rapida** ( $t_\alpha=150$  s)

*(Materiali plastici impilati ...)*

**4) Ultra-rapida** ( $t_\alpha=75$  s)

*(Liquidi infiammabili, materiali plastici espansi ...)*

**$t_\alpha$** : Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, è il tempo per raggiungere  $RHR = 1$  MW.

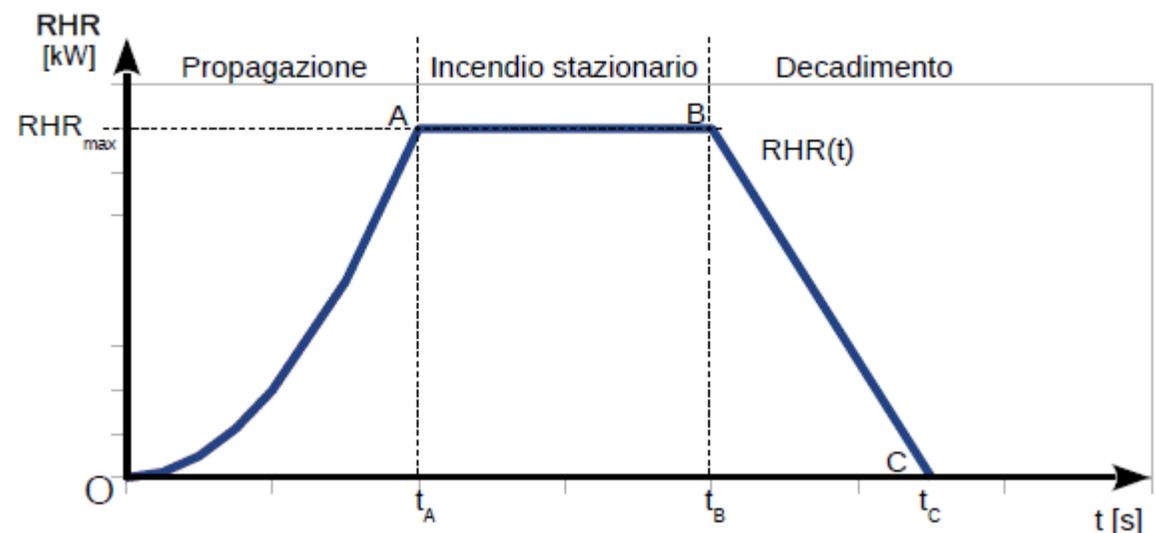


## Heat Realease Rate – HRR

### *Fasi dell'incendio:*

*Propagazione - Incendio stazionario - Decadimento*

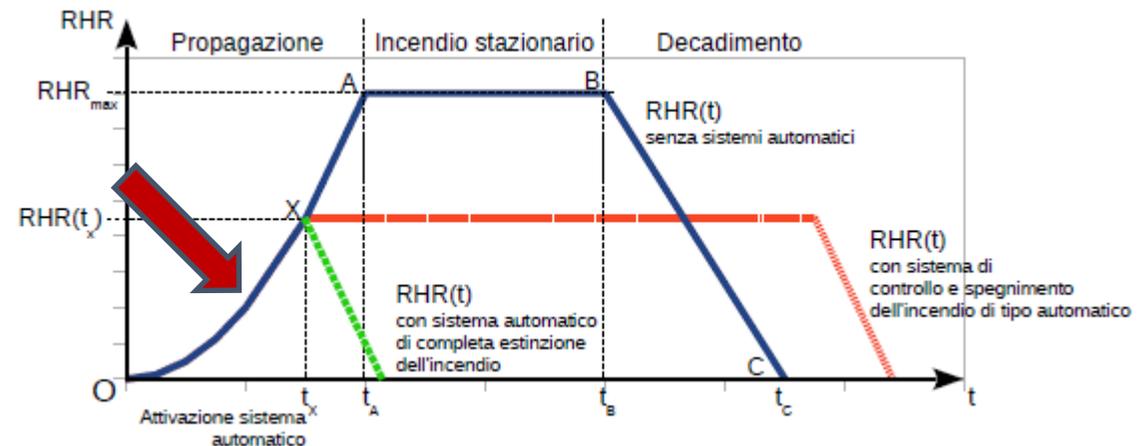
L'incendio può essere schematizzato come una sorgente di tipo volumetrico, ossia una sorta di **bruciatore che rilascia calore** (*Heat Realease Rate*) **particolato** (*soot*) e **gas**.



L' HRR rappresenta la “carta di identità” dell'incendio ed è il parametro di input principale per i software di simulazione incendi.

## Fase di propagazione dell'incendio

*Durante la fase di propagazione, la potenza termica rilasciata dall'incendio al variare del tempo  $RHR(t)$  può essere rappresentata da:*



$$RHR(t) = 1000 \left( \frac{t}{t_\alpha} \right)^2 \quad \text{per } t < t_A$$

$RHR(t)$	potenza termica rilasciata dall'incendio	[kW]
$t$	tempo	[s]
$t_\alpha$	tempo affinché $RHR$ raggiunga 1000 kW (come da tabella seguente)	[s]

$$\mathbf{RHR(t) = 1000 \left( \frac{t}{t_\alpha} \right)^2} \quad \text{per } t < t_A$$

*Crescita parabolica (quadratica)*  $\mathbf{RHR(t) = \beta t^2}$  con  $\beta = \frac{1000}{t_\alpha^2}$

$$t_\alpha = 600 \text{ s (S - Slow)} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{RHR(t) = 0,00278 t^2}$$

$$t_\alpha = 300 \text{ s (M - Medium)} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{RHR(t) = 0,01111 t^2}$$

$$t_\alpha = 150 \text{ s (F - Fast)} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{RHR(t) = 0,04444 t^2}$$

$$t_\alpha = 75 \text{ s (UF - Ultra Fast)} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{RHR(t) = 0,17778 t^2}$$

## $\delta_\alpha$ PRESTABILITI PER ATTIVITÀ IN CAT. A

Nel caso di alcune **attività in cat. A** del DPR n. 151/2011, la scelta non è libera, ma devono essere impiegati valori minimi di  $\delta_\alpha$  prestabiliti.

**$\delta_\alpha=2$** : 66.1.A (*Alberghi  $\leq 50$  p.l.*); 67.1.A (*Scuole  $\leq 150$  pers.*); 68.1.A (*Ospedali  $\leq 50$  p.l.*); 68.2.A (*Ambulatori  $\leq 1.000$  m<sup>2</sup>*); 69.1.A (*Esposizione/vendita  $\leq 600$  m<sup>2</sup>*); 71.1.A (*Uffici  $\leq 500$  pers.*); 75.1.A (*Autorimesse  $\leq 1.000$  m<sup>2</sup>*); 77.1.A (*Edifici civili  $\leq 32$  m*).

**$\delta_\alpha=3$** : 41.1.A (*Studi televisivi  $\leq 25$  pers.*).

*Attualmente rientrano nel campo di applicazione del Codice:*

*“Uffici” (att. n. 71), “Alberghi” (att. n. 66), “Autorimesse” (att. n. 75), “Scuole” (att. n. 67).*

## RIDUZIONE DI $\delta_\alpha$

$\delta_\alpha$  può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da misure di **controllo dell'incendio** (Cap. S.6) di **livello** di prestazione **V**.

Liv.prest azione	Descrizione Protezione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
<b>V</b>	base + manuale + automatica su tutta l'attività	Su richiesta del committente, ... richiesti ... per costruzioni di particolare importanza, previsti da RTO.	Estintori + Idranti + <b>Si-stemi automatici su tutta l'attività</b>

### S.6: Controllo dell'incendio. Livello di prestazione V



## DETERMINAZIONE DI $R_{vita}$ (combinazione di $\delta_{occ}$ e $\delta_{\alpha}$ )

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

[1] Per raggiungere un valore ammesso,  $\delta_{\alpha}$  può essere ridotto di un livello se l'attività è servita da misure di controllo dell'incendio di livello di prestazione V.

[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

\* **Profili di rischio  $R_{vita}$  ( $\delta_{occ}$ ,  $\delta_{\alpha}$ ) - alcuni esempi**

- Attività produttive, artigianali, officine, ...: A1-A4
- Palestre scolastiche: A1
- Autorimesse private / pubbliche: A2 / B2
- Uffici non aperti / aperti al pubblico: A2-A3 / B2-B3
- Ristoranti, ambulatori medici: B1-B2
- Att. commerciali, espositive, di spettacolo: B2-B3
- Alberghi, ...: C<sub>iii</sub>2-C<sub>iii</sub>3
- Ospedali, ...: D2
- Stazioni, metropolitane, ...: E2

## CONSIDERAZIONI SUL CAMPO DI APPLICAZIONE

Oltre a “Uffici”, “Alberghi”, “Autorimesse”, “Scuole” il **campo di applicazione** del codice riguarda **attività non normate**, in **cat. B/C**.

Le attività nel campo di applicazione sono luoghi di lavoro (*officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.*), in genere non caratterizzati da **presenza di pubblico** con gli occupanti in **stato di veglia** e **familiarità** con l'edificio.

Si può presumere che la gran parte delle attività principali siano comprese nell'ambito dei profili di rischio  **$R_{vita} = A1 - A4$** .

In via **marginale** possono esserci altre **aree a servizio** dell'attività principale come “alloggi del custode” (C<sub>i</sub>2), “spacci aziendali” (B2), “sale riunioni” o “uffici” aperti al pubblico (B2), ecc.

\*

## PROFILO DI RISCHIO $R_{beni}$

Si valuta per l'**intera attività** in funzione del carattere strategico dell'opera e del suo valore storico, culturale, architettonico o artistico e dei beni contenuti.



- Risulta **vincolata** per arte o storia se essa o i beni contenuti sono tali a norma di legge;
- 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.

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

\*

## PROFILO DI RISCHIO $R_{\text{ambiente}}$

Si valuta per l'**intera attività**.

Il rischio di danno ambientale può ritenersi mitigato dall'applicazione delle misure antincendio connesse ai profili di rischio  $R_{\text{vita}}$  e  $R_{\text{beni}}$ , che consentono, in genere, di considerare **non significativo** tale rischio.



Le **operazioni di soccorso** condotte dai **VVF** sono **escluse** dalla valutazione del rischio di danno ambientale.

## RIASSUMENDO ...

I profili di rischio sono **indicatori semplificati** per valutare il rischio di incendio dell'attività.

Servono per attribuire **livelli di prestazione** e individuare le **misure antincendio**.

- $R_{vita} = f(\delta_{occ}, \delta_{\alpha})$  *per ogni compartimento*
- $R_{beni} = f(\text{ed. vinc., strat.})$  *per intera attività*
- $R_{ambiente} = \text{valutazione (se occorre)}$  *per intera attività*



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

*Dott. Ing. Mauro Malizia*  
*Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO

Nella Sezione S sono indicati per ognuna delle **10 misure antincendio** (*strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio d'incendio*), i **criteri** per l'**attribuzione** dei **livelli di prestazione** (I, II, III, IV, ...) e la scelta delle soluzioni progettuali.

Per ogni livello di prestazione sono specificate **soluzioni conformi** e eventuali soluzioni **alternative**.

S.1 Reazione al fuoco

S.2 Resistenza al fuoco

S.3 Compartimentazione

S.4 Esodo

S.5 G.S.A.

S.6 Controllo dell'incendio

S.7 Rivelazione e allarme

S.8 Controllo di fumi e calore

S.9 Operatività antincendio

S.10 Sicurezza impianti



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

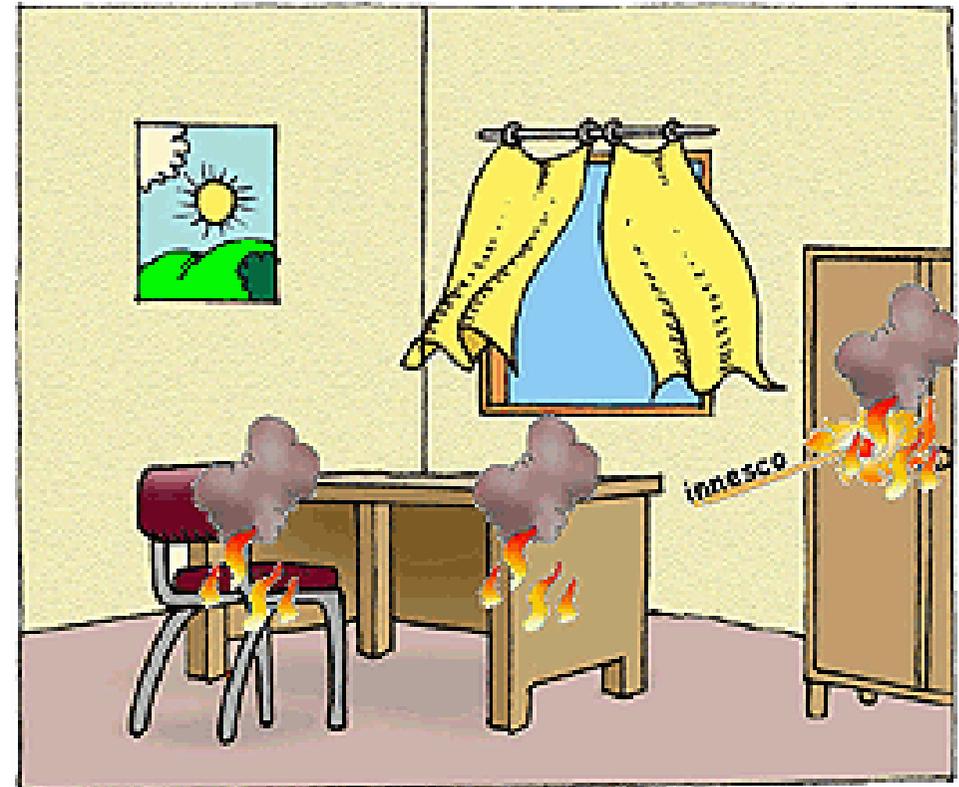
### ***Capitolo S.1 - Reazione al fuoco***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S1) REAZIONE AL FUOCO

Grado di **partecipazione all'incendio** di materiali combustibili, determinato in **condizioni standardizzate di prova**.

**Misura antincendio di protezione passiva**, con l'obiettivo di **limitare l'innesco** e la **propagazione** dell'incendio.



Riguarda i materiali di **rivestimento, arredo, tendaggi, isolanti, impianti**, ecc.

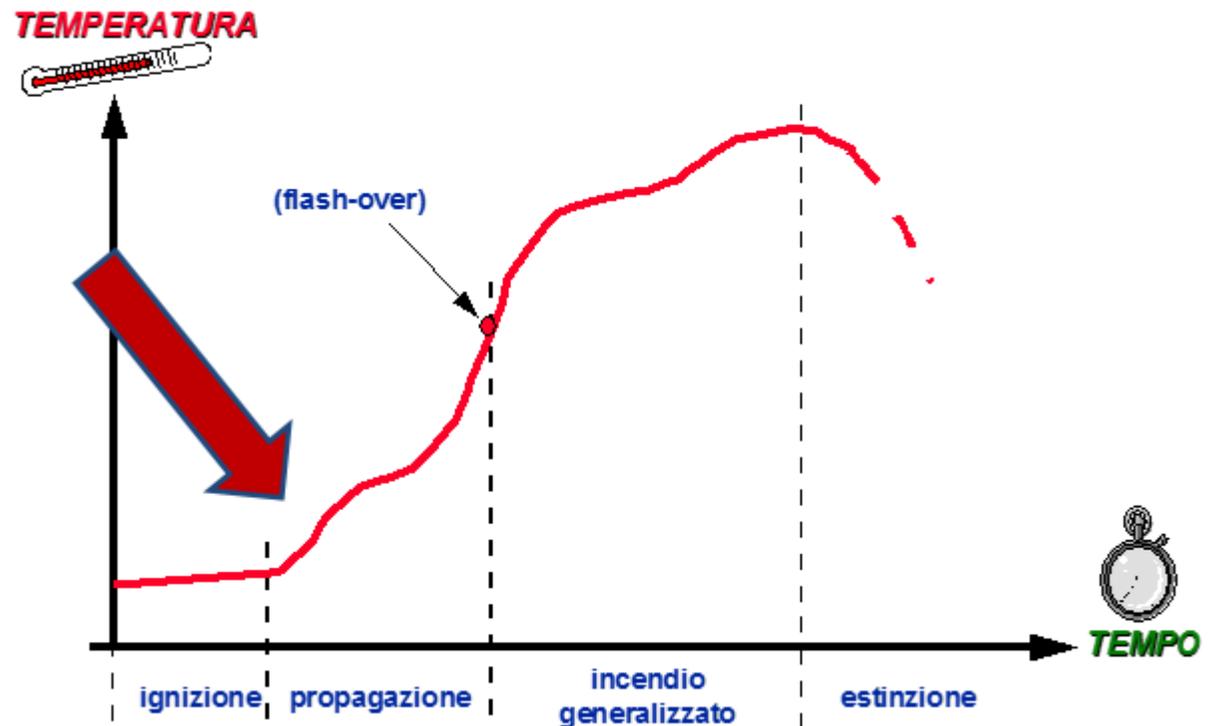
## SCOPO DELLA REAZIONE AL FUOCO

**Ridurre** la **velocità** di **propagazione** dell'incendio.

**Evitare** che l'incendio coinvolga **altri materiali** combustibili.

Aumentare i tempi di evacuazione **prima del flash over**.

Influisce nelle **fasi di ignizione e prima propagazione** dell'incendio. Nella fase d'**incendio generalizzato** è **ininfluente**.



## CLASSIFICAZIONE ITALIANA

*D.M. 26 giugno 1984 modificato dal D.M. 3 settembre 2001: è relativo alla classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.*



In base a prove i materiali sono classificati nelle seguenti **classi**:

- **Materiali:** Classe **0** (*incombustibili*), **1, 2, 3, 4, 5**
- **Mobili imbottiti:** Classe **1 IM, 2 IM, 3 IM**

all'aumentare del grado di partecipazione all'incendio.

## CLASSIFICAZIONE EUROPEA

**UNI EN 13501-1:2009**: fornisce la procedura di classificazione di reazione al fuoco di tutti i prodotti da costruzione, inclusi i prodotti incorporati negli elementi da costruzione.



I **materiali** sono classificati secondo le euroclassi:

**A1, A2** (incombustibili), **B, C, D, E, F**

I **prodotti da costruzione** sono differenziati tra **pavimenti** (identificati con pedice FL - floor) e gli altri **esclusi i pavimenti**.

Esempi: **A1 - A2 - B - C - ... A1<sub>FL</sub> - A2<sub>FL</sub> - B<sub>FL</sub> - C<sub>FL</sub> ...**

## CLASSIFICAZIONE EUROPEA

È prevista anche la classificazione dei **fumi** e del **gocciolamento**, con una classificazione da **0** (assente) a **3** (elevato).

- **s**: smoke (*s1, s2, s3*)
- **d**: drops (*d0, d1, d2*)



*Fumo*



*Gocciolamento*

*Esempi:*

**A2-s1,d0 – B-s2,d0 – C-s2,d0 – ecc.**

**A2<sub>FL</sub>-s1, – B<sub>FL</sub>-s2 – C<sub>FL</sub>-s2 – ecc.**

## COMPARAZIONE TRA CLASSI ITALIANE E EUROPEE

Pur se le classificazioni si basano su metodi e criteri di valutazione diversi, il **D.M. 15 marzo 2005<sup>(23)</sup>** stabilisce una comparazione tra le classi **italiane** e quelle **europee**.

Sono distinti i prodotti installati:

- lungo le **vie di esodo**;
- in **altri ambienti**.



<sup>23</sup> **DM 15/3/2005** “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo” coord. con le modifiche apportate dal **DM 16/2/2009**.

## COMPARAZIONE CLASSIFICAZIONE ITALIANA E EUROPEA

ITA	EU Impiego		
	a Pavimento	a Parete	a Soffitto
0	A1 <sub>FL</sub>	A1	
1 <sup>(*)</sup>	A2 <sub>FL</sub> -s1; A2 <sub>FL</sub> -s2; B <sub>FL</sub> -s1; B <sub>FL</sub> -s2; C <sub>FL</sub> -s1	A2-s1,d0; A2-s2,d0; A2-s3,d0; A2-s1,d1; A2-s2,d1; A2-s3,d1; B-s1,d0; B-s2,d0; B-s1,d1; B-s2,d1	A2-s1,d0; A2-s2,d0; A2-s3,d0; A2-s1,d1; A2-s2,d1; A2-s3,d1; B-s1,d0; B-s2,d0; B-s3,d0
2 <sup>(*)</sup>	C <sub>FL</sub> -s1; D <sub>FL</sub> -s1	A2-s1,d2; A2-s2,d2; A2-s3,d2; B-s3,d0; B-s3,d1; B-s1,d2; B-s2,d2; B-s3,d2; C-s1,d0; C-s2,d0; C-s1,d1; C-s2,d1	B-s1,d1; B-s2,d1; B-s3,d1; C-s1,d0; C-s2,d0; C-s3,d0
3 <sup>(*)</sup>	D <sub>FL</sub> -s2	C-s3,d0; C-s3,d1; C-s1,d2; C-s2,d2; C-s3,d2; D-s1,d0; D-s2,d0; D-s1,d1; D-s2,d1	C-s1,d1; C-s2,d1; C-s3,d1; D-s1,d0; D-s2,d0
NC	F <sub>FL</sub>	F	

*(\*) classe 1, 2 e 3 relative a prodotti installati in altri ambienti*

## GRUPPI DI MATERIALI

Al fine di **semplificare**, in analogia col sistema di classificazione italiano il Codice definisce “gruppi di materiali” **GM**.

I gruppi sono contraddistinti da un numero da 0 a 4 con l’aumentare del contributo all’incendio (*GM0 nessun contributo*).

### **GM0 - GM1 - GM2 - GM3 - GM4**

Ogni gruppo comprende sia materiali classificati secondo il **sistema italiano [Ita]** sia secondo il **sistema europeo [EU]**.

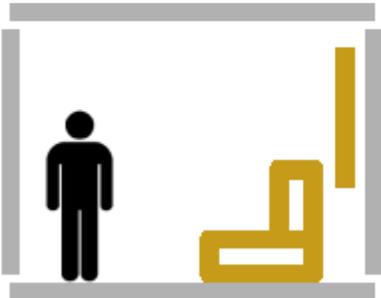
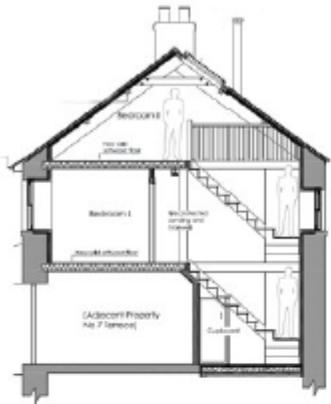
Sono gruppi di materiali **eterogenei** nella classificazione ma **simili** nel **comportamento al fuoco**.

## GRUPPI DI MATERIALI

- ✓ **GM0:** materiali di classe **0** [Ita] o classe **A1** [EU].
- ✓ **GM1 - GM2 - GM3:** Il codice fornisce 4 tabelle per tipologie simili di materiali:
  - Tab. S.1-4: materiali di **arredamento**;
  - Tab. S.1-5: materiali di **rivestimento**;
  - Tab. S.1-6: materiali **isolanti**;
  - Tab. S.1-7: materiali per **impianti**.
- ✓ **GM4:** tutti gli **altri materiali** non ricompresi nei precedenti gruppi.

## GRUPPI DI MATERIALI DI ARREDAMENTO

**GM0:** materiali con classe 0 (Ita)



**GM1, GM2, GM3:** Arredamenti, tendaggi, ...

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, 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						

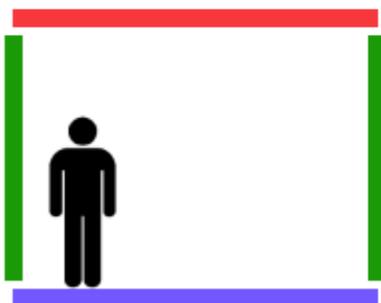
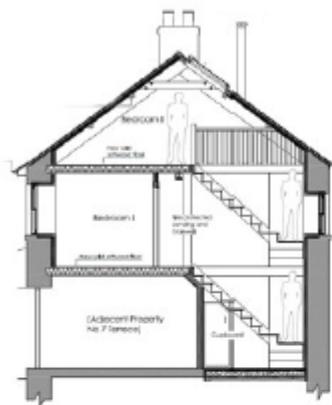
Tabella S.1-4: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

**GM4:** tutti gli altri materiali non ricompresi

*Slide tratta da presentazioni predisposte dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica*

## GRUPPI DI MATERIALI DI RIVESTIMENTO

**GM0:** materiali con classe 0 (Ita) o classe A1 (EU).



### GM1, GM2, GM3: Rivestimenti, ...

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)	1	B-s1,d0	1	C <sub>fl</sub> -s1	2	C <sub>fl</sub> -s2
Rivestimenti a parete [1]						
Partizioni interne, pareti, pareti sospese	1	B <sub>fl</sub> -s1	1	C <sub>fl</sub> -s1	2	C <sub>fl</sub> -s2
Rivestimenti a pavimento [1]						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)	1	B <sub>fl</sub> -s1	1	C <sub>fl</sub> -s1	2	C <sub>fl</sub> -s2
[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.						

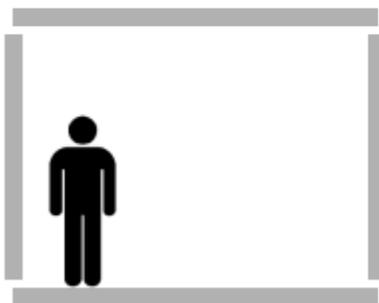
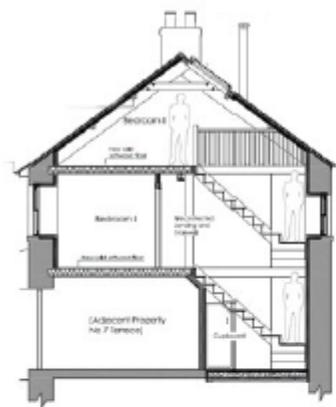
Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

**GM4:** tutti gli altri materiali non ricompresi

*Slide tratta da presentazioni predisposte dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica*

## GRUPPI DI MATERIALI ISOLANTI

**GM0:** materiali con classe 0 (Ita) o classe A1 (EU).



### GM1, GM2, GM3: Materiali per isolamento

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, 0-1	A2-s1,d0	1, 0-1	B-s2,d0	1, 1-1	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]		A2 <sub>L</sub> -s1,d0		B <sub>L</sub> -s3,d0		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 *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

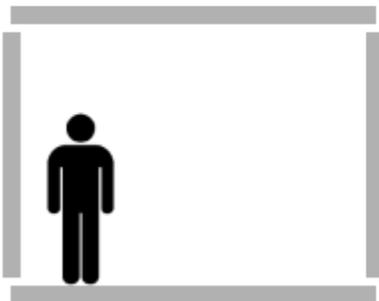
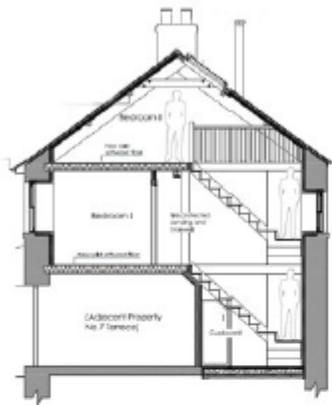
Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

**GM4:** tutti gli altri materiali non ricompresi

*Slide tratta da presentazioni predisposte dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica*

## GRUPPI DI MATERIALI PER IMPIANTI

**GM0:** materiali con classe 0 (Ita) o classe A1 (EU).



### GM1, GM2, GM3: Materiali per impianti

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

**GM4:** tutti gli altri materiali non ricompresi

*Slide tratta da presentazioni predisposte dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica*

## CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

I livelli di prestazione sono riferiti a **due tipologie di ambienti** per ogni attività:

- **Vie d'esodo;**
- **Altri locali.**

Sono richieste **prestazioni maggiori nelle vie di esodo;**

Per gli **altri locali** dell'attività in genere il livello di prestazione è **immediatamente inferiore** a quello per le vie di esodo.

## LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE - SOLUZIONI

Liv. prestazione	Descrizione	Criteri di attribuzione		Soluzioni conformi <sup>(24)</sup>
		Vie d'esodo [1]	Altri locali	
I	Nessun requisito	non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.	-
II	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: <b>Non trascurabile</b>	$R_{vita} = B1.$	$R_{vita} = B2, B3, C_{ii1}, C_{ii2}, C_{ii3}, C_{iii1}, C_{iii2}, C_{iii3}, E1, E2, E3.$	GM3
III	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: <b>Moderato</b>	$R_{vita} = B2, B3, C_{ii1}, C_{ii2}, C_{ii3}, C_{iii1}, C_{iii2}, C_{iii3}, E1, E2, E3.$	$R_{vita} = D1, D2.$	GM2
IV	I materiali contribuiscono all'incendio in modo: <b>Limitato</b>	$R_{vita} = D1, D2.$	Su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità per costruzioni importanti.	GM1

[1] Solo vie d'esodo verticali, comunicazioni vie d'esodo orizzontali (es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...)

<sup>24</sup> Sono ammessi materiali a parete o a pavimento GM4 per il 5% della superficie lorda interna.

## CONSIDERAZIONI SUL CAMPO DI APPLICAZIONE

Le attività comprese nel campo di applicazione del codice sono in genere luoghi di lavoro (*officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.*), per i quali è lecito presumere:

- Occupanti in **stato di veglia**.
- Occupanti con **familiarità** con l'edificio.
- Attività **non** caratterizzati in genere da **presenza di pubblico**.
- Profili di rischio  **$R_{vita} = A1 - A4$** .
- Presenza **marginale** di **altre aree** a servizio dell'attività  $\delta_{occ} = B$  o  $C_i$ .

*In base ai criteri di attribuzione per la “Reazione al Fuoco”  **$R_{vita} = A1 - A4$**  corrisponde al **livello di prestazione I: Nessun Requisito***

## LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito**.

Il livello I è **ammesso** nelle vie d'esodo e altri locali **non ricompresi** negli **altri criteri** di attribuzione.

Ciò corrisponde in genere a profili di rischio  **$R_{vita} = A1 - A4$** .

In genere alle **attività** comprese nell'**attuale campo di applicazione** del codice (*officine, impianti, stabilimenti, laboratori, depositi, ecc.*) è attribuibile il **livello I**.



## LIVELLO II

**Vie d'esodo** dei compartimenti con occupanti senza familiarità purché con velocità di crescita lenta (*B1*).

**Altri locali** con occupanti senza familiarità o addormentati o in transito (*B2, B3, C<sub>ii</sub>1, C<sub>ii</sub>2, C<sub>ii</sub>3, C<sub>iii</sub>1, C<sub>iii</sub>2, C<sub>iii</sub>3, E1, E2, E3*).

- *Uffici aperti al pubblico, l.p.s. (centri sportivi, sale conferenze, discoteche, musei, teatri, cinema ...), attività esposizione e/o vendita, residence, alberghi, stazioni.*

Impiego di materiali del **gruppo GM3**.

- *Mobili imbottiti: **classe 2 IM***
- *Coperte, sedili, tendoni, sipari, tendaggi, rivestimenti a soffitto, parete, pavimento, controsoffitti, ...: **classe 2***

## LIVELLO III

**Vie d'esodo** con occupanti senza familiarità o addormentati o in transito (*B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3*).

- *Uffici aperti al pubblico, l.p.s. (centri sportivi, sale conferenze, discoteche, musei, teatri, cinema ...), attività esposizione e/o vendita, residence, alberghi, stazioni.*

**Altri locali** con occupanti degenti (*D1, D2*).

- *Ospedali.*

Impiego di materiali del **gruppo GM2**.

- *Mobili imbottiti: **classe 1 IM***
- *Coperte, sedili, tendoni, sipari, tendaggi, rivestimenti a soffitto, parete, pavimento, controsoffitti, ...: **classe 1***

## LIVELLO IV

**Vie d'esodo** con occupanti degenti (*D1, D2*).

– *Ospedali.*

**Altri locali** su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità per costruzioni importanti.

Impiego di materiali del **gruppo GM1**.

– *Mobili imbottiti: **classe 1 IM***

– *Coperte, sedili, tendoni, sipari, tendaggi, parete, pavimento, controsoffitti, ...: **classe 1***

– *rivestimenti a soffitto: **classe 0***

## SOLUZIONI ALTERNATIVE

Sono **ammesse soluzioni alternative** dimostrando ad esempio:

- la **ridotta** produzione di **fumi** e **calore**,
- la **precoce rivelazione** dell'incendio e il rapido controllo tramite impianti di protezione attiva.

Al fine di dimostrare il raggiungimento del livello di prestazione il progettista deve impiegare uno dei metodi ammessi.

## ESCLUSIONE DEI REQUISITI DI REAZIONE AL FUOCO

Se non diversamente determinato con specifica valutazione del rischio, **non è richiesta la verifica** dei seguenti materiali:

- materiali **stoccati** o in processi produttivi (*es. beni in deposito, vendita, esposizione, ...*);
- **elementi strutturali portanti** per i quali sono richiesti **requisiti di resistenza al fuoco**;
- **materiali protetti** con separazioni di classe di resistenza al fuoco almeno K 30 o **EI 30**.

## ESCLUSIONE DEI REQUISITI DI REAZIONE AL FUOCO

Relativamente alle **strutture portanti** in **legno** con requisiti di **resistenza al fuoco**, **non è richiesta** la classificazione alla **reazione al fuoco** per:



- Elementi a sviluppo lineare come **travi** e **pilastri** (*Lett. circ. n. 9749/4122 del 9/5/1989*);
- **Elementi piani**<sup>(25)</sup> (*verticali e orizzontali*)



Se su tali elementi sono applicati **rivestimenti**, questi devono rispondere ai requisiti di **reazione al fuoco** previsti.

<sup>25</sup> *Il Codice estende l'esenzione anche agli elementi piani, in analogia a quanto previsto per travi e pilastri.*

## ASPETTI COMPLEMENTARI

La **verifica dei requisiti minimi** di reazione al fuoco va effettuata rispettando:

- per i **materiali da costruzione:** **DM 10/3/2005**<sup>(26)</sup>
- per gli **altri materiali:** **DM 26/6/1984**<sup>(27)</sup>

Il D.M. 10/3/2005 ha integrato e modificato di fatto il D.M. 26/6/1984 e il successivo D.M. 3/9/2001 e pertanto, in genere, con la dizione **D.M. 26/6/1984 si intende l'intero impianto coordinato** dei suddetti decreti.

---

<sup>26</sup> **DM 10/3/2005** "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio" coord. con le modifiche apportate dal **DM 25/10/2007**.

<sup>27</sup> **DM 26/6/1984** "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" coord. con le modifiche apportate dal **DM 3/9/2001**.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

### ***Capitolo S.2 - Resistenza al fuoco***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S2) RESISTENZA AL FUOCO

**Resistenza al fuoco** (G.1.12): Riguarda la **capacità portante** in caso di incendio, per una struttura, parte o elemento strutturale nonché la **capacità di compartimentazione** per gli elementi di separazione **strutturali** (*es. muri, solai, ...*) e **non strutturali** (*es. porte, divisori, ...*).

**Finalità:** garantire la **capacità portante delle strutture** in condizioni d'incendio nonché la **capacità di compartimentazione**, per un **tempo minimo** necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

È complementare alle misure di compartimentazione (*Cap. S.3*).

**Carico di incendio [MJ]: 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.

Convenzionalmente **1 MJ** è assunto pari a **0,057 Kg legna equiv.**

(ossia  $1 \text{ kg}_{\text{leq}}$  è assunto pari a 17.5 MJ, o più precisamente  $1/0,057 = 17,54 \text{ MJ}$ ).

$1 \text{ MJ} = 239 \text{ Kcal} \Rightarrow 1 \text{ kg}_{\text{leq}} = 239 \times 17,54 = 4192 \text{ Kcal/Kg}$

$$q = \sum (g_i \cdot H_i) \cdot m_i \cdot \psi_i$$

*g*: massa  
*H*: potere calorifico inferiore

↑ potenziale termico

↑ Fattori correttivi

## **Carico d'incendio specifico: $q_f$ [MJ/m<sup>2</sup>]**

Carico di Incendio,  **riferito all'unità di superficie (lorda)**

$$q_f = q / A$$

*Il pedice "f" sta per "floor".*

## **Carico d'incendio specifico di progetto: $q_{fd}$ [MJ/m<sup>2</sup>]**

Carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti.

*È la  **grandezza di riferimento**  per le valutazioni della resistenza al fuoco.*

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

## **Superficie in pianta lorda di un compartimento: $A$ [m<sup>2</sup>]**

compresa entro il perimetro interno del compartimento.

## LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Liv	Descrizione	Criteri di attribuzione per opere da costruzione:
I	<b>Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ compartimentate rispetto a adiacenti, strutturalmente separate e tali che eventuale collasso non danneggi altre costruzioni;</li> <li>▪ un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con <math>R_{beni} = 1</math>; <math>R_{amb}</math> non sign.;</li> <li>▪ assenza di occupanti, esclusi addetti occasionali e di breve durata.</li> </ul>
II	Mantenimento requisiti per <b>periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti</b> in luogo sicuro all'esterno della costruzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ compartimentate e separate come Liv. I;</li> <li>▪ Anche non strutturalmente separate, purché l'eventuale cedimento della porzione non danneggi il resto della costruzione;</li> <li>▪ un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con <math>R_{vita} = A1-A2-A3-A4</math>; <math>R_{beni} = 1</math>; <math>R_{amb}</math> non sign.;</li> <li>▪ densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> pers/m<sup>2</sup>;</li> <li>▪ non prevalentemente destinate a occupanti con disabilità;</li> <li>▪ piani situati a quota tra -5 m e 12 m.</li> </ul>
III	Mantenimento requisiti per <b>periodo congruo con la durata dell'incendio.</b>	non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	<b>Limitati danni.</b>	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.
V	<b>Totale funzionalità.</b>	

## SOLUZIONI CONFORMI

Liv	Descrizione
<b>I</b>	<b>Distanza di separazione</b> su spazio a cielo libero verso le altre opere da costruzione calcolato secondo § S.3.11 e non inferiore alla massima altezza della costruzione. Non richiesta per strutture alcuna prestazione minima di resistenza al fuoco.
<b>II</b>	<b>Distanza di separazione</b> come Liv. I. Verificare le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto (§ S.2.5). Classe di resistenza al fuoco $\geq 30$ o inferiore, se consentita dal livello prest. III per $q_{f,d}$ del compartimento.
<b>III</b>	Devono essere verificate le prestazioni di resistenza al fuoco in base agli incendi convenzionali di progetto (§ S.2.5). Classe minima di resistenza al fuoco come da <b>tabella S.2-3</b> .
<b>IV</b>	Verifica Livello di prestazione III. <b>Verificare limiti di deformabilità</b> nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni del livello III. Eventuali <b>giunti</b> tra elementi di compartimentazione devono <b>assecondare i movimenti</b> previsti in condizioni di incendio. Ai fini della capacità di compartimentazione, gli <b>elementi di chiusura</b> delle comunicazioni devono essere a <b>tenuta di fumo</b> (EI S <sub>200</sub> ) e le <b>pareti</b> devono essere dotate di <b>resistenza meccanica</b> (M) aggiuntiva, per una classe determinata come per il livello di prestazione III.
<b>V</b>	Verifica Livello di prestazione IV. Non sono fornite soluzioni conformi per la verifica degli impianti ritenuti significativi ai fini della funzionalità dell'opera. Verificare <b>i limiti di deformabilità imposti da NTC</b> per le verifiche agli stati limite di esercizio, nelle condizioni di carico termico e meccanico previste per le soluzioni conformi del livello di prestazione III.

## LIVELLO I [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello I** (*Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale*) sono di tipo “**And**” (*tutti i requisiti devono essere verificati*).



Attività con **un solo responsabile**.

Attività **compartimentate** rispetto a adiacenti e **strutturalmente separate**.

Attività **senza occupanti** (*esclusi addetti occasionali*).

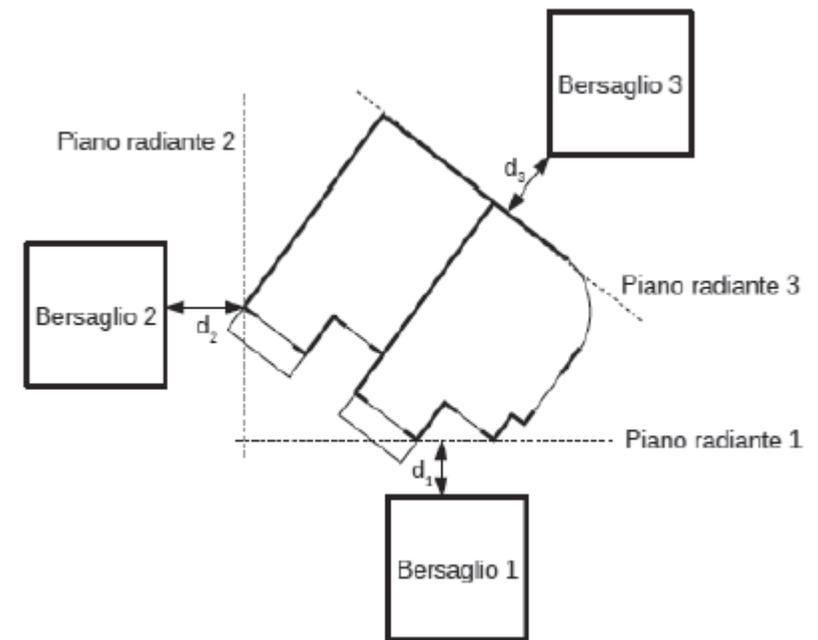
## LIVELLO I [2/2]

**Distanza di separazione** su spazio a cielo libero verso le altre costruzioni calcolato secondo **§ S.3.11** e non inferiore alla massima altezza della costruzione.

**Non richieste prestazioni** minime di resistenza al fuoco.

Il Responsabile dell'attività accetta il **collasso strutturale**.

*A differenza del DM 9/3/2007, il Codice consente il livello I (nessuna prestazione minima di R.F.) per le attività soggette.*



## LIVELLO II [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello II** (*Resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione*) sono di tipo “**And**” (*tutti i requisiti devono essere verificati*).



AND

Attività **compartimentate** rispetto a adiacenti.

Attività **anche non strutturalmente separate**, purché eventuale cedimento di porzione non danneggi il resto della costruzione.

Attività con **un solo responsabile**.

Occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità** (A1, A2, A3, A4).

Attività **non** destinata a **disabili**, **non** molto **affollata** (0,2 pers/m<sup>2</sup>), **non** troppo “**profonda**” né “**alta**” (-5 ÷ 12 m).

## LIVELLO II [2/2]

**Distanza di separazione** come Livello I.

La classe di resistenza al fuoco è **indipendente da  $q_{f,d}$** .

Classe di **resistenza al fuoco  $\geq 30$** .

*Rispetto al DM 9/3/2007 è prevista solo la classe 30 (invece di 30 per 1 piano f.t. senza interrati e 60 fino a 2 piani f.t. e un interrato).*

Consentite **classi inferiori se compatibili con il livello III**.

## LIVELLO III

Il **livello III** (*Resistenza al fuoco per un periodo congruo*) è **attribuito per esclusione**, per attività non comprese negli altri criteri.

**Classe minima** di resistenza al fuoco stabilita in **funzione del  $q_{f,d}$**  come da **tabella S.2-3**.

*Rispetto all'analoga tabella del DM 9/3/2007 per livello di prestazione III, il Codice ha previsto alcune riduzioni per la classe minima di resistenza al fuoco come ad esempio il limite per nessun requisito, che è salito da 100 a 200 MJ/m<sup>2</sup> (da  $\approx 5,5$  a 11 kg<sub>leq</sub>/m<sup>2</sup>).*

## Classe minima di resistenza al fuoco

Tabella S.2-3:

$q_{f,d}$		Classe
[MJ/m <sup>2</sup> ]	[kg <sub>leq</sub> /m <sup>2</sup> ]	
$q_{f,d} \leq 200$	$\leq 11$	<b>0</b>
$q_{f,d} \leq 300$	$\leq 17$	<b>15</b>
$q_{f,d} \leq 450$	$\leq 26$	30
$q_{f,d} \leq 600$	$\leq 34$	45

$q_{f,d}$		Classe
[MJ/m <sup>2</sup> ]	[kg <sub>leq</sub> /m <sup>2</sup> ]	
$q_{f,d} \leq 900$	$\leq 51$	60
$q_{f,d} \leq 1200$	$\leq 68$	90
$q_{f,d} \leq 1800$	$\leq 103$	120
$q_{f,d} \leq 2400$	$\leq 137$	180
$q_{f,d} > 2400$	$> 137$	240

Il Codice ha previsto **riduzioni rispetto al DM 9/3/2007**:

- **Classe 0** per  $q_{f,d} \leq 200$  MJ/m<sup>2</sup> (invece di 100);
- **Classe 15** per  $q_{f,d} \leq 300$  MJ/m<sup>2</sup> (invece di 200).

## LIVELLI IV e V

I **livelli IV** (*limitato danneggiamento*) e **V** (*totale funzionalità*) sono **attribuiti** su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

**Oltre** alla verifica dei **livelli precedenti**, il progettista deve effettuare **ulteriori verifiche**.

Per il **livello V non sono fornite soluzioni conformi** per la verifica degli impianti ritenuti significativi ai fini della funzionalità dell'opera.

## CURVE NOMINALI E CURVE NATURALI D'INCENDIO

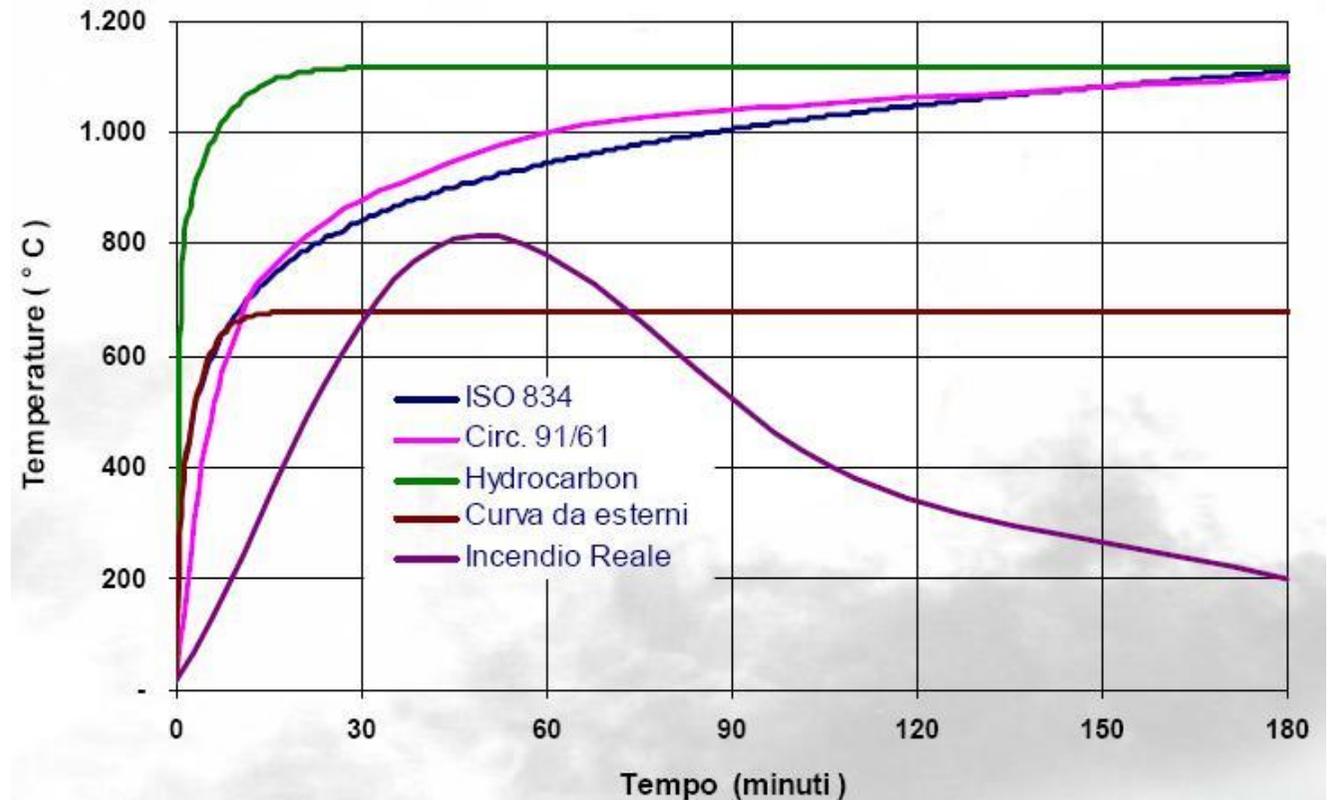
L'andamento delle temperature negli elementi può essere valutato con riferimento a:

- **Curve nominali** d'incendio (*che rappresentano **incendi convenzionali di progetto***), per l'intervallo di tempo di esposizione pari alla classe di resistenza al fuoco prevista **senza alcuna fase di raffreddamento**.
- **Curve naturali** d'incendio, tengono conto dell'intera durata dello stesso, **compresa la fase di raffreddamento** fino al ritorno alla temperatura ambiente.

## CURVE NOMINALI

Sono **curve convenzionali** generalmente **monotone crescenti** e pertanto ben riproducibili in laboratorio.

**Trascurano la fase d'innesco e prima propagazione** avendo inizio dal flash over.



Terminano in corrispondenza della classe del compartimento, **senza fase di raffreddamento.**

## CURVE NOMINALI

Le classi di resistenza al fuoco sono di norma riferite all'incendio convenzionale rappresentato dalla **curva nominale standard (ISO 834)**:

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10} (8 \cdot t + 1) \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$\theta_g$  : temperatura media dei gas di combustione [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$t$  : tempo [minuti].

Per incendi di quantità rilevanti di idrocarburi o simili, esclusivamente per la determinazione della capacità portante delle strutture, si utilizza la **curva nominale degli idrocarburi**:

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

Per incendi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno, si può utilizzare la **curva nominale esterna**:

$$\theta_g = 660 (1 - 0,687 \cdot e^{-0,32 t} - 0,313 \cdot e^{-3,8 t}) + 20 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

## CURVE NATURALI

Nel caso di progetto con **approccio prestazionale** (*Sezione M*), l'andamento delle temperature è valutato in riferimento a una **curva naturale d'incendio**, determinata con modelli di incendio:

- sperimentali;
- numerici semplificati;
- numerici avanzati.

Le curve d'incendio naturale sono determinate per lo specifico compartimento e facendo riferimento al  $q_{fd}$ , ponendo  $\delta_{ni} = 1$  (*coefficienti relativi alle misure antincendio*).

## CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE

La capacità del sistema strutturale in caso d'incendio si determina in base alla capacità portante di elementi strutturali **singoli**, di **porzioni** di struttura o dell'**intero** sistema.

**Deformazioni** e **espansioni** imposte o impedito **per effetto del fuoco** producono **sollecitazioni indirette** che devono essere tenuti in considerazione, ad **eccezione**:

- se sono evidentemente **trascurabili** o **favorevoli**;
- se utilizzata una **curva nominale** d'incendio di cui al § S.2.7.

## Elementi strutturali secondari

L'eventuale **crollò** degli **elementi strutturali secondari** non deve compromettere:

- la capacità portante di **altre parti** della struttura;
- l'efficacia di elementi costruttivi di **compartimentazione**;
- l'efficacia di impianti di **protezione attiva**;
- l'**esodo** per gli occupanti e per i soccorritori (*verifica garantita adottando le soluzioni previste per il livello di prestazione II*).

## CALCOLO DI $q_{fd}$ E CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO

Il codice fornisce indicazioni sulla procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto ( $q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$ ) e sulla classificazione di resistenza al fuoco.

Sono sostituiti:

- **DM 9/3/2007** *"Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del CNVVF"*
- **DM 10/3/2005** modificato dal DM 25/10/2007 *"Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio"*.

## CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \quad [MJ/m^2]$$

- $\delta_{q1}$  fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione alla **dimensione del compartimento**.
- $\delta_{q2}$  fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di **attività** svolta nel compartimento.
- $\delta_n = \prod_i \delta_i$  fattore che tiene conto delle differenti **misure di protezione** adottate.
- $q_f$  carico di incendio specifico  $[MJ/m^2]$ .

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

$\delta_{q1}$  fattore "**dimensione del compartimento**"

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

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

$\delta_{q2}$  fattore “**attività**”

Rischio	Descrizione	$\delta_{q2}$
I	Aree con <b>basso rischio</b> d’incendio ( <i>in termini di probabilità d’innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell’incendio da parte delle squadre di emergenza</i> ).	<b>0,8</b>
II	Aree con <b>moderato rischio</b> d’incendio (...)	<b>1,0</b>
III	Aree con <b>alto rischio</b> d’incendio (...)	<b>1,2</b>

## Classificazione del rischio per il fattore $\delta_{q2}$

La classificazione è di tipo qualitativo e, in **analogia all'app. B** alla norma **UNI 10779**, la valutazione deve tener conto di:

- **quantità e combustibilità dei materiali**; - possibili **fonti di innesco**; - possibilità di **propagazione** delle fiamme; - **caratteristiche planovolumetriche**; - **ventilazione** del compartimento.

Viste le finalità del calcolo, non si considera l'aggravio di rischio derivante dagli effetti dell'incendio sulle persone (*grado di affollamento, vulnerabilità individui, stato vigilanza, ecc.*).

---

## **Norma UNI 10779 - Appendice B**

### **Criteri di dimensionamento degli impianti**

#### **Livelli di pericolosità**

La norma UNI 10779 individua **3 livelli di pericolosità** in base al contenuto e alla probabilità di sviluppo di un incendio.

#### ***Livello 1 – Livello 2 – Livello 3***

La definizione dei livelli non può essere eseguita semplicemente tramite verifica di parametri prestabiliti, ma secondo esperienza e valutazione oggettiva delle condizioni specifiche dell'attività.

I criteri utilizzati devono essere esplicitati nella relazione di progetto affinché siano noti nel tempo anche al gestore.

---

**Livello di pericolosità 1**: attività di lavorazione di materiali prevalentemente incombustibili ed alcune delle **attività di tipo residenziale**, di **ufficio**, ecc., a **basso carico d'incendio**.

*Si possono assimilare a quelle definite di classe LHed OH1 dalla UNI EN12845.*

**Livello di pericolosità 2**: attività di lavorazione in genere che non presentano **accumuli** particolari di **merci combustibili** e nelle quali sia **trascurabile la presenza di sostanze infiammabili**.

*Si possono assimilare a quelle definite di classe OH2, 3 e 4 dalla UNI EN12845.*

**Livello di pericolosità 3**: aree di **magazzinaggio intensivo** come definito dalla UNI EN 12845; aree dove sono presenti materie plastiche espanse, liquidi infiammabili; aree dove si lavorano o depositano merci ad alto pericolo d'incendio quali cascami, prodotti vernicianti, prodotti elastomerici, ecc.

*Si possono assimilare a quelle definite di classe HHP e/o HHS dalla UNI EN 12485.*

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

$\delta_n = \prod_i \delta_i$  fattore " **misure di protezione** " (è il prodotto di 10 fattori)

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 <i>soluzione conforme</i> per il livello di prestazione IV		$\delta_{n10}$	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

## CONFRONTO CON IL DM 9/3/2007

La procedura per il calcolo di  $q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$  è simile (con qualche differenza) a quella del [DM 9/3/2007](#).

I coefficienti  $\delta_{ni}$  sono **10 invece dei 9** previsti dal DM 9/3/2007, e sono stati **riorganizzati** in accordo con i vari capitoli del Codice.

$$q_{fd} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f$$

**$q_f$** : si può determinare mediante **3 approcci**:

### 1) Valore orientativo per attività (Valutazione statistica)

*È possibile specificare il tipo di attività (p. es. falegnamerie, officine, centri commerciali, ecc.). In tal caso, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento < 20%. Il frattile 80 % è il valore che statisticamente ha la probabilità di essere superato nel 20 % dei casi.*

### 2) Valore orientativo per arredi presenti e/o merci in deposito

*È possibile specificare una combinazione di arredi (es. armadi, letti, ecc.) e di merci in deposito nel compartimento (es. cavi, copertoni, ecc.)*

### 3) Mediante la formula



$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2]$$

## APPROCCIO 1 - DETERMINAZIONE STATISTICA

**In alternativa alla formula**, si può determinare  $q_f$  attraverso **valutazione statistica** adottando valori con probabilità di superamento  $< 20\%$  (*frattile 80 %*).

In caso di presenza di **strutture portanti lignee** va seguita l'apposita procedura.

In caso di **distribuzione uniforme** di  $q$ , lo **spazio di riferimento** coincide con il **compartimento antincendio** e  $q_f$  è quindi riferito alla *superficie lorda del piano* del compartimento.

In caso di **distribuzione disomogenea** del carico di incendio,  $q_f$  è riferito anche all'effettiva distribuzione.

I valori di  $q$  riportati in letteratura sono ottenuti tramite sperimentazioni e rappresentano generalmente valori medi.

Per calcolare il frattile 80%, è necessario moltiplicare il valore medio per un coefficiente amplificativo, distinguendo:

- **Attività** con **variabilità molto limitate** per mobilio o merci in deposito (*abitazioni, alberghi, ospedali, uffici e scuole*)  $\Rightarrow 1,20 \leq C \leq 1,50$
- **Attività** con **variabilità maggiori** per mobilio o merci in deposito (*centri commerciali, grandi magazzini, attività industriali*)  $\Rightarrow 1,20 \leq C \leq 1,75$

All'interno di tali intervalli si individuerà il valore appropriato.

In appendice E alla **norma EN 1991-1-2** (eurocodice 1, parte 1-2 azioni sulle strutture esposte al fuoco) è presente una **tabella** con  $q_f$  per diverse destinazioni d'uso, come valore medio e frattile 80%.

### Norma EN 1991-1-2.

Attività	Valore medio		Frattile 80%	
	(MJ/m <sup>2</sup> )	(Kg <sub>leq</sub> /m <sup>2</sup> )	(MJ/m <sup>2</sup> )	(Kg <sub>leq</sub> /m <sup>2</sup> )
Civili abitazioni	780	44,5	948	54,0
Ospedali (stanza)	230	13,1	280	16,0
Alberghi (stanza)	310	17,7	377	21,5
Biblioteche	1500	85,5	1824	104,0
Uffici	420	23,9	511	29,1
Scuole	285	16,2	347	19,8
Centri commerciali	600	34,2	730	41,6
Teatri (cinema)	300	17,1	365	20,8
Trasporti (spazio pubblico)	100	5,7	122	7,0

## APPROCCIO 2 - VALORE ORIENTATIVO PER ARREDI E/O MERCI IN DEPOSITO

È possibile specificare una combinazione di **arredi** (*armadi, letti, ecc.*) e di **merci in deposito** nel compartimento (*cavi, copertoni, etc.*).

Per alcuni **elementi di arredo** (*poltrone, armadi, letti, tavoli, ecc.*),  $q_f$  è relativo al singolo **pezzo** [**MJ/pezzo**] es.:

- *Armadio per abiti a 2 ante (contenuto incluso):*  $q_f = 1674 \text{ MJ/Pezzo}$
- *Divano:*  $q_f = 837 \text{ MJ/Pezzo}$
- *Letto (con materasso, lenzuola, cuscino, coperte ecc.):*  $q_f = 1080 \text{ MJ/Pezzo}$

Per **altri** (*tende, tappeti, ecc.*),  $q_f$  è relativo alla **superficie** [**MJ/m<sup>2</sup>**] es.:

- *Tappeto (per metro quadro):*  $q_f = 47 \text{ MJ/m}^2$
- *Tende (per m<sup>2</sup> di superficie della finestra):*  $q_f = 23 \text{ MJ/m}^2$

Per **merci in deposito**  $q_f$  è relativo al **volume** [**MJ/m<sup>3</sup>**] es.:

- *Elettrodomestici:*  $q_f = 47 \text{ MJ/m}^3$
- *Scatole di cartone:*  $q_f = 2500 \text{ MJ/m}^3$
- *Tendaggi:*  $q_f = 1000 \text{ MJ/m}^3$

## APPROCCIO 3 - VALORE ORIENTATIVO PER MATERIALE

Formula del carico d'incendio  $q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$  [MJ/m<sup>2</sup>]

**A** Superficie in pianta lorda del compartimento [mq]

**g<sub>i</sub>** Massa dell'i-esimo materiale [kg]

**H<sub>i</sub>** Potere calorifico inferiore [MJ/kg]

*H<sub>i</sub> dei materiali combustibili si può determinare per via sperimentale secondo UNI EN ISO 1716:2002, dedotti dal prospetto E3 della norma UNI EN 1991-1-2, o da letteratura tecnica*

**m<sub>i</sub>** Fattore di partecipazione alla combustione

- **m = 0,80** per legno e altri materiali di natura cellulosica
- **m = 1** per tutti gli altri materiali combustibili

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

**ψ<sub>i</sub>** Fattore di limitazione della partecipazione alla combustione

- **ψ = 0** per materiali in contenitori progettati per resistere al fuoco
- **ψ = 0,85** per materiali in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco, ma che conservino l'integrità durante l'incendio (fusti, contenitori o armadi metallici, ...); non valido quindi per contenitori in vetro, bombolette spray, o altri recipienti di facile cedimento in presenza di incremento della temperatura.
- **ψ = 1** in tutti gli altri casi

## CALCOLO DEL CONTRIBUTO AL CARICO DI INCENDIO DI STRUTTURE IN LEGNO

Scopo del calcolo di  $q_f$ , è la determinazione della classe del compartimento, in base alla quale verificare successivamente la resistenza al fuoco degli elementi strutturali lignei.



Quindi emergerebbe una contraddizione tra un elemento strutturale ligneo che partecipa al carico di incendio (*e al processo di combustione*) e lo stesso elemento ligneo che poi deve essere verificato ai fini della resistenza al fuoco.

## Metodologia di calcolo

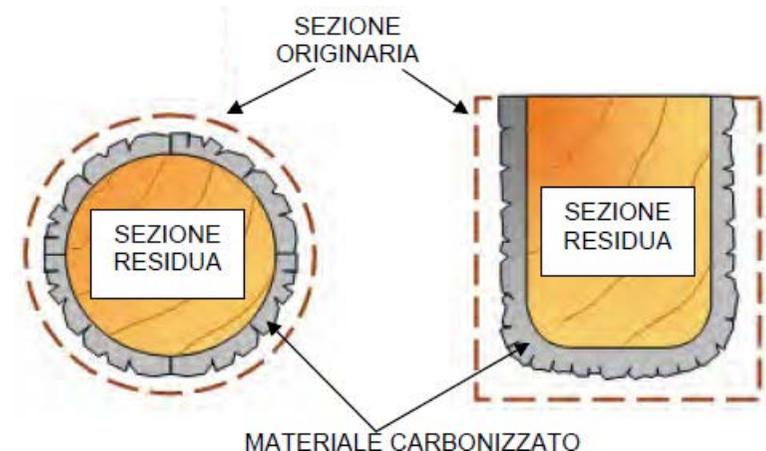
- 1) Si determina la **classe** del compartimento **prescindendo** inizialmente dalla presenza degli **elementi strutturali lignei**. Al primo tentativo si prevede una classe minima di 15 minuti.
- 2) Si calcola lo **spessore di carbonizzazione** degli elementi lignei corrispondente alla classe determinata, adottando valori di **velocità di carbonizzazione** come da norma **UNI EN 1995-1-2** «*Progettazione delle strutture di legno – Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio*»;
- 3) Si determina definitivamente la **classe del compartimento**, tenendo conto del carico d'incendio specifico relativo alle **parti di elementi lignei corrispondenti allo spessore** di cui al p.to 2.

## Norma EN 1995-1-2

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

Tenendo conto del grado di approssimazione del procedimento, **non è necessario reiterare** più volte il calcolo.

Per tipologie di **legno non** riportati in **tabella** si può agire per **analogia** assumendo valori conservativi.





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

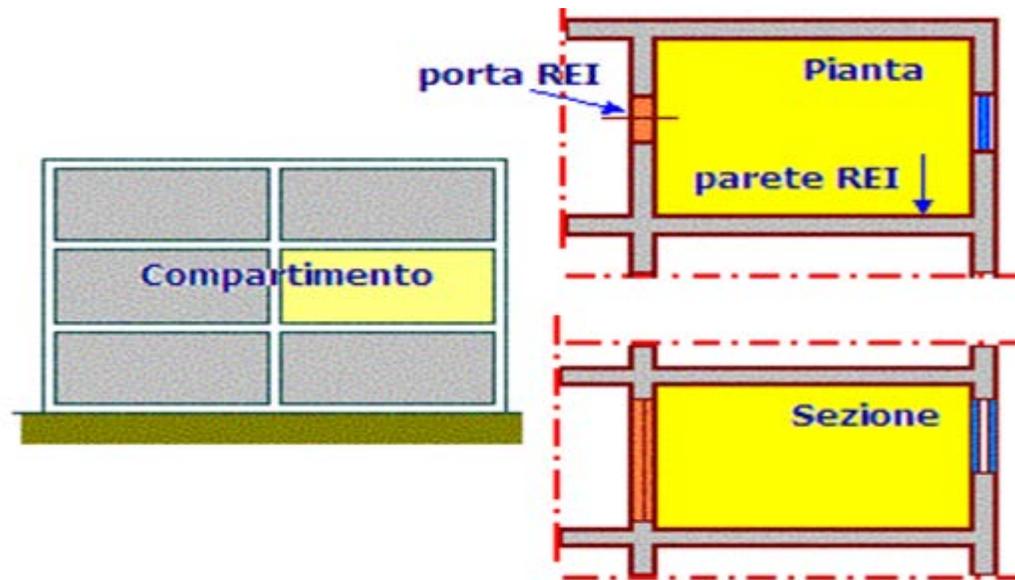
***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

***Capitolo S.3 - Compartimentazione***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S3) COMPARTIMENTAZIONE

**Finalità:** limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.



## LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE - SOLUZIONI

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Sol. conformi
I	Nessun requisito	Non ammesso in att. soggette.	-
II	È contrastata per un periodo congruo la propagazione dell'incendio verso altre attività e all'interno della stessa.	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Compartimenti antincendio e distanze di separazione (§§ S.3.5-6-7-8)
III	È contrastata per un periodo congruo la propagazione dell'incendio verso altre attività e <b>anche dei fumi freddi all'interno della stessa attività.</b>	In base a valutazione del rischio ( <i>alto affollamento, geometria complessa, piani interrati, alto carico d'incendio, presenza significativa di sostanze pericolose, lavorazioni pericolose, ...</i> )	Come Liv. 2 impiegando <b>elementi a tenuta di fumo (Sa)</b> per la chiusura dei vani di comunicazione.

## CARATTERISTICHE GENERALI

Sono definite caratteristiche di alcune definizioni di cui al [§ G.1.8](#)

**Spazio scoperto:** Definizione simile al [DM 30/11/1983](#).

**Filtro:** disimpegno compartimentato ove è *ammesso piccolo quantitativo di materiale combustibile* ( $q_f \approx 3 \text{ kg/m}^2$ ).

**Filtro a prova di fumo:** Filtro con una delle seguenti caratteristiche di aerazione: - **esterno**; - **camino**; - **sovrapressione in emergenza**<sup>(28)</sup>.

**Compartimento a prova di fumo:** realizzato con: Sistema di pressione differenziale, SEFC, Spazio scoperto, Filtro a prova di fumo.

<sup>28</sup> A differenza del DM 30/11/1983, che prevede che la sovrapressione deve essere garantita in ogni momento.

## PROGETTAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE (S.3.6)

Devono essere inseriti in **compartimenti distinti**:

- **Ciascun piano** interrato e fuori terra di attività multipiano.
- Aree dell'attività con **diverso profilo di rischio**.
- **Altre attività** (*es. afferenti ad altro responsabile dell'attività, di diversa tipologia*) nella medesima opera da costruzione.

## MASSIMA SUPERFICIE LORDA DEI COMPARTIMENTI (m<sup>2</sup>)

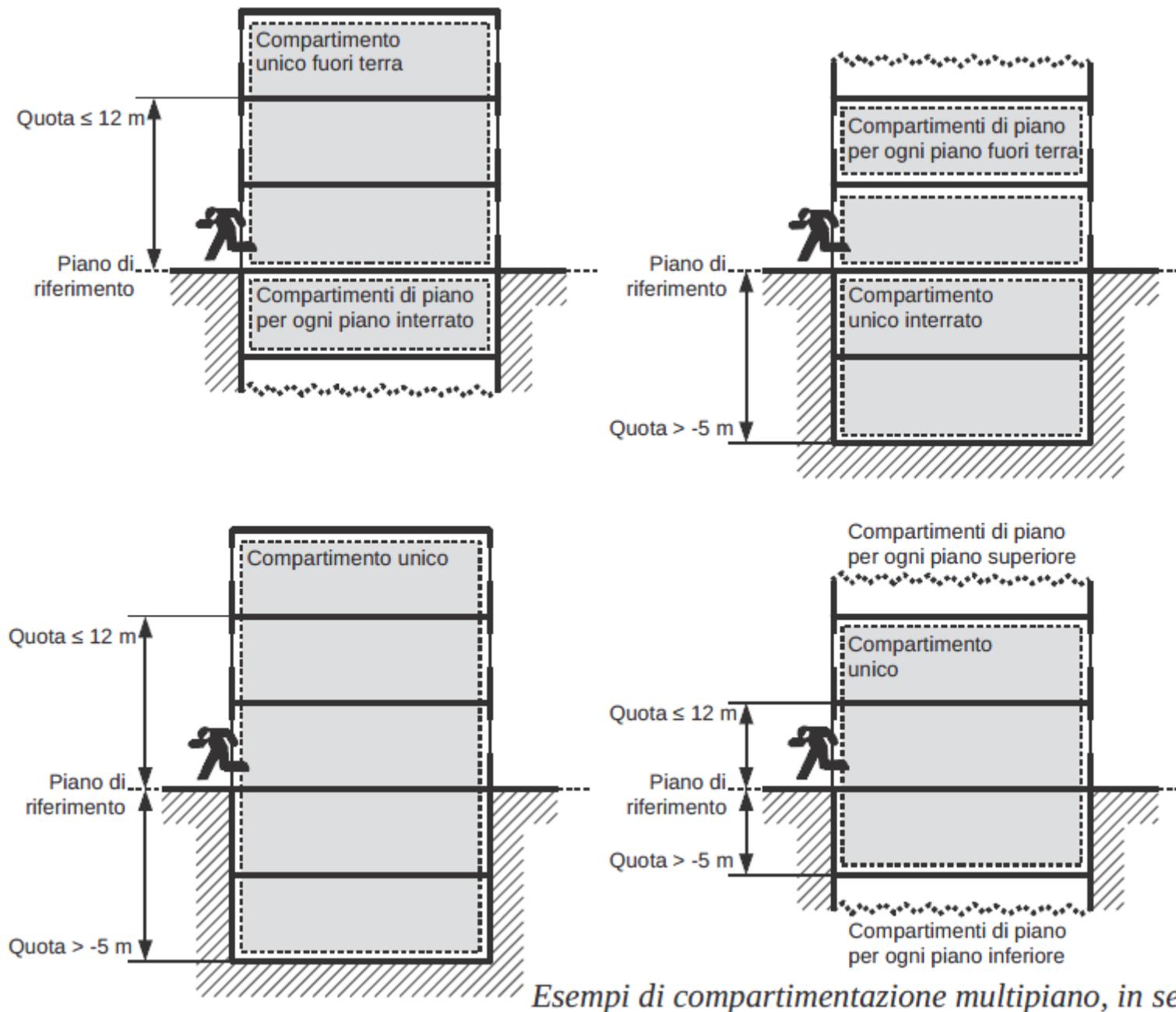
R <sub>vita</sub>	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[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

## COMPARTIMENTAZIONE MULTIPIANO

Per attività di tutti i compartimenti con  $R_{vita} = A1-A2, B1-B2, C1-C2$ , nel rispetto della massima superficie e altri vincoli (es. esodo).

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		

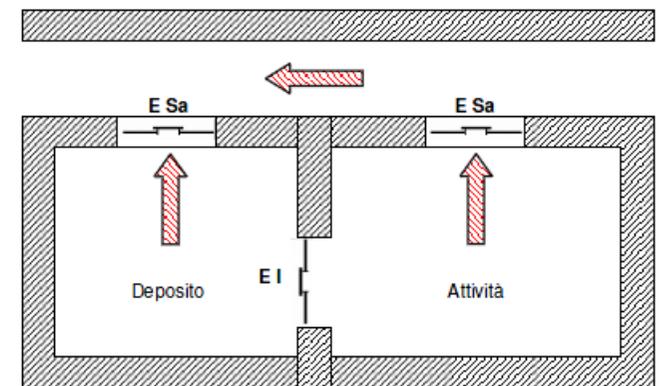


## REALIZZAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE (S.3.7)

In compartimenti con responsabili diversi, **separazione  $\geq$  EI 60**.

Analoga R.F. su **comunicazioni** (es. porte) tra compartimenti, con dispositivo di autochiusura, mantenute sempre **chiuse**.

Chiusure varchi tra **compartimenti** e **vie d'esodo** di stessa attività *dovrebbero* essere almeno a **tenuta di fumi** caldi (E) e freddi (Sa).



Porte tagliafuoco su principali vie di passaggio degli occupanti *dovrebbero* essere munite di **fermo elettromagnetico** in apertura, asservito ad **IRAI**.

## CONTINUITÀ DELLA COMPARTIMENTAZIONE

Compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una barriera continua e uniforme contro la propagazione dell'incendio.

Porre particolare attenzione a:

- **Giunzioni** tra gli elementi di compartimentazione.
- **Attraversamento** degli impianti (collari, sacchetti, ecc.).
- **Canalizzazioni** (serrande tagliafuoco o canalizzazioni R.F.).
- **Camini**.
- **Facciate** continue.

## DISTANZA DI SEPARAZIONE (S.3.8)

In spazio a cielo libero, limita la propagazione dell'incendio.

Soluzioni conformi:

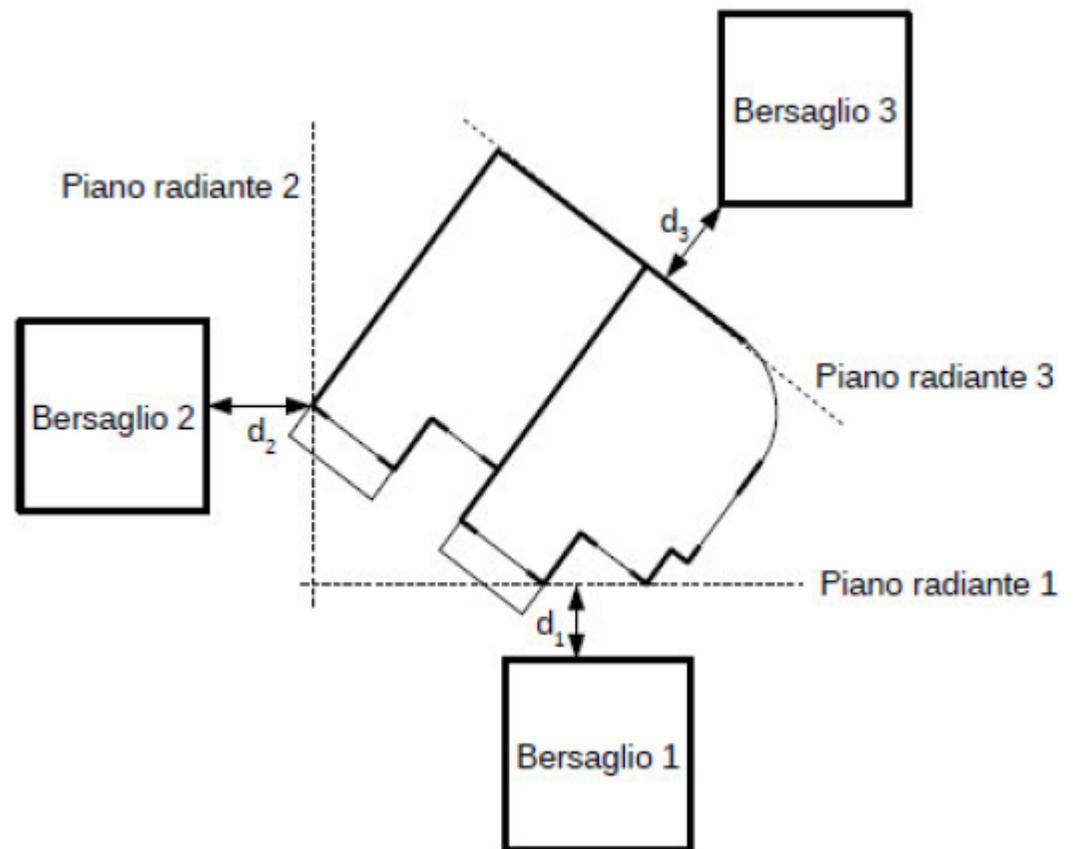
- **Procedura tabellare** (§ S.3.11.2)
- **Procedura analitica** (§ S.3.11.3)

Si impone  $E_{\text{soglia}} = 12,6 \text{ kW/m}^2$  (*valore convenzionale dell'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio entro cui non avviene l'innesco del legno*).

Se  $q_f < 600 \text{ MJ/m}^2$  ( $\approx 35 \text{ kg}_{\text{leq}}/\text{m}^2$ ) si considera soluzione conforme l'interposizione di **spazio scoperto** (§ S.3.5.1).

## METODI PER DETERMINAZIONE DISTANZA DI SEPARAZIONE

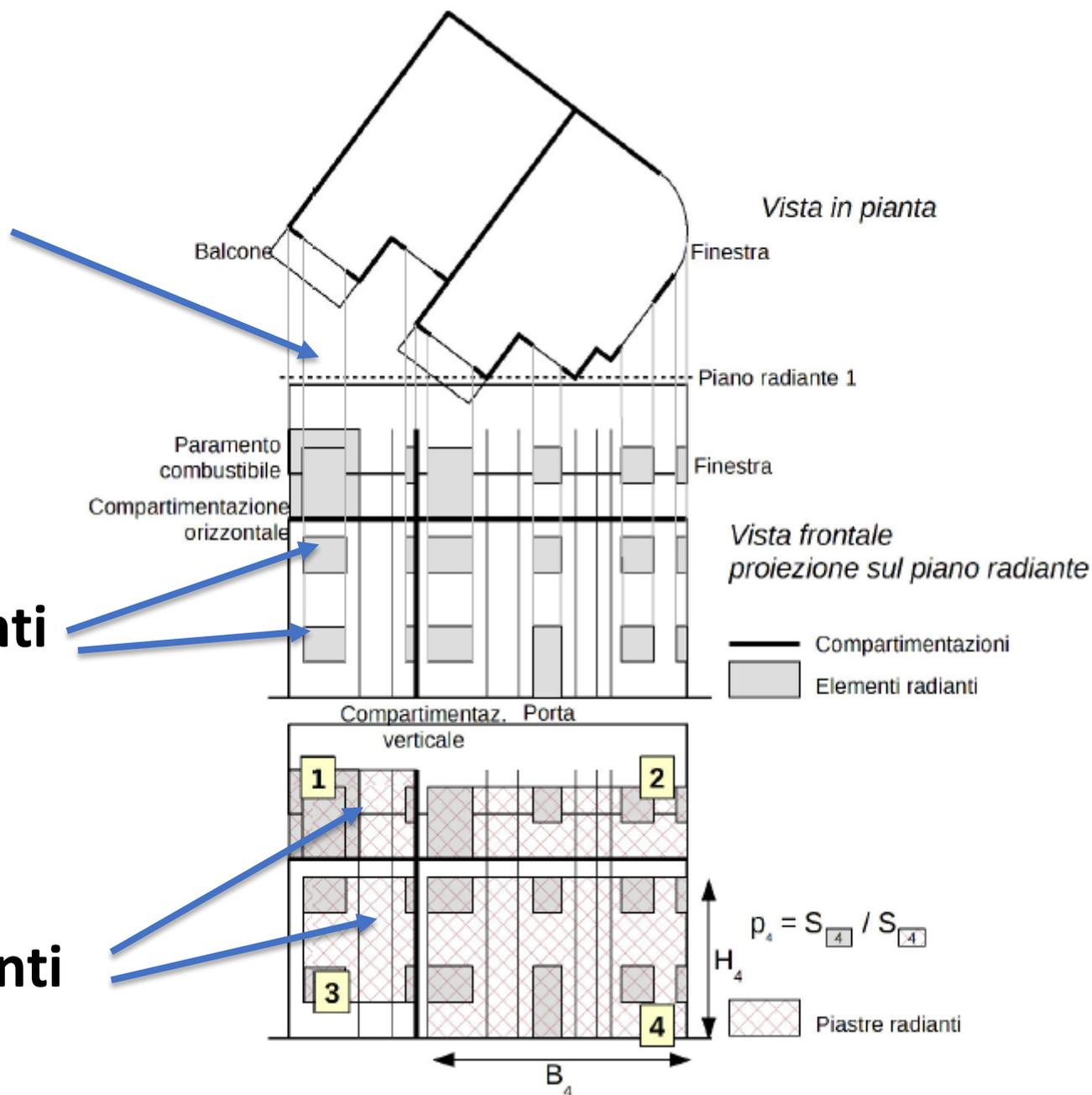
Nel § S.3.11 sono descritti i metodi per determinare la *distanza di separazione* “*d*” in spazio a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse, che consente di limitare ad una soglia prefissata  $E_{soglia}$  l'irraggiamento termico dell'incendio sul *bersaglio*.



**Piano radiante**

**Elementi radianti**

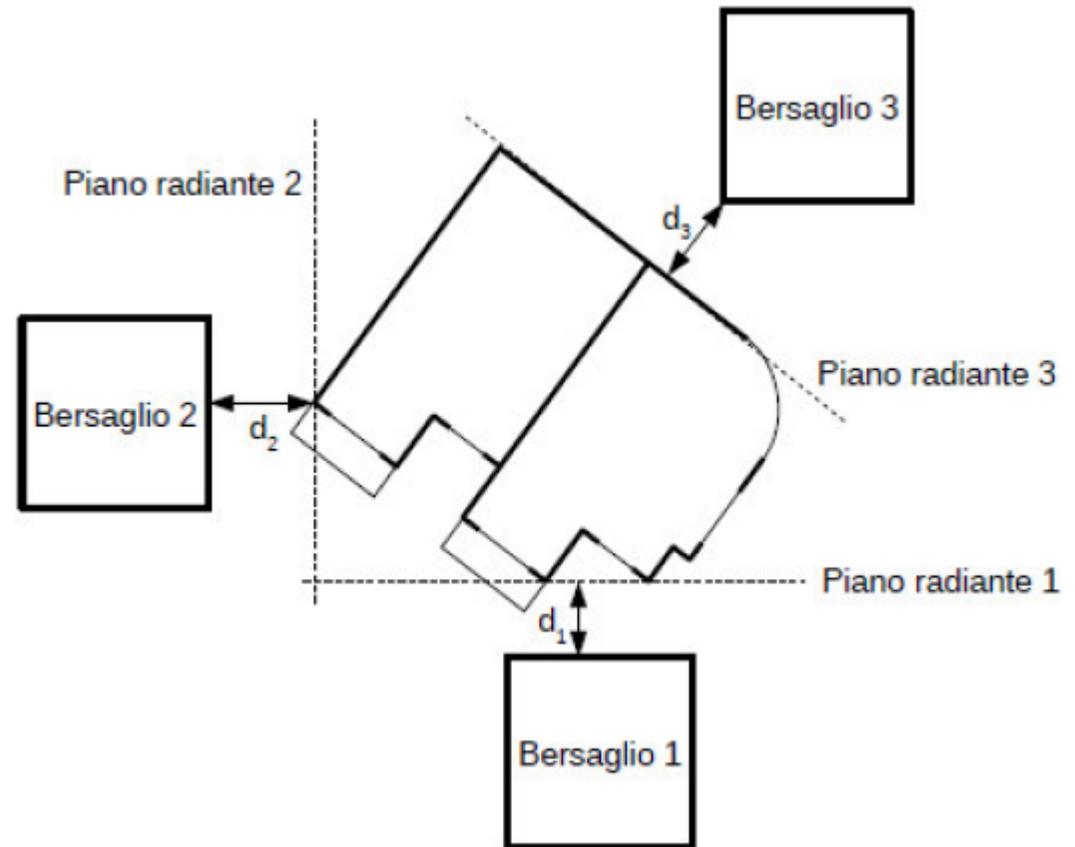
**Piastre radianti**



**Elementi radianti:** aperture e rivestimenti della facciata tramite cui è emesso verso l'esterno il flusso di energia radiante dell'incendio (es. **finestre**, rivestimenti combustibili, pannellature metalliche, vetrate, aperture, ...).

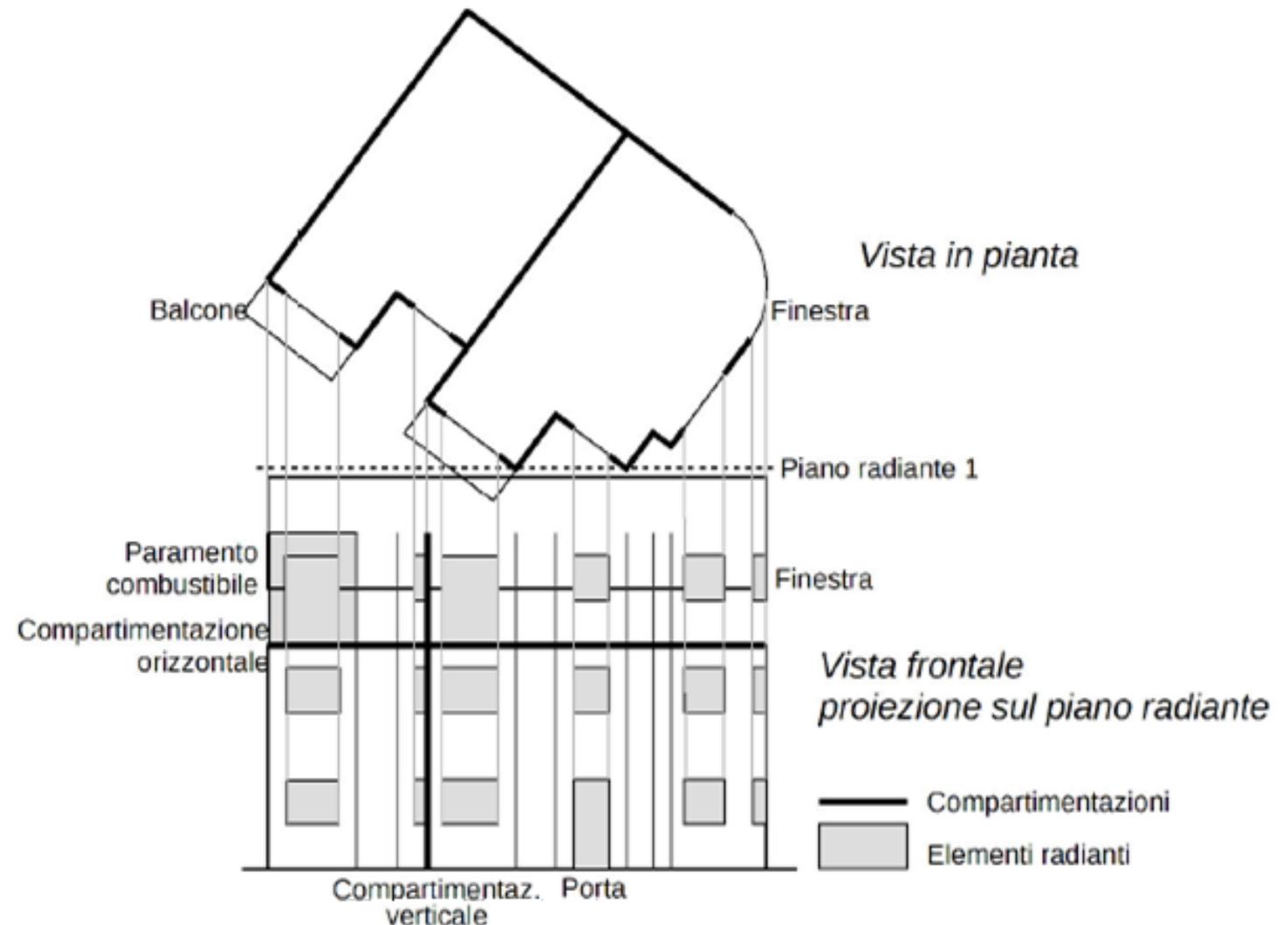
**Piano radiante:** superfici convenzionali dell'edificio dalle quali sono valutate le distanze di separazione.

Si approssimano le chiusure con piani verticali, tangenti e non intersecanti, omettendo aggetti incombustibili (es. balconi, ...).



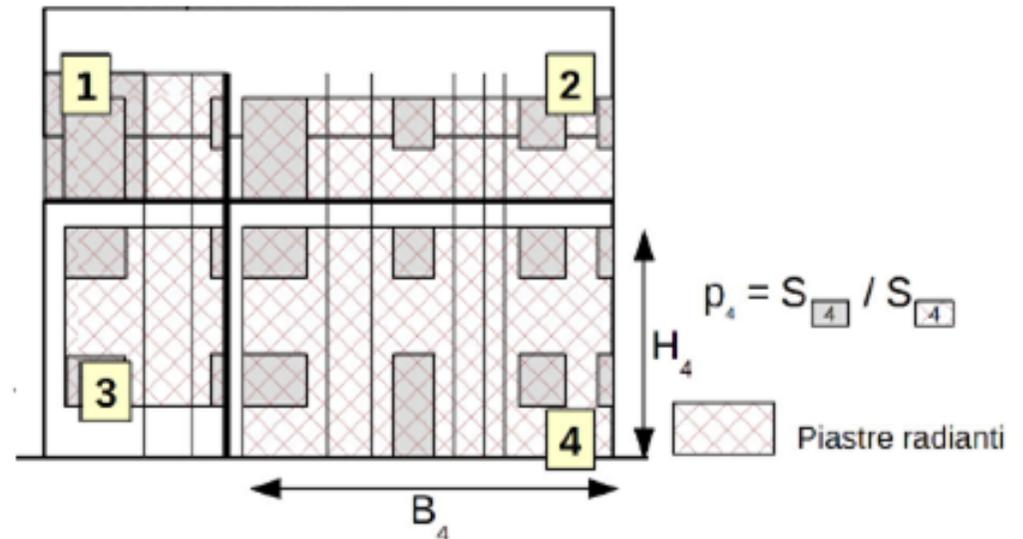
Sul piano radiante  
si proiettano or-  
togonalmente:

- la **geometria** degli elementi radianti;
- i **confini di compartimentazione** (es. so-  
lari REI, pareti REI, ...).



**Piastra radiante:** porzione del piano radiante impiegata per il calcolo semplificato dell'irraggiamento termico sul bersaglio.

È l'**inviluppo** delle proiezioni degli elementi radianti con rettangoli  $B_i \times H_i$ .



Per ciascuna piastra radiante si calcola la **percentuale di foratura  $p_i$** , imponendo in ogni caso  $p_i \geq 0,2$ .

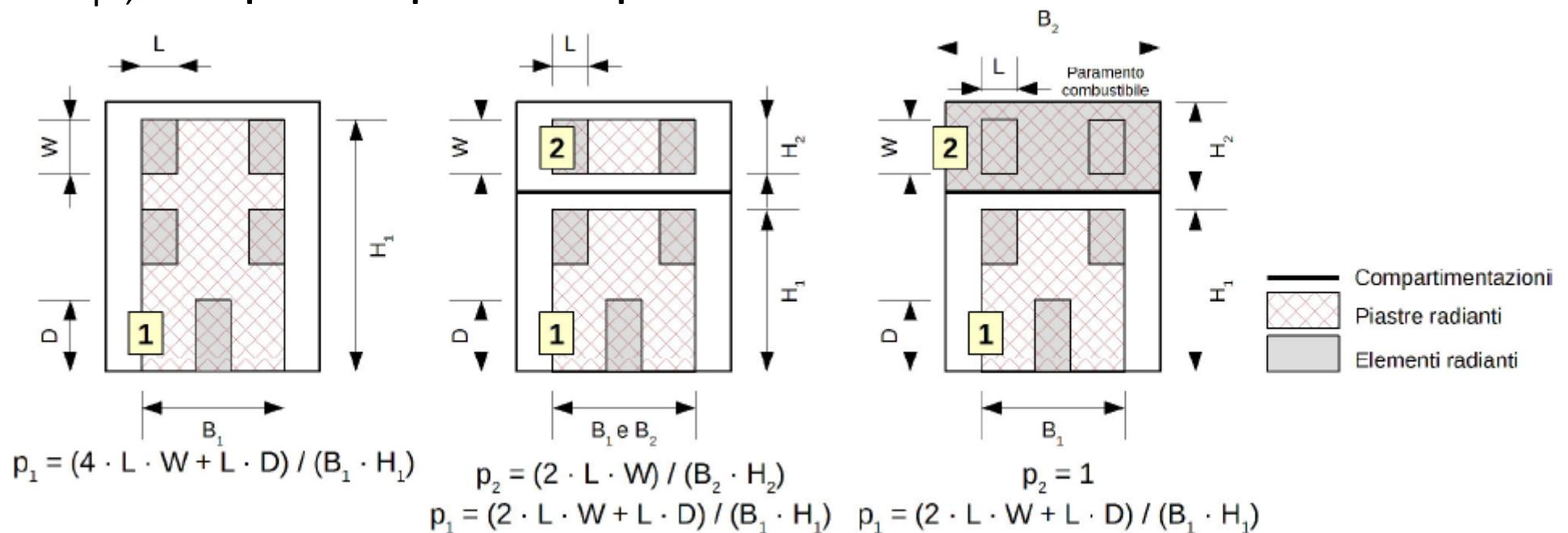
Quindi si calcola “d” con la **Procedura tabellare** o **analitica**.

## Calcolo percentuale di foratura

**Percentuale di foratura  $p_i$**  per ciascuna piastra radiante

$p_i = S_{rad,i} / S_{pr,i}$  dove, per l'*i*-esima piastra radiante:

- $S_{rad,i}$ : sup. compl. delle proiezioni degli elementi radianti;
- $S_{pr,i}$ : sup. compl. della piastra radiante.



## Determinazione tabellare della distanza di separazione

Si determina la distanza di separazione in modo che l'irraggiamento termico sia  $E_{soglia} \leq 12,6 \text{ kW/m}^2$ .

Per l'i-esima piastra radiante:

$$d_i = \alpha_i p_i + \beta_i$$

- $d_i$  distanza di separazione [m]
- $p_i$  percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante
- $\alpha_i, \beta_i$  coefficienti ricavati da tabelle in base a  $(B_i \times H_i)$  e  $q_f$ :
  - tab. S.3-7 per  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ ;
  - tab. S.3-8 per  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$ .

## Determinazione tabellare della distanza di separazione

Qualora il compartimento retrostante l'*i*-esima piastra radiante sia dotato di misure di **controllo dell'incendio** almeno di **livello IV** (*Estintori + Idranti + Sistema automatico di su porzioni di attività*), la **distanza di separazione** può essere **dimezzata**.



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

**Tab. S.3-7: coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$** 

$B_i$ [m]	$H_i$ [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$
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  $B_i$  e  $H_i$  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.

**Tab. S.3-8: coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  per attività con  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$** 

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  $B_i$  e  $H_i$  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.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

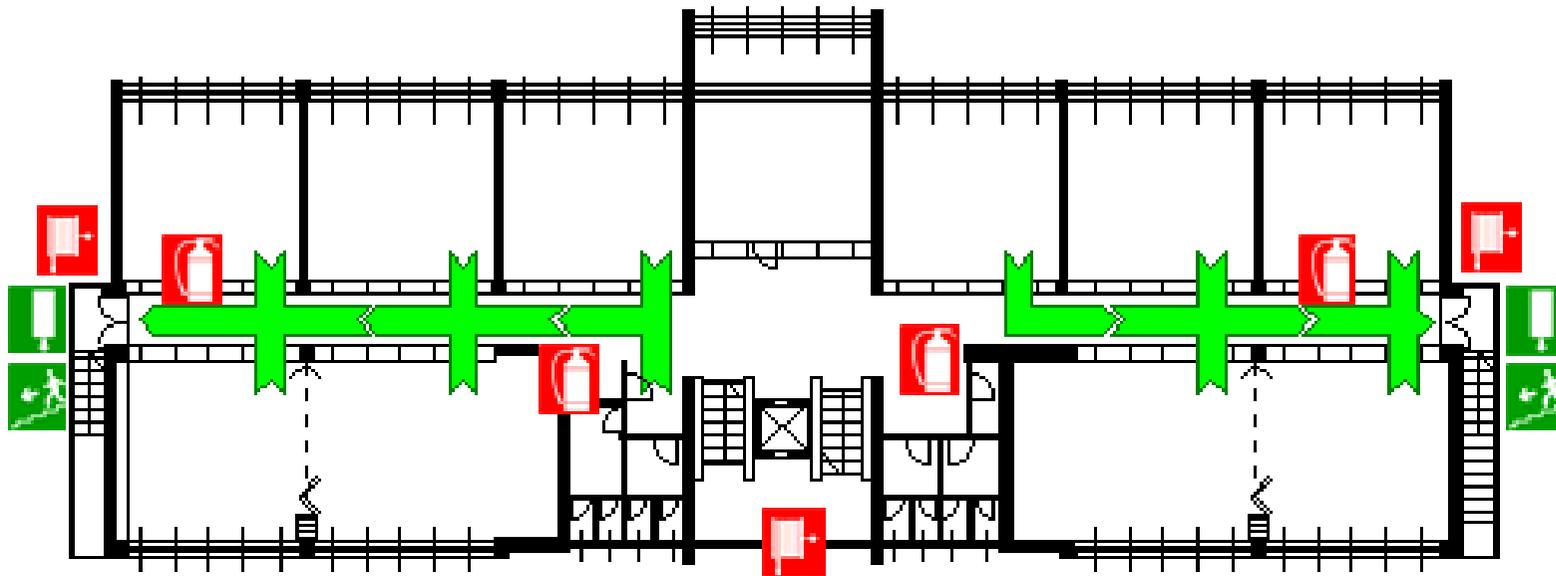
## ***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

### ***Capitolo S.4 - Esodo***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S4) ESODO

**Finalità:** assicurare che gli occupanti possano raggiungere o permanere in un **luogo sicuro** in caso d'incendio (*a prescindere dall'intervento dei Vigili del Fuoco*).



## **PROCEDURE PER L'ESODO**

- ✓ Esodo simultaneo;
- ✓ Esodo per fasi;
- ✓ Esodo orizzontale progressivo;
- ✓ Protezione sul posto.

## **Esodo simultaneo**

**Spostamento contemporaneo** a luogo sicuro.

*(Attivazione subito dopo la rivelazione dell'incendio o differita dopo verifica).*

## Esodo per fasi

In strutture con **più compartimenti**, dopo la rivelazione e l'allarme incendio l'evacuazione avviene **in successione** partendo dal **compartimento di innesco**, con l'ausilio di *misure* di protezione attiva, passiva e gestionali

*(Es.: edifici alti, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici, ecc.).*



## Esodo orizzontale progressivo

Spostamento occupanti **dal compartimento di innesco in un compartimento adiacente** capace di contenerli e proteggerli fino a eventuale successiva evacuazione.

*(Es. strutture ospedaliere, asili nido, ecc.).*



## Protezione sul posto

Protezione occupanti **nel compartimento** di primo innesco

*(Es.: centri commerciali, mall, aerostazioni, ecc.).*



## LIVELLI DI PRESTAZIONE - CRITERI DI ATTRIBUZIONE - SOLUZIONI

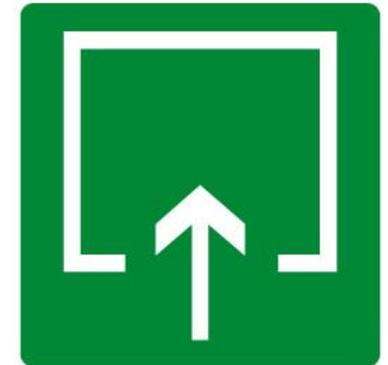
Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
I	Esodo della totalità degli occupanti <b>verso luogo sicuro</b>	Tutte le attività	Il sistema d'esodo deve essere progettato tenendo conto di: <b>caratteristiche generali, dati d'ingresso, dimensioni, misure aggiuntive</b> indicati nei paragrafi del codice.
II	Protezione degli occupanti <b>sul posto</b>	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I <i>(es. a causa della dimensione, ubicazione, tipologia occupanti, ...)</i>	Non è indicata soluzione conforme, si deve ricorrere alla dimostrazione del livello di prestazione con i metodi indicati per le soluzioni alternative.

## SOLUZIONI CONFORMI

### CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA D'ESODO

#### LUOGO SICURO

Luogo ove **non esiste pericolo** per gli occupanti che vi stazionano o transitano in caso di incendio, idoneo a **contenere** gli occupanti (*Superficie  $\geq 0,70$  o  $\geq 2,25 \text{ m}^2/\text{pers}$  rispett. per deambulanti o non*):



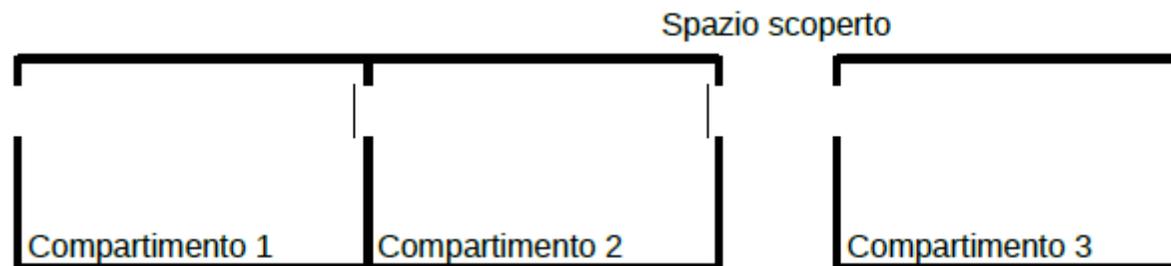
- Pubblica via;
- Spazio scoperto esterno, collegato alla pubblica via, non investito dall'incendio (*es. irraggiamento, fumo, crollo, ...*).  
Irraggiamento su occupanti  $\leq 2,5 \text{ kW/m}^2$ .

## LUOGO SICURO TEMPORANEO

Luogo interno o esterno ove **non esiste pericolo imminente** per gli occupanti che vi stazionano o transitano in caso di incendio, idoneo a **contenere** gli occupanti analogamente al luogo sicuro.

*Es. Un **compartimento adiacente** a quelli da cui avviene l'esodo o uno **spazio scoperto**.*

Gli occupanti devono poter raggiungere un luogo sicuro.



## VIE D'ESODO

**Altezza  $\geq 2$  m** (\*).

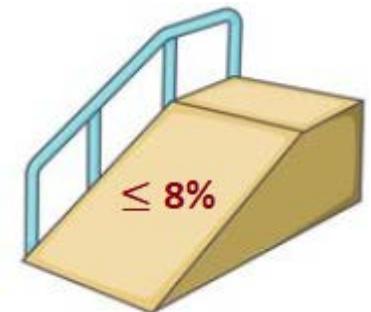
**Non ammessi:** scale alla marinara<sup>(\*)</sup>; scale portatili; ascensori; rampe  $> 8\%$ .

(\*) **Ammesse altezze inferiori** per brevi tratti e **scale alla marinara** per locali con presenza breve e occasionale di addetti (*es. locali, impianti*).

Tener conto che in caso di emergenza gli **occupanti** che non hanno familiarità **tendono a uscire dalle vie di entrata.**

Le superfici di calpestio devono essere **non sdruciolevoli.**

**Fumo e calore non devono interferire** con il sistema d'esodo.



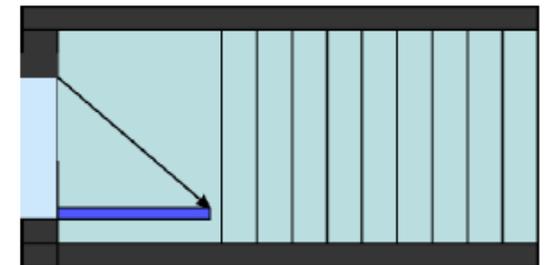
## PORTE LUNGO LE VIE D'ESODO

Le **porte** delle uscite di sicurezza devono essere **facilmente** identificabili e **apribili da parte di tutti** gli occupanti.



L'apertura delle porte **non deve ostacolare il deflusso** degli occupanti lungo le vie d'esodo.

Le porte **devono aprirsi su aree** di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.



## Caratteristiche delle porte lungo le vie d'esodo

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



UNI EN 179

**Dispositivo di emergenza** per porte su uscite di emergenza che richiedono una conoscenza del dispositivo installato per l'apertura.

**Dispositivo antipánico** per porte la cui apertura a semplice spinta nel verso dell'esodo avviene con sforzo minimo e senza una conoscenza preventiva del dispositivo installato.

UNI EN 1125  
Tipo AUNI EN 1125  
Tipo B

## Dispositivi per l'apertura delle porte

Come previsto dal [D.M. 3/11/2004](#), i dispositivi delle porte installate lungo le vie di esodo nelle attività soggette al controllo VVF devono essere conformi alle norme **UNI EN 179 o UNI EN 1125**, le quali definiscono 2 tipi di uscite in relazione a tipologia e numero di occupanti:

**Uscite di emergenza:** abitualmente utilizzate da persone addestrate nell'utilizzo delle uscite e dei dispositivi installati sull'uscita nelle quali si ritiene che **non si verifichino fenomeni di panico**.

**Uscite antipanico:** dove possono verificarsi situazioni di panico e frequentati da un **numero di persone più alto** che non conoscono i luoghi e i dispositivi installati sulle porte.

Sono **ammesse** porte apribili nel verso dell'esodo **non conformi UNI EN 1125 o UNI EN 179**, a condizione che l'apertura avvenga a semplice spinta sull'intera superficie della porta.

Per esigenze di **sicurezza antintrusione** sono consentiti sistemi di controllo ed apertura delle porte, con modalità certe, indicate nella gestione della sicurezza antincendio.

Sono **ammesse porte ad azionamento automatico**, con apertura senza intralcio, anche in assenza di alimentazione elettrica.



È **consentito installare tornelli** per il controllo degli accessi lungo le vie d'esodo a varie condizioni.

## SCALE D'ESODO

Devono **condurre in luogo sicuro** (anche con percorso protetto).

Se  **$h > 54$  m** almeno una deve **addurre in copertura** (se praticabile).

Eventuale **pendenza del pavimento** deve **interrompersi** a una distanza almeno pari alla larghezza della scala.



Dotate di **corrimano laterale**. Per larghezza  $> 2,4$  m dovrebbero essere dotate di corrimano centrale.

Consentire l'esodo senza inciampo degli occupanti. A tal fine:

- i gradini devono avere **alzata e pedata costanti**;
- devono essere interrotte da **pianerottoli di sosta**.

Dovrebbero evitarsi **gradini singoli**; se non eliminabili, **segnalati**.

## ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

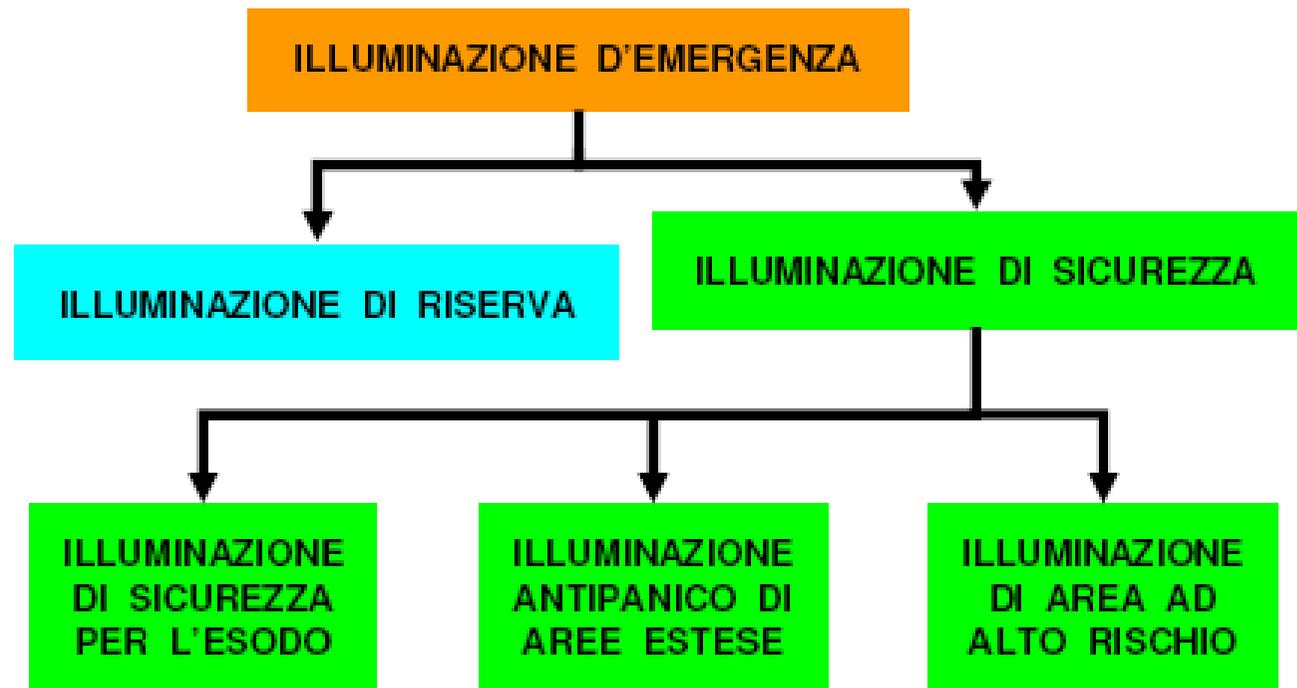
Deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza **lungo tutto il sistema di vie d'esodo fino a luogo sicuro qualora l'illuminazione** possa risultare anche occasionalmente **insufficiente** a garantire l'esodo (*es. attività esercitate in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione naturale, ...*).



L'impianto deve assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alla **norma UNI EN 1838**.

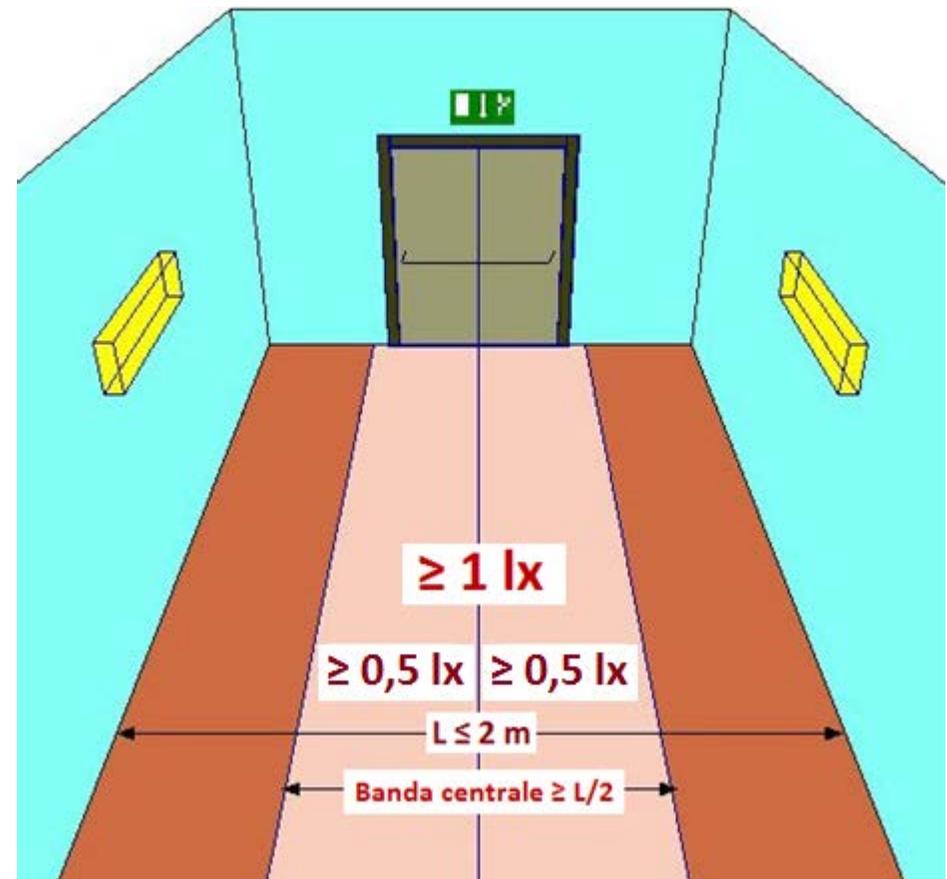
L'illuminazione di sicurezza, secondo la **Norma UNI EN 1838**, fa parte del sistema più generale dell'illuminazione di emergenza.

Mentre l'illuminazione di riserva ha la funzione di consentire il proseguimento dell'attività, **l'illuminazione di sicurezza** deve consentire l'esodo sicuro in caso di mancanza della normale alimentazione.



Il **codice** si limita a indicare che l'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti **conformemente** alla **UNI EN 1838**.

**Illuminazione di sicurezza per l'esodo:** Per vie di esodo  $\leq 2$  m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale deve essere  $\geq 1$  lx e la banda centrale, di larghezza pari a almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento  $\geq 50\%$  del precedente valore.



Le **regole tecniche italiane** prevedono, di norma, un livello d'illuminamento  $\geq 5 \text{ lx}$  misurato a **1 m dal suolo**, lungo le vie d'uscita, e  $\geq 2 \text{ lx}$  negli altri ambienti accessibili al pubblico.

Sono ammesse singole lampade autoalimentate purché assicurino il funzionamento per almeno **1 ora**.

L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica a **interruzione** breve ( $\leq 0,5 \text{ s}$ ) per gli impianti di rivelazione, allarme e illuminazione; ad interruzione media ( $\leq 15 \text{ s}$ ) per ascensori antincendio e impianti idrici antincendio.



## SOLUZIONI CONFORMI

### DATI DI INGRESSO PER LA PROGETTAZIONE DEL SISTEMA D'ESODO

- ✓ **Profilo di rischio  $R_{vita}$**  più gravoso dei compartimenti serviti;
- ✓ **Affollamento**<sup>(29)</sup> di ciascun compartimento in base a:
  - Tabella (*riportata di seguito*)
  - Regola tecnica verticale
  - ***Dichiarazione di un affollamento inferiore del responsabile dell'attività, impegnandosi al rispetto.***

---

<sup>29</sup> È determinato moltiplicando la densità di affollamento per la superficie lorda del compartimento.

## Densità di affollamento

Tipologia di attività	Densità di affoll. o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere; Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	1,2 pers/m <sup>2</sup>
Aree adibite a ristorazione	0,7 pers/m <sup>2</sup>
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere); Sale d'attesa; Uffici aperti al pubblico; Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,4 pers/m <sup>2</sup>
Aree di vendita di <i>medie</i> e <i>grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto; Aree di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare; Sale di lettura di biblioteche, archivi	0,2 pers/m <sup>2</sup>
Ambulatori; Uffici non aperti al pubblico; Aree di vendita di attività commerciali all'ingrosso; Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	0,1 pers/m <sup>2</sup>
Civile abitazione	0,05 pers/m <sup>2</sup>
Autorimesse	2 pers per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Aree con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

## SOLUZIONI CONFORMI

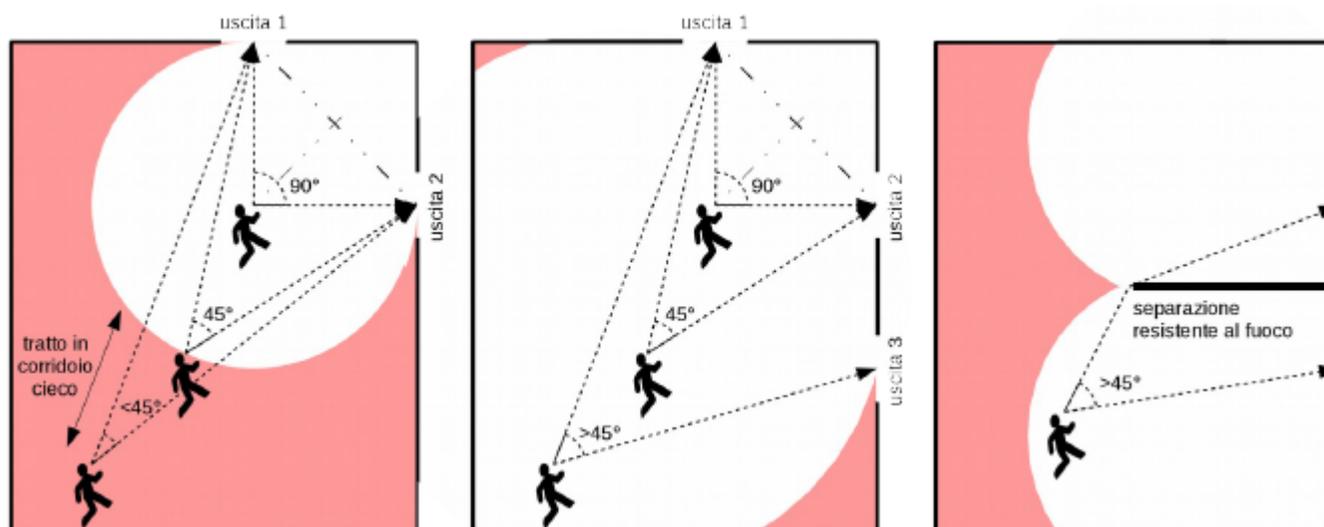
### PROGETTAZIONE DELL'ESODO

#### NUMERO MINIMO VIE INDIPENDENTI: USCITE, SCALE, ...

$R_{vita}$	Affollamento	Num. minimo
Qualsiasi	$\leq 50$ occupanti	1 [1]
	A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3	
Qualsiasi	$\leq 500$ occupanti	2
	$\leq 1000$ occupanti	3
	$> 1000$ occupanti	4

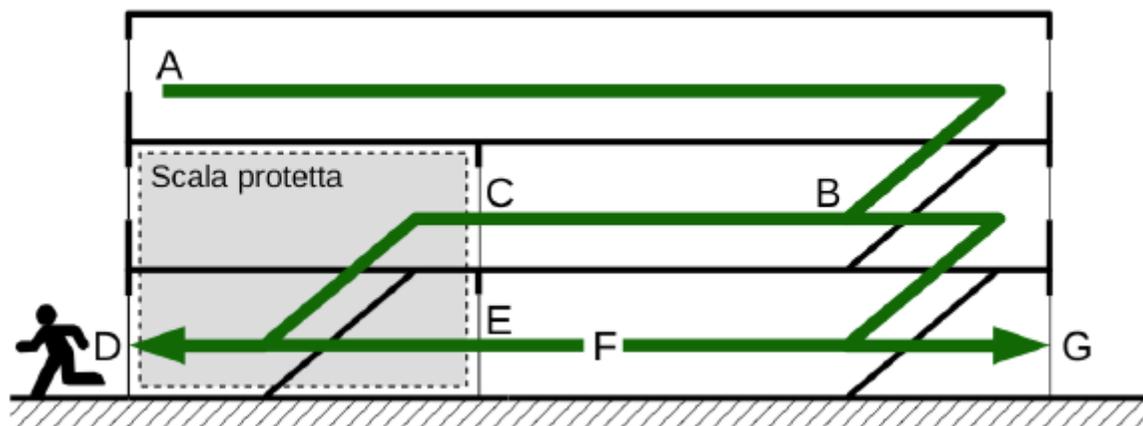
[1] Sia comunque rispettata la massima lunghezza del corridoio cieco

**Tab. S.4-8: Numero minimo di uscite da compartimento, piano, soppalco, locale.**



Vie d'esodo orizzontali e uscite **indipendenti**, **corridoio cieco** (area campita), uso di separazione resistente al fuoco per rendere indipendenti 2 vie d'esodo.

## LUNGHEZZE D'ESODO ( $L_{es}$ ) E CORRIDOI CIECHI ( $L_{cc}$ )



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

$R_{vita}$	Lunghezza d'esodo $L_{es}$ [m]	Lunghezza corridoio cieco $L_{cc}$ [m]
<b>A1</b>	70	30
<b>A2</b>	60	25
<b>A3</b>	45	20
<b>A4</b>	30	15
<b>B1, E1</b>	60	25
<b>B2, E2</b>	50	20
<b>B3, E3</b>	40	15
<b>C1</b>	40	20
<b>C2, D1</b>	30	15
<b>C3, D2</b>	20	10

*Tab. S4-10: Massime lunghezze d'esodo e di corridoio cieco.*

*I valori possono essere incrementati in relazione a misure antincendio aggiuntive.*

## MISURE ANTINCENDIO AGGIUNTIVE (S.4.10)

### Incremento massima lunghezza d'esodo ( $L_{es}$ )

$$L_{es,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{es}$$

con:

- $L_{es,d}$  max lunghezza d'esodo
- $\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$  fattore “*misure antincendio aggiuntive*”

*Limitazioni:*  $\delta_m \leq 36 \%$

$$R_{vita} = A4 \Leftrightarrow \delta_m = 0$$

## Incremento massima lunghezza di corridoio cieco ( $L_{cc}$ )

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc} + 30\% \cdot L_{cc,pr} + 60\% \cdot L_{cc,fu}$$

con:

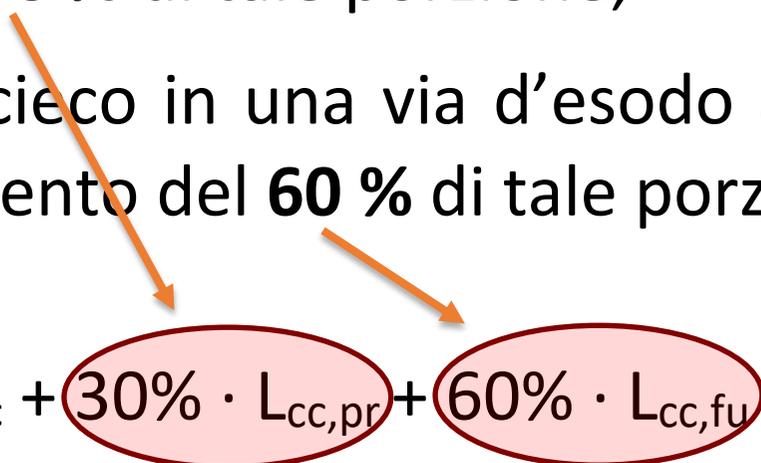
- $L_{cc,d}$  max lunghezza corridoio cieco (“cc”)
- $\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$  fattore “*misure antincendio aggiuntive*”
- $L_{cc,pr}$  porzione “cc” in via d'esodo protetta
- $L_{cc,fu}$  porzione “cc” in via d'esodo a prova di fumo o esterna

*Limitazioni:*  $L_{cc,pr} + L_{cc,fu} \leq 25 \text{ m}$

## Porzioni corridoio cieco in percorso protetti o a prova di fumo

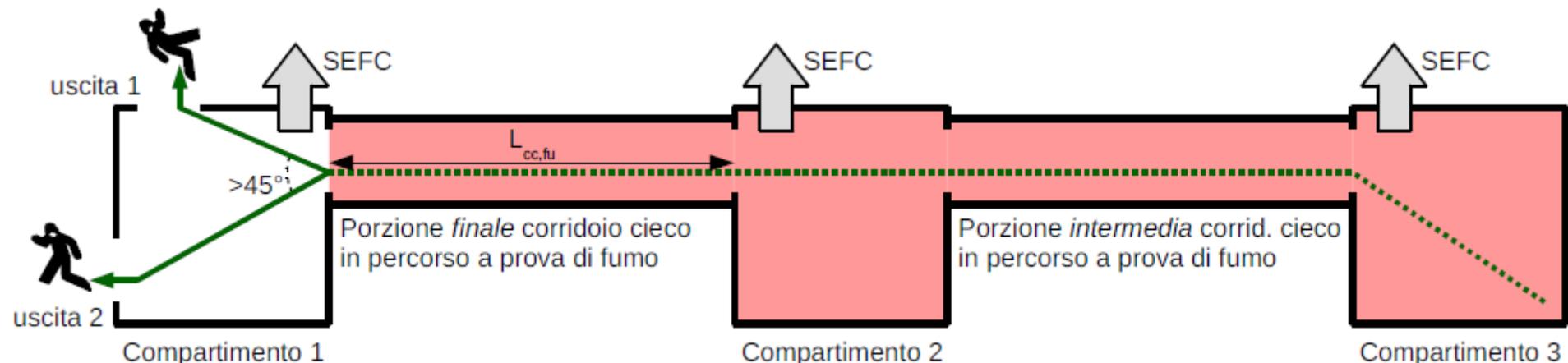
Oltre all'incremento calcolato con il fattore “*misure antincendio aggiuntive*” analogamente al caso precedente, sono previsti ulteriori incrementi considerando favorevolmente eventuali porzioni di “cc” in una via d'esodo **protetta** o a **prova di fumo**.

- La porzione di corridoio cieco in una via d'esodo **protetta** consente un incremento del **30 %** di tale porzione;
- La porzione di corridoio cieco in una via d'esodo a **prova di fumo** consente un incremento del **60 %** di tale porzione.

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc} + 30\% \cdot L_{cc,pr} + 60\% \cdot L_{cc,fu}$$


## Esempio porzione corridoio cieco in percorso a prova di fumo

La porzione di corridoio cieco impiegata per il calcolo deve essere continua e terminare direttamente in luogo sicuro o dove è possibile l'esodo verso più vie d'esodo indipendenti.



## Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

Misura antincendio aggiuntiva		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV.		15%
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8) con livello di prestazione III.		20 %
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, $h_m$ in metri [1]	$\leq 3$ m	0%
	$> 3$ m, $\leq 4$ m	5%
	$> 4$ m, $\leq 5$ m	10%
	$> 5$ m, $\leq 6$ m	15%
	$> 6$ m, $\leq 7$ m	18%
	$> 7$ m, $\leq 8$ m	21%
	$> 8$ m, $\leq 9$ m	24%
	$> 9$ m, $\leq 10$ m	27%
	$> 10$ m	30%
[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie		

*Limitazioni:  $\delta_m \leq 36$  %;  $R_{vita} = A4 \Leftrightarrow \delta_m = 0$*

## LARGHEZZE MINIME VIE D'ESODO ORIZZONTALI

Larghezza vie d'esodo orizzontali:  $L_o = L_u \cdot n$  *n*: num. occupanti;  
*L<sub>u</sub>*: Larghezza unitaria

R <sub>vita</sub>	L <sub>u</sub> Larghezza unitaria [mm/persona]
A1	3,4
A2	3,8
A3	4,6
A4	12,3
B1, C1, E1	3,6
B2, C2, D1, E2	4,1
B3, C3, D2, E3	6,2

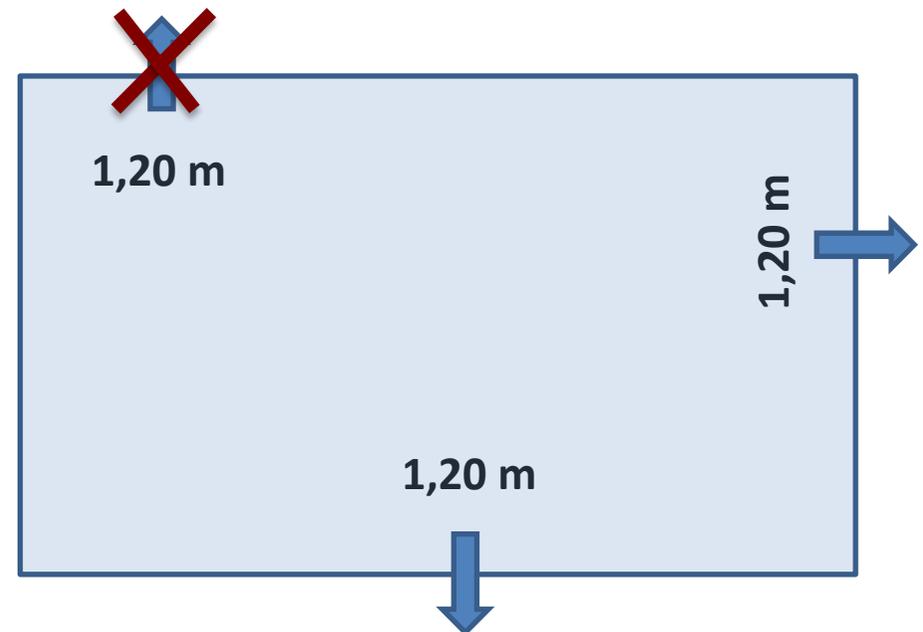
*Tab. S4-11: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali.*

Requisiti minimi:

- **$L \geq 0,90$  m** (porte, uscite, corridoi)
- In caso di **più di 2 uscite**, almeno una deve avere  **$L \geq 1,20$  m**

## VERIFICA DI RIDONDANZA DELLE VIE D'ESODO ORIZZONTALI

Se un compartimento o un locale hanno più di una via d'esodo orizzontale si deve supporre che l'incendio possa renderne **indisponibile una alla volta** (ad esclusione delle vie d'esodo **a prova di fumo o esterne** considerate **sempre disponibili**).



Nella verifica di ridondanza **non è necessaria un'ulteriore verifica delle lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi.**

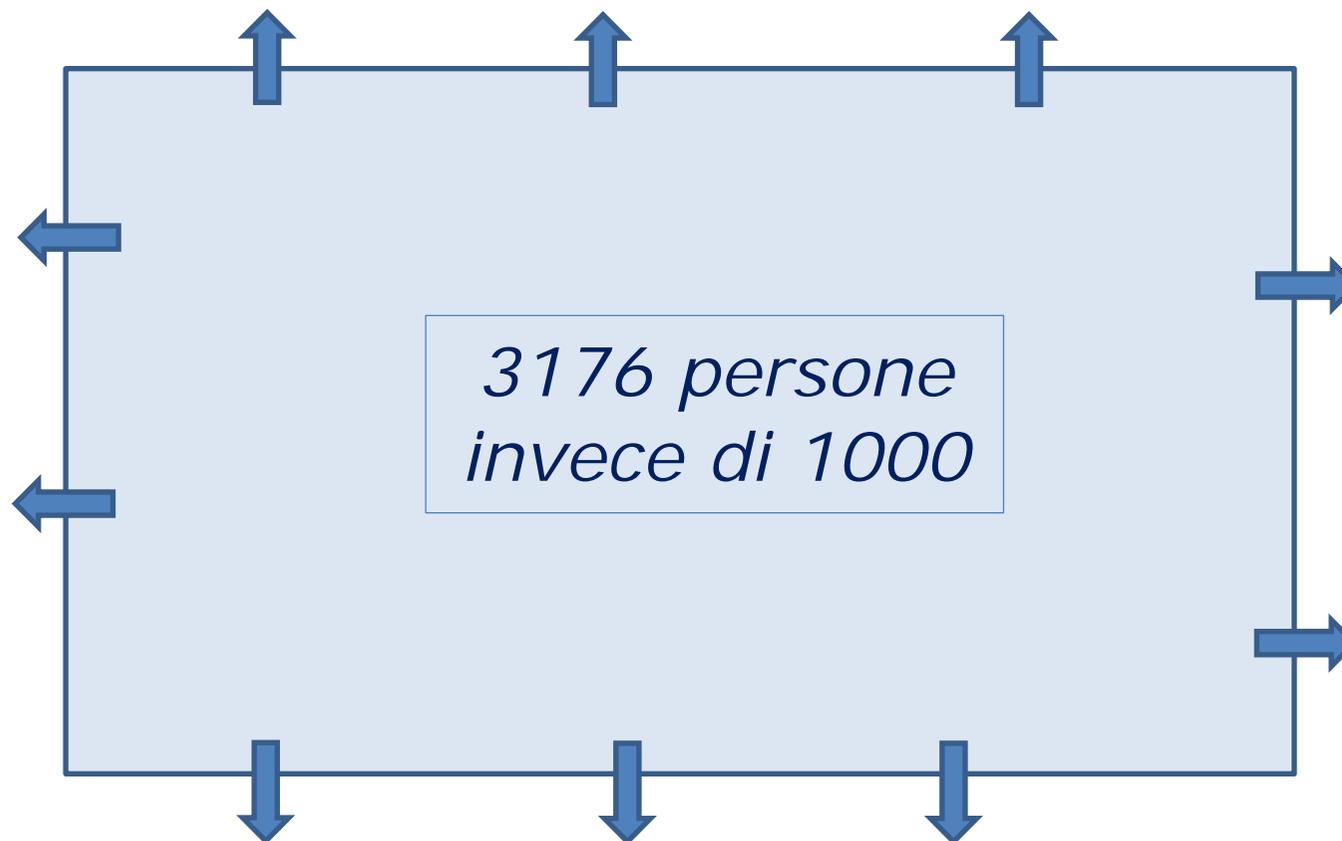
## Confronto con l'attuale metodo italiano (con verifica ridondanza)

R <sub>vita</sub>	Es. tipologia destinazione d'uso	Larghezza unitaria [mm/persona]	Equivalente in capacità di deflusso [pers/modulo]				
			2 uscite	3 uscite	5 uscite	10 uscite	∞
<b>A1</b>	Palestra scolastica	<b>3,4</b>	<b>88</b>	<b>117</b>	<b>141<sup>(30)</sup></b>	<b>158</b>	<b>176</b>
<b>A2</b>	Uffici e sale riunioni interne, attività produttive	<b>3,8</b>	<b>79</b>	<b>105</b>	<b>126</b>	<b>142</b>	<b>158</b>
<b>B1</b>	Sala d'attesa	<b>3,6</b>	<b>83</b>	<b>111</b>	<b>133</b>	<b>150</b>	<b>166</b>
<b>B2, C2, E2</b>	L.P.S., albergo, stazioni	<b>4,1</b>	<b>73</b>	<b>97</b>	<b>117</b>	<b>131</b>	<b>146</b>
<b>A3</b>	Laboratorio, sala server, attività produttive	<b>4,6</b>	<b>65</b>	<b>87</b>	<b>104</b>	<b>117</b>	<b>130</b>
<b>B3, C3, D2, E3</b>	L.P.S., albergo, ospedale	<b>6,2</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>77</b>	<b>87</b>	<b>96</b>

A titolo di esempio (irrealistico), in modo estremamente semplificato è riportato un confronto in capacità di deflusso di 1 modulo  $M=60$  cm, con un numero di uscite di uguale larghezza (es. n. 2, 3, 5, 10 uscite da 1,20 m).

<sup>30</sup> A titolo di esempio:  $600/3,4 \times 4/5$ .

*Un'ipotetica attività con  $R_{vita}=A1$ , con n. 10 uscite da 1,20 m ...  
... le uscite sarebbero sufficienti per 3176 persone ( $9 \times 1200 / 3,4$ )  
invece di 1000 (con capacità di deflusso = 50 pers/mod)*



## LARGHEZZA MINIMA VIE D'ESODO VERTICALI

Larghezza vie d'esodo verticali:  $L = L_U \cdot n$

- **Esodo simultaneo:** occupanti = somma occupanti di tutti i piani
- **Esodo per fasi:** occupanti = somma occupanti di 2 piani anche non consecutivi

$R_{vita}$	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale									
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15

I valori delle larghezze unitarie *devono* essere incrementati secondo le indicazioni della tabella S.4-13 in relazione all'alzata ed alla pedata dei gradini, alla tipologia di scala.  
 [F] Impiegato anche nell'esodo *per fasi*

Requisiti minimi:  $L \geq 1,20 \text{ m}$

## VERIFICA DI RIDONDANZA VIE D'ESODO VERTICALI

Se un edificio ha più di una via d'esodo verticale si deve supporre che l'incendio possa renderne **indisponibile una alla volta** (*ad eccezione delle scale d'esodo a prova di fumo e delle scale esterne che possono invece essere considerate sempre disponibili*) e verificare che le restanti siano sufficienti a garantire l'esodo.

## ESODO IN PRESENZA DI DISABILITÀ

In tutti i piani dell'attività nei quali vi può essere presenza di **occupanti che non abbiano sufficienti abilità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro tramite vie d'esodo verticali**, devono essere previsti alternativamente:

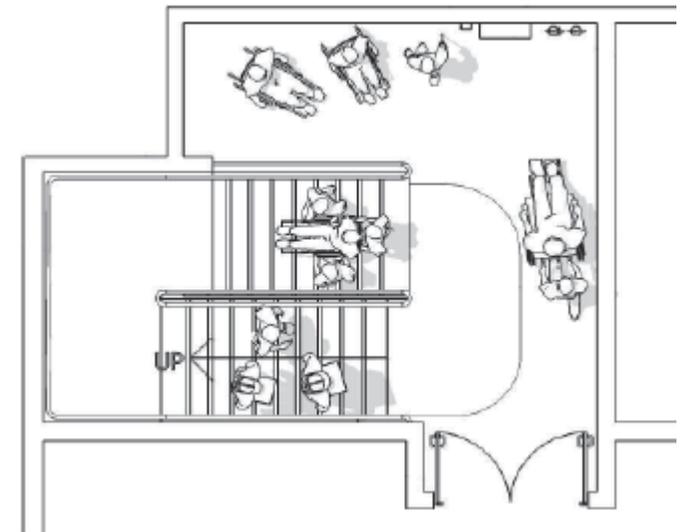
- **spazi calmi;**
- **esodo orizzontale progressivo.**



## SPAZIO CALMO <sup>(31)</sup>

**Luogo sicuro temporaneo** ove **gli occupanti possono attendere assistenza** per completare l'esodo verso luogo sicuro;

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.



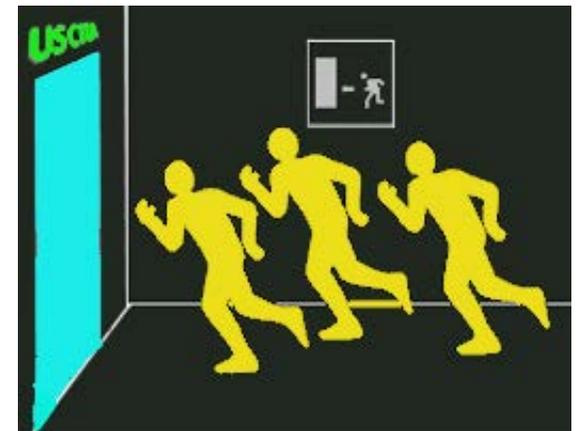
<sup>31</sup> Già presente nelle regole tecniche: DM 9/4/1994 "**alberghi**"; DM 19/8/1996 "**locali di pubblico spettacolo**"; DM 18/3/1996 "**impianti sportivi**"; DM 22/2/2006 "**uffici**"; DM 16/7/2014 "**asili nido**".

## ESODO ORIZZONTALE PROGRESSIVO

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 non si proceda ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro.

*È una modalità attualmente prevista per:*

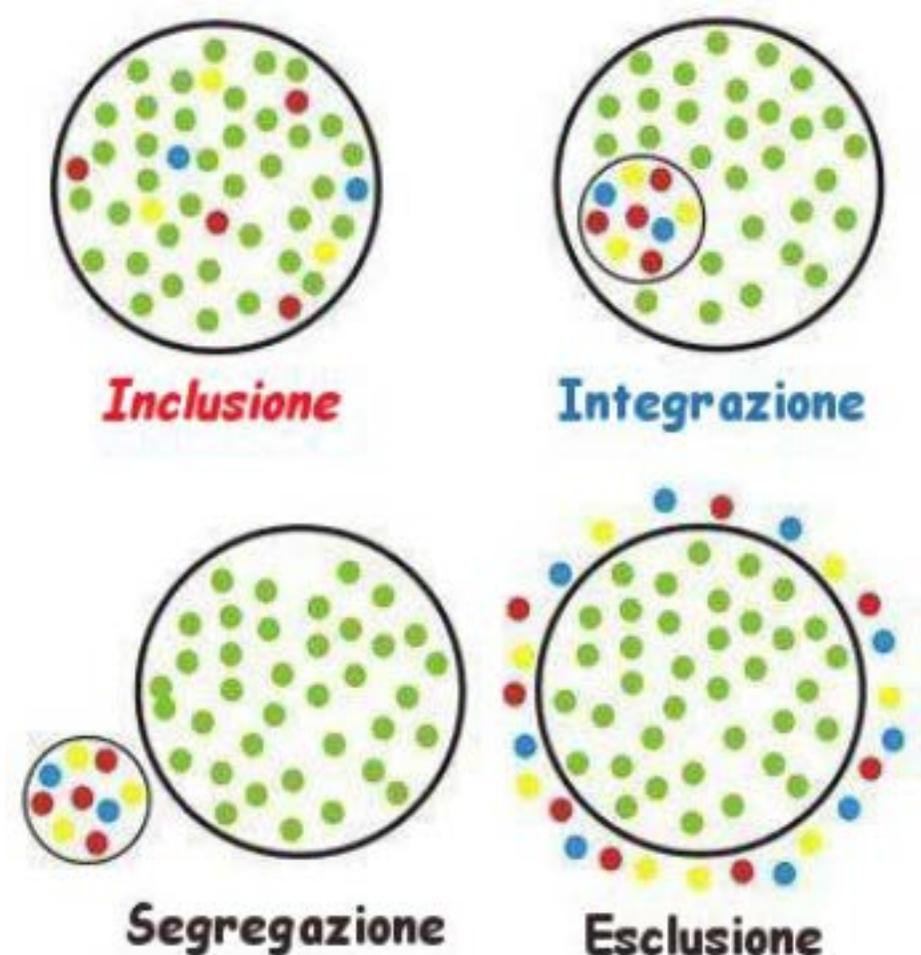
**OSPEDALI:** prevede lo **spostamento** dei degenti **in un compartimento adiacente** capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia stato domato o fino a che non diventi necessario procedere ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro.



**ASILI NIDO:** ciascun piano deve essere suddiviso in almeno **2 compartimenti idonei a contenere**, in emergenza, > ai propri normali occupanti, **il numero di bambini previsti per il compartimento adiacente** con la capienza più alta.

## INCLUSIONE

**Le diverse disabilità** (motorie, sensoriali, cognitive, ecc.), temporanee o permanenti, delle persone che frequentano le attività **sono considerate parte integrante della progettazione della sicurezza antincendio.**





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

### ***Capitolo S.5 - Gestione della sicurezza antincendio***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S5) GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (GSA)

Misura antincendio **organizzativa** e **gestionale** atta a **garantire, nel tempo**, un **adeguato livello di sicurezza** in caso di incendio.

Tutte le misure richiedono una corretta **gestione, addestramento, manutenzione**, ... tenuto conto che **alcuni sistemi potrebbero non entrare mai in funzione** per l'intera vita dell'attività.



Una corretta **manutenzione** garantisce che in caso d'incendio, anche gli **impianti più complessi**, e pertanto più suscettibili a guasti, funzionino correttamente e **garantiscono l'efficacia** richiesta.



## PREMESSE

Una corretta **GSA** si sviluppa per **tutta la durata della vita dell'attività**, fino alla sua cessazione, e **comprende**, tra l'altro:

- programmazione delle **lavorazioni pericolose**;
- **monitoraggio continuo** dei rischi e azioni per ridurli;
- esame della **tipologia di occupanti** presenti;
- **efficienza** delle misure di sicurezza e **fruibilità** delle vie di fuga;
- **addestramento** del personale;
- **piano di emergenza** e **piano di evacuazione**;
- **gestione dell'emergenza** fino all'arrivo dei Vigili del Fuoco.

## PRINCIPALI NORME

I principali riferimenti, oltre al [D.M. 3 agosto 2015](#), sono:

- [D.Lgs 9/4/2008, n. 81](#) "**Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro**".
- [D.M. 10/3/1998](#) "**Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro**".
- [D.P.R. 1/8/2011, n. 151](#) "**Regolamento di semplificazione dei procedimenti di prevenzione incendi**".
- **UNI - INAIL** "Linee guida per un SGSSL", 2011.
- **BS OHSAS 18001** e Linee guida **BS OHSAS 18002** "*Occupational Health and Safety Assessment Series*".

## PRINCIPALI NORME (*controllo e manutenzione*)

- [UNI 9994-1:2013](#) "*Estintori*";
- [UNI 10779:2014](#) "*Reti di idranti*";
- [UNI EN 12845:2015](#) "*Sistemi automatici a sprinkler*";
- [UNI EN 15004-1:2008](#) "*Sistemi a estinguenti gassosi*";
- [UNI EN 12416-2:2007](#) "*Sistemi a polvere*";
- [UNI EN 13565-2:2009](#) "*Sistemi a schiuma*";
- [UNI CEN/TS 14816:2009](#) "*Sistemi spray ad acqua*";
- [UNI CEN/TS 14972:2011](#) "*Sistemi ad acqua nebulizzata*";
- [UNI ISO 15779:2012](#) "*Sistemi estinguenti ad aerosol condensato*".



## LIVELLI DI PRESTAZIONE

Sono individuati **3 livelli di prestazione** per la gestione della sicurezza di livello:

**Livello I:** “base”

**Livello II:** “avanzato”

**Livello III:** “avanzato per attività complesse”



## LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE, SOLUZIONI

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni
I	Livello base	Attività con <b>tutte</b> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{vita}</math>: A1, A2, C<sub>i</sub>1, C<sub>i</sub>2, C<sub>i</sub>3; <math>R_{beni}</math>: 1, 2; <math>R_{amb}</math> non sign.;</li> <li>• non prevalentemente destinata a disabili;</li> <li>• tutti i piani a quota -10 ÷ 54 m;</li> <li>• <math>q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2</math>;</li> <li>• superficie lorda di ogni compartimento <math>\leq 4000 \text{ m}^2</math>;</li> <li>• non detenute/trattate sostanze pericolose q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prev. incendi;</li> <li>• Istruzioni e planimetrie di piano;</li> <li>• Registro controlli;</li> <li>• Piano d'emergenza;</li> <li>• Formazione e informazione addetti antincendio.</li> </ul>
II	Livello avanzato	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Liv. I + Piano di mantenimento del livello di sicurezza.
III	Livello avanzato per attività complesse	Attività con <b>almeno una</b> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{beni}</math>: 3, 4;</li> <li>• elevato affollamento complessivo (<i>300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico</i>)</li> <li>• posti letto &gt; 100 e <math>R_{vita} = D1, D2, C_{iii}1, C_{iii}2, C_{iii}3</math>;</li> <li>• detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative o effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio, con affollamento &gt; 25 persone;</li> </ul>	Liv. II + Centro di gestione dell'emergenza; Unità gestionale GSA.

## PROGETTAZIONE DELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA

Le **due figure fondamentali** nella progettazione dell'attività sono:

- ✓ **Progettista;**
- ✓ **Responsabile dell'attività.**



Il **responsabile dell'attività** in base a quanto esplicitato nella relazione tecnica dal progettista, **acquisisce le indicazioni**, le limitazioni e le **modalità di esercizio** per garantire, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza in caso di incendio.

## Compiti del progettista

- acquisisce **informazioni** dal responsabile dell'attività;
- definisce le **misure antincendio**;
- elabora il modello di **GSA**;
- esplicita, in **relazione tecnica**, informazioni per la GSA:
  - **limitazioni d'esercizio**,
  - **misure antincendio** specifiche,
  - **manutenzione** e controllo periodico,
  - **persone addette**, livello di **formazione** e addestramento,
  - **aree a rischio specifico**,
  - **gestione dell'emergenza**.



## **Compiti del Responsabile dell'attività**

- organizza la **GSA**;
- predispone, attua e verifica il **piano d'emergenza**;
- predispone **registro dei controlli**;
- **formazione** e **informazione** del personale;
- **controllo** e **manutenzione** per efficienza sistemi, attrezzature;
- predispone **informativa e cartellonistica** divieti e precauzioni, telefoni, utilizzo di attrezzature antincendio e per l'esodo;
- **verifica osservanza** divieti, limitazioni e condizioni di esercizio;
- **nomina** le figure della **struttura organizzativa**;
- adotta le **misure di prevenzione incendi**.



## RESPONSABILITÀ DI TITOLARI E PROFESSIONISTI ALLA LUCE DEL NUOVO REGOLAMENTO DI PREVENZIONE INCENDI

*Semplificazione, meno ingerenza dello Stato, facilità per i cittadini*



*Maggiori responsabilità dei titolari e dei professionisti*

Fondamentale differenza tra nuovo regolamento e precedenti è la **maggior responsabilità** in capo ai cittadini, in particolare ai **professionisti**.

Il professionista “asseveratore” o “certificatore” e i titolari si assumono le responsabilità di **attestare la conformità alle norme** e di **osservare gli obblighi** connessi con l’esercizio dell’attività in fase di “SCIA” e “Rinnovo”.



## STRUTTURA ORGANIZZATIVA

Le figure che ne fanno parte sono:

- ✓ **Responsabile dell'attività.**



In più, nelle attività lavorative:

- ✓ **Addetti** al servizio **antincendio** (*Liv. I*).
- ✓ **Coordinatore** degli **addetti** del servizio **antincendio** (*Liv. II*).
- ✓ **Coordinatore** unità gestionale **GSA** (*Liv. III*).

## GESTIONE DELLA SICUREZZA IN ESERCIZIO

Contribuisce all'**efficacia delle altre misure** antincendio.

Prevede l'elaborazione del **piano di emergenza** e l'effettuazione di **esercitazioni antincendio**.



Nel Codice sono indicate:

- misure di **prevenzione incendi**;
- **controllo** e **manutenzione** impianti e attrezzature antincendio;
- pianificazione di **emergenza**.

## GESTIONE DELLA SICUREZZA IN EMERGENZA

Per la gestione della sicurezza in emergenza sono indicate le azioni da prevedere a seconda che si tratti di:



**Attività lavorativa:** attuare il piano di emergenza.



**Attività non lavorativa:** attivare gli ordinari servizi di soccorso pubblico, esodo degli occupanti, messa in sicurezza apparecchiature e impianti e, se previsto, attivazione del centro gestione emergenze.

## LIVELLO I [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello I (Base)** sono di tipo “**And**” (*tutti i requisiti devono essere verificati*).



Occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità**, incendi “**non rapidi**” (A1, A2), o in “**civile abitazione**” (Ci1, Ci2, Ci3).

Attività **non** prevalentemente destinata a **disabili**, limitata in “**profondità**” e “**altezza**” (-10 ÷ 54 m), **senza sostanze e lavorazioni pericolose**.

**Compartimenti** non troppo ampi ( $4000 \text{ m}^2$ ) e **carico d'incendio** non troppo alto ( $1200 \text{ MJ/m}^2 \cong 68 \text{ kg}_{\text{leq}}/\text{m}^2$ ).

## LIVELLO I [2/2]

Il **livello base** prevede:

- ✓ **Prevenzione degli incendi** (*mi-  
sure di tipo gestionale*);
- ✓ **Registro dei controlli**;
- ✓ **Piano d'emergenza** (*limitato  
all'informazione a personale e  
occupanti sui comportamenti*);
- ✓ **Istruzioni e planimetrie** di piano;
- ✓ **Addetti** al servizio **antincendio** e **formazione/informazione**.



## **Prevenzione degli incendi**

Sono indicate alcune **azioni elementari**:

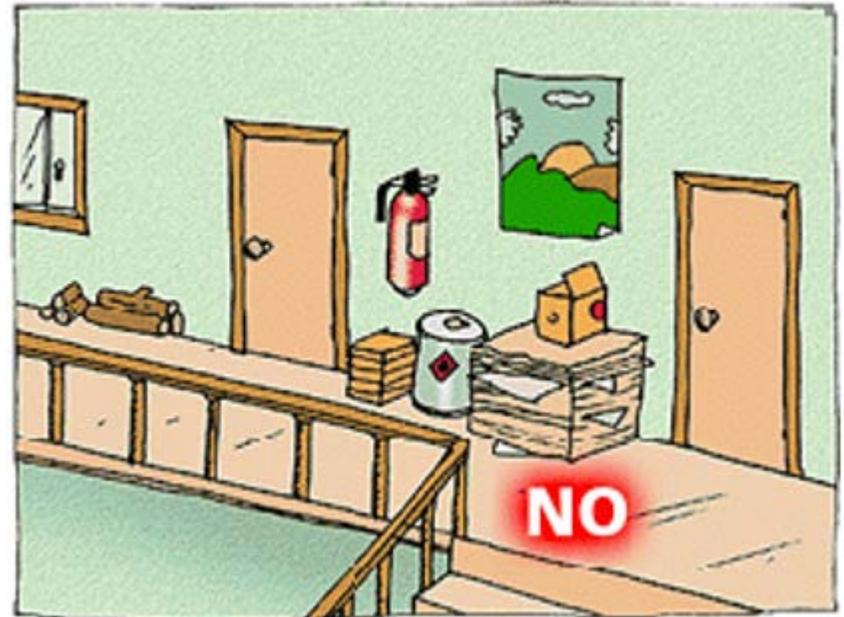
- Pulizia dei luoghi.
- Verifica della disponibilità delle vie di esodo.
- Controllo e riduzione degli inneschi.
- Riduzione del carico di incendio.
- Controllo e manutenzione impianti rilevanti ai fini antincendi.
- Gestione dei lavori di manutenzione.
- Informazione e formazione dei lavoratori.
- ecc.



## Pulizia dei luoghi

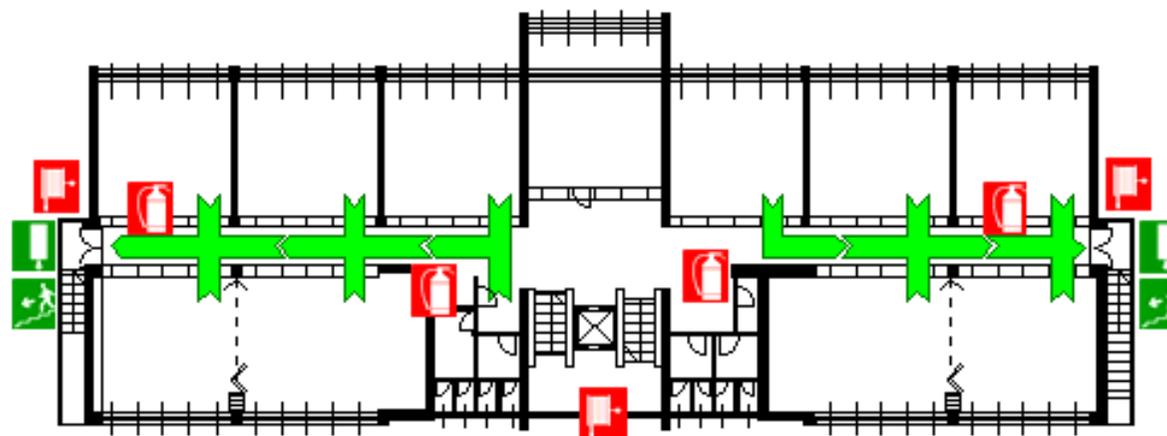
Deve essere assicurata **pulizia** dei luoghi e **ordine** ai fini della riduzione sostanziale:

- della **probabilità di innesco** (*es. riduzione delle polveri, dei materiali stoccati scorrettamente o al di fuori dei locali deputati, ...*);
- della **velocità di crescita** dei focolari (*es. la stessa quantità di carta correttamente archiviata in armadi metallici riduce la velocità di propagazione dell'incendio*).



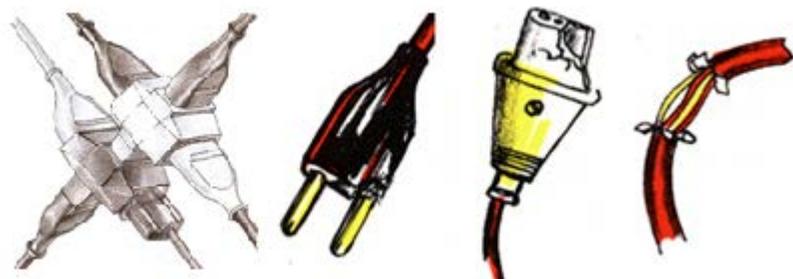
## Verifica della disponibilità di vie d'esodo

Occorre verificare della disponibilità di vie d'esodo e che queste siano **sgombre** e **sicuramente fruibili**.



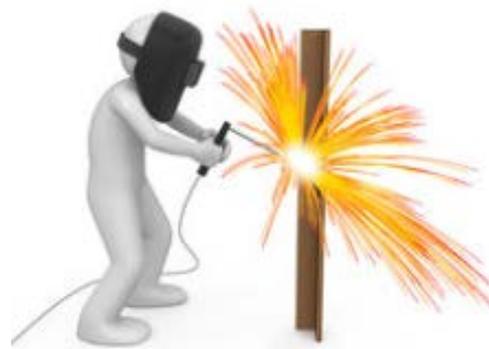
## Riduzione degli inneschi

Devono essere identificate e controllate le potenziali sorgenti di innesco, come ad esempio:



Impianti e attrezzature **elettriche** malfunzionanti.

Disporre il **divieto** di fumo dove **può costituire pericolo**.



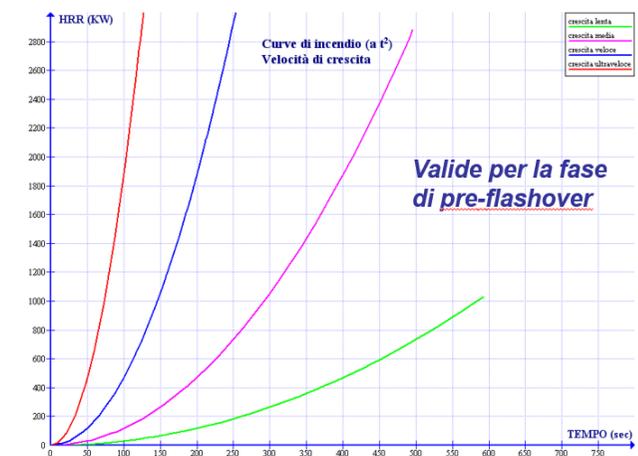
Uso di **fiamme libere**.

## Riduzione del carico di incendio e della velocità di propagazione dell'incendio

Le conseguenze di un incendio possono essere ridotte **limitando** le quantità di **materiali combustibili** presenti nell'attività al minimo indispensabile per l'esercizio.



La **sostituzione** di materiali combustibili con **velocità di propagazione dell'incendio rapida**, con altri **con velocità più lenta** consente di allungare il tempo disponibile per l'esodo.



## Controllo e manutenzione impianti e attrezzature antincendio

La manutenzione è una **misura** generale di **tutela dei lavoratori** ai sensi dell'**art. 15 co. 1, lett. z)** del [D.Lgs. n. 81/2008](#).



L'**art. 64 co. 1, lett. e)** del D.Lgs. n. 81/2008 richiede che impianti e dispositivi di sicurezza per prevenzione o eliminazione dei pericoli, siano sottoposti a regolare **manutenzione** e **controllo**.

La **periodicità della manutenzione** è stabilita in base a:

- norme vigenti;
- regole tecniche volontarie (*UNI, CEI, ecc.*);
- manuale d'uso e manutenzione (*raccomandazioni del produttore*).

## All. VI del [D.M. 10/3/1998](#) - Controlli e manutenzione [1/4]

Devono essere oggetto di **sorveglianza**, **controlli** periodici e **manutenzione** in efficienza le misure di protezione antincendio relative a:

- Utilizzo delle **vie di uscita**.
- **Estinzione** degli incendi.
- **Rivelazione** e allarme.



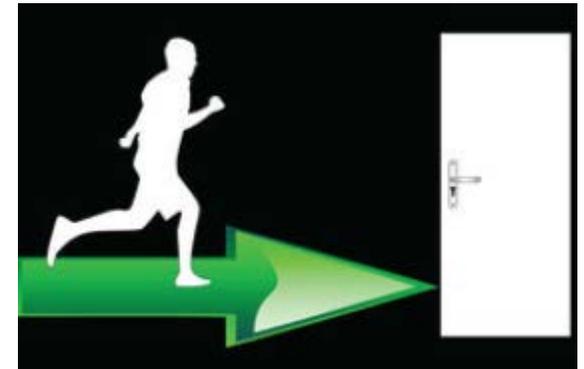
## Controlli e manutenzione [2/4]

- ✓ **Sorveglianza**: controllo visivo, effettuato da personale interno, per verificare che attrezzature e impianti antincendio siano nelle normali condizioni, senza danni materiali accertabili con esame visivo.
- ✓ **Controllo** periodico: almeno semestrale, per verificare la completa e corretta funzionalità di attrezzature e impianti.
- ✓ **Manutenzione**: operazione o intervento finalizzato a mantenere in efficienza e buono stato attrezzature e impianti.
  - **ordinaria**: si attua in loco con strumenti e attrezzi di uso corrente. Si limita a riparazioni di lieve entità, con materiali di consumo di uso corrente o sostituzione di parti di modesto valore.
  - **straordinaria**: richiede attrezzature o strumentazioni particolari o comporta sostituzioni o revisioni di intere parti.

## Controlli e manutenzione [3/4]

### Vie di uscita

**Passaggi, corridoi, scale** devono essere **sorvegliate** periodicamente per assicurare il sicuro utilizzo in caso di esodo.



Le **porte** sulle vie d'uscita devono essere regolarmente **controllate** per assicurare facile apertura.

Le **porte REI** devono essere regolarmente **controllate** per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente, con particolare attenzione ai **dispositivi di autochiusura**.

La **segnaletica** direzionale e delle uscite deve essere oggetto di **sorveglianza** per assicurare la visibilità in caso di emergenza.

## *Controlli e manutenzione [4/4]*

### *Attrezzature e impianti di protezione antincendio*

Il datore di lavoro è responsabile del **man-**  
**tenimento delle condizioni di efficienza**  
delle attrezzature e impianti di protezione  
antincendio.



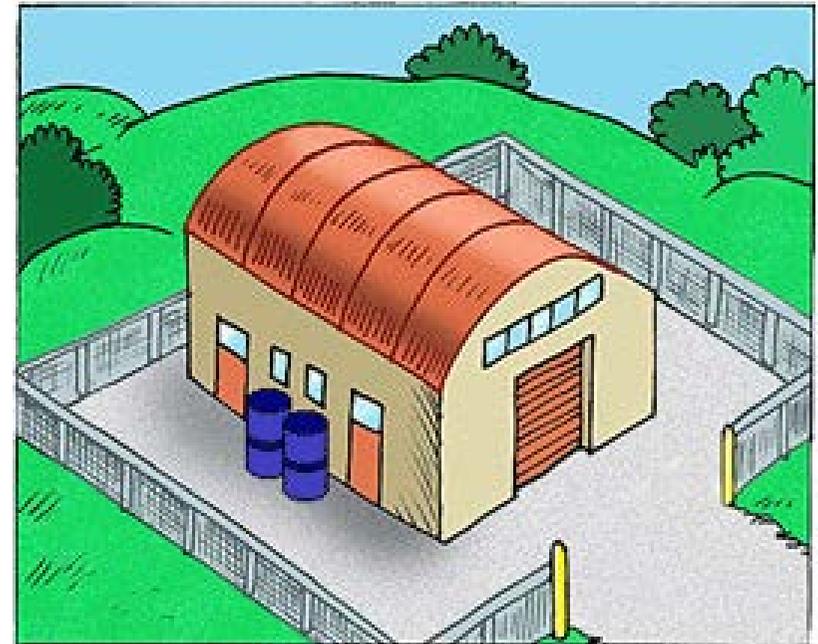
Il datore di lavoro attua **sorveglianza**, **con-**  
**trollo** e **manutenzione**, al **fine** di **rilevare e**  
**rimuovere ogni causa** che possa pregiudi-  
ciare il corretto funzionamento e uso.



L'attività di **controllo** e **manutenzione** è  
eseguita da **personale competente e qualificato.**

## Contrasto degli incendi dolosi

Contrasto degli **incendi dolosi**, migliorando il controllo degli accessi e la sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disponibilità del sistema d'esodo.



## Gestione dei lavori di manutenzione

Il **rischio** incendio **aumenta** molto **durante** i lavori di **manutenzione**, poiché possono essere:

- effettuate **operazioni pericolose** (*lavori a caldo, ...*);
- temporaneamente **disattivati impianti** di sicurezza;
- temporaneamente **sospesa la compartimentazione**;
- impiegate **sostanze pericolose** (*solventi, colle, ...*).



Tali sorgenti di **rischio aggiuntive**, in genere non considerate nella progettazione iniziale, devono essere specificamente affrontate (*es. nel **DUVRI** di cui al D.lgs n. 81/2008, ...*).

## Informazione e formazione dei lavoratori

Il **datore di lavoro** deve fornire ai lavoratori adeguata **informazione** e **formazione** (Art. 36 e 37 del D.lgs n. 81/08) su prevenzione incendi e azioni da attuare in caso d'incendio.



L'informazione è fornita (*in modo che si possa **apprendere facilmente***) all'atto dell'**assunzione** e **aggiornata** in caso di variazioni della valutazione dei rischi.

Sono possibili informazione e istruzioni antincendio con **avvisi scritti** e **planimetrie** indicanti vie di uscita che riportino le azioni essenziali da attuare in caso di allarme o incendio.

**PIANO DI EMERGENZA**  
ISTRUZIONI PER IL PERSONALE

CHIEDERE VERIFICARE UNA SITUAZIONE DI PERICOLO DEVE IMMEDIATAMENTE FORMARE GLI ADDETTI ALLA SICUREZZA CHE PROVVEDERANNO AD ATTIVARE LE MISURE DI SOCCORSO ADEGUATE AL CASO.

**IN CASO DI INCENDIO**

AZIONARE IL PULSANTE D'ALLARME PIÙ VICINO CHIAMARE I VIGILI DEL FUOCO Tel. 115  
 CHIAMARE IL PRONTO SOCCORSO Tel. 118

DARE IMMEDIATAMENTE L'ALLARME, ALLONTANARE LE PERSONE PRESENTI

SE POSSIBILE UTILIZZARE GLI ESTINTORI O GLI IDRANTI PIÙ VICINI E DIRIGENDO IL GETTO ALLA BASE DELLA FIAMMA.

- METTERE FUORI TENSIONE MACCHINARI E APPARECCHI ELETTRICI
- NELLA ZONA DELL'INCENDIO E NELLE ZONE ADIACENTI FERMARE GLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO
- CHIUDERE PORTE E FINESTRE PER CIRCOSCRIVERE LA ZONA D'INCENDIO

**IN CASO DI EVACUAZIONE**  
NON URLARE NON CREARE PANICO

ABBANDONARE I LOCALI CON ORDINE, SEGUENDO I CAFFRELLI INDICATORI VERSO LE USCITE

NON USARE ASCENSORI SERVIRSI DELLE SCALE

**IN CASO DI EMERGENZA**  
AVVISARE LA PORTINERIA CENTRALE Tel. \_\_\_\_\_  
DESCRIVENDO CON CHIAREZZA L'ACCADUTO E INDICANDO CON ESATTEZZA DOVE AVVIENE E IL TIPO DI AIUTO RICHIESTO

ENTI ESTERNI	SERVIZI INTERNI
Pulizia Tel. _____	Coord. emergenza Tel. _____
Cantabieri Tel. _____	Antincendio Tel. _____
Vigili Urbani Tel. _____	Pronto Soccorso Tel. _____
Prefettura Tel. _____	Portinaria Tel. _____
Centro antiterroristi Tel. _____	Centri sanitari Tel. _____
USP - ASL Tel. _____	Direzione azienda Tel. _____
Azienda gas Tel. _____	Servizio tecnico Tel. _____
Azienda acqua Tel. _____	Medico competente Tel. _____
Azienda elettrica Tel. _____	Manutenzione Tel. _____
Rimozione auto Tel. _____	Security Tel. _____

## Informazione antincendio

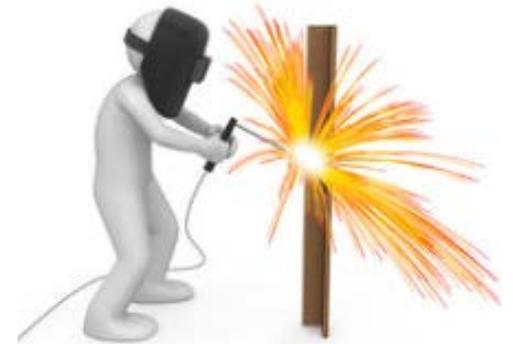
**Ogni lavoratore** deve ricevere un'adeguata informazione su:

- **Rischi** legati a **attività** e **specifiche mansioni svolte**;
- **Misure di prevenzione e protezione incendi**: *osservanza misure di prevenzione e corretto comportamento; divieto di utilizzo ascensori; tenere chiuse porte REI; apertura porte di uscita;*
- **Ubicazione** delle **vie di uscita**;
- **Procedure** da adottare **in caso di incendio**: *azioni da attuare in caso d'incendio e quando si sente un allarme; come azionare un allarme; procedure di evacuazione; modalità di chiamata dei VVF.*
- **Nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi**, *lotta antincendi e gestione emergenze;*
- **Nominativo del responsabile** e degli **addetti del S.P.P.**

## Formazione antincendio

### ✓ **Lavori pericolosi:**

**I lavoratori esposti** a **particolari rischi** d'incendio correlati al posto di lavoro (*es. addetti all'utilizzo di sostanze infiammabili o di attrezzature a fiamma libera*), devono ricevere una **specificazione formazione** antincendio.



### ✓ **Addetti antincendio:**

**I lavoratori** incaricati alla prevenzione incendi, lotta antincendio o gestione delle emergenze, devono ricevere una **specificazione formazione** antincendio (*contenuti riportati nell'all. IX del [DM 10/3/1998](#)*).



## Formazione degli addetti antincendio (DM 10/3/1998)

Gli artt. 6 e 7 del DM 10/3/1998 attuano il D.lgs n. 81/2008 relativamente alla **designazione** e **formazione** dei c.d. “**Addetti antincendio**”.



Nell'**allegato IX** sono riportati i contenuti minimi e la durata dei **corsi di formazione**, in relazione al livello di rischio d'incendio.

Nell'**allegato X** sono elencati i luoghi di lavoro per i quali gli addetti antincendio conseguono (*come specifico requisito aggiuntivo*) l'**attestato di idoneità tecnica** di cui all'art. 3, co. 3, della legge n. 609/1996.



## **Registro dei controlli**

Il codice richiama un **obbligo già previsto** dall'art. 71 co. 9 del [D.Lgs. n. 81/2008](#) per i datori di lavoro.



Sul registro, tenuto aggiornato e disponibile per controlli dell'organo di vigilanza, sono annotati:

- **controlli, verifiche**, interventi di **manutenzione** su sistemi, dispositivi, attrezzature e altre misure antincendio adottate;
- attività d'**informazione, formazione e addestramento**;
- **prove di evacuazione**.

## ***Il registro dei controlli e il D.Lgs n. 81/2008***

### **Art. 71 - Obblighi del datore di lavoro**

L'art. 71 co. 9 del [D.Lgs. n. 81/2008](#) prevede che i risultati dei **controlli** sulle **attrezzature di lavoro** di cui al comma 8 devono essere **riportati per iscritto** e, almeno quelli relativi agli ultimi 3 anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza.



Tali **interventi di controllo** sono volti ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza a fini di sicurezza delle attrezzature di lavoro e sono di tipo **iniziale, periodici straordinari**.

## ***Il registro dei controlli e il D.P.R. n. 151/2011***

### **Art. 6 - Obblighi connessi con l'esercizio dell'attività**

L'art. 6 del DPR n. 151/2011 prescrive che le attività **non rientranti** nel **D.Lgs n. 81/2008** hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficienza sistemi, dispositivi, attrezzature e altre misure di sicurezza antincendio e di effettuare verifiche, controlli, manutenzione, informazione da annotare in un apposito **registro**.



Tale articolo non specifica nulla riguardo alle attività **rientranti** nel **D.Lgs n. 81/2008**, cosa che ha generato confusione, tra l'altro, sulla tenuta del c.d. "**Registro dei controlli**".

## Preparazione all'emergenza (Liv. I)

La **pianificazione dell'emergenza** può essere **limitata all'informazione** sui comportamenti da tenere. Riguarda **istruzioni** per:

- **chiamata di soccorso** e informazioni da fornire;
- **primo intervento** antincendio, attraverso:
  - azioni del **responsabile dell'attività** con squadre di soccorso;
  - azioni degli **addetti antincendio**, compreso l'impiego di dispositivi di protezione e attrezzature;
  - azioni per **messa in sicurezza** di apparecchiature ed impianti;
- **esodo** degli occupanti e idonea segnaletica.



## **Addetti al servizio antincendio**

In **condizioni ordinarie**, attuano le disposizioni della **GSA**:

- attuano misure antincendio preventive;
- garantiscono fruibilità vie d'esodo;
- verificano misure antincendio protettive.



In **condizioni d'emergenza**, attuano il **piano d'emergenza**:

- spegnimento principi d'incendio;
- evacuazione degli occupanti;
- comunicazioni in emergenza;
- assistenza a squadre di soccorso.

## **Revisione periodica**

Il sistema di GSA deve essere sottoposto **periodicamente a revisione**, per verificare l'adeguatezza delle procedure di sicurezza antincendio.

La GSA deve essere comunque revisionata **in occasione di modifiche** dell'attività significative ai fini della sicurezza antincendio.



## LIVELLO II [1/2]

Il livello II (*avanzato*) è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

Possono rientrarci attività con occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità**, con incendi "**rapidi**" (A3, A4), o con occupanti senza **familiarità** (B1÷B4), con **affollamento** non **elevato** (*fino a 300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico*), o anche **addormentati** o **degenti** (D1, D2, C<sub>iii</sub>1, C<sub>iii</sub>2, C<sub>iii</sub>3 con p.l. fino a 100).

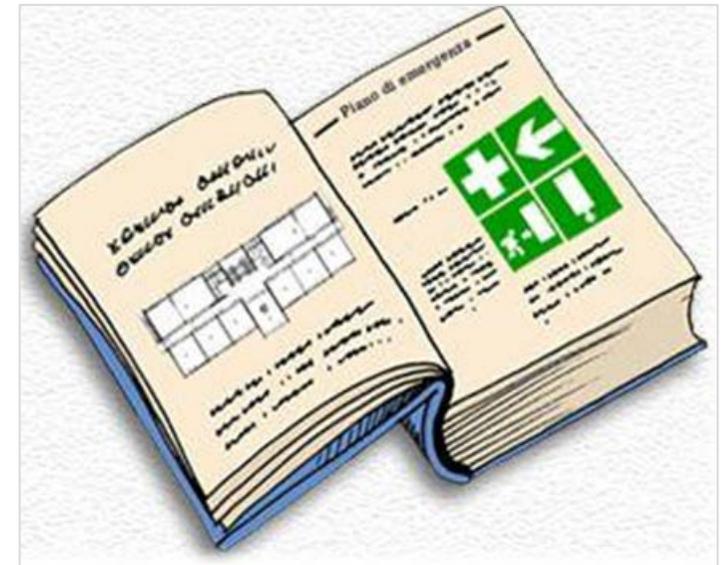
Attività più "**profonde**" e "**alte**" (-10 / 54 m); **compartimenti** più ampi (> 4000 m<sup>2</sup>) e **carico d'incendio** più alto (> 68 kg<sub>leq</sub>/m<sup>2</sup>).

Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** (*fino a 25 persone*).

## LIVELLO II [2/2]

Oltre al **Livello I**:

- ✓ **Piano di mantenimento** del livello di sicurezza.
- ✓ **Piano d'emergenza** (completo).
- ✓ **Coordinatore addetti** del servizio antincendio.



## **Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio**

Nel piano sono riportate le **misure gestionali in base al profilo di rischio** e alle risultanze della progettazione antincendio:

- attività di **controllo**;
- **formazione, informazione e addestramento** del personale;
- controlli delle **vie di esodo**;
- programmazione della **manutenzione**;
- turnazione degli **addetti antincendio**;
- ecc.



## **Piano di emergenza (Liv. II e III) [1/7]**

Il **piano di emergenza** contiene le **procedure** di:

- **allarme**, informazione e diffusione evacuazione;
- attivazione del **centro gestione emergenze**;
- **comunicazione** interna e esterna (*tra addetti antincendio e CGE, chiamata di soccorso, informazioni da fornire*);
- primo **intervento** della **squadra antincendio**;
- **esodo** degli occupanti e azioni di facilitazione dell'esodo;
- **messa in sicurezza** di apparecchiature e impianti;
- **rientro nell'edificio** al termine dell'emergenza.



## Piano di emergenza [2/7]

### Finalità

Contiene **informazioni-chiave** da attuare nei primi momenti, in attesa dei VVF.

**Obiettivo primario: salvaguardia e evacuazione** delle persone.

Un buon P.E. è caratterizzato da **poche e semplici azioni comportamentali**.

**Scopo**: consentire la **migliore gestione degli incidenti** ipotizzati.



## **Piano di emergenza [3/7]**

### **Procedure Operative Standard**

Le **Procedure Operative Standard** stabiliscono le **azioni da intraprendere** in emergenza.

***In mancanza*** di appropriate procedure un incidente diventa **caotico**, causando **confusione** e incomprensione.

**NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO**

*PERSONALE NON DOCENTE DI SEGRETERIA*

All'ordine di evacuazione dell'edificio:

1) .....

2) .....

In caso di incendio nel vostro ufficio provvedete a:

1) .....

2) .....

**IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI:**

**1)** .....

**2)** .....

**3)** .....

## Piano di emergenza [4/7]

### Azioni da effettuare

Per le varie **persone o gruppi** sono descritte le **azioni da fare e quelle da non fare.**



## ***Piano di emergenza [5/7]***

### ***Responsabile dell'emergenza***

Nel piano di emergenza è individuata la figura (*Datore di lavoro o delegato*) che detiene poteri decisionali con la possibilità di **prendere decisioni anche arbitrarie**.



## Piano di emergenza [6/7]

### Azioni

Le **azioni** devono essere **correlate** alla **capacità delle persone di svolgere** quelle operazioni.

*(In condizioni di stress e panico le persone tendono a perdere lucidità).*

**Poche, semplici, efficaci azioni** sono **meglio** che una serie **di incarichi complicati**.

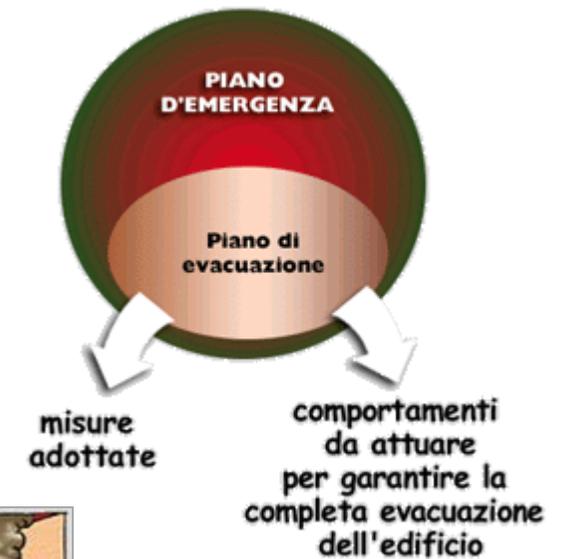


In emergenza riescono meglio **le azioni più “automatiche”**.

## Il piano di emergenza [7/7]

### Il piano di emergenza contiene:

- procedure da adottare in caso di incendio;
- procedure da adottare in caso di allarme;
- modalità di evacuazione;
- procedure di chiamata dei servizi di soccorso;
- Modalità di collaborazione con i vigili del fuoco.



## ***Preparazione all'emergenza in casi di promiscuità***

In **attività caratterizzate da promiscuità** strutturale, impiantistica, dei sistemi d'esodo (*es. edifici polifunzionali, centri commerciali, ecc.*), la pianificazione di emergenza interna delle singole attività **deve tener conto** delle potenziali **interferenze**.



## ***Coordinatore addetti del servizio antincendio***

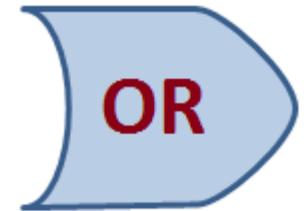
Individuato dal responsabile dell'attività:

- **sovrintende** all'attuazione delle misure antincendio;
- **coordina** gli addetti, la messa in sicurezza degli impianti;
- si **interfaccia** con le squadre di soccorso.



## LIVELLO III [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello III** (*avanzato per attività complesse*) sono di tipo “**Or**” (è sufficiente che almeno uno dei requisiti sia verificato).



- Opere da costruzione **vincolate** e/o **strategiche** ( $R_{beni} = 3$  o  $4$ ).
- **Elevato affollamento** (300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico).
- Grandi attività (“ospedali”, “alberghi”) con occupanti **addormentati** o **degenti** ( $D1, D2, C_{iii1}, C_{iii2}, C_{iii3}$  con posti letto  $> 100$ ).
- Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** ( $> 25$  persone).

## LIVELLO III [2/2]

Oltre al **Livello II**:

- ✓ **Centro di gestione dell'emergenza;**
- ✓ **Unità gestionale GSA.**
- ✓ **Coordinatore unità gestionale GSA**



## **Centro di gestione delle emergenze**

Predisposto dal **Responsabile dell'attività**. Già previsto in alcune RT di prevenzione incendi ([DM 18/3/1996](#) mod. da D.M. 6/6/2005 “Impianti sportivi”, [DM 27/7/2010](#) “Attività commerciali”).



Sono indicati i requisiti in caso di **piccola attività** (*locale non esclusivo, es. portineria*) o **altre attività** (*locale a uso esclusivo, compartimentato, con accesso dall'esterno*).

Il centro è individuato da **segnaletica di sicurezza** e **fornito** di: *Numeri telefonici, planimetrie, schemi d'impianto, strumenti di comunicazione, centrali di controllo impianti di protezione attiva.*

## **Unità gestionale GSA e coordinatore GSA**

Il **Responsabile dell'attività** istituisce una **unità gestionale GSA** individuando un **coordinatore** che:

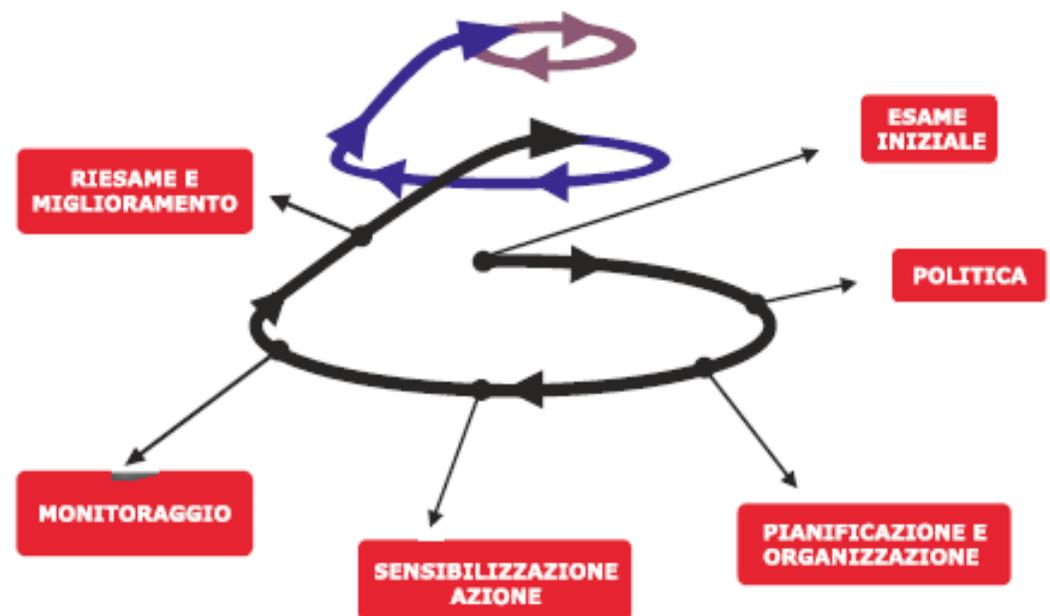
- pianifica e **organizza** la GSA;
- predispone le **procedure gestionali** e operative;
- aggiorna il **piano di emergenza**;
- **segnala non conformità e inadempienze**;
- prende **provvedimenti**, se necessario, anche di **interruzione delle attività**, fino al ripristino delle condizioni di sicurezza;
- coordina il **centro di gestione dell'emergenza**.



## SOLUZIONI ALTERNATIVE

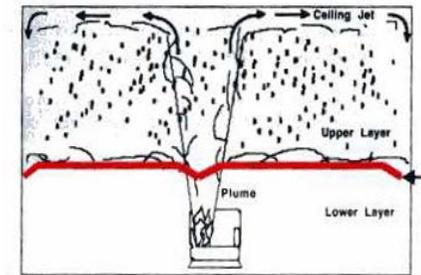
Sono **ammesse** soluzioni alternative, secondo quanto indicato al **capitolo G.2.6** (*Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio*).

Una soluzione alternativa può essere costituita dall'**applicazione volontaria** di un sistema di gestione di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro (**SGSSL**) secondo le **linee guida UNI-INAIL** o **norma BS OHSAS 18001**.

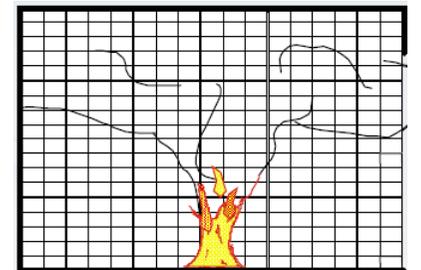


## GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO CON L'APPROCCIO INGEGNERISTICO

Nella **Sezione M** del Codice è descritta la **metodologia di progettazione** dell'ingegneria della sicurezza antincendio (*progettazione prestazionale*).



L'**ingegneria della sicurezza antincendio** è una materia che affronta con metodi scientifici la scelta delle misure di sicurezza antincendio più adeguate.



L'applicazione dei principi dell'ingegneria della sicurezza antincendio consente, analogamente alle altre discipline ingegneristiche, di definire **soluzioni idonee** al raggiungimento di **obiettivi** progettuali mediante **analisi di tipo quantitativo**.

## CARATTERISTICHE DELL'APPROCCIO PRESTAZIONALE

L'Approccio prestazionale **non si occupa di verificare il rispetto di una norma.**

Il progettista **definisce** lo **scopo** del progetto e gli **obiettivi**, e **effettua la verifica** sulla rispondenza dei requisiti stabiliti.

Si utilizzano **modelli di calcolo** valutando i risultati rispetto a **soglie prestazionali** (*temperatura, visibilità, ...*) per vari scenari.



A differenza delle norme prescrittive che si basano su un **approccio storico - empirico** (*vantaggi di semplicità ma scarsa flessibilità*), la **F.S.E.** si fonda su un **approccio** di tipo **scientifico - predittivo**.

## IMPORTANZA DELLA GSA NELL'APPROCCIO PRESTAZIONALE

La **metodologia prestazionale**, basandosi sull'individuazione di misure antincendio effettuata su **specifiche ipotesi e limitazioni d'esercizio**, richiede il **mantenimento nel tempo di tutti i parametri** posti alla base della scelta degli scenari.

Le misure di **GSA** sono limitate agli **aspetti trattati nella progettazione prestazionale**, con riguardo a:

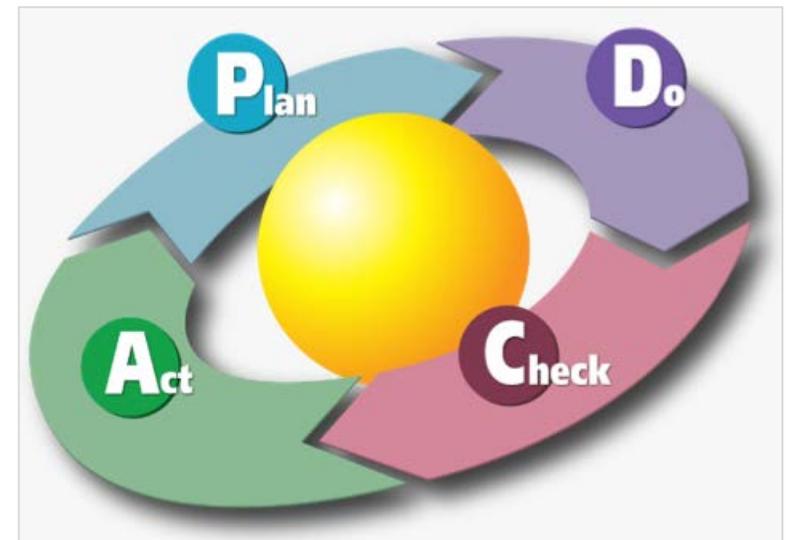
*Soluzioni progettuali, misure di prevenzione e protezione, mantenimento delle condizioni di esercizio da cui **discendono i valori dei parametri di ingresso**.*

Le misure di GSA sono sottoposte a **verifiche periodiche** da parte del responsabile dell'attività con periodicità definita nel progetto.

## STRUTTURA DELLA GSA

Sono valutati e esplicitati i provvedimenti presi relativamente a:

- Organizzazione del personale;
- Identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività;
- Controllo operativo;
- Gestione delle modifiche;
- Pianificazione di emergenza;
- Sicurezza delle squadre di soccorso;
- Controllo delle prestazioni;
- Manutenzione dei sistemi di protezione;
- Controllo e revisione.





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

***Capitolo S.6 - Controllo dell'incendio***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S6) CONTROLLO DELL'INCENDIO

**Scopo:** individuazione dei presidi antincendio per la **protezione**

- di base;
- finalizzata al controllo dell'incendio;
- finalizzata alla completa estinzione.

Presidi antincendio:

- ✓ **Estintori;**
- ✓ **Idranti;**
- ✓ **Impianti manuali o automatici di controllo o estinzione.**



## PRINCIPALI NORME



- [UNI 10779:2014](#) "Reti di **idranti**";
- [UNI EN 12845:2015](#) "Sistemi automatici a **sprinkler**";
- [UNI EN 15004-1:2008](#) "Sistemi a estinguenti **gassosi**";
- [UNI EN 12416-2:2007](#) "Sistemi a **polvere**";
- [UNI EN 13565-2:2009](#) "Sistemi a **schiuma**";
- [UNI CEN/TS 14816:2009](#) "Sistemi **spray** ad acqua";
- [UNI CEN/TS 14972:2011](#) "Sistemi ad **acqua nebulizzata**";
- [UNI ISO 15779:2012](#) "Sistemi estinguenti ad **aerosol** condensato".

## LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE, SOLUZIONI

Liv	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni
I	Nessun requisito	Non ammesso in attività soggette	-
II	Protezione di <b>base</b>	<p>Attività con <b>tutte</b> le seguenti condizioni (<b>AND</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{vita}</math>: A1, A2, B1, B2, C<sub>i</sub>1, C<sub>i</sub>2, C<sub>ii</sub>1, C<sub>ii</sub>2, C<sub>iii</sub>1, C<sub>iii</sub>2;</li> <li>• <math>R_{beni}</math>: 1, 2; <math>R_{amb}</math> non signif.;</li> <li>• densità di affollamento <math>\leq 0,7</math> pers/m<sup>2</sup>;</li> <li>• tutti i piani a quota -5 ÷ 32 m;</li> <li>• <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>• superficie lorda di ogni compartimento <math>\leq 4000</math> m<sup>2</sup>;</li> <li>• non detenute/trattate sostanze pericolose q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose.</li> </ul>	<b>Estintori</b>
III	Liv. II + prot. <b>manuale</b>	Attività non ricomprese negli altri criteri.	<b>+ Idranti</b>
IV	Liv. III + prot. <b>automatica</b> su <b>porzioni</b> di attività	In relazione a valutazione del rischio ... ( <i>es. alto affollamento, geometria complessa o piani interrati, alto <math>q_f</math>, sostanze/lavorazioni pericolose, ...</i> ).	<b>+ Sistemi automatici</b> su <b>porzioni</b> di attività
V	Liv. III + prot. <b>automatica</b> su <b>tutta</b> l'attività	Su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità competente per attività di particolare importanza, previsti da RTV.	<b>+ Sistemi automatici</b> su <b>tutta</b> l'attività

## CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI E ESTINGUENTI

Classe incendio	Descrizione	Estinguente
<b>A</b>	<b>Solidi</b> , usualmente di natura organica, con formazione di braci	<b>Acqua, schiuma e polvere</b> ( <i>estinguenti più comunemente utilizzati</i> )
<b>B</b>	<b>Liquidi</b> o solidi liquefacibili ( <i>petrolio, paraffina, vernici, oli e grassi minerali, plastiche, ecc.</i> )	<b>Schiuma, polvere e CO<sub>2</sub></b> ( <i>estinguenti più comunemente utilizzati</i> )
<b>C</b>	<b>Gas</b>	L'intervento principale è <b>bloccare il flusso di gas</b> per evitare il rischio di esplosione. <b>Polvere e CO<sub>2</sub></b> ( <i>estinguenti più comunemente utilizzati</i> ).
<b>D</b>	<b>Metalli</b> ( <i>alluminio, magnesio, potassio, sodio, ecc.</i> )	Gli estinguenti utilizzati per gli incendi di classe A e B non sono idonei. Occorre utilizzare <b>polveri speciali</b> e operare con personale particolarmente addestrato.
<b>F</b>	<b>Oli e grassi vegetali</b> o animali ( <i>es. apparecchi di cottura</i> )	Spengono principalmente per <b>azione chimica</b> intervenendo sui prodotti intermedi della combustione. L'utilizzo di estintori a polvere e a CO <sub>2</sub> è pericoloso.

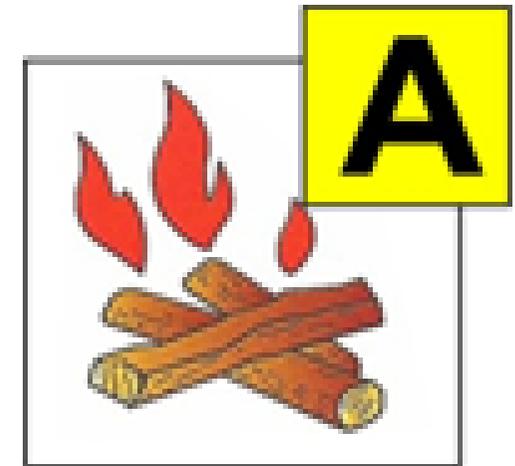
**Classe  
A**

## Fuochi da materiali solidi

*legname carboni, carta, tessuti, trucioli, pelli, gomma e derivati la cui combustione genera braci*

Può presentarsi in **2 forme**:

- ✓ combustione viva **con fiamme**
- ✓ combustione lenta **senza fiamme**, con formazione di braci.



**Acqua, schiuma e polvere** sono gli estinguenti più *utilizzati*.

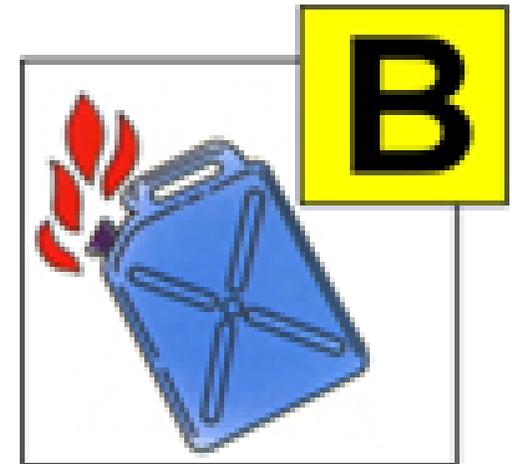
L'agente **estinguente migliore** è **l'acqua**, che agisce per **raffreddamento**.

<b>Classe</b> <b>B</b>	<b>Fuochi da liquidi</b> <i>idrocarburi, benzine, alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri</i>
---------------------------	--

**Schiuma, polvere e CO<sub>2</sub>** sono gli estinguenti più *utilizzati*.

L'agente **estinguente migliore** è la **schiuma** che agisce per **soffocamento**.

È **controindicato** l'uso di **acqua a getto pieno** (*può essere utilizzata acqua con getto frazionato o nebulizzato*).



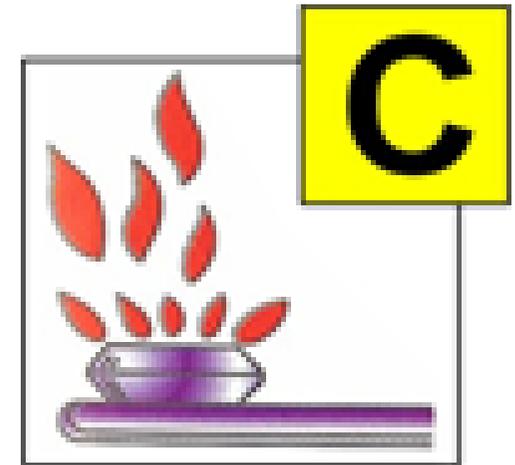
<b>Classe</b> <b>C</b>	<b>Fuochi da gas:</b> <i>metano, G.P.L., idrogeno, acetilene, butano, propano</i>
---------------------------	--

L'intervento migliore è bloccare il flusso di gas **chiudendo la valvola di intercettazione** o otturando la falla.

Esiste il **rischio di esplosione** se si estingue prima di intercettare il gas.

L'**acqua** è consigliata solo a **getto frazionato** o nebulizzato per raffreddare tubi o bombole.

Sono utilizzabili **polveri** e **CO<sub>2</sub>**.

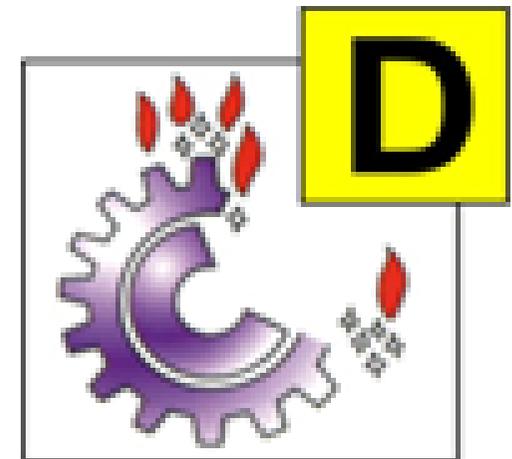


**Classe D** Fuochi da metalli  
*alluminio, magnesio, sodio, potassio*

Sono utilizzabili le **polveri** polivalenti.

Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di metalli.

Utilizzare **polveri speciali** con **personale** particolarmente **addestrato**.



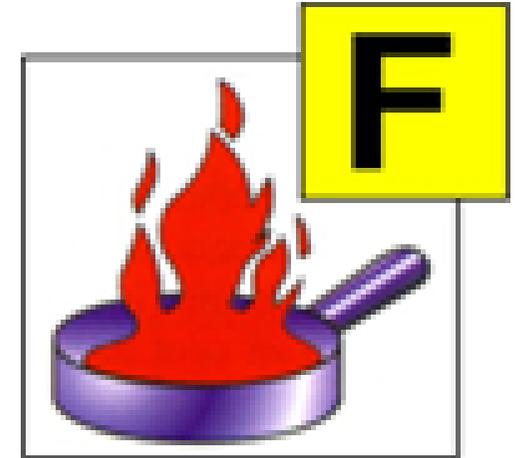
Sono difficili da estinguere per l'**altissima temperatura**.

**Evitare altri estinguenti (compresa l'acqua)** in quanto possono causare esplosioni.

<b>Classe</b> <b>F</b>	<b>Fuochi che interessano mezzi di cottura</b> <i>Olio da cucina e grassi vegetali o animali</i>
---------------------------	---

Fuochi di **oli combustibili di natura vegetale** e/o **animale** (es. usati in cucine, apparecchi cottura).

La **formula chimica** degli oli minerali (idrocarburi, fuochi di classe B) **è diversa** dagli oli vegetali e/o animali.

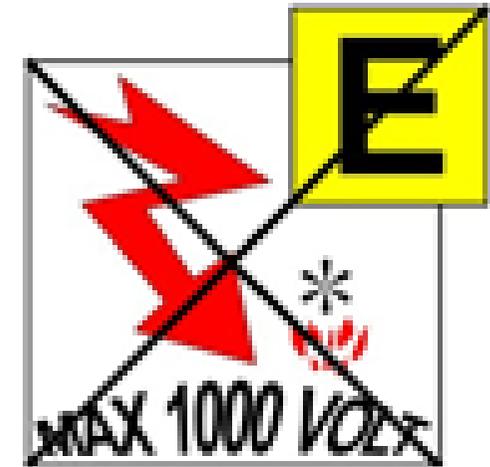


Gli estinguenti spengono per **azione chimica**, effettuando una catalisi negativa.

L'utilizzo di **estintori a polvere** e a **CO<sub>2</sub>** è considerato **pericoloso**.

## Ex Classe E

La norma **UNI EN 2:2005** non comprende i fuochi di "Impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione" (vecchia **classe E**) in quanto, gli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sono riconducibili alle classi A o B.



Gli estinguenti specifici per questi incendi sono le **polveri** dielettriche e la **CO<sub>2</sub>**.



Divieto di spegnere  
con acqua

**Non devono essere usati acqua e schiuma.**

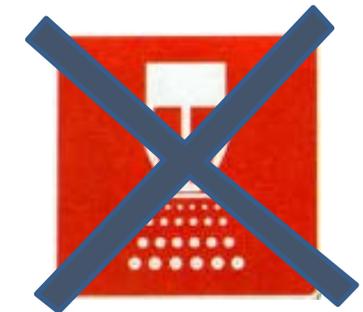
## LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito**.



Il livello I **non è ammesso** nelle attività soggette a controllo VVF elencate nell'allegato I al DPR n. 151/2011.

Tale livello potrà essere preso in considerazione da parte del progettista nell'ambito della valutazione del rischio d'incendio di attività (*evidentemente molto elementari*) non soggette a controllo VVF.



## LIVELLO II [1/2]

La **protezione di base**, sui **principi d'incendio**, si attua con gli **estintori**.



La tipologia è selezionata in base alle **classi di incendio**.

Gli estintori devono essere **disponibili per l'uso immediato**, in posizione facilmente **visibile** e **raggiungibile**, in **prossimità** di uscite di piano, percorsi d'esodo e aree a rischio specifico.

Segnalare estintori che richiedono **particolari competenze** per impiego solo da **personale specificamente addestrato**.

**Minimizzare** il numero di **tipi diversi** di estintori.

## LIVELLO II [2/2]

Le **condizioni** per poter assegnare il **livello II** sono di tipo “**And**” (*tutti i requisiti devono essere verificati*).



**AND**

Occupanti in stato di veglia o senza familiarità, o addormentati, purché  $\delta_\alpha \leq 2$ , incendio con crescita “media” ( $A1, A2, B1, B2, C_{i1}, C_{i2}, C_{ii1}, C_{ii2}, C_{iii1}, C_{iii2}$ ).

Attività moderatamente **affollata** ( $0,7 \text{ pers}/\text{m}^2$ ), **non** troppo “**profonda**” né “**alta**” ( $-5 \div 32 \text{ m}$ ), con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

**Compartimenti** limitati ( $4000 \text{ m}^2$ ) e **carico d’incendio** non troppo elevato ( $600 \text{ MJ}/\text{m}^2$ ).

## Estintori

**Presidio elementare** per **principi d'incendio**, **complementare** a altre misure di **protezione attiva**.

La **capacità estinguente** è considerata solo come **grado di maggiore affidabilità** legata alla semplicità d'uso, non in funzione del focolare reale.



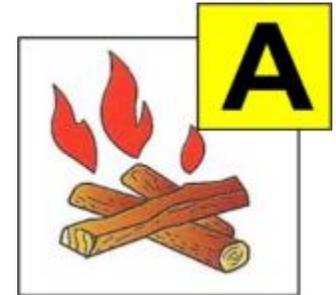
Prevedere estintori più maneggevoli (*carica*  $\leq$  **6 kg / litri**) in **ambienti** con accesso di **pubblico**, poiché l'**utilizzo** immediato è effettuato dagli **occupanti** e non solo da “addetti antincendio”.

**Estintori carrellati** a protezione di **aree ampie** e **senza ostacoli** alla movimentazione, con almeno **2 operatori addestrati**.

## Estintori di classe A

Protezione di base **estesa all'intera attività**.

In base alla **superficie lorda (S)** di ogni piano:



✓  **$S > 200 \text{ m}^2$** :

- Capacità estinguente totale  $C_A \geq C_{A,\min}$  ( **$C_{A,\min} = 0,21 \cdot S$** )
- Almeno il 50% di  $C_{A,\min}$  con estintori di capacità  $\geq 34 \text{ A}$ .
- Estintori raggiungibili con percorsi di lunghezza  $\leq 20 \text{ m}$ .

✓  **$S \leq 200 \text{ m}^2$**

- almeno 2 estintori classe  $\geq 21 \text{ A}$ , in posizione contrapposta.

## Esempio di calcolo per estintori di classe A

Superficie lorda dell'attività	Capacità estinguente totale $C_A$	Esempio estintori installati
100 m <sup>2</sup>	42 A	n°2 estintori di classe 21 A
300 m <sup>2</sup>	$300 \cdot 0,21 = 63$ A	n°1 estintore di classe 34 A [1] n°3 estintori di classe 13 A
1500 m <sup>2</sup>	$1500 \cdot 0,21 = 315$ A	n°5 estintori di classe 34 A [1] n°7 estintori di classe 21 A
4000 m <sup>2</sup>	$4000 \cdot 0,21 = 840$ A	n°13 estintori di classe 34 A [1] n°10 estintori di classe 21 A n°15 estintori di classe 13 A

[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori

$$C_A = 0,21 \cdot S$$



## Estintori di classe B

Protezione di base limitata ai compartimenti.

In base alla **superficie lorda (S) dei compartimenti**:



✓  **$S > 200 \text{ m}^2$ :**

- Capacità estinguente totale  $C_B \geq C_{B,\min}$  ( **$C_{B,\min} = 1,44 \cdot S$** )
- Almeno il 50% di  $C_{B,\min}$  con estintori di capacità  $\geq 144 \text{ B}$ .
- Posizionati a distanza  $\leq 20 \text{ m}$  dalle sorgenti di rischio.

✓  **$S \leq 200 \text{ m}^2$**

- Almeno 2 di classe  $\geq 144 \text{ B}$ , in posizione contrapposta.

Si possono impiegare anche *estintori carrellati*.

## Esempio di calcolo per estintori di classe B

Superficie lorda del compartimento	Capacità estinguente totale $C_B$	Esempio estintori installati
100 m <sup>2</sup>	288 B	n°2 estintori di classe 144 B
300 m <sup>2</sup>	$300 \cdot 1,44 = 432$ B	n°3 estintori di classe 144 B [1]
1000 m <sup>2</sup>	$1000 \cdot 1,44 = 1440$ B	n°6 estintori di classe 144 B [1] n°3 estintori carrellati con indice di capacità estinguente 4 (equivalente a 233 B)

[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori

$$C_B = 1,44 \cdot S$$



## Estintori per classe F

Estintori da installare	Superficie di cottura protetta [1]
n°1 estintore 5 F	0,05 m <sup>2</sup>
n°1 estintore 25 F	0,11 m <sup>2</sup>
n°1 estintore 40 F	0,18 m <sup>2</sup>
n°2 estintori 25 F	0,30 m <sup>2</sup>
n°1 estintore 75 F	0,33 m <sup>2</sup>
n°1 estintore 25 F, n°1 estintore 40 F	0,39 m <sup>2</sup>
n°2 estintori 40 F	0,49 m <sup>2</sup>
n°1 estintore 5 F, n°1 estintore 75 F	0,51 m <sup>2</sup>
n°1 estintore 25 F, n°1 estintore 75 F	0,60 m <sup>2</sup>
n°1 estintore 40 F, n°1 estintore 75 F	0,69 m <sup>2</sup>
n°2 estintori 75 F	0,90 m <sup>2</sup>



Gli estintori per la classe F devono essere installati in prossimità della superficie di cottura protetta.

[1] Superficie lorda in pianta delle sole aree delle apparecchiature di cottura contenenti oli vegetali o animali

## Estintori per altri rischi



Classe di incendio o altri rischi	Requisiti minimi
Classe C	<b>Nessuno</b> , in quanto l'estinzione in sicurezza di un fuoco di classe C da parte di occupanti non specificamente addestrate si effettua tramite la <b>chiusura della valvola di intercettazione</b> disponibile in prossimità.
Classe D	Estintori <b>adatti</b> a operare su incendi di <b>classe D</b> in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto.
Impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione	Estintori <b>adatti</b> a operare su impianti e <b>apparecchiature elettriche</b> sotto tensione in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto.
Solventi polari	Estintori <b>adatti</b> a operare su <b>solventi polari</b> in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto.

## Posizionamento degli estintori

Devono essere indicati con l'apposita **segnaletica di sicurezza**.

Devono essere **posizionati alle pareti**, mediante **idonei attacchi** con facile sganciamento o **poggiati a terra** con idonei dispositivi (*piantane porta estintore con asta e cartello*).



## LIVELLO III

Oltre al **Livello II**:

**Rete idranti** su intera attività o singoli compartimenti.

Rispetto norme dell'Ente di normazione nazionale (*al § S.6.9 è fornito un **elenco**, non esaustivo*).

Livelli di pericolosità, tipologie di protezione, caratteristiche dell'alimentazione idrica sono **stabilite dal progettista** sulla base della valutazione del rischio d'incendio.

Il livello è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.



## Rete di idranti

È l'impianto **maggiormente impiegato** per il contrasto degli effetti di un incendio.

Verificare **compatibilità** dell'**acqua** come estinguente in relazione a tipologia d'incendio.

Valutare **compatibilità** anche in relazione all'eventuale protezione dei **beni** o alle caratteristiche degli **occupanti**.

Verificare **prestazioni** di eventuali **altri impianti** a base di acqua (es. sprinkler) anche **in contemporaneità** con reti di idranti.



## Protezione interna e esterna

**Protezione interna:** preferibili

- **naspi** in attività civili;
- **idranti** a muro per le altre attività.



**Protezione esterna:** anche con **rete pubblica**, a condizione che:

- idranti nelle immediate vicinanze (*es. entro 100 m del confine dell'attività*);
- rete in grado di erogare la portata prevista (*attestata da professionista antincendio*).



## Attività di livello 3 senza protezione esterna

Nelle **attività di livello 3** della norma **UNI 10779** senza protezione esterna, deve essere garantito almeno il **livello III** della strategia [operatività antincendio](#):

- **Accessibilità mezzi di soccorso antincendio**: permanentemente assicurata la possibilità di avvicinarsi agli accessi ai piani di riferimento dei compartimenti.



- **Pronta disponibilità agenti estinguenti**: disponibile almeno un idrante collegato alla rete pubblica, entro 500 m dai confini dell'attività, con erogazione  $\geq 300$  litri/min.



## **Norma UNI 10779 - Appendice B**

### **Criteri di dimensionamento degli impianti**

L'**Appendice B (informativa)** individua **3 livelli di pericolosità** in base al rischio d'incendio.

Per ciascun livello di pericolosità sono indicate **portate, pressioni, contemporaneità** e **durate** di erogazione minime della rete di idranti antincendio.

La **definizione dei livelli** non può essere eseguita semplicemente tramite verifica di parametri prestabiliti, ma **secondo esperienza** e **valutazione oggettiva** delle condizioni specifiche dell'attività.

I **criteri utilizzati** devono essere **esplicitati** nella **relazione** di progetto **affinché siano noti nel tempo** anche al gestore.

## Livello di pericolosità 1

Arete nelle quali **quantità** e/o **combustibilità** dei materiali sono **basse** e che presentano comunque **basso rischio d'incendio** in termini di probabilità d'innescò, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dalle squadre di emergenza.

*Ordinary  
Hazard*

Attività di lavorazione di materiali prevalentemente incombustibili ed alcune delle **attività di tipo residenziale**, di **ufficio**, ecc., a **basso carico d'incendio**.

*Si possono assimilare a quelle definite di **classe LH** e **OH 1** dalla UNI EN 12845.*

## Livello di pericolosità 2

Arete con presenza **non trascurabile** di materiali **combustibili** e che presentano un **moderato rischio d'incendio** come probabilità d'innescò, velocità di propagazione e possibilità di controllo dalle squadre di emergenza.

*Light  
Hazard*

Attività di lavorazione in genere che non presentano **accumuli** particolari di **merci combustibili** e nelle quali sia **trascurabile la presenza di sostanze infiammabili**.

*Si possono assimilare a quelle definite di **classe OH 2, 3, 4** dalla UNI EN 12845.*

## Livello di pericolosità 3

Aree con **notevole** presenza di **materiali combustibili** e che presentano un **alto rischio d'incendio** in termini di probabilità d'innescò, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio dalle squadre di emergenza.

*High  
Hazard*

Aree di **magazzinaggio intensivo** come definito da UNI EN 12845; aree con presenza di materie plastiche espanse, liquidi infiammabili; aree dove si lavorano/depositano merci a alto pericolo d'incendio (*cascami, vernici, prodotti elastomerici, ecc.*)

*Si possono assimilare a quelle definite di classe HHP e/o HHS dalla UNI EN 12485.*

---

La **classificazione secondo la UNI EN 12845** dipende dal tipo di utilizzo e dal carico d'incendio:

- Rischio lieve **LH (Light Hazard)**
- Rischio ordinario **OH (Ordinary Hazard)**
- Rischio alto **HH (High Hazard)**

**Durata** delle **alimentazioni** idriche:

- *LH (Light Hazard): 30 min.*
- *OH (Ordinary Hazard) - diviso in OH 1, 2, 3, 4: 60 min.*
- *HHP (High Hazard Process) - diviso in HHP 1, 2, 3, 4: 90 min.*
- *HHS (High Hazard Storage) - diviso in HHS 1, 2, 3, 4: 90 min.*

## Continuità dell'alimentazione

Per la **continuità dell'alimentazione idrica e/o elettrica**<sup>(32)</sup> la disponibilità può essere **attestata**, con dati **statistici** di anni precedenti, da **Enti erogatori o professionisti antincendio**.

**Norma UNI 10779**: L'assicurazione della portata idrica "in ogni tempo" per gli acquedotti va intesa durante la normale erogazione del servizio. Un'indisponibilità per manutenzione dell'ordine di 60 ore/anno, relativamente all'area interessata dall'impianto, attestabile mediante dati statistici relativi agli anni precedenti, è considerata accettabile almeno per aree di liv. 1 e 2.

<sup>32</sup> Già col D.M. 20/12/2012 è stato esteso **anche alle reti di distribuzione dell'energia elettrica** il concetto di assicurazione del servizio "in ogni tempo", che deve essere inteso durante la normale erogazione del servizio analogamente a quanto previsto per gli acquedotti nella **norma UNI 10779**. Tale requisito non viene meno per una momentanea interruzione dell'erogazione dovuta a interventi di manutenzione.

Il formulario è intitolato "DICHIARAZIONE DI CORRETTA INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO\*" e fa riferimento all'articolo 27 del regolamento del 22 gennaio 2008. Il documento è diviso in diverse sezioni per la raccolta di dati tecnici e amministrativi:

- Dati generali e identificazione:** Ingresso dell'edificio, indirizzo completo, numero del foglio e della particella catastale, codice di avviamento postale, numero del foglio e della particella catastale, numero dell'immobile, numero dell'unità immobiliare, numero della unità immobiliare, numero dell'unità immobiliare, numero della unità immobiliare.
- Proprietà e gestione:** Nome e cognome del proprietario, nome e cognome dell'installatore, nome e cognome dell'ingegnere, nome e cognome dell'architetto.
- Dati dell'impianto elettrico:** Numero di linee, potenza massima, tensione di esercizio, tensione di picco, tipo di impianto (aereo, interrato), tipo di sistema di messa a terra.
- Dati dell'azienda:** Nome e cognome dell'azienda, numero di telefono, indirizzo e-mail, codice di avviamento postale.
- Specifiche tecniche:** Tipo di impianto, tipo di sistema di messa a terra, tipo di sistema di messa a terra.
- Verifiche e certificazioni:** Tipo di impianto, tipo di sistema di messa a terra, tipo di sistema di messa a terra.

Al fondo del formulario, nella sezione "VERIFICHE E CERTIFICAZIONI", sono elencate diverse voci da compilare con una crocetta, tra cui:

- Impianto di protezione contro i fulmini.
- Impianto di messa a terra.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.
- Impianto di messa a terra a bassa impedenza.

## LIVELLO IV [1/2]

Oltre al **Livello III**:

**Sistema automatico di controllo o estinzione dell'incendio** su **porzioni di attività**.



Scelto sulla base della **valutazione del rischio** incendio.

Rispetto norme dell'Ente di normazione nazionale (*al § 5.6.9 è fornito un **elenco**, non esaustivo*).

L'**alimentazione** degli impianti idrici antincendio deve essere **conforme a norme** adottate dall'ente di normazione nazionale.

Verificare interazioni e interferenze tra impianti di prot. attiva.

## LIVELLO IV [2/2]

Il livello IV è **attribuito** con la valutazione del rischio in base a:

- **elevato affollamento**;
- **tipologia occupanti** (*es. elevata presenza di persone disabili, soggette a cure mediche, ecc.*);
- **geometria complessa** (*piani molto interrati o a quote elevate*);
- **carico d'incendio** elevato;
- **sostanze pericolose** in quantità significative;
- **lavorazioni pericolose**.

## LIVELLO V

Oltre al **Livello IV**:

Il **sistema automatico** di controllo o estinzione dell'incendio deve essere a protezione dell'**intera attività**.



**Può** essere **previsto** dal **committente**, da **capitolati** tecnici, da RTV o **imposti** da autorità per particolari attività.

Come previsto al § G.3.2.1, p.to 4, il **livello V** consente, nella determinazione di  $R_{vita}$ , di **ridurre di un livello** il valore di  $\delta_{\alpha}$  (*Velocità di crescita dell'incendio*).



## SOLUZIONI ALTERNATIVE

Sono **ammesse** soluzioni alternative per tutti i livelli.

Al fine di dimostrare il raggiungimento del livello di prestazione il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al [§ G.2.6](#) (**Metodi ordinari** di progettazione della sicurezza antincendio):

- Applicazione di norme o documenti tecnici;
- Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo;
- Ingegneria della sicurezza antincendio.

## RIEPILOGO

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
I	Nessun requisito	Non ammesso nelle attività soggette	-
II	Protezione di base	Attività dove siano verificate <i>varie</i> condizioni ( <i>non affollate, carico d'incendio moderato, compartimenti non troppo ampi, sostanze non pericolose, ...</i> )	Estintori
III	Liv. II + manuale	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	Idranti
IV	Liv. III + automatica su porzioni di attività	Valutazione del rischio ( <i>elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, <math>q_f</math> elevato, sostanze pericolose, lavorazioni pericolose, ...</i> ).	Sistemi automatici su porzioni di attività
V	Liv. III + automatica su tutta l'attività	Su richiesta del committente, ... richiesti ... per costruzioni di particolare importanza, previsti da RTV.	Sistemi automatici su tutta l'attività



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

***Capitolo S.7 - Rivelazione ed allarme***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S7) RIVELAZIONE ED ALLARME

**IRAI:** Impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendi.

**Obiettivo:** **rivelare** un incendio **prima possibile** e lanciare l'allarme al fine di attivare le misure:

- **protettive** (*impianti automatici di controllo o estinzione, compartimentazione, evacuazione fumi e calore, ...*)
- **gestionali** (*piano e procedure di emergenza e d'esodo, ...*).



Gli impianti devono essere progettati, realizzati e mantenuti **a regola d'arte** (*UNI 9795, UNI EN 54-1, ... vedi § S.7.7*).

## PRINCIPALI NORME

Serie delle norme **UNI EN 54** "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio" (*Fire detection and fire alarm systems*);



- [UNI EN 54-1:2011](#) Sistemi di **rivelazione e di segnalazione d'incendio** - Parte 1: Introduzione;
- [UNI 9795:2013](#) Sistemi fissi automatici di **rivelazione e di segnalazione allarme** d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;

## UNI EN 54-1:2011

*(Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione)*

Definisce i **termini** e **definizioni** utilizzate nella **serie UNI EN 54**.

Fornisce i **principi** su cui ogni norma della serie UNI EN 54 è basata e descrive le **funzioni dei componenti** di un sistema.

**Si applica ai sistemi di rivelazione e allarme** incendio posti a protezione degli edifici.

**Non si applica** ai **rivelatori autonomi di fumo**, trattati dalla UNI EN 14604.

*È la versione ufficiale della norma europea EN 54-1 (ed. marzo 2011) e sostituisce la UNI EN 54-1:1998.*

## UNI 9795:2013

*(Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio  
- Progettazione, installazione ed esercizio)*

Prescrive i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei **sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio**.

Si **applica** ai **sistemi** fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio, **collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione** (*sia attivo che passivo*), destinati a essere **installati in edifici, indipendentemente** dalla **destinazione d'uso**.

*Sostituisce la UNI 9795:2010.*

## **FUNZIONI PRINCIPALI E SECONDARIE DEGLI IRAI**

### *Funzioni principali*

**A:** rivelazione automatica dell'incendio

**B:** controllo e segnalazione

**C:** allarme incendio

**D:** segnalazione manuale

**L:** alimentazione

**E:** trasmissione dell'allarme incendio

**F:** ricezione dell'allarme incendio

**G:** comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio

**H:** sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio

**J:** trasmissione dei segnali di guasto

**K:** ricezione dei segnali di guasto

**M:** controllo e segnalazione degli allarmi vocali

**N:** ingresso e uscita ausiliaria

**O:** gestione ausiliaria (*building management*)

### *Funzioni secondarie*

## NORMA UNI EN 54-1 E UNI 9795

La **norma UNI EN 54-1** fissa la configurazione base di un IRAI, stabilendo che sia sempre costituita dagli elementi che assolvono alle **4 funzioni principali**:

- **A**: Rivelazione automatica dell'incendio.
- **B**: Centrale di controllo e segnalazione.
- **D**: Rivelazione manuale dell'incendio.
- **L**: Alimentazione di sicurezza.

La **norma** italiana **UNI 9795** considera tra le funzioni principali anche:

- **C**: Allarme incendio.

## LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Liv.pr.	Descrizione	Criteri di attribuzione
I	Rivelazione e allarme <b>de-</b> <b>mandata agli occupanti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{vita} = A1, A2, C_i1, C_i2, C_i3</math>; <math>R_{beni} = 1</math>, <math>R_{amb}</math> non signif.;</li> <li>• attività non aperta al pubblico;</li> <li>• densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> pers/m<sup>2</sup>;</li> <li>• non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;</li> <li>• tutti i piani dell'attività situati a quota tra -5 m e 12 m;</li> <li>• superficie lorda di ciascun compartimento <math>\leq 4000</math> m<sup>2</sup>;</li> <li>• <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>• non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.</li> </ul>
II	<b>Segnalazione manuale</b> e sistema d'allarme su <b>tutta l'attività</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{vita} = A1, A2, B1, B2, C_i1, C_i2, C_i3</math>; <math>R_{beni}=1</math>, <math>R_{amb}</math> non signific.;</li> <li>• densità di affollamento <math>\leq 0,7</math> pers/m<sup>2</sup>;</li> <li>• tutti i piani dell'attività situati a quota tra -10 m e 54 m;</li> <li>• <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>• non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.</li> </ul>
III	<b>Rivelazione automatica</b> su porzioni di attività, sistema d'allarme, ...	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	<b>Rivelazione automatica</b> su <b>tutta</b> l'attività, sistema d'allarme, ...	In relazione a valutazione del rischio ... (es. <i>elevato affollamento, geometria complessa o piani interrati, elevato <math>q_f</math>, sostanze pericolose in quantità significative, lavorazioni pericolose, ...</i> ).

## SOLUZIONI CONFORMI

Liv	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva e arresto altri impianti
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[1] Non previste, rivelazione e allarme demandate agli occupanti		[2] Allarme con segnali convenzionali codificati in procedure d'emergenza (a voce, campana, luminosi, ...).	[3] Demandate a procedure operative in pianificazione d'emergenza.
II	-	<b>B, D, L, C</b>	-	[5] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti e alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).	
III	[8] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico	<b>A, B, D, L, C</b>	<b>E, F, G, H</b> [4] Non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e arresto altri impianti è demandato a procedure operative in pianificazione d'emergenza		[3] o [7]
IV	Tutte	<b>A, B, D, L, C</b>	<b>E, F, G, H, M, N, O</b>	[5] e [6] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, previsto sistema EVAC secondo norme UNI.	[7] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite a centrale master), richiede le ulteriori funzioni E, F, G, H.

## LIVELLO I [1/2]

La rivelazione e l'allarme è **demandata agli occupanti**.

Attualmente, in alcune regole tecniche ove non è prescritto un IRAI, sono previsti “**Sistemi di allarme**” con cui si demanda la rivelazione dell'incendio agli occupanti e si prescrive che siano diffusi gli allarmi attraverso segnali codificati.

Es., la RT di cui DM 26/8/1992 (*Scuole*) prevede al p.to 8.1 che “*Il sistema di allarme può essere costituito, per le scuole di tipo 0-1-2, dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, purché venga convenuto un particolare suono. Per le scuole degli altri tipi deve essere invece previsto anche un impianto di altoparlanti*”.

## LIVELLO I [2/2]

Le **condizioni** per poter demandare sorveglianza e diffusione allarmi agli occupanti sono molto rigorose e di tipo “**And**” (*tutti i requisiti devono essere verificati*).



Occupanti in stato di **veglia** e che **conoscono** l'edificio o, se addormentati, in edifici di **civile abitazione** (A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3).

Attività **non aperta al pubblico**, **non** molto **affollata** (0,2 pers/m<sup>2</sup>), **non** troppo “**profonda**” né “**alta**” (-5 ÷ 12 m), con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

**Compartimenti** limitati (4000 m<sup>2</sup>) e **carico d'incendio** non troppo elevato (600 MJ/m<sup>2</sup>).

## LIVELLO II

Solo **segnalazione manuale** e sistema d'allarme.

Anche in questo caso sono previste **condizioni** (*un po' meno rigorose*) di tipo “**And**”.



Consente occupanti in stato di veglia che **non hanno familiarità** con l'edificio (*A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Ci3*), consente l'**apertura al pubblico**, moderato **affollamento** (*0,7 pers/m<sup>2</sup>*) e ubicazione **piani interrati e fuori terra** (*- 10 ÷ 54 m*).

Stesso limite per il **carico d'incendio** (*600 MJ/m<sup>2</sup>*), e nessun limite per i **compartimenti**.

## LIVELLO III

La **rivelazione** è **automatica** per **porzioni di attività** ed è possibile avviare automaticamente i sistemi di protezione attiva.

Il livello è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

## LIVELLO IV

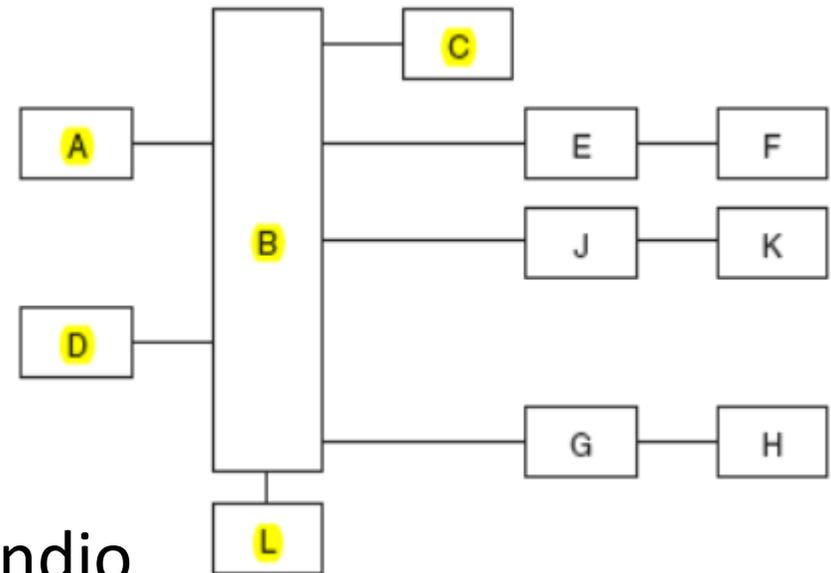
La **rivelazione** è **automatica** e **estesa a tutta l'attività** ed è possibile avviare automaticamente i sistemi di protezione attiva.

Il livello è **attribuito** con la valutazione del rischio in base a:

- **elevato affollamento**;
- **tipologia occupanti** (*es. elevata presenza di persone disabili, soggette a cure mediche, ecc.*);
- **geometria complessa** (*piani molto interrati o a quote elevate*);
- **carico d'incendio** elevato;
- **sostanze pericolose** in quantità significative;
- **lavorazioni pericolose**.

## COMPOSIZIONE DI UN IRAI (norma UNI 9795)

- A** Rivelatore d'incendio
- B** Centrale controllo e segnalazione
- C** Dispositivi allarme incendio
- D** Segnalazione manuale
- E** Trasmissione allarme incendio
- F** Stazione ricevimto allarme incendio
- G** Comando del sistema automatico antincendio
- H** Sistema automatico antincendio
- J** Dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto
- K** Stazione di ricevimto dei segnali di guasto
- L** Apparecchiatura di alimentazione



## A - RIVELATORE D'INCENDIO

Contiene un sensore che costantemente o a intervalli frequenti sorveglia un fenomeno fisico/chimico associato all'incendio e fornendo un corrispondente segnale alla centrale di controllo e segnalazione.



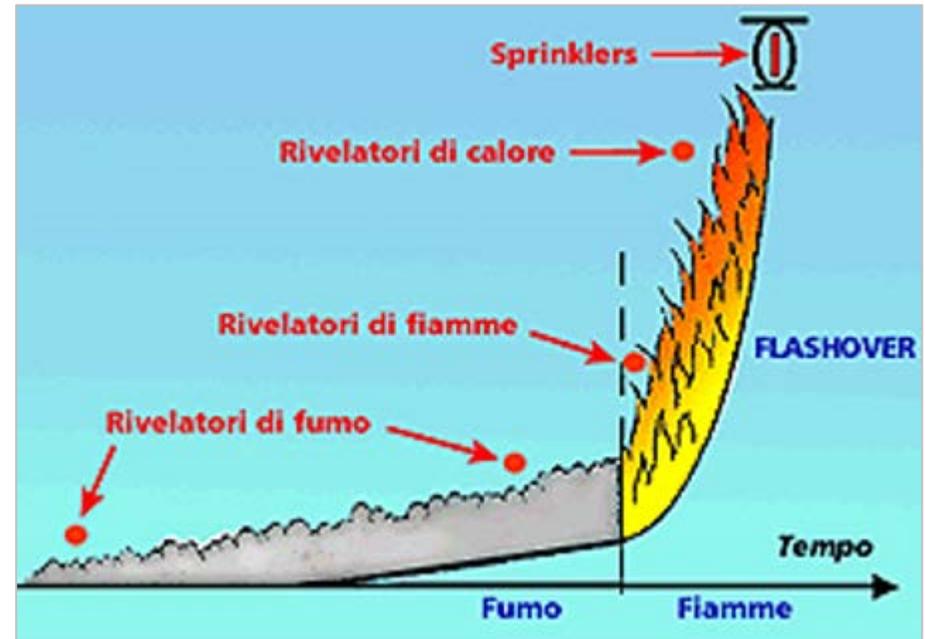
## Classificazione dei rivelatori d'incendio

Classificati in base a:

- ✓ **Fenomeno** chimico-fisico sorvegliato,
- ✓ **Modo** in cui il rivelatore risponde al fenomeno sorvegliato,
- ✓ **Configurazione** del rivelatore,
- ✓ **Possibilità di ripristino** del rivelatore,
- ✓ **Possibilità di rimozione** del rivelatore,
- ✓ **Tipo di segnale** trasmesso.

## Fenomeno chimico-fisico sorvegliato

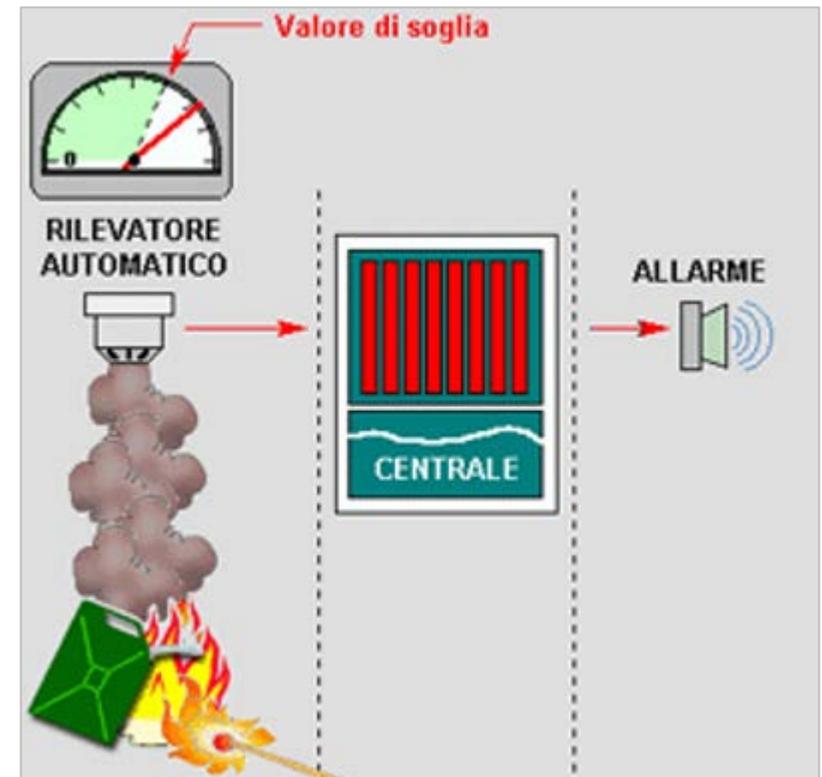
- Rivelatore di **calore**
- Rivelatore di **fumo**  
(a ionizzazione o ottici)
- Rivelatore di **gas**
- Rivelatore di **fiamme**
- Rivelatore **multi-criterio** (sensibile a più fenomeni)



## Metodo di rivelazione

Genera l'allarme quando, per un periodo di tempo determinato, supera un certo valore ...

- **Statico:** ... *l'entità del fenomeno misurato.*
- **Differenziale:** ... *la differenza tra i livelli del fenomeno misurato in 2 o più ambiti spaziali.*
- **Velocimetrico:** ... *la velocità di variazione nel tempo del fenomeno misurato.*



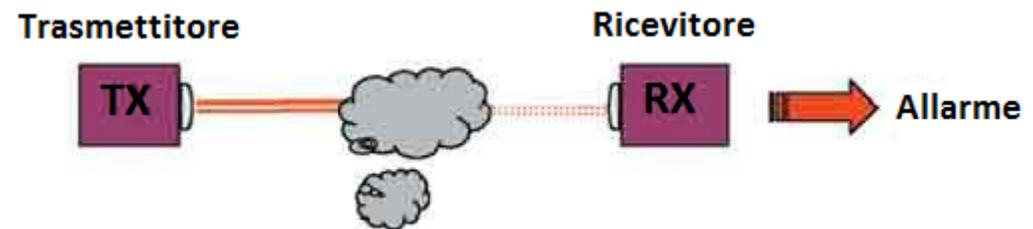
## **Tipo di configurazione**

Rivelatore che risponde al fenomeno sorvegliato in prossimità...

- **Puntiforme**: di un punto fisso
- **Lineare**: di una linea continua
- **Rivelatore multi-punto**: di un certo numero di punti fissi



*Puntiforme*



*Lineare*

## ***Possibilità di ripristino***

- **Rivelatore ripristinabile** (*auto-ripristinabile, ripristinabile a distanza, ripristinabile localmente*): dopo l'intervento può essere riportato dallo stato di allarme a quello di sorveglianza senza sostituzione di componenti.
- **Rivelatore non ripristinabile (con elementi sostituibili)**: dopo il funzionamento, richiede la sostituzione di uno o più componenti per essere riportato allo stato di sorveglianza.
- **Rivelatore non ripristinabile (senza elementi sostituibili)**: dopo il funzionamento non può essere riportato allo stato di sorveglianza.

## ***Possibilità di rimozione***

- **Rivelatore rimovibile**: Rivelatore progettato per permetterne la facile rimozione dalla posizione di normale impiego per esigenze di pulizia e manutenzione.
- **Rivelatore non rimovibile**: Rivelatore le cui modalità di installazione non ne consentono la facile rimozione per esigenze di pulizia e manutenzione.

## ***Tipo di segnale trasmesso***

- **Rivelatore a due stati**: Rivelatore che indica uno dei 2 stati relativi alle condizioni di "normalità" o di "allarme incendio".
- **Rivelatore multistato**: Rivelatore che fornisce in uscita un limitato numero (maggiore di due) di stati relativi alle condizioni di "normalità", di "allarme incendio" o altre condizioni anomale.
- **Rivelatore analogico**: Rivelatore che emette un segnale (*analogico o l'equivalente numerico ad esso corrispondente*) di uscita rappresentante il valore del fenomeno sorvegliato.

## B - CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

- **Riceve i segnali** dai rivelatori determinando se corrispondono alla condizione di **allarme** incendio, **localizzando** (*per alcuni tipi di impianti*) la zona di pericolo.
- **Sorveglia** il corretto funzionamento del sistema e segnala con mezzi ottici e acustici eventuali anomalie.
- **Inoltra** il segnale di **allarme** ai **dispositivi** di allarme, alla stazione di ricevimento dell'allarme incendio e al sistema automatico antincendio.



## C - DISPOSITIVI DI ALLARME INCENDIO

Installati all'esterno della centrale di controllo, forniscono un allarme incendio, es. **sirene, campane, indicatori visivi, pannelli ottico-acustici**, ecc.

*Le segnalazioni acustiche e luminose devono essere **distinguibili in modo chiaro**, rispetto ad altri tipi di segnalazioni e devono essere pensati e concepiti per evitare situazioni di panico.*



## D - PUNTO DI SEGNALAZIONE MANUALE

L'azionamento del punto di segnalazione richiede la rottura o lo spostamento di un elemento frangibile, facente parte della superficie frontale.



I punti di segnalazione manuale possono essere:

- di **tipo A** ad azionamento diretto (*l'allarme è automatico quando si rompe o si sposta l'elemento frangibile*)
- di **tipo B** ad azionamento indiretto (*l'allarme richiede un azionamento manuale dopo aver rotto o spostato l'elemento frangibile*).



## L - APPARECCHIATURA DI ALIMENTAZIONE

Fornisce l'alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e i componenti alimentati.

*L'impianto di rivelazione deve essere dotato di una doppia alimentazione (norma UNI EN 54-4): **principale** e di **riserva**.*

**Alimentazione primaria:** derivata da rete pubblica tramite linea riservata, dotata di organi di sezionamento, manovra e protezione.

**Alimentazione di riserva:** può essere costituita da batteria di accumulatori o derivata da rete elettrica di sicurezza indipendente dalla principale.



## COMPONENTI AGGIUNTIVI DI UN IRAI

### E - Dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio:

Apparecchiatura intermedia (*ad esempio combinatore telefonico o modem*) che trasmette il segnale di allarme dalla centrale di controllo e segnalazione ad una stazione di ricevimento dell'allarme stesso.



## **F - STAZIONE DI RICEVIMENTO DELL'ALLARME INCENDIO**

Centro dal quale possono essere avviate in qualsiasi momento le necessarie misure di protezione o di lotta all'incendio.



## **G - COMANDO DEL SISTEMA AUTOMATICO ANTINCENDIO**

Dispositivo automatico utilizzato per attivare il sistema automatico di lotta contro l'incendio, dopo il ricevimento di un segnale emesso dalla centrale di controllo e segnalazione.



## H - SISTEMA AUTOMATICO ANTINCENDIO

Apparecchiature di lotta contro l'incendio, es.:

- **impianto fisso** di spegnimento,
- **fermi elettromagnetici** di porte e **serrande tagliafuoco**,
- attivazione sistemi **EFC**,
- **disattivazione impianti** tecnici,
- azionamento **illuminazione di emergenza**,
- ecc.



## **J - DISPOSITIVO DI TRASMISSIONE DEL SEGNALE DI GUASTO**

Apparecchiatura intermedia che trasmette un segnale di guasto dalla centrale di controllo e segnalazione ad una stazione di ricevimento del segnale di guasto.

## **K - STAZIONE DI RICEVIMENTO DEL SEGNALE DI GUASTO**

Stazione dalla quale possono essere prese le necessarie misure correttive.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

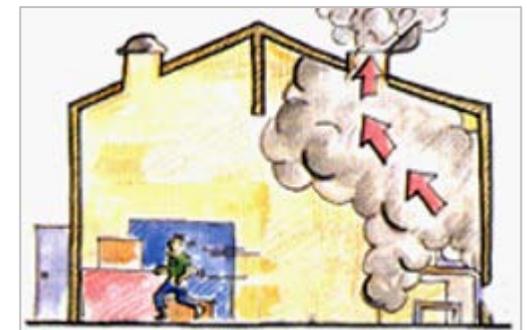
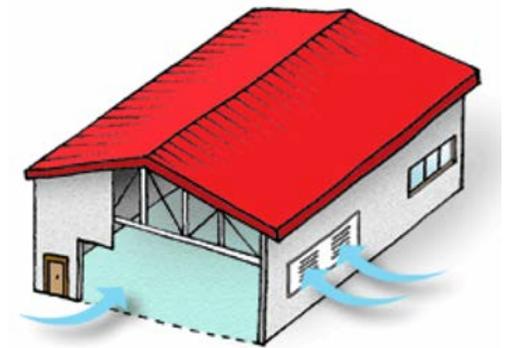
***Capitolo S.8 - Controllo di fumi e calore***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S8) CONTROLLO DI FUMI E CALORE

**Scopo:** individuazione dei presidi antincendio per controllo, evacuazione o smaltimento dei prodotti della combustione con:

- **Smaltimento fumo e calore d'emergenza (SFC):** Non ha funzione di creare strato libero di fumi, ma solo di **facilitare l'opera dei soccorritori** (es. finestre, lucernari, porte, ...).
- **Sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC):** Mantengono **strato d'aria nella parte bassa**. Vie d'esodo libere da fumo, agevolano operazioni, ritardano/prevengono flashover, limitano danni, riducono effetti termici.



## PRINCIPALI NORME

Serie delle norme **UNI 9494** "Sistemi per il controllo di fumi e calore" (*Smoke and heat control systems*);



- [UNI 9494-1:2017](#) *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (SENFC).*
- [UNI 9494-2:2012](#) *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei sistemi di Evacuazione forzata fumo e calore (SEFFC).*
- [UNI 9494-3:2014](#) *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 3: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di evacuazione di fumo e calore.*

## UNI 9494-1:2017

*(Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (SENFEC))*

**Si applica** ad ambienti con **S > 600 m<sup>2</sup>** e **H > 3 m** nel caso di:

- edifici **monopiano**;
- **ultimo piano** di edifici multipiani;
- **piano intermedio** di edifici multipiani **collegabile a copertura**.

È relativa a SENFEC realizzati con **ENFEC installati su tetto**;

Fornisce inoltre **indicazioni** e concetti (*app. B informativa*) per SENFEC realizzati con **ENFEC installati su parete**.

*Sostituisce la UNI 9494-1:2012.*

## UNI 9494-2:2017

*(Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC))*

Contiene prospetti/procedure per **calcolo altezze libere da fumo** per rispettare i requisiti imposti dai diversi livelli di protezione.

**Si applica** ad ambienti con  **$S > 600 \text{ m}^2$**  e  **$H > 3 \text{ m}$** .

**Non si applica** a:

- ambienti a **rischio di esplosione**;
- **corridoi**;
- **corridoi** con **scale**.

*Sostituisce la UNI 9494-2:2012.*

## FUMI E GAS DI COMBUSTIONE

In caso di incendio, i prodotti della combustione costituiti da **fumi** e **gas** rappresentano il **pericolo maggiore** per gli occupanti.

I fumi sono formati da piccolissime **particelle solide** (*sostanze incombuste e ceneri*), **liquide** (*vapori condensati*) e **gas tossici** che possono comportare l'**incapacitazione** degli occupanti che possono arrivare allo stato di incoscienza e successivamente alla morte.

Rendono più **complicato l'esodo**, con maggiori difficoltà per l'identificazione di vie e percorsi d'esodo.



## LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE E SOLUZIONI CONFORMI

Liv.pr.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Soluzioni conformi
I	Nessun requisito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compartimenti senza presenza di occupanti, esclusa occasionale e di breve durata di addetti;</li> <li>- Superficie lorda compart. <math>\leq 25 \text{ m}^2</math>;</li> <li>- <math>q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2</math>;</li> <li>- Non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose.</li> </ul>	—
II	<b>Smaltire fumi e calore</b> da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione delle squadre di soccorso.	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.	Per ogni piano/locale possibilità di effettuare <b>smaltimento fumo e calore d'emergenza</b> secondo il § S.8.5.
III	Mantenere <b>strato libero dai fumi</b> che permetta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- salvaguardia occupanti e squadre di soccorso,</li> <li>- protezione beni se chiesta.</li> </ul> Fumi e calore non devono propagarsi.	In relazione a valutazione del rischio ... (es. <i>elevato affollamento, geometria complessa o piani inter-rati, elevato <math>q_f</math>, sostanze pericolose in quantità significative, lavorazioni pericolose, ...</i> ).	<b>Sistema di evacuazione di fumi e calore (SEFC)</b> , naturale (SENF) o forzato (SEFFC), conforme alla vigente regolamentazione, norme e documenti tecnici. (*)

(\*) L'elenco, non esaustivo, di norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale al § S.8.8.

## LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito**.

Le **condizioni** per poter assegnare il **livello I** sono di tipo “**And**” (*tutti i requisiti devono essere verificati*).

**Assenza di occupanti**, ammessa presenza occasionale e di breve durata di addetti.

Attività con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

**Compartimenti** molto piccoli ( $25 \text{ m}^2$ ) e **carico d'incendio** non troppo elevato ( $600 \text{ MJ/m}^2$ ).



## LIVELLO II

Per ogni piano/locale deve essere possibile effettuare **smaltimento fumo e calore d'emergenza** secondo il § S.8.5.



**Non** è un sistema progettato secondo una **norma** specifica, **non** assicura la formazione di un adeguato **strato libero dai fumi**, serve solamente all'allontanamento dei fumi con l'obiettivo di **facilitare le operazioni** dei soccorritori, utilizzando **aperture ordinarie**.

Il livello è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

## Classificazione delle aperture

- ✓ **SEa**: Permanentemente aperte.
- ✓ **SEb**: Apribili automaticamente in quanto comandate da IRAI.
- ✓ **SEc**: Apribili manualmente da posizione segnalata e protetta.
- ✓ **SEd**: Apribili manualmente da posizione non protetta.
- ✓ **SEe**: Provviste di elementi di chiusura per i quali sia dimostrata l'apertura per effetti dell'incendio o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

*Una porzione della superficie utile delle aperture dovrebbe essere di tipo **SEa, SEb, SEc** (più affidabili).*

## Dimensionamento

La superficie richiesta è una **porzione della superficie** in pianta del **compartimento** (*varia da **1/40** a **1/25**, in funzione di  $q_f$* ).

$q_f$  è legato al **calore** che si produrrà (*non ai fumi*).

Per  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$  almeno il **10%** delle aperture devono essere molto **affidabili** (*di tipo SEa, SEb o SEc*).

Tipo	Carico di incendio specifico $q_f$	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento $S_{sm}$	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	$A / 40$	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A / 25$	10% di $S_{sm}$ di tipo SEa o SEb o SEc

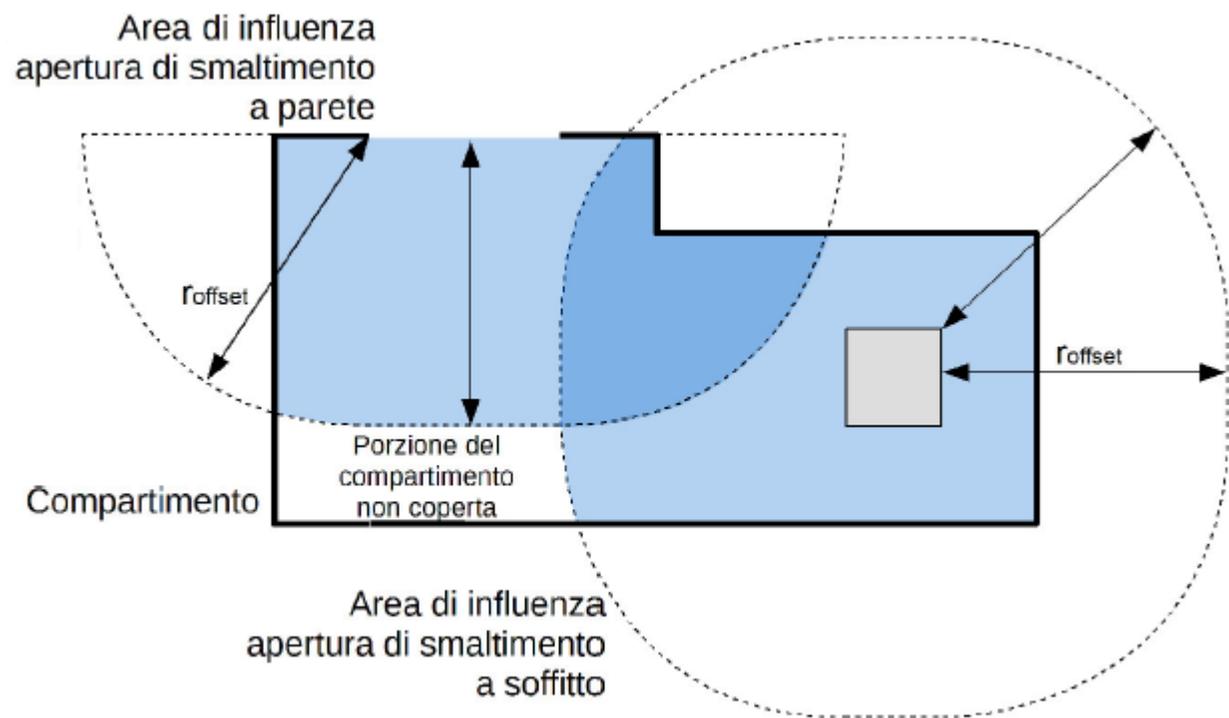
A -superficie lorda del piano del compartimento [m<sup>2</sup>];  
 $S_{sm}$  -superficie utile delle aperture di smaltimento [m<sup>2</sup>]

## Distribuzione uniforme delle aperture di smaltimento

Si può verificare che ogni locale sia interamente coperto da **aree d'influenza** delle aperture di smaltimento, con un raggio d'influenza  **$r_{\text{offset}} = 20 \text{ m}$**  o secondo le risultanze dell'analisi del rischio.

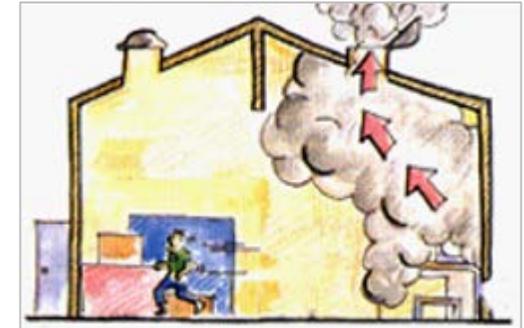
*In pianta un lucernario è rappresentato come un poligono, mentre una finestra come una linea.*

*Da ciascuna proiezione in pianta si traccia un'area di offset.*



## LIVELLO III

**Sistema di evacuazione di fumi e calore (SEFC)**, naturale (**SE NFC**) o forzato (**SEFFC**), conforme alle norme (es. *UNI 9494*).



Il livello è **attribuito** con la valutazione del rischio in base a:

- **elevato affollamento**;
- **tipologia occupanti** (es. *presenza disabili, cure mediche, ecc.*);
- **geometria complessa** (*piani molto interrati o a quote elevate*);
- **carico d'incendio** elevato;
- **sostanze pericolose** in quantità significative;
- **lavorazioni pericolose**.





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

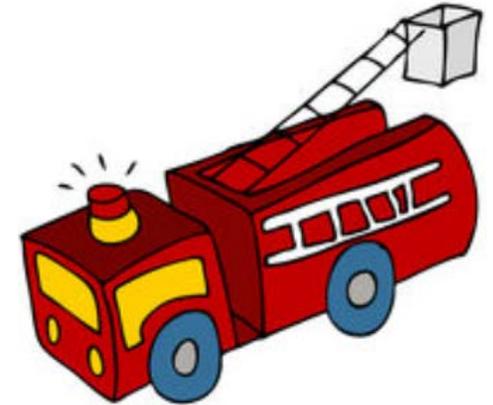
***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

***Capitolo S.9 - Operatività antincendio***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S9) OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

**Scopo:** agevolare l'effettuazione di interventi di soccorso delle squadre di soccorso dei **Vigili del fuoco** in tutte le attività.



*Secondo il **Regolamento (UE) 305/2011 “CPR”** - Prodotti da Costruzione (sostituisce la Direttiva 89/106/CEE “CPD”), le **opere di costruzione devono soddisfare vari requisiti di base**, tra cui il **Requisito n. 2 dell’Allegato I (Sicurezza in caso di incendio)**, che prevede, tra l’altro, di tener conto della **“Sicurezza delle squadre di soccorso”**.*

## LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Liv.pr.	Descrizione	Criteri di attribuzione
<b>I</b>	Nessun requisito	Non ammesso nelle attività soggette
<b>II</b>	Accessibilità mezzi di soccorso antincendio	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{vita} = A1, A2, B1, B2, C_{i1}, C_{i2}</math>; <math>R_{beni} = 1</math>, <math>R_{amb}</math> non signif.;</li> <li>• densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> pers/m<sup>2</sup>;</li> <li>• tutti i piani dell'attività situati a quota tra -5 m e 12 m;</li> <li>• superficie lorda di ciascun compartimento <math>\leq 4000</math> m<sup>2</sup>;</li> <li>• <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>• non detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e non effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio.</li> </ul>
<b>III</b>	Liv. II + Pronta disponibilità agenti estinguenti	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
<b>IV</b>	Liv. III + Accessibilità protetta per VVF a tutti i locali dell'attività	Attività con <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R_{beni} = 3, 4</math></li> <li>• elevato affollamento complessivo (se aperta al pubblico: &gt; 300 persone; se non aperta al pubblico: &gt; 1000 persone);</li> <li>• numero posti letto &gt; 100 e <math>R_{vita} = D1, D2, C_{iii1}, C_{iii2}, C_{iii3}</math>;</li> <li>• detenute/trattate sostanze pericolose in q.tà significative e effettuate lavorazioni pericolose ai fini incendio, e affollamento &gt; 25 persone;</li> </ul>

## SOLUZIONI CONFORMI

Liv.pr.	Descrizione
<b>I</b>	–
<b>II</b>	Assicurare la possibilità di <b>avvicinare i mezzi di soccorso</b> antincendio adeguati, agli accessi ai piani di riferimento dei compartimenti di ciascuna opera da costruzione dell'attività. Di norma, la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi dovrebbe essere $\leq 50$ m.
<b>III</b>	Misure previste per Livello II. In assenza di protezione interna della rete idranti nelle attività a più piani fuori terra o inter-rati, deve essere prevista la <b>colonna a secco</b> di cui al § S.9.5. In assenza di protezione esterna della rete idranti dell'attività, deve essere disponibile almeno un idrante, collegato alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso $\leq 500$ m dai confini dell'attività, con erogazione $\geq 300$ litri/minuto.
<b>IV</b>	Misure previste per Livello III. Per raggiungere tutti i piani dell'attività deve essere assicurata almeno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>accostabilità</b> a tutti i piani dell'<b>autoscala</b> VVF;</li> <li>- <b>percorsi verticali protetti</b> (es. scala d'esodo protetta);</li> <li>- <b>percorsi esterni</b> (es. scale d'esodo esterne).</li> </ul> In funzione della geometria devono essere soddisfatte le prescrizioni di cui alla tabella S.9-3.

## LIVELLO I

Non è richiesto **nessun requisito**.



Il livello I **non è ammesso** nelle attività soggette a controllo VVF elencate nell'allegato I al DPR n. 151/2011.

Tale livello potrà essere preso in considerazione da parte del progettista nell'ambito della valutazione del rischio d'incendio di attività (*evidentemente molto elementari*) non soggette a controllo VVF.

## LIVELLO II [1/2]

Le **condizioni** per poter assegnare il **livello II** (*Accessibilità mezzi VVF*) sono di tipo “**And**” (*tutti i requisiti devono essere verificati*).



AND

Occupanti in stato di veglia o senza familiarità, o addormentati, purché  $\delta_\alpha \leq 2$ , incendio con crescita “media” (*A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2*).

Attività poco **affollata** (*0,2 pers/m<sup>2</sup>*), poco “**profonda**” e “**alta**” (*- 5 ÷ 12 m*), con **poco materiale combustibile** e **senza lavorazioni pericolose**.

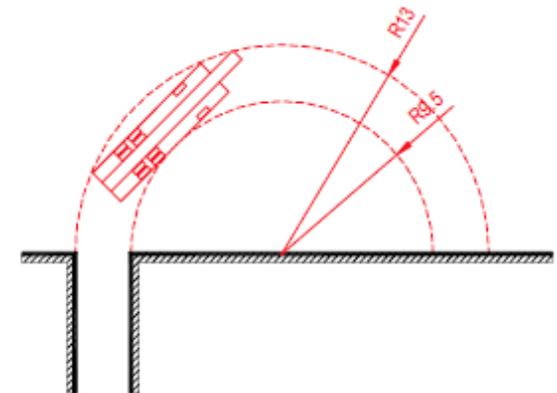
**Compartimenti** limitati (*4000 m<sup>2</sup>*) e **carico d’incendio** non troppo elevato (*600 MJ/m<sup>2</sup>*).

## LIVELLO II [2/2]

Deve essere permanentemente assicurata la possibilità di **avvicinare i mezzi di soccorso** antincendio, adeguati al rischio d'incendio, agli accessi ai piani di riferimento di tutti i compartimenti.

*Di norma le attuali RTV (non del Codice) prevedono alcuni requisiti minimi per gli accessi all'area dei mezzi di soccorso VVF.*

- larghezza: 3,5 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza:  $\leq 10\%$ ;
- resistenza al carico:  $> 20$  ton.



## Distanza dei mezzi di soccorso

Di norma, la distanza dei mezzi di soccorso dagli accessi dovrebbe essere  **$\leq 50$  m**.

In caso di attività di **livelli** di prestazione **I o II** di **resistenza al fuoco** (*possibilità di collasso strutturale*), tale distanza deve comunque essere **superiore alla massima altezza dell'opera** da costruzione.

In tal caso la **distanza deve essere segnalata** mediante un **cartello** UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente riportante il messaggio ***“Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III”***.

## LIVELLO III [1/2]

Il livello III (*Pronta disponibilità agenti estinguenti*) è **attribuito per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

Possono rientrarci attività con occupanti in stato di **veglia** e con **familiarità**, con incendi "**rapidi**" (A3, A4), o con occupanti senza **familiarità** (B3÷B4), con **affollamento** non **elevato** (*fino a 300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico*), o anche **addormentati** o **degenti** (D1, D2, C<sub>iii</sub>1, C<sub>iii</sub>2, C<sub>iii</sub>3 con p.l. fino a 100).

Attività più "**profonde**" e "**alte**" (*oltre -5 / 12 m*); **compartimenti** più ampi (*> 4000 m<sup>2</sup>*) e **carico d'incendio** più alto (*> 68 kg<sub>leq</sub>/m<sup>2</sup>*).

Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** (*fino a 25 persone*).

## LIVELLO III [2/2]

Oltre al **Livello II**:

**In assenza di protezione interna** della rete **idranti** nelle attività a più piani fuori terra o interrati, deve essere prevista la **colonna a secco**.



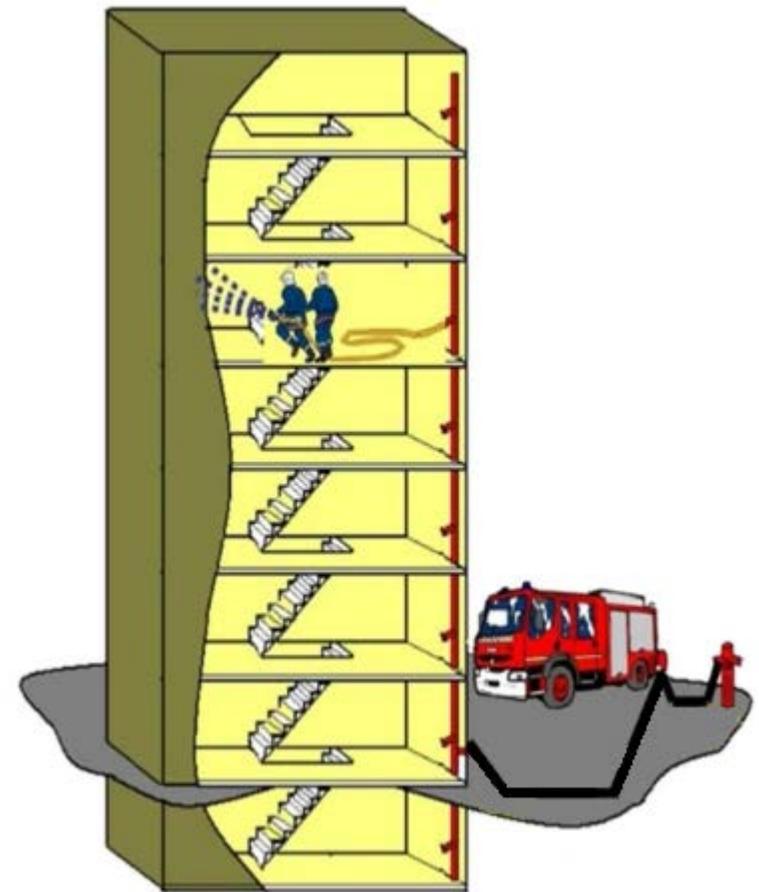
**In assenza di protezione esterna** della rete **idranti** dell'attività, deve essere disponibile **almeno un idrante**, collegato alla rete pubblica, a **distanza  $\leq 500$  m** dai confini dell'attività, con **erogazione  $\geq 300$  litri/min.**



## **Colonna a secco (nuova definizione)**

Dispositivo di lotta contro l'incendio ad **uso dei Vigili del fuoco**, comprendente una tubazione rigida metallica che percorre verticalmente le opere da costruzione, di norma all'interno di ciascuna via d'esodo verticale.

Consente ai Vigili del fuoco di **evitare** di effettuare **stendimenti** di tubazioni flessibili lungo i percorsi di accesso e le vie di esodo verticali dell'attività.



... segue

La **colonna a secco** deve essere progettata, realizzata e mantenuta a regola d'arte.

All'estremità esterna di ogni colonna deve esserci un **attacco di mandata per autopompa VVF**, opportunamente **posizionato** e **contrassegnato**.

ATTACCO DI MANDATA PER AUTO POMPA
Pressione massima 1,2 MPa
COLONNA A SECCO PER VVF AREA SERVITA: .....

In corrispondenza dei singoli piani delle vie d'esodo verticali, deve essere installata una valvola manuale di intercettazione con attacco **DN 45**, munita di **tappo di chiusura, contrassegnate** mediante cartelli UNI EN ISO 7010-F004.

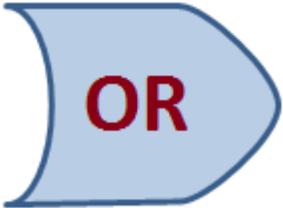


## ***Indicazioni progettuali per la colonna a secco***

- Norme **UNI 10779** e **UNI TS 11559**, per quanto applicabili.
- Simultaneo impiego, da parte dei VVF, di **almeno 3** valvole **DN 45** (*tutte se di meno*) in posizione idraulicamente più sfavorevole, con **portata  $\geq 120$  l/min** cad. e **pressione  $\geq 0,2$  MPa** (*residua alla valvola*).
- **Dispositivi di sfiato dell'aria**, in numero, dimensione e posizione, idonei a assicurare, in relazione alle caratteristiche plano-altimetriche, l'utilizzo in sicurezza dell'installazione.
- **Tubazioni** completamente **drenabili**.
- **Pressione = 0,8 MPa** dell'alimentazione da autopompa VVF.

## LIVELLO IV [1/2]

Le **condizioni** per assegnare il **livello IV** (*Accessibilità protetta per VVF a tutti i locali*) sono di tipo “**Or**” (è sufficiente che almeno uno dei requisiti sia verificato).



OR

- Opere da costruzione **vincolate** e/o **strategiche** ( $R_{beni} = 3$  o  $4$ ).
- **Elevato affollamento** (*300/1000 persone se aperta/non aperta al pubblico*).
- Grandi attività (“ospedali”, “alberghi”) con occupanti **addormentati** o **degenti** ( $D1, D2, C_{iii1}, C_{iii2}, C_{iii3}$  con posti letto  $> 100$ ).
- Detenzione/manipolazione **sostanze pericolose** in q.tà significative o effettuazione **lavorazioni pericolose** ( $> 25$  persone).

## LIVELLO IV [2/2]

Oltre al **Livello III**:

Per raggiungere tutti i piani dell'attività deve essere assicurata:

- **accostabilità** a tutti i piani dell'**autoscala** VVF;
- **percorsi verticali protetti** (es. scala d'esodo protetta);
- **percorsi esterni** (es. scale d'esodo esterne).

**In funzione della geometria** devono essere soddisfatte le **prescrizioni** di cui alla tabella S.9-3, relativa all'installazione di **ascensori antincendio** e di **soccorso**.

## Prescrizioni aggiuntive per edifici “alti” o “profondi” (tab. S.9-3)

Geometria attività	Prescrizioni aggiuntive
Attività con piani a quota > 32 m e ≤ 54 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore antincendio</i> che raggiunga tutti i piani fuori terra dell'attività.
Attività con piani a quota > 54 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore di soccorso</i> che raggiunga tutti i piani fuori terra dell'attività.
Attività con piani a quota < -10 m e ≥ -15 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore antincendio</i> che raggiunga tutti i piani interrati dell'attività.
Attività con piani a quota < -15 m	Deve essere installato almeno un <i>ascensore di soccorso</i> che raggiunga tutti i piani interrati dell'attività.

***Ascensore antincendio (tipo SD): può essere impiegato anche in caso di incendio per l'evacuazione assistita di persone con ridotte o impedita capacità motorie.***

***Ascensore di soccorso (tipo SE): presidio antincendio a uso VVF, utilizzabile in caso di incendio, per trasporto attrezzature e evacuazione di emergenza.***





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***SEZIONE S - STRATEGIE ANTINCENDIO***

### ***Capitolo S.10 - Sicurezza impianti tecnologici e di servizio***

*Dott. Ing. Mauro Malizia  
Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## S10) SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

Il Codice riporta un **elenco**, non esaustivo, di **impianti tecnologici e di servizio** che devono essere considerati **ai fini della sicurezza antincendio**.

Per gli **impianti inseriti nel processo produttivo** dell'attività deve essere effettuata la **valutazione del rischio** d'incendio e esplosione (cap. V.2) e prevedendo adeguate misure di tipo **preventivo, protettivo e gestionale**, in accordo con gli obiettivi di sicurezza riportati al § S.10.5.



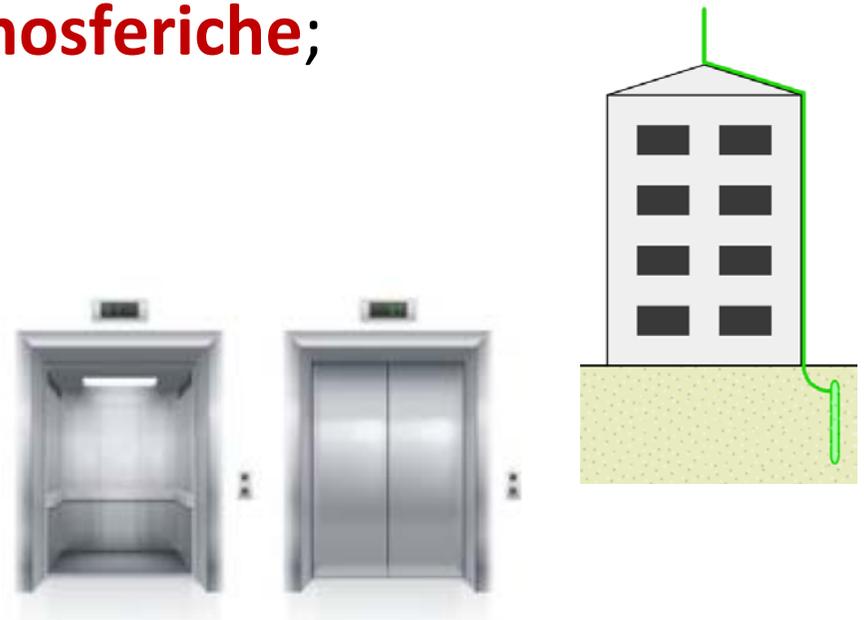
## Impianti da considerare ai fini della sicurezza antincendio

- produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'**energia elettrica**;



- protezione contro le **scariche atmosferiche**;

- **sollevamento**/trasporto di cose e persone (*ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili*).



... segue

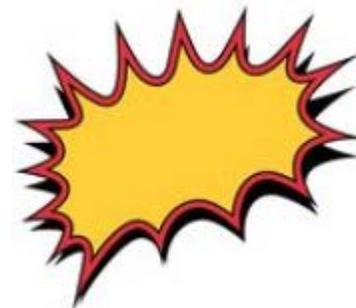
– deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di **solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti**;



– **riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione**, comprese opere di **evacuazione** prodotti della combustione e di ventilazione e **aerazione** locali (*Si intendono gli impianti a servizio dell'edificio e non costituenti attività soggetta*).



– controllo delle **esplosioni**.



## LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE, DESCRIZIONE

Liv.	Descrizione	Criteri di attribuzione	Descrizione
I	<p><b>Impianti</b> progettati, realizzati e gestiti secondo la <b>regola d'arte</b>, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.</p>	<p>tutte le attività.</p>	<p>Impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a <b>regola d'arte</b>, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili. Tali impianti devono garantire gli <b>obiettivi di sicurezza antincendio</b> (§ S.10.5) e essere conformi alle <b>prescrizioni tecniche</b> (§ S.10.6) per la specifica tipologia dell'impianto.</p>

## OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO (§ S.10.5)

- **Non costituire causa d'incendio** o esplosione;
- **Non propagare l'incendio** in ambienti d'installazione e contigui;
- **Non rendere inefficaci altre misure** antincendio, in particolare la compartimentazione;
- Consentire a **occupanti** di lasciare gli ambienti **in sicurezza**;
- Consentire a **squadre di soccorso** di operare **in sicurezza**;
- **Essere disattivabili** a seguito d'incendio. L'operazione:
  - deve poter essere effettuata da posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili;
  - deve essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

## PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE (§ S.10.6)

- Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'**energia elettrica**.
- Impianti **fotovoltaici**.
- Protezione contro le **scariche atmosferiche**.
- Impianti di **sollevamento** e trasporto di cose e persone.
- Impianti di distribuzione **gas combustibili**.
- **Deposito** di combustibili.
- Impianti di distribuzione di **gas medicali**.
- Opere di **evacuazione prodotti** della combustione.
- Impianti centralizzati di **climatizzazione** e **condizionamento**.

## Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica.

Gli impianti devono possedere caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da **non costituire pericolo** durante le operazioni di **estinzione dell'incendio**.



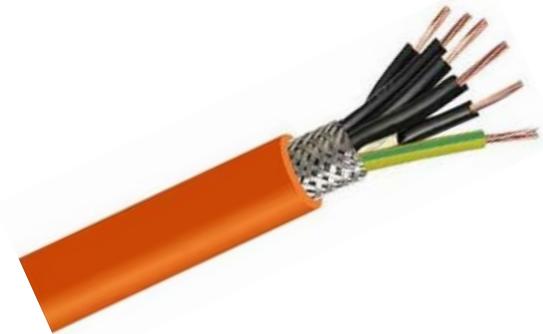
Deve essere previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un **sezionamento di emergenza** dell'impianto elettrico.

Le **costruzioni elettriche** devono essere realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi ove installate. *(es. luoghi ordinari, a maggior rischio in caso di incendio, a rischio di esplosione, ...)*

## ***Cavi a bassa emissione di fumo/gas***

Valutare eventuale necessità di utilizzare **cavi a bassa emissione di fumo** e **bassa produzione di gas acidi e corrosivi**.

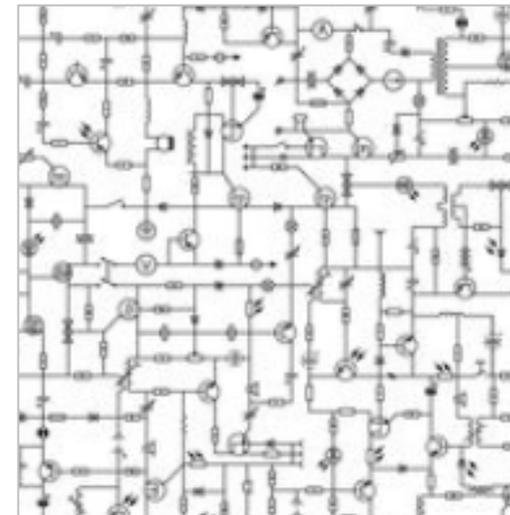
Ciò in funzione della destinazione dei locali, tempo di evacuazione, tipo di posa delle condutture elettriche, incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali/impianti.



## ***Suddivisione impianti in più circuiti***

**Suddividere impianti** in più circuiti terminali in modo che un **guasto non** possa generare situazioni di panico o **pericolo**.

Se necessario, i **dispositivi di protezione** devono essere scelti in modo da garantire una corretta **selettività**.



## Quadri elettrici

Il **quadro elettrico generale** deve essere ubicato in **posizione segnalata**.



I **quadri** con circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza, devono essere **protetti** contro **l'incendio**.



Possono essere installati lungo le vie di esodo purché **non** costituiscano **ostacolo** al deflusso degli occupanti.

Se installati in ambienti **aperti al pubblico** devono essere protetti con **porta** frontale con **chiusura** a chiave. Gli apparecchi di manovra devono riportare chiare indicazioni dei circuiti.

## ***Alimentazione elettrica di sicurezza***

Gli impianti di cui al § S.10.1, con funzione ai fini della gestione dell'emergenza, devono disporre di **alimentazione elettrica di sicurezza** con le caratteristiche minime indicate in tab. S.10-2.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve ( $\leq 0,5$ s)	> 30' [1]
Scale mobili e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo[3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media ( $\leq 15$ s)	> 120'
[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività [2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto [3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo (progettazione con soluzione diversa dalla conforme-Capitolo S.4).		

*Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza*

## ***Circuiti di sicurezza***

I **circuiti di sicurezza** devono essere chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza deve essere apposto un **segnale** riportante la dicitura “***Non manovrare in caso d'incendio***”.



## Impianti fotovoltaici

Per installazioni su coperture e facciate di edifici, devono essere utilizzati materiali, adottate soluzioni progettuali e accorgimenti tecnici che **limitino la probabilità di**



**innesco d'incendio e** la successiva **propagazione** anche all'**interno** del fabbricato o altri limitrofi.

L'installazione deve garantire la **sicurezza degli operatori** addetti alla **manutenzione** e dei **soccorritori**.

*Utili riferimenti: Circ. DCPREV n. 1324 del 7/2/2012 e n. 6334 del 4/5/2012.*

## Protezione contro le scariche atmosferiche

Per tutte le attività deve essere eseguita una valutazione dei **rischi da fulminazione**.

Sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione, gli impianti di **protezione** contro le **scariche atmosferiche** devono essere realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche.



*La **valutazione del rischio di fulminazione** su un edificio o un impianto, prevista dall'**art. 80 del D.Lgs n. 81/2008** nell'ambito della più generale valutazione del rischio elettrico, è trattato dalla norma **CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)**. Si determina il rischio (R) di fulminazione rispetto al rischio tollerabile (RT):*

- *Se  $R < RT$  la struttura si definisce "auto protetta" e non è necessario installare sistemi di protezione contro i fulmini;*
- *Se  $R > RT$  dovranno essere adottate idonee misure di protezione (es. captatori, gabbie di Faraday, scaricatori, ecc.).*

## Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone

Tutti gli **impianti di sollevamento** e trasporto di cose e persone **non** specificatamente **progettati** per funzionare in caso di incendio, devono essere dotati di **accorgimenti** gestionali, organizzativi e tecnici che ne **impediscono l'utilizzo in caso di emergenza**.



*es. ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, ....*

## Impianti di distribuzione gas combustibili

Installare le **condutture** principali dei gas a valle dei punti di consegna **a vista e all'esterno**.

*es. tubazioni comuni di utenze dell'edificio alimentato, cioè sottocolonne e colonne montanti.*



In caso di brevi **attraversamenti** di locali porre le **tubazioni** in **guaina** di **classe A1** di reazione al fuoco, aerata alle due estremità verso l'esterno e di  $\Phi \geq 20$  mm rispetto alla tubazione interna.

L'**installazione all'interno** delle costruzioni è consentita se si effettua la **valutazione del rischio esplosione** (cap. V.2).



## Deposito di combustibili

### Misure per evitare la dispersione del combustibile

- **bacino di contenimento**, protetto da agenti atmosferici, di volume pari alla capacità complessiva dei serbatoi;
- **dispositivi di intercettazione** delle linee con comando in posizione accessibile, protetta e segnalata;
- **dispositivi di arresto** delle pompe di alimentazione;



... segue

- **dispositivi di rivelazione ed allarme;**
- **protezione** contro gli **urti** accidentali (veicoli o altri elementi);
- **protezione** serbatoi e linee contro la **corrosione;**
- predisposizione di **aree** dedicate, attacchi idonei per il **carico e scarico** in sicurezza dei serbatoi;
- **dispositivi** automatici per impedire il **sovra riempimento** dei serbatoi
- **procedure** ordinarie e d'**emergenza.**



## Misure per evitare propagazione incendio e mitigazione effetti

- impianti di **protezione attiva**;
- interposizione di idonee **distanze di separazione** tra stoccaggio del combustibile e impianto servito;
- inserimento in **compartimenti distinti** (deposito di combustibile e relativo impianto servito);
- **quantità** di combustibile stoccato **minima** indispensabile **per funzionalità** attività servite **se** lo stoccaggio **non** avviene **all'aperto** o in compartimento autonomo.



## Tubo di sfiato dei vapori

Il tubo di sfiato dei vapori da serbatoi sia adeguatamente dimensionato, **sfo-  
ciante ad almeno 2,5 m** dal piano di calpestio e posto **ad idonea distanza** da altre attività.



## Impianti di distribuzione di gas medicali

Per la distribuzione utilizzare di norma **impianti centralizzati**, rispondenti ai seguenti criteri:

- le tubazioni della **rete** di distribuzione **primaria** devono **garantire l'alimentazione** di **altri compartimenti** non interessati dall'incendio. L'impianto di **un compartimento** deve essere **derivato** direttamente da rete primaria (**non da altro compartimento**).



*segue ...*

- l'**impianto** deve essere **compatibile** con il **sistema di compartimentazione** antincendio e permettere l'**interruzione** dell'erogazione **gas** con **dispositivi d'intercettazione** manuale posti **all'esterno di ogni compartimento** in posizione accessibile, protetta e segnalata; idonei **cartelli** devono indicare i tratti d'impianto sezionabili con le manovre d'intercettazione.
- 
- disporre le reti di distribuzione in modo da **non interferire** con **reti di altri impianti** tecnologici e elettrici.
  - i **cavedi** attraversati devono essere **ventilati** con **aperture** la cui posizione sarà **funzione** della **densità** dei gas.

## Opere di evacuazione prodotti della combustione

Se le **canne fumarie attraversano** o lambiscono materiali **combustibili** devono essere opportunamente **distanziate**.

Utili indicazioni sono fornite nel § S.2.12 sulle classi di resistenza al fuoco.



## Impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento

Garantire il raggiungimento dei seguenti ulteriori obiettivi:

- **evitare ricircolo** prodotti della **combustione** o altri **gas** pericolosi;
- **non produrre**, a **causa** di avarie o guasti, **fumi** che si diffondano nei locali;
- **non costituire** elemento di **propagazione di fumi** o **fiamme**, anche in fase iniziale d'incendio.





Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

## ***SEZIONE V - REGOLE TECNICHE VERTICALI***

*Dott. Ing. Mauro Malizia*  
*Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## SEZIONE V - REGOLE TECNICHE VERTICALI

Le **RTV** (Regole tecniche verticali) sono disposizioni applicabili a una **specificativa attività**.

Servono a **caratterizzare meglio** una specifica attività fornendo **ulteriori indicazioni** rispetto a quelle già previste dal Codice.

L'applicazione delle RTV presuppone l'applicazione dell'**intero Codice** di prevenzione incendi, del quale sono **parte integrante**.

Nella **prima versione** del Codice erano presenti tra le RTV solo i cap. **V.1, V.2 e V.3**.

<b>Sezione G - Generalità</b>	
G.1	<a href="#">Termini, definizioni e simboli grafici</a>
G.2	<a href="#">Progettazione per la sicurezza antincendio</a>
G.3	<a href="#">Determinazione dei profili di rischio delle attività</a>
<b>Sezione S - Strategia antincendio</b>	
S.1	<a href="#">Reazione al fuoco</a>
S.2	<a href="#">Resistenza al fuoco</a>
S.3	<a href="#">Compartimentazione</a>
S.4	<a href="#">Esodo</a>
S.5	<a href="#">Gestione della sicurezza antincendio</a>
S.6	<a href="#">Controllo dell'incendio</a>
S.7	<a href="#">Rivelazione ed allarme</a>
S.8	<a href="#">Controllo di fumi e calore</a>
S.9	<a href="#">Operatività antincendio</a>
S.10	<a href="#">Sicurezza impianti tecnologici e di servizio</a>
<b>Sezione V - Regole tecniche verticali</b>	
V.1	<a href="#">Aree a rischio specifico</a>
V.2	<a href="#">Aree a rischio atmosfere esplosive</a>
V.3	<a href="#">Vani degli ascensori</a>
<b>Sezione M - Metodi</b>	
M.1	<a href="#">Metodologia per l'ingegneria della sicurezza antincendio</a>
M.2	<a href="#">Scenari di incendio per la progettazione prestazionale</a>
M.3	<a href="#">Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale</a>

## Regole tecniche verticali di prevenzione incendi

Negli ultimi anni sono state **emanate moltissime regole tecniche verticali** di prevenzione incendi per varie attività, con trattazioni a volte non uniformi di argomenti simili.



## INIZIALE INCOMPLETEZZA DEL CODICE

Nella prima versione del Codice erano state inserite tra le RTV solamente quelle relative a [Aree a rischio specifico](#), [Aree a rischio per atmosfere esplosive](#) e [Vani degli ascensori](#) che, per loro particolare caratteristica si **discostano** dallo **schema standard** di una “vera” RTV. **Successivamente** sono state **introdotte altre RTV**.

Uno degli obiettivi iniziali del progetto di semplificazione era quello di disporre di un **testo unico** in luogo di innumerevoli regole tecniche, che trattasse la materia in maniera omogenea.

L’obiettivo potrà ritenersi attuato quando sarà completato l’inserimento di tutte le **“vere” RTV** (*locali di pubblico spettacolo, ospedali, attività commerciali, ecc.*).

## RTV INSERITE SUCCESSIVAMENTE

Dopo la prima versione del Codice sono state introdotte altre RTV, come di seguito elencate.

- “RTV [Uffici](#)” (introdotta con D.M. 8/6/2016)
- “RTV [Alberghi](#)” (introdotta con D.M. 9/8/2016)
- “RTV [Autorimesse](#)” (introdotta con D.M. 21/2/2017)
- “RTV [Scuole](#)” (introdotta con D.M. 7/8/2017)

Altre dovrebbero essere pubblicate progressivamente.

## CARATTERISTICHE COMUNI DELLE RTV

Nei decreti è indicato che si applicano a **attività** individuate al **n° specificato** (*es. n. 71, 66, 75, 67 ...*) del D.P.R. n. 151/2011.

Possono essere specificate **eventuali esclusioni** (*es. rifugi alpini, camping, ...*) o **sottintese limitazioni** (*es. solo autorimesse*).

È specificato che si applica ad attività “**esistenti**” alla data di entrata in vigore del decreto o di “**nuova realizzazione**”, **senza distinzione**.

In tal modo viene confermata quella che è una **caratteristica** che contraddistingue l'intero **Codice** rispetto alle tradizionali regole tecniche che di norma prevedono condizioni meno gravose per le attività “esistenti”.

## ALTERNATIVITÀ ALLE SPECIFICHE NORME TECNICHE

Nei nuovi decreti di approvazione delle norme tecniche di prevenzione incendi per le varie attività (*uffici, turistico-alberghiere, autorimesse, scuole, ecc.*) è indicato che le RTV **si possono applicare** alle attività **in alternativa** alle specifiche norme tecniche di prevenzione incendi.

Anche in questo caso è confermata un'altra **caratteristica** che contraddistingue il Codice, che **non abroga** norme precedenti e può essere applicato **facoltativamente** in alternativa.

## SCHEMA GENERALE DELLE RTV

Lo schema base su cui sono impostate le RTV è il seguente.

– **SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

– **TERMINI E DEFINIZIONI** *(se necessario, integrando con specifici termini ad uso esclusivo)*

– **CLASSIFICAZIONI** *(se necessario, in funzione di parametri come quota dei piani, posti letto, ecc.)*

– **PROFILI DI RISCHIO** *(determinati secondo il cap. 3)*

– **STRATEGIA ANTINCENDIO** *(con eventuali soluzioni complementari o integrative rispetto a RTO)*

– **ALTRO** *(se necessario, es. scenari per FSE, ecc.)*

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica per le attività di ... con: *(di seguito alcuni esempi)*

- **affollamento** > ... persone presenti;
- **altezza antincendio** > ... m;
- **posti letto** > ... ;
- **superficie lorda** > ... m<sup>2</sup>;
- ecc...

Sono esclusi dal campo applicazione ...

## TERMINI E DEFINIZIONI

I termini e definizioni sono in genere compresi nella **sezione G**. Sono definite eventuali specifiche terminologie **ad uso esclusivo** della specifica RTV, come ad esempio:

- *Superficie lorda di vendita: ...*
- *Apparecchiatura ad elevata tecnologia: ...*
- *Veicolo: ...*
- *Autosilo: ...*
- *Numero di posti letto: ...*
- *Spazio di attività sportiva: ...*
- *Scena: ...*
- *Mall: ...*

## CLASSIFICAZIONI

Alcuni esempi di classificazioni in relazione a:

Numero degli **occupanti**:

**OA:** ...  $< n \leq$  ... occupanti;

**OB:** ...  $< n \leq$  ... occupanti;

**OC:** ...  $< n \leq$  ... occupanti;

**OD:**  $n >$  ...

Numero di **posti letto**:

**PA:** ...  $< n \leq$  ... posti letto;

**PB:** ...  $< n \leq$  ... posti letto;

**PC:** ...  $< n \leq$  ... posti letto;

**PD:**  $n >$  ... posti letto

Massima **quota dei piani**:

**HA:**  $h \leq$  ... m;

**HB:** ...  $< h \leq$  ... m;

**HC:** ...  $< h \leq$  ... m;

**HD:**  $n >$  ... m.

Classificazione delle **aree**:

**TA:** locali destinati a attività ...;

**TM:** depositi ...;

**TT:** locali tecnici ...;

**TO:** locali con affollamento ...;

**TZ:** altre aree.

## PROFILI DI RISCHIO

In genere sarà specificato che devono essere determinati secondo la metodologia di cui al **capitolo G3** del Codice (*Determinazione dei profili di rischio delle attività*).

- ✓ **R<sub>vita</sub>** Salvaguardia della *vita umana*  
(attribuito per ciascun compartimento)
- ✓ **R<sub>beni</sub>** Salvaguardia dei *beni (artistici e strategici)*  
(attribuito per l'intera attività)
- ✓ **R<sub>ambiente</sub>** Tutela dell'*ambiente*  
(attribuito per l'intera attività)

## 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;



✓  $\delta_{\alpha}$ : velocità caratteristica *prevalente* di **crescita dell'incendio** riferita al tempo  $t_{\alpha}$  impiegato dalla potenza termica per raggiungere 1000 kW.



Per “*prevalenti*” si intendono le caratteristiche più rappresentative del rischio compartimento in qualsiasi condizione d'esercizio.

## $\delta_{occ}$ : caratteristiche degli occupanti



**A) Familiarità**      (*Scuole, attività produttive, ...*)

### **A-B) SVEGLI**

**B) Non familiarità** (*Centro commerciale, cinema, ...*)

**C) ADDORMENTATI**      (*Alberghi ...*)

**D) DEGENTI**      (*Ospedali ...*)

**E) IN TRANSITO**      (*Stazioni ...*)

## $\delta_\alpha$ : caratteristiche dell'incendio



**1) Lenta** ( $t_\alpha=600$  s)

*(Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo ...)*

**2) Media** ( $t_\alpha=300$  s)

*(Scatole di cartone impilate, libri su scaffale, mobilio in legno ...)*

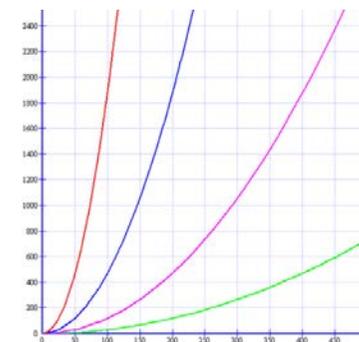
**3) Rapida** ( $t_\alpha=150$  s)

*(Materiali plastici impilati ...)*

**4) Ultra-rapida** ( $t_\alpha=75$  s)

*(Liquidi infiammabili, materiali plastici espansi ...)*

$t_\alpha$ : Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, è il tempo per raggiungere  $RHR = 1$  MW.



## STRATEGIA ANTINCENDIO

In genere è specificato che devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i relativi criteri.

Sono riportate **indicazioni aggiuntive, complementari o sostitutive**, alle soluzioni conformi previste nella RTO.

*S.1 Reazione al fuoco*

*S.2 Resistenza al fuoco*

*S.3 Compartimentazione*

*S.4 Esodo*

*S.5 Gestione della sicurezza antincendio*

*S.6 Controllo dell'incendio*

*S.7 Rivelazione ed allarme*

*S.8 Controllo di fumi e calore*

*S.9 Operatività antincendio*

*S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio*

## 1. Reazione al fuoco

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste condizioni per spazi o ambienti particolari, o nelle vie d'esodo verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (*es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...*), ove devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM...

Sono fornite tabelle sui **requisiti minimi di reazione al fuoco**:

Attività			
OA	OB	OC	OD
GM2, GM3	GM2, GM3	GM1, GM2	GM1, GM2
Il primo gruppo di materiali si riferisce alle vie di esodo, il secondo gruppo di materiali si riferisce alla sala			

## 2. Resistenza al fuoco

Sono fornite tabelle sui **requisiti minimi per classi di resistenza al fuoco**:

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		
Interrati	60				

### 3. Compartimentazione

Sono fornite eventuali prescrizioni sulle aree tipo TA, TC, TO, ... che devono essere ubicate a quota > ...

Sono fornite tabelle sulle caratteristiche minime di compartimentazione:

Aree	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [2]		A prova di fumo [1]		
	A prova di fumo [1]				
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area					
[2] Se ubicate a quota non inferiore a -5 m					

## 4. Esodo

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste **esclusioni dai limiti minimi** per le larghezze delle vie d'esodo per determinati spazi o **altre precisazioni**

*Esempi:*

*“corridoi interni agli appartamenti per gli ospiti e le porte delle camere con affollamento non superiore a ...”*

*“le aree interne all’autosilo non devono essere accessibili al pubblico”*

## 5. Gestione della sicurezza

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste indicazioni circa la necessità di **idonea cartellonistica** indicante per ogni camera, locale, ecc., istruzioni sul comportamento da tenere in caso di incendio, facilmente comprensibili agli occupanti.

Le istruzioni devono essere accompagnate da una planimetria semplificata del piano che descriva il sistema di vie d'esodo.

**PIANO DI EMERGENZA**  
ISTRUZIONI PER IL PERSONALE

CHIAMARE VERIFICHI UNA SITUAZIONE DI PERICOLO DEVE IMMEDIATAMENTE INFORMARE GLI ADDETTI ALLA SICUREZZA CHE PROVVEDERANNO AD ATTIVARE LE MISURE DI SOCCORSO ADEGUATE AL CASO.

**IN CASO DI INCENDIO**

 AZIONARE IL PULSANTE D'ALLARME PIÙ VICINO  CHIAMARE I VIGILI DEL FUOCO Tel. 115  
CHIAMARE IL PRONTO SOCCORSO Tel. 118

DARE IMMEDIATAMENTE L'ALLARME, ALLONTANARE LE PERSONE PRESENTI

  SE POSSIBILE UTILIZZARE GLI ESTINTORI O GLI IDRANTI PIÙ VICINI E DIRIGENDO IL GETTO ALLA BASE DELLA FIAMMA

- METTERE FUORI TENSIONE MACCHINARI E APPARECCHI ELETTRICI
- NELLA ZONA DELL'INCENDIO E NELLE ZONE ADIACENTI FERMARE GLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO
- CHIUDERE PORTE E FINESTRE PER CIRCOSCRIVERE LA ZONA D'INCENDIO

**IN CASO DI EVACUAZIONE**  
NON URLARE NON CREARE PANICO

    ABBANDONARE I LOCALI CON ORDINE, SEGUENDO I CARTELLI INDICATORI VERSO LE USCITE

 NON USARE ASCENSORI  SERVIRSI DELLE SCALE

**IN CASO DI EMERGENZA**  
AVVISARE LA PORTINERIA CENTRALE Tel.  
DESCRIVENDO CON CHIAREZZA L'ACCADUTO E INDICANDO CON ESATTEZZA DOVE AVVIENE E IL TIPO DI AIUTO RICHIESTO

ENTI ESTERNI		SERVIZI INTERNI	
Polizia	Tel.	Coord. emergenza	Tel.
Carabinieri	Tel.	Antincendio	Tel.
Vigili Urbani	Tel.	Pronto Soccorso	Tel.
Prefettura	Tel.	Portineria	Tel.
Centro antiterrori	Tel.	Contatti esterni	Tel.
USL - ASL	Tel.	Direzione azienda	Tel.
Azienda gas	Tel.	Servizio tecnico	Tel.
Azienda acqua	Tel.	Medico competente	Tel.
Azienda elettrica	Tel.	Manutenzione	Tel.
Rimozione auto	Tel.	Security	Tel.

## 6. Controllo dell'incendio

Sono forniti i livelli di prestazione, come ad es.:

Aree presenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	II	III	III	III
TK	III	III	IV	IV	IV
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				

Sono forniti i parametri per la progettazione dell'eventuale rete idranti secondo UNI 10779 e UNI 12845:

Attività	Livello di pericolosità	Protezione esterna	Caratteristiche alimentazione idrica
OA, OB, OC	1	Non richiesta	Singola
OD	2	Sì	Singola superiore

## 7. Rivelazione ed allarme

Sono forniti i livelli di prestazione, come ad es.:

Attività	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I	I	II [1]	II [1]	III
OB	I	II [1]	III	III	IV
OC	II [1]	II [1]	III	IV	IV
OD	IV				
[1] Se presenti, aree TM e TK sorvegliate da rivelazione automatica d'incendio (funzione A, capitolo S.7)					

## 8. Controllo di fumi e calore

Ove presente tale paragrafo, possono essere previste ulteriori indicazioni o possono essere forniti i livelli di prestazione, come ad es.:

Attività	Compartimenti	Attività				
		SA		SB		SC
		AA, AB, AC	AD	AA, AB	AC, AD	
HA, HB, HC, HD	Fuori terra	II				
HA, HB	Interrati	II	III	II	III	III
HC, HD	Interrati	III				

## 9. Operatività antincendio

**In genere non sono previste indicazioni aggiuntive**, complementari o sostitutive alle soluzioni conformi previste nel Cap. S.9 della RTO.

Potranno essere trattati alcuni **casi particolari** come ad es.:

*... la necessità prevista per i teatri con scena separata dalla sala, che le gallerie di manovra e i piani forati siano provvisti di uscite dotate di porte almeno REI 60 con dispositivo di autochiusura, che immettano direttamente all'esterno o su via d'uscita protetta in modo da poter essere utilizzate dal personale di scena in caso di emergenza e dai VVF per l'attacco di un incendio dall'esterno.*

## 10. Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

**In genere non sono previste indicazioni aggiuntive**, complementari o sostitutive, alle soluzioni conformi previste nel Cap. S.10 della RTO.

## ALTRE INDICAZIONI

Possono essere presenti altre indicazioni come ad es.:

- *vani degli ascensori*
- *attività sotto soglia (es. alberghi < 25 posti letto)*
- *valutazione del rischio di esplosione*
- *altri sistemi consentiti (es. silos in RTV autorimesse)*
- *scenari per F.S.E. (es. in autorimesse)*
- *ecc.*

## V1) AREE A RISCHIO SPECIFICO

Sono aree/porzioni dell'attività caratterizzate da **rischio d'incendio diverso** rispetto a quello tipico dell'attività principale, es.:

- *depositi;*
- *archivi;*
- *laboratori;*
- *impianti di distribuzione gas;*
- *impianti di condizionamento/ventilazione; ecc...*

Il Codice indica un elenco di **criteri, non esaustivo**, utile al **professionista per individuare** le aree a rischio specifico.

## Attività secondarie: non sono “aree a rischio specifico”

Le **attività secondarie** eventualmente inserite in attività principali per le quali si applicano le specifiche regole tecniche di prevenzione incendi **non sono** trattate come “**aree a rischio specifico**”.

*Esempi:*

- *Centrali termiche;*
- *Gruppi elettrogeni;*
- *Autorimesse;*
- *ecc.*



## CRITERI

- ✓ Presenza di **sostanze pericolose**, materiali **combustibili** o **infiammabili**, in quantità significative.
- ✓ **Lavorazioni pericolose** ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
- ✓ Presenza di **impianti** o loro componenti **rilevanti** ai fini antincendio di cui al **cap. S.10** (*escluso impianti già regolati da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi*).
- ✓  **$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$**  ( $\approx 68 \text{ kg}_{leq}/\text{m}^2$ ) con presenza occasionale di persone.

## STRATEGIA ANTINCENDIO

Le **aree a rischio specifico** sono molto **numerose e varie** e sono in genere caratterizzate da **problematiche** molto **diverse** tra loro.

**Non è possibile** definire un **insieme** di misure antincendio **unificato** e idoneo per tutti i casi.

Il Codice identifica **misure antincendio minime** che il **progettista**, sulla base delle caratteristiche specifiche dell'attività e della valutazione dei rischi **esamina, scegliendo quelle più idonee**.

Le indicazioni fornite **non rappresentano** particolari **novità** e sono comunque **in linea** con l'**attuale quadro normativo** di riferimento.

## MISURE DA VALUTARE

- ✓ **Compartimentazione** (Cap. S.3).
- ✓ **Gestione** della sicurezza antincendio (Cap. S.5).
- ✓ **Controllo dell'incendio** (Cap. S.6).
- ✓ **Rivelazione** e allarme (Cap. S.7).
- ✓ Controllo **fumi e calore** (Cap. S.8).
- ✓ Valutazione del **rischio di esplosione** (Cap. V.2).
- ✓ **Compartimento autonomo** in caso multipiano.

## **Compartimentazione (Cap. S.3)**

- Inserimento delle aree a rischio specifico in **compartimento** antincendio autonomo;
- Interposizione di idonee **distanze di separazione**;
- **Riduzione superfici** di compartimento;
- Ubicazione **fuori terra** o su piani poco profondi;
- **Compartimento autonomo** in caso multipiano.



## ***Gestione della sicurezza antincendio (Cap. S.5)***

Predisporre **idonee misure di GSA.**

Una corretta **GSA** si sviluppa per **tutta la durata della vita dell'attività e comprende**, tra l'altro:

- programmazione delle **lavorazioni pericolose**;
- **monitoraggio continuo** dei rischi e azioni per ridurli;
- esame della **tipologia di occupanti** presenti;
- **efficienza** delle misure di sicurezza e **fruibilità** delle vie di fuga;
- **addestramento** del personale;
- **piano di emergenza e piano di evacuazione**;
- **gestione dell'emergenza** fino all'arrivo dei Vigili del Fuoco.



## **Controllo dell'incendio (Cap. S.6)**

**Livello di prestazione  $\geq$  II** (*protezione di base*).

La **protezione di base**, sui **principi d'incendio**, si attua con gli **estintori**.

La tipologia è selezionata in base alle **classi di incendio**.



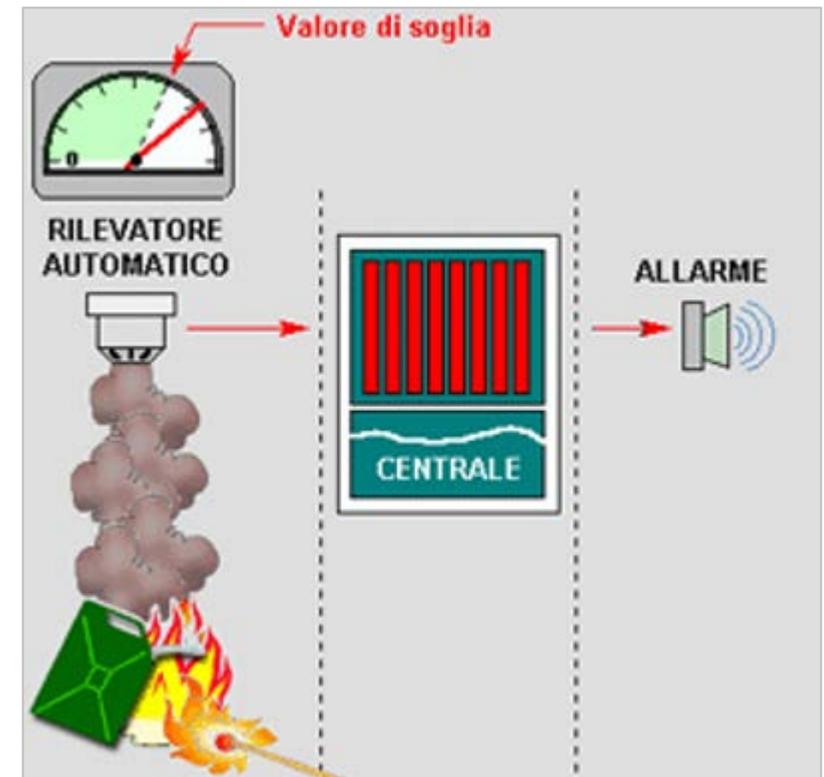
Gli estintori devono essere **disponibili per l'uso immediato**, in posizione facilmente **visibile** e **raggiungibile**, in **prossimità** di uscite di piano, percorsi d'esodo e aree a rischio specifico.

Segnalare estintori che richiedono **particolari competenze** per impiego solo da **personale specificamente addestrato**.

## Rivelazione e allarme (Cap. S.7)

### Livello di prestazione III.

La rivelazione è automatica per porzioni di attività ed è possibile avviare automaticamente i sistemi di protezione attiva.



## Controllo fumi e calore (Cap. S.8)

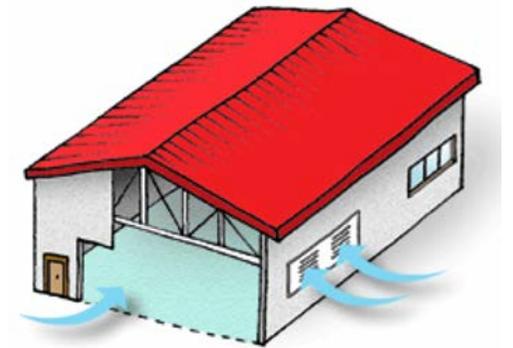
### Livello di prestazione $\geq$ II.

Deve essere possibile effettuare **smaltimento fumo e calore d'emergenza** secondo il § S.8.5.



**Non** è un sistema progettato secondo una **norma** specifica, **non** assicura la formazione di un adeguato **strato libero dai fumi**, serve solamente all'al-

lontanamento dei fumi con l'obiettivo di **facilitare le operazioni** dei soccorritori, utilizzando **aperture ordinarie**.



## **Valutazione del rischio di esplosione (Cap. V.2)**

Occorre **effettuare la valutazione** del rischio di esplosione secondo quanto indicato nel Cap. V.2.

Ove è possibile la presenza di sostanze infiammabili allo stato di **gas, vapori, nebbie o polveri**, occorre effettuare una valutazione è finalizzata a:

- **prevenire** la formazione di atmosfere esplosive;
- **evitare** l'accensione di atmosfere esplosive;
- **attenuare** i danni di un'esplosione.



## V2) AREE A RISCHIO PER ATMOSFERE ESPLOSIVE

Presenza di sostanze infiammabili allo stato di **gas, vapori, nebbie** o **polveri** in deposito, lavorazione, trasformazione, manipolazione, movimentazione.



**Obiettivi** con priorità decrescente:

- 1) **Prevenire** la formazione di atmosfere esplosive.
- 2) **Evitare** l'accensione di atmosfere esplosive.
- 3) **Attenuare** i danni di un'esplosione.

A tal fine occorre impiegare disposizioni e norme tecniche nell'ipotesi di una **probabile inefficacia dei mezzi di protezione.**

## PENTAGONO DELL'ESPLOSIONE

In analogia al triangolo del fuoco, nel caso di esplosioni di gas, vapori, nebbie o polveri si può considerare il **pentagono dell'esplosione**.

Le **cinque condizioni** necessarie per creare le condizioni di esplosività sono:

- presenza di **combustibile**
- presenza di **comburente** (generalmente ossigeno)
- presenza di fonte di **innesco**
- **miscelazione** (in giuste proporzioni)
- ambiente **confinato** (non essenziale, può aggravare)



## ATTIVITÀ A RISCHIO DI ATMOSFERE ESPLOSIVE

Si riporta un elenco di “attività soggette” rientranti nel **campo di applicazione** del Codice che **potrebbero essere interessate** da aree a rischio per atmosfere esplosive.

N.	ATTIVITÀ	Cat. B	Cat. C
9	Officine e laboratori con <b>saldatura</b> e taglio dei metalli utilizzando gas infiammabili e/o comburenti > 5 addetti alla mansione specifica.	≤ 10 add.	> 10 add.
14	Officine o laboratori per <b>verniciatura</b> con vernici infiammabili e/o combustibili > 5 add.	≤ 25 add.	> 25 add.
27	Mulini per cereali e altre macinazioni con potenzialità giornaliera > 20 t; <b>depositi</b> di cereali e altre > 50 t	dep.≤100 t	Mulini; dep.>100 t
28	Impianti per l' <b>essiccazione cereali e vegetali</b> con depositi essiccato > 50 t		tutti
29	Stabilimenti ove si producono surrogati del <b>caffè</b>		tutti
30	Zuccherifici e raffinerie dello zucchero		tutti
40	Stabilimenti/impianti ..., <b>lavorazione paglia</b> , ..., sughero, > 5 t in lavorazione o deposito		tutti
51	Stabilimenti <b>siderurgici</b> e altri metalli > 5 add.; attività con lavorazioni a caldo di metalli > 5 add., ad esclusione dei <b>laboratori artigiani di oreficeria e argenteria</b> ≤ 25 add.	≤ 25 add.; ≤ 50 add.	> 25 add.; ≤ 50 add.
53	Officine per riparazione <b>veicoli</b> a motore, rimorchi e carrozzerie > 300 m <sup>2</sup> ; <b>materiale rotabile</b> ferroviario, tramviario e di aeromobili > 1.000 m <sup>2</sup> ;	≤ 1.000 m <sup>2</sup> ; ≤ 2.000 m <sup>2</sup>	> 1.000 m <sup>2</sup> ; > 2.000 m <sup>2</sup>
76	<b>Tipografie</b> , litografie, stampa in offset ed attività similari > 5 add.	≤ 50 add.	> 50 add.

... segue

Nelle “**attività soggette**” a controllo VVF il rischio di formazione di atmosfere esplosive in officine/**stabilimenti**/impianti/depositi... può essere dovuto a:

- **gas**, vapori, nebbie infiammabili in luoghi con **saldatura**, **verniciatura**, ecc. con sostanze infiammabili.
- polveri combustibili come **farina** di cereali, **zucchero**, polvere di **cacao**, **segatura** di legno... nell’ambito di processi di **macinazione**, **essiccamento**, trasporto, lavorazione, separazione, ecc.



## VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

- ✓ Individuazione **condizioni generali** di pericolo esplosione;
- ✓ Identificazione **caratteristiche** delle sostanze infiammabili o polveri combustibili;
- ✓ Determinazione **probabilità** di formazione, della durata e dell'estensione delle atmosfere esplosive;
- ✓ Identificazione potenziali **pericoli di innesco**;
- ✓ Valutazione **entità degli effetti** prevedibili;
- ✓ Quantificazione livello di **rischio accettabile**;
- ✓ Adozione misure per la **riduzione del rischio**.

## **Individuazione condizioni generali di pericolo di esplosione**

Studio dei **reparti pericolosi**, apparecchiature e impianti di processo e tecnologici, considerando l'organizzazione del lavoro.

Esaminare il **processo produttivo** in tutte le fasi di attività o fermata previste (*es. normale funzionamento, avvio, fermata ordinaria, differita e di emergenza, manutenzione, guasto*) con particolare attenzione alle fasi transitorie.

Le analisi devono essere mirate all'individuazione di:

- potenziali fonti di **innesco** presenti;
- potenziali sorgenti di **emissione**;
- **caratteristiche** costruttive, installazione, uso e manutenzione.

## ***Identificazione caratteristiche delle sostanze infiammabili o polveri combustibili***

Per le sostanze infiammabili e le polveri combustibili devono essere individuate le **caratteristiche chimico-fisiche** pertinenti all'esplosione in tutte le condizioni ambientali significative e le **caratteristiche** dei sistemi **di deposito** previsti.

## ***Determinazione della probabilità di formazione, durata e estensione delle atmosfere esplosive (zonizzazione)***

Gli impianti di lavorazione o deposito di sostanze infiammabili devono essere progettati, eserciti e mantenuti in modo da **ridurre al minimo le emissioni** di gas, vapori, nebbie o polveri.



L'individuazione delle zone pericolose e della probabilità di accadimento deve essere condotta secondo la **normativa tecnica applicabile**.

La **zonizzazione** può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di **codici di calcolo** riconosciuti.



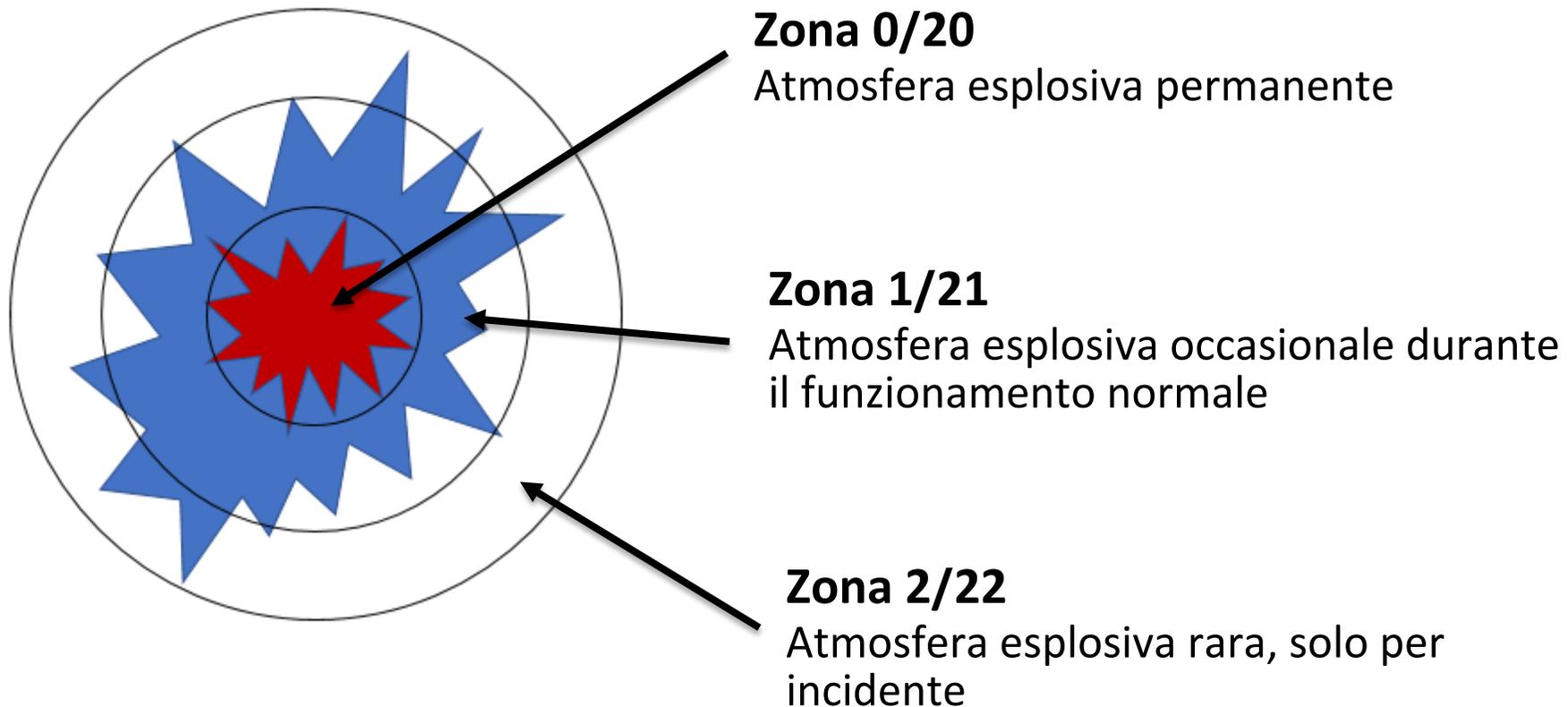
## Classificazione delle zone

Il Codice fornisce una tabella per la **classificazione delle zone** in termini di livello di pericolo, probabilità e durata.

Zona per la presenza di gas, vapori e nebbie	Zona per la presenza di polveri	Definizione del livello di pericolo
0	20	Luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente ( <i>Il pericolo è presente sempre o frequentemente</i> )
1	21	Luogo in cui è probabile che un'atmosfera esplosiva si presenti occasionalmente durante il funzionamento normale ( <i>Il pericolo è presente talvolta</i> )
2	22	Luogo in cui è improbabile che un'atmosfera esplosiva si presenti durante il normale funzionamento, ma che, se si presenta, persiste solo per un breve periodo ( <i>il pericolo è presente raramente o quasi mai</i> )
NE		Luogo in cui il volume dell'atmosfera esplosiva è di estensione trascurabile ( <i>negligible extensions</i> )

Tabella V.2-1: Classificazione delle zone con presenza di atmosfera esplosiva.

## Classificazione delle zone



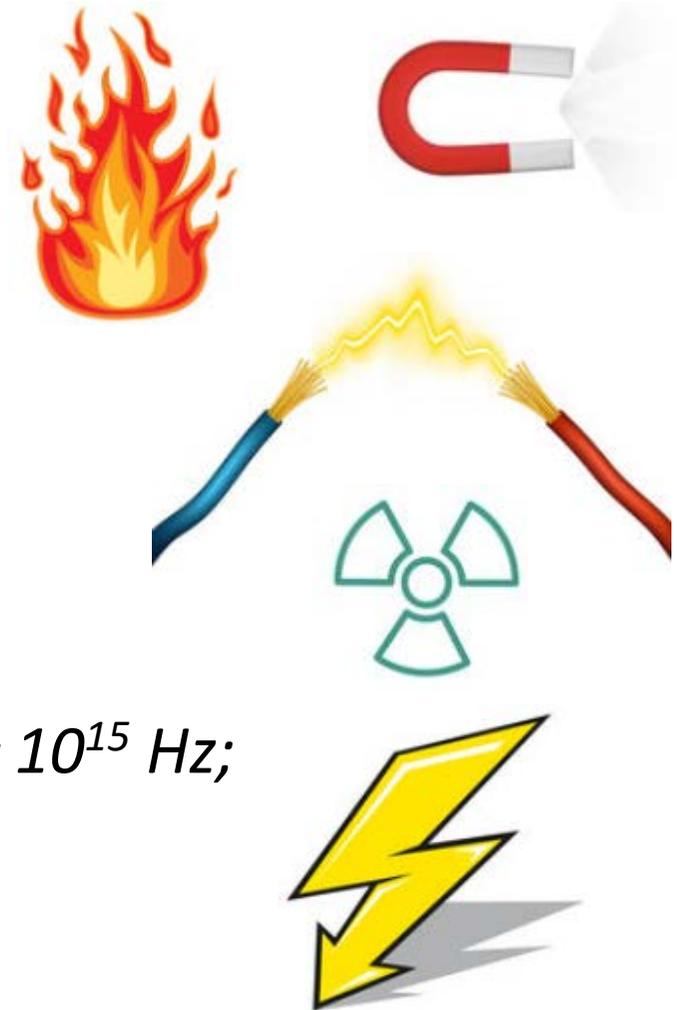
## ***Identificazione dei potenziali pericoli di innesco***

I pericoli di innesco sono strettamente legati a

- ✓ presenza di **sorgenti di accensione.**
- ✓ **proprietà di accensione.**

## Sorgenti di accensione (UNI EN 1127-1)

- *Superfici calde;*
- *Fiamme, gas, particelle calde;*
- *Scintille di origine meccanica;*
- *Materiale ed impianti elettrici;*
- *Correnti vaganti, protezione catodica;*
- *Elettricità statica;*
- *Fulmini;*
- *Radio frequenze da  $10^4$  Hz a  $3 \cdot 10^{11}$  Hz;*
- *Onde elettromagnetiche da  $3 \cdot 10^{11}$  Hz a  $3 \cdot 10^{15}$  Hz;*
- *Radiazioni ionizzanti;*
- *Ultrasuoni;*
- *Compressione adiabatica ed onde d'urto;*
- *Reazioni esotermiche.*



## ***Classificazione delle sorgenti di accensione***

La possibilità di accensione di una atmosfera esplosiva è strettamente dipendente dalla **frequenza** con cui le **sorgenti di accensione** vengono a contatto con la miscela esplosiva.

In base a **come possono manifestarsi** si classificano:

- ✓ **frequentemente**    ⇒ durante il ***normale funzionamento***;  
o **continuamente**
- ✓ **raramente**        ⇒ a seguito di ***disfunzioni previste***;
- ✓ **molto raramente** ⇒ a seguito di ***disfunzioni molto rare***.

Nelle zone della tabella V.2-1 **non sono consentite** attrezzature che presentino **inneschi frequenti** o continui.

## ***Valutazione dell'entità degli effetti prevedibili***

Tener conto delle conseguenze su persone, strutture e impianti di:

- ✓ **fiamme** e **gas** caldi;
- ✓ **irraggiamento** termico;
- ✓ onde di **pressione**;
- ✓ **proiezione di frammenti** o oggetti;
- ✓ **rilasci** di sostanze pericolose.

*... segue*

Per la **salvaguardia degli occupanti**, devono essere considerati:

- **danneggiamento di compartimentazione** non resistenti all'esplosione.
- **fuori servizio d'impianti di protezione attiva.**
- **effetto domino.**
- **danneggiamento delle misure di protezione** adottate sulle fonti di innesco presenti con conseguente accensione delle atmosfere esplosive prodotte dalle sostanze rilasciate.

... segue

Se l'**esplosione** può essere **seguita da incendio**, valutare quest'ultimo tenendo conto dei danneggiamenti per esplosione.

Se da un **incendio** può verificarsi un'**esplosione**, valutare quest'ultimo tenendo conto dei danneggiamenti per incendio.

Per determinare le **sovrappressioni** si può ricorrere a:

- **formulazioni semplificate** presenti in normativa;
- **modelli empirici** semplificati (*es. TNT equivalente, TNO Multienergy, CCPS QRA*);
- **codici di calcolo** riconosciuti.

## **Misure per la riduzione del rischio di esplosione**

- Misure di **prevenzione**: riduzione delle probabilità di formazione e innesco di una miscela esplosiva;
- Misure di **protezione**: mitigazione degli effetti di un'esplosione entro limiti accettabili;
- Misure **gestionali**: procedure di corretta organizzazione del lavoro e dei processi produttivi.

Le misure di **prevenzione e gestionali** sono sempre **da preferire alle misure di protezione**, alle quali si ricorre se non è possibile ottenere un livello di rischio accettabile utilizzandole da sole.

## ***Provvedimenti organizzativi***

- **Formazione** su protezione esplosioni dei lavoratori addetti.
- **Attrezzature** portatili e **indumenti** di lavoro non in grado di innescare un'atmosfera esplosiva.
- Attrezzature portatili di **rivelazione** atmosfere esplosive.
- Specifiche **procedure** di lavoro e comportamento.
- **Segnalazione** dei pericoli di formazione di atmosfere esplosive.
- Adozione di **procedure** specifiche in caso di emergenza per la messa in sicurezza di sorgenti di emissione e fonti di innesco.
- **Verifiche** di sicurezza (*iniziale, periodica e manutenzione*) di impianti e attrezzature in luoghi di lavoro con aree a rischio.

## **Provvedimenti impiantistici [1/2]**

- **Protezione da danni meccanici** dei contenitori di sostanze infiammabili.
- **Sistemi a circuito chiuso** per la movimentazione di sostanze infiammabili.
- Sistemi di **dispersione/diluizione/bonifica** dei rilasci di sostanze infiammabili per:  
*mantenere concentrazione fuori limiti esplosività; ridurre estensione atmosfera pericolosa a volumi trascurabili; confinare atmosfera pericolosa in aree senza inneschi efficaci.*
- Installazione **impianti di rivelazione** sostanze infiammabili per:  
*messa in sicurezza di emissioni e inneschi; preventiva evacuazione.*

## **Provvedimenti impiantistici [2/2]**

- **Impianti**, attrezzature, ... non in grado di provocarne l'accensione.
- Installazione di **impianti rivelazione inneschi** (es. scintille, superfici calde, ...).
- **Sistemi di inertizzazione** per ridurre la concentrazione ossigeno sotto limite (LOC).
- Installazione sistemi di **mitigazione effetti** di un'esplosione:  
*(sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di gas/polveri; sistemi di isolamento dell'esplosione; sistemi di soppressione dell'esplosione; apparecchi resistenti alle esplosioni; elementi costruttivi dei fabbricati progettati per resistere alle esplosioni).*

## ***Misure per la riduzione del rischio per gli occupanti***

Obiettivo: ridurre occupanti esposti agli effetti di un'esplosione (*es. sovrappressione, calore, proiezione di frammenti, ...*).

A tal fine, le sorgenti di pericolo possono essere installate:

- all'**esterno**, opportunamente schermate o distanziate;
- in locali con **presenza occasionale** di occupanti;
- all'**interno** dei locali, **opportunamente schermati** rispetto a postazioni di lavoro;
- in **locali dotati di misure** (*es. impianto di rivelazione di sostanze infiammabili, ...*) tali da consentire l'esodo degli occupanti prima dell'accensione.

## PRODOTTI IMPIEGABILI

I prodotti devono essere rispondenti alla **direttiva ATEX** di prodotto, che prevede differenti **categorie** in relazione all'impiego in ciascuna **zona** classificata.



Per gli **apparecchi, componenti e sistemi di protezione** impiegabili in **attività di superficie (Gruppo II)**, vengono definite **3 categorie**:

- Categoria 1 – protezione molto elevata.
- Categoria 2 – protezione elevata.
- Categoria 3 – protezione normale.

## Categorie – Gruppo II

### **Categoria 1 – protezione molto elevata.**

I prodotti non devono essere causa di innesco anche in caso di **guasto eccezionale**. Garantito il livello di protezione richiesto anche in caso di guasto di un mezzo di protezione o di due guasti indipendenti;

### **Categoria 2 – protezione elevata.**

Garantito il livello di protezione richiesto anche in presenza di **anomalie ricorrenti** o abituali difetti di funzionamento degli apparecchi.

### **Categoria 3 – protezione normale.**

I mezzi di protezione garantiscono il livello di protezione richiesto a **funzionamento normale**.

## ***Compatibilità di componenti, apparecchiature e sistemi di protezione e controllo e zone classificate per atmosfere esplosive***

<b>Atmosfera esplosiva</b>	<b>Zona</b>	<b>Categoria ATEX [1]</b>
Gas	0	1G
	1	1G, 2G
	2	1G, 2G, 3G
Polveri	20	1D
	21	1D, 2D
	22	1D, 2D, 3D
[1] G per <i>gas</i> e D per <i>dust</i> (polvere)		

## Opere da costruzione progettate per resistere alle esplosioni

Le strategie di progettazione dipendono dagli obiettivi di sicurezza:

- salvaguardia della **vita umana all'interno** della costruzione;
- salvaguardia della **vita umana** in costruzioni **limitrofe**;
- tutela di **beni** contenuti nelle costruzioni;
- limitazione di **danni a costruzione** origine dell'esplosione;
- limitazione di **danni** a costruzioni **limitrofe**;
- limitazione di **effetti domino**.

## ***Fasi della progettazione di strutture resistenti alle esplosioni***

- Modellazione degli effetti dell'esplosione, quantificazione delle azioni.
- Analisi strutturale.
- Progettazione costruttiva e verifica.

La modellazione degli effetti dell'esplosione è condotta con riferimento agli effetti provocati e alle relative conseguenze così come indicato nella tabella successiva, tratta dalle NTC e dal *NAD* EN 1991-1-7.

## Classificazione azioni per esplosioni (NTC) e relative conseguenze

Categoria delle azioni dovute alle esplosioni (NTC)		Classi di conseguenza (NAD EN 1991 1-7)	
1	Effetti trascurabili sulle strutture	CC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opere da costruzione con presenza solo occasionale di occupanti, edifici agricoli.</li> </ul>
2	Effetti localizzati su parte delle strutture	CC2 rischio inferiore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opere da costruzione il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali.</li> <li>Industrie con attività non pericolose per l'ambiente.</li> <li>Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti nelle classi di conseguenza superiori.</li> </ul>
		CC2 rischio superiore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opere da costruzione il cui uso preveda affollamenti significativi.</li> <li>Industrie con attività pericolose per l'ambiente.</li> <li>Reti viarie extraurbane non ricadenti in classe di conseguenza 3.</li> <li>Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza.</li> </ul>
3	Effetti generalizzati sulle strutture	CC3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opere da costruzione con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.</li> <li>Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente.</li> <li>Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione.</li> </ul>

## Combinazione di carico per azioni eccezionali [1/2]

Combinazione di carico per azioni eccezionali di cui alle NTC, per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di:

- **Categoria 1** (CC1 - *effetti trascurabili*), non considerate le azioni derivanti da esplosione.
- **Categoria 2** (CC2 - *effetti localizzati*), fare riferimento a:
  - NTC, per la sovrappressione di progetto da impiegare per le verifiche in caso di esplosioni confinate di gas, vapori o nebbie;
  - UNI EN 1991-1-7 integrata dal rispettivo NAD, per la sovrappressione di progetto per esplosioni di polveri.

## Combinazione di carico per azioni eccezionali [2/2]

- **Categoria 3** (CC3 - *effetti generalizzati*) devono essere effettuate analisi mediante metodi avanzati che tengano conto di:
  - effetti del venting e della geometria degli ambienti;
  - comportamento dinamico non lineare delle strutture;
  - analisi del rischio effettuate con metodi probabilistici;
  - aspetti economici per l'ottimizzazione delle soluzioni.

## V3) VANI DEGLI ASCENSORI

Il Codice **non prevede particolari modifiche** rispetto al [D.M. 15/9/2005](#) *“regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento, ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”*.



La **terminologia** è stata **aggiornata** in linea con il codice e la RTV contiene solo indicazioni **correlate alla prevenzione incendi**.

Le altre **indicazioni tecniche** presenti nel D.M. 15/9/2005, relative al macchinario o di carattere impiantistico, sono **rimandate alle norme tecniche** di settore (*UNI EN 81/72, UNI EN 81/73, ...*).

La RTV definisce **come realizzare** i tipi di vano ma **non dove** e **quando** installarli, le quali sono definite in altre sezioni, ad es.:

- **Esodo:** S.4.9 - *compartimenti con  $R_{vita} = D1, D2$  devono disporre di almeno un ascensore antincendio dimensionato in modo da consentirne l'impiego da parte di tutti gli occupanti anche non deambulanti (es. sedia a ruote, barella, ...);*
- **Operatività antincendio:** S.9.4.3 - *Soluzioni conformi per livello IV:  $32 < H < 54$ , almeno un ascensore antincendio;  $H > 54$  m, almeno un ascensore di soccorso);*
- in **RTV** specifiche.

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

**Vani degli ascensori** per trasporto di persone e merci installati **in attività soggette**.

Per vani degli ascensori si intendono:

- locali macchinario;
- locali pulegge di rinvio;
- vani di corsa;
- aree di lavoro destinate agli impianti di sollevamento.

## CLASSIFICAZIONI

I **vani** degli ascensori sono classificati:

**SA:**       **aperti;**

**SB:**       **protetti;**

**SC:**       a **prova di fumo;**

**SD:**       per **ascensori antincendio;**

**SE:**       per **ascensori di soccorso.**

## STRATEGIA ANTINCENDIO

Tenuto conto della particolarità della RTV, il Codice **non prevede** la definizione dei **profili di rischio**, non trattandosi di attività vere e proprie.

Sono **stabilite prescrizioni** che variano in funzione della tipologia del vano ascensore.

Con prescrizioni sempre più rigorose, si passa **dai vani aperti** a quelli per **ascensori antincendio**, per i quali sono richiesti particolari requisiti affinché possano essere utilizzati dalle squadre di soccorso in emergenza.

## Prescrizioni comuni

- Devono essere costituiti da **materiale non combustibile**:
  - pareti, porte e portelli di accesso;
  - separazione vano corsa, locale macchinario, pulegge di rinvio;
  - intelaiatura di sostegno della cabina.
- I **fori** di comunicazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere **dimensioni minime indispensabili**.
- **Livello II** della misura “controllo di fumi e calore” (Cap. S.8).
- Se i compartimenti serviti sono dotati di **IRAI**, l'ascensore dovrebbe essere realizzato secondo la **norma UNI EN 81-73**.
- **Un estintore** in prossimità dell'accesso e/o locale macchinario.

## Divieto dell'uso degli ascensori in caso d'incendio

L'uso degli ascensori in caso d'incendio è vietato.

In caso d'incendio è **consentito** unicamente l'uso di **ascensori antincendio** e di **soccorso**.



## ASCENSORI PROTETTI – (tipo SB)

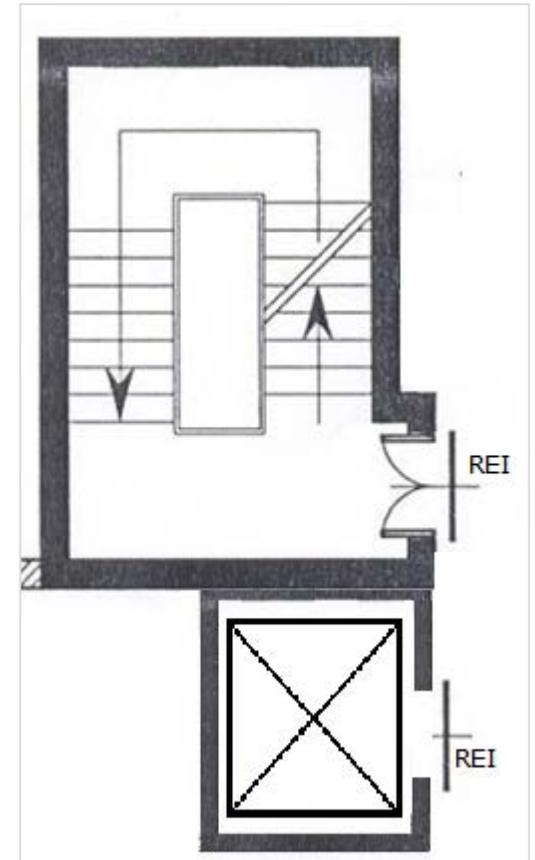
Il vano deve essere di tipo **protetto** o inserito in vano scale protetto.

Resistenza al fuoco: **REI  $\geq$  30**

Reazione al fuoco: **gruppo GM2** per pareti, pavimento e tetto della cabina.



*Non possono essere utilizzati in caso di incendio*



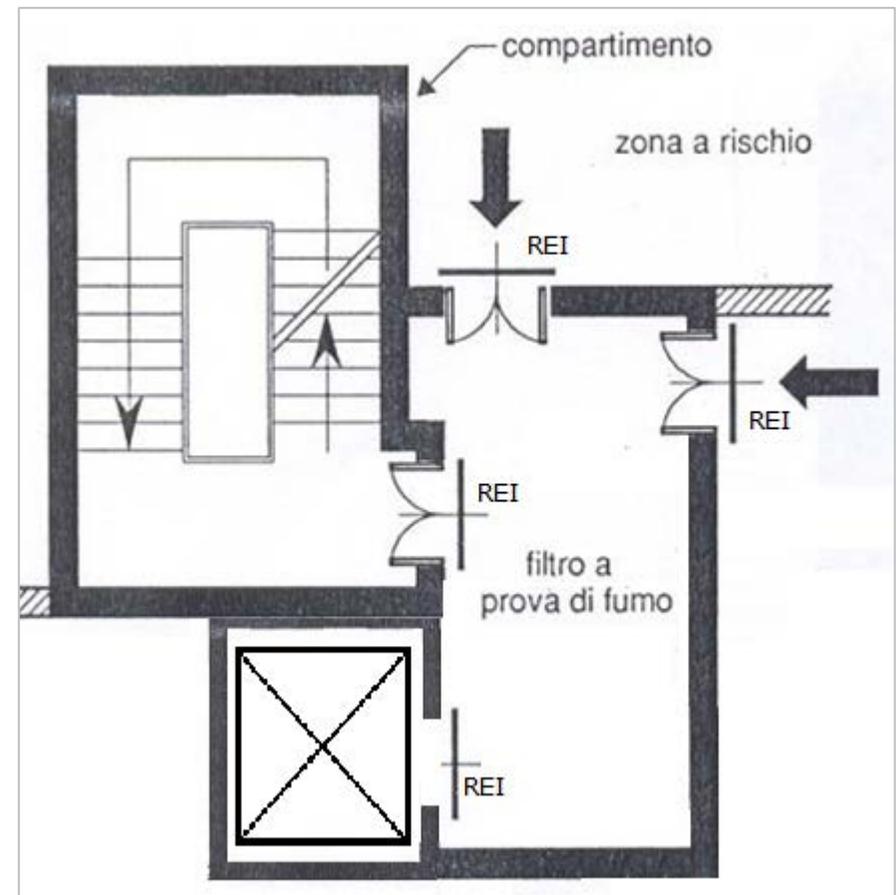
## ASCENSORI A PROVA DI FUMO – (tipo SC)

**SB + filtro a prova di fumo.**

**Non possono essere utilizzati in caso di incendio** e la protezione del vano di corsa è finalizzata unicamente ad evitare che gli stessi fungano da via privilegiata per la propagazione dei prodotti della combustione.



**È consentito che il filtro a prova di fumo sia unico per l'accesso sia alle scale che all'ascensore (non consentito per ascensori antincendio e di soccorso).**

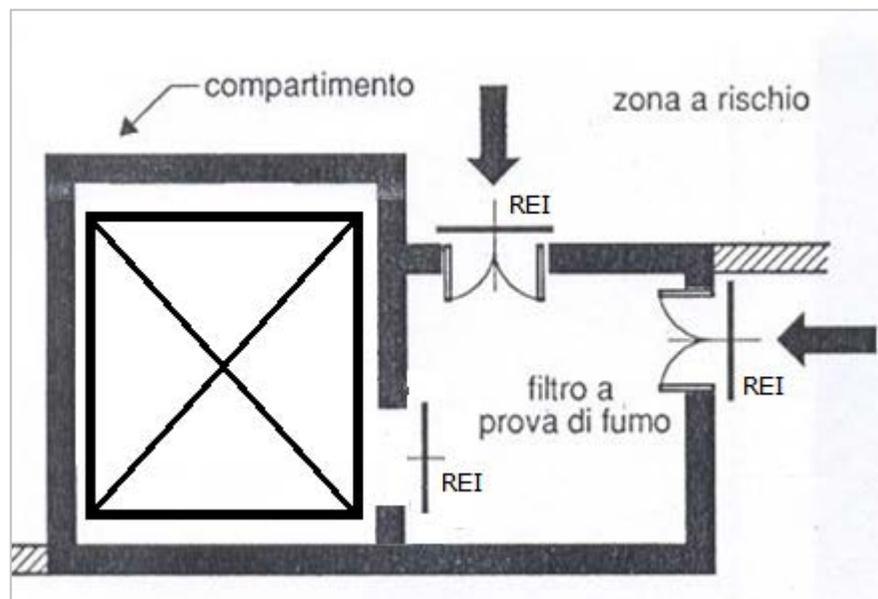


## ASCENSORI ANTINCENDIO – (tipo SD)

### SC + ulteriori requisiti.

In considerazione dei requisiti impiantistici, **può essere impiegato anche in caso di incendio** per l'evacuazione assistita di persone con ridotte o impedito capacità motorie.

Il filtro a prova di fumo **deve essere unico**.



Contrariamente a quanto ammesso per vano a prova di fumo, deve esserci un filtro a prova di fumo da cui sia possibile accedere o al vano scala (compartimento) o al disimpegno ( $\geq 5 \text{ m}^2$ ) ove avviene lo sbarco e che può fungere da spazio calmo, se richiesto.

## **... ascensori antincendio**

È previsto che **lo sbarco** dell'ascensore immetta **su luogo sicuro**.

*Nel Codice è stata modificata la definizione di luogo sicuro rispetto al D.M. 30/11/1983;*

Inoltre rispetto al D.M. 15/9/2005, è stata eliminata la prescrizione concernente la lunghezza massima di 15 m del percorso protetto, e quella relativa alla collocazione all'esterno dell'edificio del luogo sicuro al quale immettersi provenendo dallo sbarco.



## ASCENSORI DI SOCCORSO – (tipo SE)

### SD + ulteriori requisiti.

È un presidio antincendio ad **uso delle squadre di soccorso**<sup>(33)</sup>

**È utilizzabile in caso di incendio**, per trasporto attrezzature e l'evacuazione di emergenza delle persone.

Il filtro a prova di fumo di accesso alla scala e bene che sia indipendente da quello che conduce all'area su cui avviene lo sbarco, in quanto, nel caso di edifici di grande altezza, il flusso di persone che abbandonano il fabbricato attraverso le scale può essere di verso opposto ai soccorritori che intervengono utilizzando l'ascensore di soccorso.



<sup>33</sup> È un presidio antincendio ad uso delle squadre di soccorso, pertanto, è consigliabile l'ubicazione in prossimità del perimetro del fabbricato, in posizione facilmente accessibile dall'esterno e preferibilmente adiacente ad una scala a prova di fumo con eventualmente una comunicazione, tramite porta EI tra il filtro che dà accesso alla scala a prova di fumo e quello che conduce all'ascensore di soccorso.

... *ascensori di soccorso*

**Atri protetti indipendenti** dal sistema di vie d'esodo, per evitare interferenze tra VVF e esodo.

Numero calcolato in modo da **servire ciascun piano** dell'edificio.



**Dimensioni** interne della **cabina** e degli atri protetti stabilite in accordo con i VVF.

Porte di piano e di cabina a **azionamento manuale**; la porta di cabina deve essere a una o più ante scorrevoli orizzontali.

Un **interruttore a chiave**, posto a ogni piano servito, deve consentire ai VVF di chiamare direttamente l'ascensore di soccorso.

... ascensori di soccorso

**Sistema di comando** (segnalato e facilmente accessibile per i soccorritori), azionabile anche **in assenza di alimentazione elettrica**, che riporta la cabina al piano di riferimento del compartimento.



Assicurare **disponibilità** in caso di **uso improprio**:

Dispositivo che, se il tempo di sosta della cabina a un piano diverso supera 2 min, riporta automaticamente la cabina al *piano di riferimento del compartimento*. Un allarme luminoso e acustico (*non operativo quando l'ascensore è sotto il controllo dei VVF*) segnala il fallimento di questa manovra.

## ... ascensori di soccorso

Sono state **eliminate** le **dimensioni minime** della cabina e dell'accesso.

Ciò in linea con la **metodologia del Codice** che è quella di fissare esclusivamente **indicazioni di carattere antincendio** e di rimandare ai documenti tecnici di settore le prescrizioni di altra natura;

In tal caso si potrà far riferimento alla norma tecnica **UNI EN 81/72**.



## V4) UFFICI

La **“RTV Uffici”** è stata introdotta con **D.M. 8 giugno 2016**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di **ufficio**, ai sensi dell'art. 15 del D.lgs 8 marzo 2006, n. 139”*.

Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 145 del 23 giugno 2016**.

È entrato in vigore il **23 luglio 2016**.



## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica a edifici o locali adibiti ad **uffici** con **oltre 300 persone** presenti (*Attività n° 71 del D.P.R. n. 151/2011*).

Sono **incluse** le aree destinate ad attività non strettamente riconducibili all'ufficio, ma funzionali e compatibili con tale destinazione d'uso (*es. pubblici esercizi per la somministrazione di alimenti e bevande, agenzie di servizi, piccole aree commerciali, ecc.*).

## ATTIVITÀ N. 71 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
71	Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti.	<i>fino a 500 persone</i>	<i>oltre 500 e fino a 800 persone</i>	<i>oltre 800 persone</i>

In questo caso c'è una perfetta corrispondenza tra “Attività soggette” individuate al n° 71 del D.P.R. n. 151/2011 e campo di applicazione della “RTV Uffici” del Codice di prevenzione incendi.

... segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, gli “**uffici**” e simili sono ricompresi al **p.to 71** dell’allegato I al decreto con una diversa formulazione rispetto a quanto previsto dal vecchio elenco del D.M. 16/2/1982, ove l’assoggettabilità era legata al parametro di “**addetti**” (> 500).

Il parametro per determinare l’assoggettabilità è ora quello delle “**persone presenti**” (> 300), in linea con le RTV di prevenzione incendi di cui al [D.M. 22/2/2006](#) e il **Cap. V4** del Codice.

## RIEPILOGO CAMPI DI APPLICAZIONE

“Attività soggette” D.P.R. n. 151/2011 (Attività n° 71): Aziende ed **uffici** con **oltre 300 persone** presenti.

“RTV Uffici” D.M. 8 giugno 2016: edifici o locali adibiti ad **uffici** con **oltre 300 persone** presenti (Att. n° 71).

“Regola tecnica tradizionale” D.M. 22 febbraio 2006: edifici e/o locali destinati ad **uffici** con **oltre 25 persone** presenti.

## CLASSIFICAZIONI

In relazione al numero di **persone presenti** n:



**OA:**  $300 < n \leq 500$ ;

**OB:**  $500 < n \leq 800$ ;

**OC:**  $n > 800$

In relazione alla massima **quota dei piani** h:



**HA:**  $h \leq 12$  m;

**HB:**  $12$  m  $< h \leq 24$  m;

**HC:**  $24$  m  $< h \leq 32$  m;

**HD:**  $32$  m  $< h \leq 54$  m;

**HE:**  $h > 54$  m.

## CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

**TA:** locali destinati ad uffici e spazi comuni;

**TM:** depositi/archivi di superficie lorda  $> 25 \text{ m}^2$  e  $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$ ;

**TO:** locali con affollamento  $> 100$  persone (*sale conferenza, sala riunione, mense, ...*);

**TK:** locali con  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$  (*considerate aree a rischio specifico*).

**TT:** locali con quantità significative di apparecchiature elettriche e elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio (*centri elaborazione dati, stamperie, cabine elettriche, ...*);

**TZ:** altre aree (*pubblici esercizi per la somministrazione di alimenti e bevande, agenzie di servizi, aree commerciali di modeste superfici con quantitativi di materiali combustibili non significativi ...*).

## PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

$R_{vita} (\delta_{occ}, \delta_{\alpha})$ :

- *Uffici non aperti al pubblico*  $R_{vita} = A2$  (occupanti con familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)
- *Uffici aperti al pubblico*  $R_{vita} = B2$  (occupanti senza familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)

## STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri definiti.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** o **sostitutive** delle soluzioni conformi della RTO.

**S.1 Reazione al fuoco**

**S.2 Resistenza al fuoco**

**S.3 Compartimentazione**

S.4 Esodo

**S.5 Gestione della sicurezza antincendio**

**S.6 Controllo dell'incendio**

**S.7 Rivelazione ed allarme**

S.8 Controllo di fumi e calore

S.9 Operatività antincendio

S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

## REAZIONE AL FUOCO

Nelle **vie d'esodo** verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (*es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...*) devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**.

In tali ambienti è ammesso rimpiego di materiali del **gruppo GM3** con l'**incremento di un livello** di prestazione delle misure richieste per il “controllo dell’incendio” e per la “rivelazione ed allarme”.

## RESISTENZA AL FUOCO

Classe di resistenza al fuoco minima:

Compartimenti	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		90
Interrati		60			90

Se l'attività occupa un **unico piano** a quota non inferiore/non superiore a **± 1 m**, in edificio a **uso esclusivo** e **compartimentato** rispetto a altri, e tutte le Aree **TA** e **TO** hanno vie d'esodo non attraversanti altre Aree, è **ammessa** la **classe 15**.

## COMPARTIMENTAZIONE

Ubicazione delle aree **TA** (*uffici e spazi comuni*), **TO** (*affollamento > 100 persone*):

- a quota > -5 m.
- a quote > -10 m con **controllo dell'incendio di livello IV** e con **vie di esodo verticali protette**.

Gli uffici afferenti a responsabili dell'attività diversi possono essere ubicati all'interno dello stesso compartimento, avere comunicazioni dirette e sistema di esodo promiscuo.

## Caratteristiche di compartimentazione:

Aree dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Di tipo protetto se ubicate a quota non inferiore a -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota inferiore a -5m il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.					

## GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Per gli uffici non aperti al pubblico afferenti a **responsabili dell'attività diversi**, con sistema di esodo promiscuo, deve essere previsto l'**incremento di un livello** di prestazione della *misura* gestionale della sicurezza antincendio.

## CONTROLLO DELL'INCENDIO

Sono forniti i livelli di prestazione:

Aree dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III	III	III	III
TK	III [1]	III [1]	IV	IV	IV
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] livello IV qualora ubicati a quota inferiore a -10 m o di superficie > 50 mq					

## Parametri progettuali eventuale rete idranti secondo UNI 10779:

Classificazione dell'Attività	Livello di pericolosità minimo	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845) [3]
<b>OA,</b>	1	Non richiesta	Singola
<b>OB</b>	2 [2]	Non richiesta	Singola
<b>OC</b>	3 [2]	Sì [1]	Singola superiore

[1] Non richiesta per attività classificate HA  
 [2] Per le eventuali aree TK presenti nella attività classificate HA, è richiesto almeno il livello di pericolosità 1.  
 [3] L'alimentazione idrica può essere di tipo promiscuo secondo UNI 10779

## Parametri progettuali per l'eventuale impianto sprinkler secondo UNI EN 12845:

Aree dell'attività	Classificazione delle porzioni di attività nelle quali è previsto l'impianto sprinkler	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
TK	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Superiore [1]

[1] Per le eventuali aree TK inserite in attività OA, OB, alimentazione idrica di tipo singolo.

## RIVELAZIONE ED ALLARME

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
<b>OA</b>	II[1]	II [1][2]	II [1][2]	III[2]	IV
<b>OB</b>	II [1][2]	II [1][2]	III[2]	IV	IV
<b>OC</b>	III[2]	III[2]	IV	IV	IV

[1] Se presenti, le aree TM, TK, TT devono essere sorvegliate da rilevazione automatica d'incendio (funzione A capitolo S.7.)  
 [2] Incremento di un livello di prestazione per attività aperte al pubblico

## VANI DEGLI ASCENSORI

Fatte salve le indicazioni della tabella S.9-3, dove sono previsti **vani scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo**, i vani degli ascensori, **se non inseriti in** vani **scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo** e vi sia la necessità di **compartimentazioni** orizzontali, devono essere almeno di **tipo SB**.

## V5) ALBERGHI

La “**RTV Alberghi**” è stata introdotta con **D.M. 9 agosto 2016**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività ricettive turistico – alberghiere, ai sensi dell'art. 15 del D.lgs 8 marzo 2006, n. 139”*.

Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 196 del 23 agosto 2016**.

È entrato in vigore il **22 settembre 2016**.



## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica a attività **ricettive turistico - alberghiere** con **oltre 25 posti-letto** (*Attività n° 66 del D.P.R. n. 151/2011*):

*Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, bed & breakfast, dormitori, case per ferie.*

**Escluse** le **strutture** turistico - ricettive nell'**aria aperta** e i **rifugi alpini**.

## ATTIVITÀ N. 66 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
66	Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, <b>residenze turistico - alberghiere</b> , studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, <del>ri-fugi alpini</del> , bed & breakfast, dormitori, <b>case per ferie</b> , con oltre 25 posti-letto; <del>Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.</del>	<i>fino a 50 posti letto</i>	<i>oltre 50 posti letto fino a 100 posti letto; <del>Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.)</del></i>	<i>oltre 100 posti letto</i>

... segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, gli “alberghi” e simili sono ricompresi al **p.to 66** dell’allegato I al decreto che, a differenza di quanto previsto dal vecchio elenco del D.M. 16/2/1982, comprende anche attività in precedenza non soggette (*residenze turistico - alberghiere, rifugi alpini, case per ferie, campeggi, villaggi-turistici, ecc.*).

In questo caso vi sono **differenze** tra “Attività soggette” individuate al n° 66 del D.P.R. n. 151/2011, campo di applicazione della “RTV Alberghi” del Codice di prevenzione incendi e regola tecnica “tradizionale”.

## ***Residenze per studenti***

***Le residenze per studenti erano già soggette a controllo VVF con il DM 16/2/1982 (p.to 85 - dormitori e simili).***

***Con il DPR n. 151/2011 sono stati indicati espressamente gli **studentati** al p.to 66.***

***Il DM 9/4/1994 non elenca nel campo di applicazione gli **studentati**, per cui non ha valenza cogente.***

***Invece il **D.M. 9 agosto 2016** (“RTV Alberghi”) inserisce nel campo di applicazione anche gli **studentati**.***

## ***Rifugi alpini***

*Non sono compresi nel campo di applicazione della RTV.*

*Per i **rifugi alpini**, il termine per presentare l'esame progetto e la SCIA del DPR n. 151/2011 è stato prorogato al **31/12/2017** (“**Milleproroghe 2016**”).*

## **Villaggi turistici**

*I **villaggi turistici** rientrano esclusivamente tra le strutture turistico - ricettive in aria aperta e, quindi, sono **soggetti** a controllo VVF se hanno una **capacità ricettiva > 400 persone**.*

*Qualora nel loro ambito fossero presenti singole **unità immobiliari > 25 posti letto**, anche se la struttura < 400 persone, si configurerebbe, unicamente per tali unità immobiliari, **l'attività indicata al primo capoverso del p.to n. 66 del DPR n. 151/2011**.*

*Solo in quest'ultimo caso (per unità immobiliari > 25 p.l.) rientrerebbero nel campo di applicazione del D.M. 9 agosto 2016 ("RTV Alberghi), mentre più in generale i **villaggi turistici** sono esclusi.*

## **RIEPILOGO CAMPI DI APPLICAZIONE**

**“Attività soggette”** D.P.R. n. 151/2011 (Attività n° 66): Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie > 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con ricettività > 400 persone.

**“RTV Alberghi”** D.M. 9 agosto 2016: Att. n° 66 esclusi rifugi alpini e strutture turistico - ricettive nell'aria aperta.

**“Regole tecniche tradizionali”** D.M. 9 aprile 1994 & D.M. 6 ottobre 2003, D.M. 14 luglio 2015: attività ricettive turistico-alberghiere come indicate in att. 66 fino a/oltre 25 posti-letto.

## CLASSIFICAZIONI

In relazione al numero di **posti letto** p:



**PA:**  $25 < p \leq 50$ ;

**PB:**  $50 < p \leq 100$ ;

**PC:**  $100 < p \leq 500$ ;

**PD:**  $500 < p \leq 1000$ ;

**PE:**  $p > 1000$

In relazione alla massima **quota dei piani** h:



**HA:**  $h \leq 12$  m;

**HB:**  $12$  m  $< h \leq 24$  m;

**HC:**  $24$  m  $< h \leq 32$  m;

**HD:**  $32$  m  $< h \leq 54$  m;

**HE:**  $h > 54$  m.

## CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

**TA:** spazi riservati (*uso del personale*), occupanti svegli e conoscenza edificio;

**TB:** spazi comuni, occupanti svegli e non conoscenza edificio;

**TC:** spazi di riposo, occupanti possono essere addormentati;

**TM:** depositi/archivi di superficie lorda  $> 25 \text{ m}^2$  e  $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$ ;

**TO:** locali affollamento  $> 100$  pers. (*sale conferenza, riunione, ristorazione, ...*);

**TK:** locali con  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$  (~~aree a rischio specifico~~).

**TT:** locali con quantità significative di apparecchiature elettriche e elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio (*centri elaborazione dati, stamperie, cabine elettriche, ...*);

**TZ:** altri spazi (*lavanderie, stirerie, locali di cottura, locali con apparecchiature che utilizzano fiamme libere*  $\Rightarrow$  *aree a rischio specifico*).

## PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

$R_{vita} (\delta_{occ}, \delta_{\alpha})$ :

– Alberghi, ...:  $R_{vita} = C_{iii2}-C_{iii3}$

*(occupanti possono essere addormentati con velocità di crescita dell'incendio media o rapida)*

## STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri definiti.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** o **sostitutive** delle soluzioni conformi della RTO.

***S.1 Reazione al fuoco***

***S.2 Resistenza al fuoco***

***S.3 Compartimentazione***

***S.4 Esodo***

***S.5 Gestione della sicurezza antincendio***

***S.6 Controllo dell'incendio***

***S.7 Rivelazione ed allarme***

*S.8 Controllo di fumi e calore*

*S.9 Operatività antincendio*

*S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio*

## REAZIONE AL FUOCO

All'interno delle **aree TC** mobili imbottiti e tendaggi devono appartenere al **gruppo GM2** (tab. S.1-4) ⇒ Classe 1 IM / Classe 1.

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, <i>sommier</i> , guanciali, <i>topper</i> , cuscini)	1 IM		1 IM		2 IM	
<i>Bedding</i> (coperte, copriletti, coprimaterassi)						
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)		[na]		[na]		[na]
Tendoni per tensostrutture, strutture presostatiche 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

*... segue*

Ad esclusione delle aree TC, il limite di cui al **punto 3 del § S.1.4<sup>(\*)</sup>** è **elevato al 25%** limitatamente per i **rivestimenti in legno**.

*(\*) ... sono comunque ammessi materiali, installati a parete o a pavimento, compresi nel **gruppo GM4**, per una superficie  $\leq 5\%$  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).*

## RESISTENZA AL FUOCO

Classe di resistenza al fuoco minima:

Compartimenti	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		90
Interrati		60			90

Se l'attività occupa un **unico piano** a quota non inferiore/non superiore a **± 1 m**, in edificio a **uso esclusivo** e **compartimentato** rispetto a altri, e tutte le Aree **TB, TC** e **TO** hanno vie d'esodo non attraversanti altre Aree, è **ammessa** la **classe 15**.

*TB: spazi comuni, occupanti svegli e non conoscenza edificio;*

*TC: spazi di riposo, occupanti possono essere addormentati;*

*TO: locali affollamento > 100 pers.*

## COMPARTIMENTAZIONE

Ubicazione aree **TC** (*spazi di riposo*), **TO** (*affollamento > 100 pers.*):

– a quota > -5 m.

Eccezioni:

- aree **TC**: a quota < -1 m compartimentati con classe secondo Cap. S.2, comunque > 30 e con chiusure dei vani tipo E-Sa.
- aree **TO**: ammesse a quote comprese tra -10 m e -5 m se:
  - in compartimenti di classe > 30 e con chiusure dei vani E-Sa;
  - vie di esodo verticali protette;
  - controllo dell'incendio di livello IV;
  - rivelazione ed allarme di livello IV con sistema EVAC.

## Caratteristiche di compartimentazione:

Aree dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TB, TC	Nessun requisito aggiuntivo				
TO, TT, TM	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto e chiusure con requisiti $S_a$ [1]		Comunicanti con locali a prova di fumo proveniente dall'area TK [2]		
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
<p>[1] Di tipo protetto e chiusure con requisiti <math>S_a</math> se ubicate a quota non inferiore a -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota inferiore a -5 m, il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.</p> <p>[2] I locali destinati a lavanderia, stileria e locali cottura almeno di tipo protetto.</p>					

## ESODO

Camere o appartamenti per ospiti con affollamento  $\leq 10$  occupanti sono escluse dai limiti minimi previsti per le larghezze delle vie d'esodo.

## **GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO**

Le prescrizioni di cui al p.to 4 del § S.5.6.5 vanno applicate anche all'interno di ciascuna camera e devono essere di tipo multilingua.

## CONTROLLO DELL'INCENDIO

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività		Classificazione dell'Attività				
Posti letto	Aree dell'Attività	HA	HB	HC	HD	HE
PA,PB	TA,TB,TC, TM, TO, TT	II	III	III	III	III
PC	TA,TB,TC, TM, TO, TT	III	III	III	III	III
PD,PE	TA,TB,TC, TM, TO, TT	III	III	IV	IV	V
Qualsiasi	TK	III [1]	III [1]	IV	IV	IV
Qualsiasi	TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] livello IV qualora ubicati a quota inferiore a -10 m o di superficie lorda > 50 mq						

## Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779:

Classificazione dell'Attività		Livello di pericolosità minimo [1]	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845) [1]
Posti letto	Quota dei piani			
PA,PB	HB,HC	1	Non richiesta	Singola
PC	HA, HB,HC	2	Non richiesta	Singola
PD,PE	HA,HB,HC	2	Si	Singola superiore
PA,PB,PC,PD,PE	HD,HE	2	Si	Doppia

[1] Per attività PA HB, PB HB e PC HA e per le eventuali aree TK che ricadono in attività PA HA, PA HB, PB HB, PC HA l'alimentazione idrica può essere di tipo promiscuo ed il livello di pericolosità può essere assunto pari ad 1.

## Parametri progettuali per impianto sprinkler secondo UNI EN 12845:

Classificazione dell'Attività			Classificazione delle porzioni di attività nelle quali è previsto l'impianto sprinkler	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
Posti letto	Aree dell'Attività	Quota dei piani		
PD	TA,TB,TC, TM, TO, TT	HC,HD,HE	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Superiore
PE	TA,TB,TC, TM, TO, TT	HC,HD,HE		Doppia
Qualsiasi	TK	HA,HB,HC,HD,HE		Singola Superiore [1]

[1] Per le eventuali aree TK inserite in attività HA,HB,HC, alimentazione idrica di tipo singolo.

## RIVELAZIONE ED ALLARME

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
PA, PB	III	III	III [1]	III[1]	III[1]
PC	III	III	III[1]	IV	IV
PD, PE	IV	IV	IV	IV	IV

[1] Le funzioni E,F,G ed H devono essere automatiche su comando della centrale o con centrali autonome di azionamento asservite alla centrale master.

Per il livello IV deve essere sempre previsto sistema EVAC.

Nelle aree TC dove sono installati apparecchi a fiamma libera (es. camini, stufe) la funzione A (*Tabella S.7-5*) deve comprendere anche rivelatori di CO.

## VANI DEGLI ASCENSORI

Fatte salve le indicazioni della tabella S.9-3, dove sono previsti **vani scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo**, i vani degli ascensori, **se non inseriti in** vani **scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo** e vi sia la necessità di **compartimentazioni** orizzontali, devono essere almeno di **tipo SB**.

## ATTIVITÀ < 25 POSTI LETTO

Misure antincendio per le aree **TB** e **TC** i livelli di prestazione:

Misura antincendio	Livello di prestazione
Reazione al fuoco (Capitolo S.1)	I [1]
Resistenza al fuoco (Capitolo S.2)	III [2]
Compartimentazione (Capitolo S.3)	I
Esodo (Capitolo S.4)	I
Gestione della Sicurezza antincendio (Capitolo S.5)	[3]
Controllo dell'Incendio (Capitolo S.6)	II
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7)	I
Controllo dei fumi e del calore (Capitolo S.8)	I
Operatività antincendio (Capitolo S.9)	II
[1] Nelle aree TC si applica quanto indicato al paragrafo V.5.4.1 punto 1. [2] La classe di resistenza al fuoco non può essere inferiore a 30 ovvero 15 nel caso indicato al paragrafo V.5.4.2 punto 2. [3] Livello da determinare in funzione del numero di posti letto complessivo per l'intera attività.	

Per aree **TM**, **TK**, **TT** e **TZ** misure integrate da specifica analisi rischio.

## V6) AUTORIMESSE

La “**RTV autorimesse**” è stata introdotta con **D.M. 21 febbraio 2017**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di **autorimessa**.”*

Il decreto è stato pubblicato in **G.U. 52 del 3 marzo 2017**.

È entrato in vigore il **2 aprile 2017**.



## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La “**RTV autorimesse**” è stata introdotta con **D.M. 21 febbraio 2017**: “*Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di autorimessa*”.

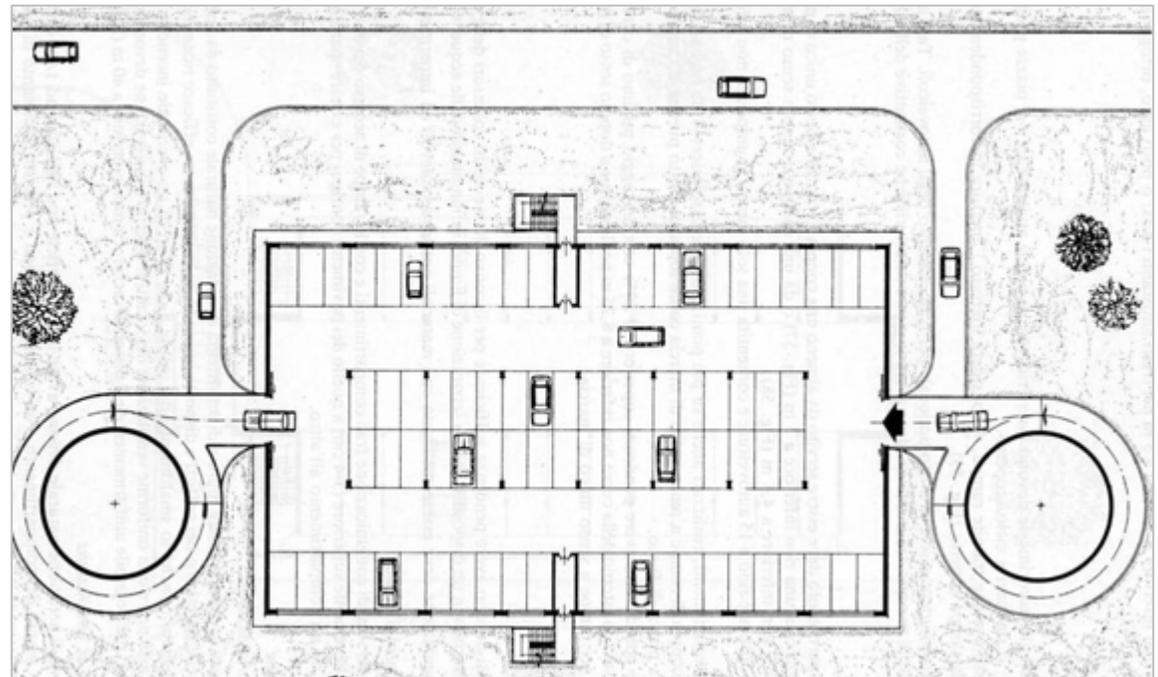
Si applica alle **autorimesse**, con **superficie lorda > 300 m<sup>2</sup>** (*Attività n° 75 -primo capoverso- del D.P.R. n. 151/2011*).

*In questo modo si ottiene un riallineamento con la nuova soglia di assoggettabilità previste dal D.P.R. n. 151/2011.*

## Criteri del nuovo codice

In linea con uno dei criteri del nuovo codice (*le norme VVF si occupino solo di “antincendio”*), la RTV **non tratta** argomenti relativi alle varie **caratteristiche geometriche** (*ampiezza corsie di manovra, pendenza, raggi di curvatura delle rampe, ecc.*).

In tal modo è possibile **evitare** i numerosi ricorsi alla procedura della **de-rog**a alle disposizioni di cui al D.M. 1 febbraio 1986.



## ATTIVITÀ N. 75 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
75	<p>Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di <b>superficie complessiva coperta superiore a 300 m<sup>2</sup></b>;</p> <p><del>locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 m<sup>2</sup>;</del></p> <p><del>depositi di mezzi rotabili (treni, tram ecc.) di superficie coperta superiore a 1.000 m<sup>2</sup>.</del></p>	<p><i>Autori- messe fino a 1.000 m<sup>2</sup></i></p>	<p><i>Autorimesse oltre 1.000 m<sup>2</sup> e fino a 3.000 m<sup>2</sup>;</i></p> <p><del><i>ricovero di na- tanti ed aero- mobili di super- ficie oltre i 1000 m<sup>2</sup>;</i></del></p> <p><del><i>depositi di mezzi rotabili</i></del></p>	<p><i>Autorimesse ol- tre 3000 m<sup>2</sup>;</i></p> <p><del><i>ricovero di na- tanti ed aero- mobili di super- ficie oltre i 1000 m<sup>2</sup>;</i></del></p> <p><del><i>depositi di mezzi rotabili</i></del></p>

... segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, le “autorimesse” sono ricomprese al **p.to 75** dell’allegato I al decreto che, a differenza di quanto previsto dal D.M. 16/2/1982, comprende anche attività prima non soggette (depositi di mezzi rotabili <treni, tram ecc.> di sup. coperta > 1.000 m<sup>2</sup>).

Per i nuovi limiti **sono diventate soggette alcune attività prima esenti e viceversa esenti altre prima soggette** come ad es.:

- Autorimesse con 10 o più autoveicoli, ma con superficie < 300 m<sup>2</sup> (prima soggette, ora non più)
- Autorimesse con 9 o meno autoveicoli, ma con superficie > 300 m<sup>2</sup> (prima non soggette, ora soggette).

## **RIEPILOGO CAMPI DI APPLICAZIONE**

**“Attività soggette”** D.P.R. n. 151/2011 (Attività n° 75): Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluripiano e meccanizzati di superficie complessiva coperta  $> 300 \text{ m}^2$ .

~~Locali per ricovero natanti e aeromobili di superficie  $> 500 \text{ m}^2$ .~~

~~Depositi di mezzi rotabili di superficie coperta  $> 1.000 \text{ m}^2$ .~~

**“RTV Autorimesse”** D.M. 21 febbraio 2017: Autorimesse di cui all’Att. n° 75.

**“Regola tecnica tradizionale”** D.M. 1 febbraio 1986: Autorimesse e simili con capacità di parcheggio fino a/oltre 9 autoveicoli.

## DEFINIZIONI

**Autorimessa:** area coperta destinata al ricovero, alla sosta e alla manovra di veicoli con servizi annessi. **Esclusioni:**

- Aree destinate al parcheggio di veicoli ove ciascun posto auto è accessibile direttamente da spazio scoperto (*es. piani **pilotis**, aree sotto **tettoie**, ...*).
- Spazi destinati all'esposizione, vendita o deposito di veicoli *provvisti di limitati quantitativi di carburante per la semplice movimentazione nell'area (es. **autosaloni**)*.

**D.M. 1/2/1986: “Tettoie” e “Piani pilotis” sono esclusi. Gli “Autosaloni” rientrano per numero di autoveicoli > 30.**

**Veicolo:** macchina munita di motore con qualsiasi tipologia di alimentazione per trasporto di persone o cose (*es. autovettura, autobus, motociclo, ciclomotore, ...*).



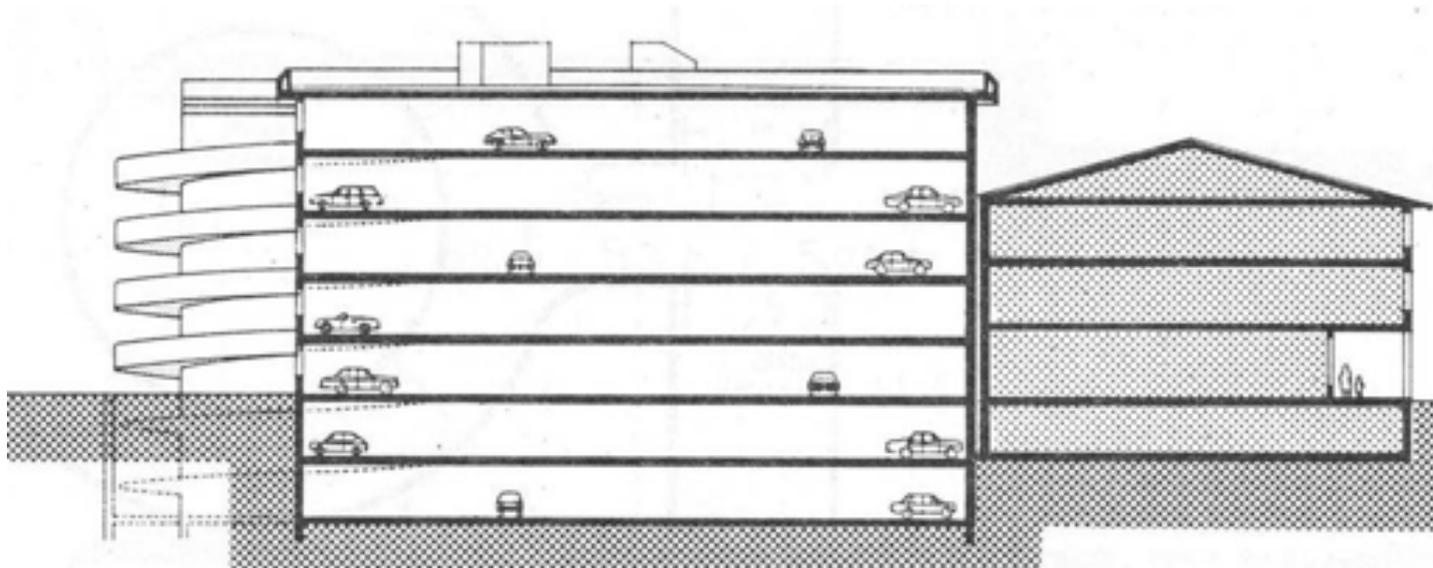
## Definizioni delle autorimesse

In base all'**utilizzo degli utenti**:

- **Private** (SA): Se è riservata a un utente o gruppo limitato e definito di utenti, con titolo ad accedervi.
- **Publiche** (SB): utilizzate dalla generalità degli utenti.
- **Autosilo** (SC): volume interno a opera da costruzione destinato a ricovero, sosta e manovra di veicoli, eseguita con **monta auto** (apparecchio elevatore per il trasporto di veicoli).

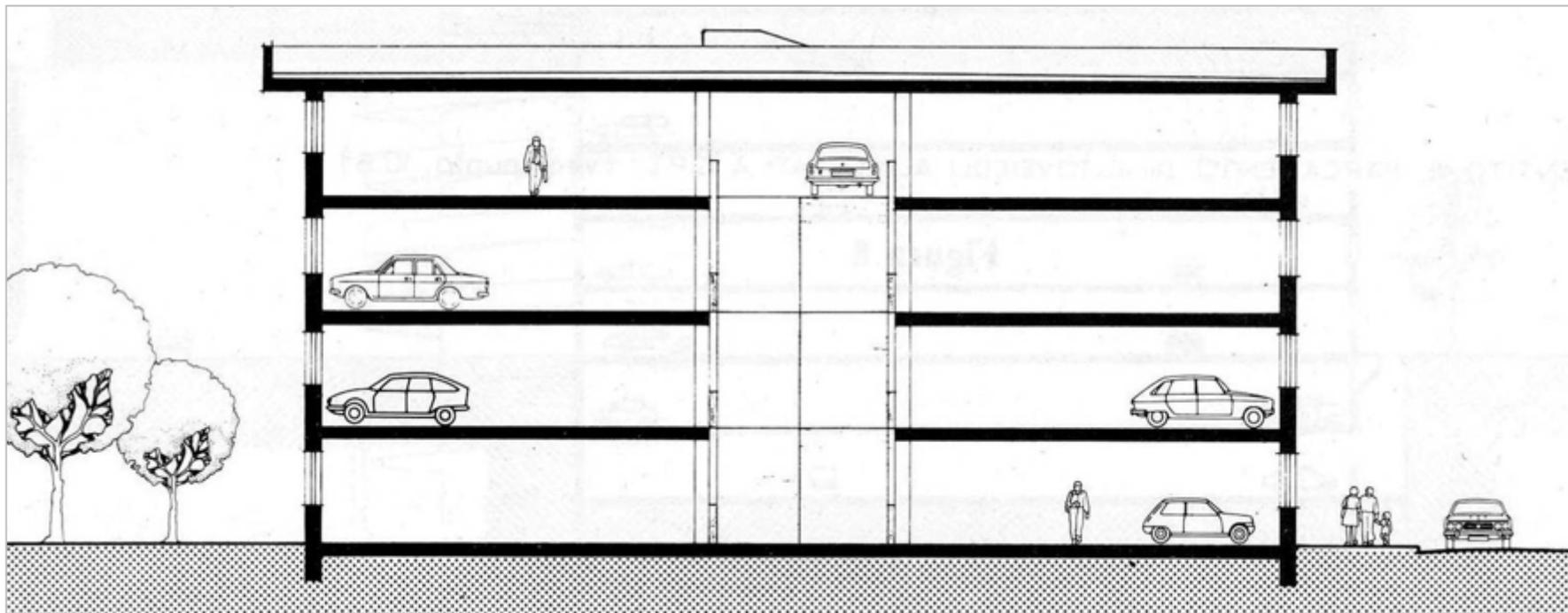
## Tipo:

- **isolate**: situate in edificio a esclusiva destinazione e **compartimentate con Livello II**;
- **miste**: tutte le altre.



In relazione alle **aperture di smaltimento**:

- **aperte**: dotate di aperture di smaltimento tipo **SEa** (*permanente-mente aperte*) di sup. utile  $\geq 15\%$  della sup. lorda dell'auto-rimessa (*distribuite secondo il metodo delle aree d'influenza*).
- **chiuse**: tutte le altre.



In base alla **organizzazione degli spazi interni**:

– a **spazio aperto**: volumi interni privi di box.

*Al contrario del D.M. 1/2/1986 non compare la definizione di box come volume delimitato da strutture di resistenza al fuoco definita (almeno REI 30) e di superficie  $\leq 40 \text{ m}^2$ .*

## CLASSIFICAZIONI

In relazione alla **tipologia di servizio:**



**SA:** autorimesse private;  
**SB:** autorimesse pubbliche;  
**SC:** autosilo.

In relazione alla **superficie lorda A:**



**AA:**  $300 \text{ m}^2 < A \leq 1.000 \text{ m}^2$ ;  
**AB:**  $1.000 \text{ m}^2 < A \leq 5.000 \text{ m}^2$ ;  
**AC:**  $5.000 \text{ m}^2 < A \leq 10.000 \text{ m}^2$ ;  
**AD:**  $A > 10.000 \text{ m}^2$ .

In relazione alla **quota dei piani h:**

*Per autorimesse miste coincide con l'altezza antincendi del fabbricato*



**HA:**  $-6 \text{ m} < h \leq 12 \text{ m}$ ;  
**HB:**  $-6 \text{ m} < h \leq 24 \text{ m}$ ;  
**HC:**  $-10 \text{ m} < h \leq 32 \text{ m}$ ;  
**HD:** qualsiasi h.

## CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

**Aree** dell'attività:



**TA:** aree dedicate a ricovero, sosta e manovra dei veicoli;

**TZ:** altre aree (*stazioni lavaggio, manutenzione, guardiana, ...*)

**Altre aree** comunicanti con l'autorimessa:



**TM1: limitati depositi** di materiale combustibili ( $A \leq 25 \text{ m}^2$  e  $q_f \leq 300 \text{ MJ/m}^2$  es. ripostigli, cantine di civile abitazione, ...).

**TM2: depositi** di materiali combustibili (*dep. attività di vendita con  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$ , ...*).

**TT: locali tecnici** rilevanti (*cabine elettriche, C.T.; G.E., ...*).

## PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

$R_{vita} (\delta_{occ}, \delta_{\alpha})$ :

- *Autorimesse private*       $R_{vita} = A2$       (*occupanti con familiarità con velocità di crescita dell'incendio media*)
- *Autorimesse pubbliche*       $R_{vita} = B2$       (*occupanti senza familiarità con velocità di crescita dell'incendio media*)

## STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i relativi livelli di prestazione.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** alle soluzioni conformi previste nella RTO.

Per “Aree a rischio specifico” si applica il Cap. V.1.

***S.1 Reazione al fuoco***

***S.2 Resistenza al fuoco***

***S.3 Compartimentazione***

***S.4 Esodo***

***S.5 GSA***

***S.6 Controllo incendio***

*S.7 Rivelazione e allarme*

***S.8 Controllo fumi e calore***

*S.9 Operatività antincendio*

***S.10 Sicurezza impianti***

## REAZIONE AL FUOCO (S.1)

Nelle **aree TA** (*autorimesse*) devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**.

Le strutture portanti e separanti degli **SC** (*autosilo*) devono essere realizzate con materiali del **gruppo GM0**.

## RESISTENZA AL FUOCO (S.2)

Classe di resistenza al fuoco minima dei compartimenti (*escluse autorimesse isolate*):

Compartimenti	Classificazione dell'Attività				SC
	SA	SB		Resistenza al fuoco secondo capitolo S.2	
	Autorimesse aperte	Autorimesse chiuse			
	HA HB	HC HD			
Fuori terra	30	60	90		
Interrati	60	60	90		

Gli autosili devono avere indipendenza strutturale rispetto a altri edifici e separati almeno REI 120.

*HA: -5 m < h ≤ 12 m;*  
*HB: - 5 m < h ≤ 24 m;*  
*HC: - 10 m < h ≤ 32 m;*  
*HD: qualsiasi h.*

*SA: autorimesse private;*  
*SB: autorimesse pubbliche;*  
*SC: autosilo.*

## COMPARTIMENTAZIONE (S.3)

Ogni autorimessa deve costituire un compartimento autonomo in cui, se del tipo **SA+AA+HA** (autorimesse private,  $A < 1.000 \text{ m}^2$  e  $h < 12 \text{ m}$ ) sono **ammesse aree TM1** (cantine ...).

Aree **TM2** e **TT** in **compartimenti distinti**.

*TM1: limitati depositi*  
*TM2: depositi*  
*TT: locali tecnici*

La **comunicazione con altre attività** deve avvenire tramite **filtro**.

Ammessa **comunicazione tagliafuoco** per autorimesse **SA+AA+HC** con attività **non aperte al pubblico** o aree **TM2** e **TT**.

Se l'autorimessa comunica tramite sistema d'esodo comune con altre attività aperte al pubblico, i **compartimenti** di tali attività devono essere **a prova di fumo** proveniente dall'autorimessa.

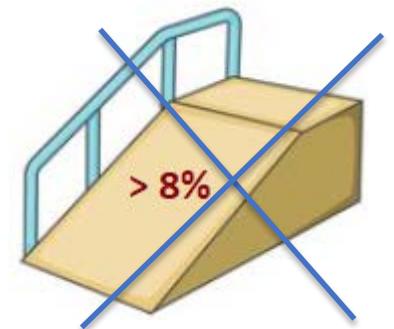
## ESODO (S.4)

Le aree interne all'**autosilo non** devono essere **accessibili al pubblico**. La determinazione dell'**affollamento** tiene conto del **personale addetto**.



*Niente altro è specificato per quanto concerne le caratteristiche del sistema d'esodo per cui si deve fare riferimento alla RTO del Codice (§ S.4.5) che appare piuttosto penalizzante.*

*Il D.M. 1/2/1986 è molto più permissivo in tal senso e consente, tra l'altro, di utilizzare le rampe di accesso (di norma molto maggiori dell'8%).*



*Si ritiene che ciò possa costituire una grave penalizzazione che potrà scoraggiare l'utilizzo del codice da parte dei progettisti.*

## GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (S.5)

In tutte le aree deve essere affissa **cartellonistica** indicante i seguenti **divieti** e **precauzioni di esercizio**:

- Vietato fumare o usare fiamme libere;
- Vietato depositare o effettuare travasi di liquidi infiammabili;
- Vietato eseguire riparazioni o prove motori.
- Vietato l'accesso di veicoli con evidenti perdite di carburante o non in regola con gli obblighi di manutenzione.



*... continua*

Il **parcamento** di **veicoli** alimentati a **GPL** è consentito solo nei **piani f.t. non comunicanti** con piani **interrati**.

Per i veicoli con impianto dotato di sistema di sicurezza conforme al **reg. ECE/ONU 67-01** il parcamento è consentito anche nei **piani interrati non oltre quota - 6 m.**



## CONTROLLO DELL'INCENDIO (S.6)

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività		
	SA SB		SC
	HA HB	HC HD	
AA	II	III	V
AB	III	IV <sup>[1][2]</sup>	
AC	IV [1]		
AD			
[1] Protezione automatica delle aree TA [2] Livello III per autorimesse aperte			

*Liv. II: estintori;    Liv. III: Liv II + idranti*  
*Liv. IV: Liv III + sprinkler su porzioni di attività*  
*Liv. V: Liv III + sprinkler su tutta l'attività*

## Parametri progettuali per rete idranti secondo UNI 10779

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività	Livello di pericolosità minimo	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
AA	HA, HB	-----	-----	-----
	HC, HD	1	Non richiesta	Singola [1]
AB	HA, HB	1	Non richiesta	Singola
	HC, HD	2	Si [2]	Singola
AC	HA,HB,HC HD	2	Si[2]	Singola
AD	HA,HB,HC,HD	3	Si	Singola Superiore
[1] E' consentita l'alimentazione di tipo promiscuo secondo UNI 10779				
[2] La protezione esterna non è richiesta se adottato il livello di pericolosità 3				

Per la progettazione dell'eventuale impianto sprinkler secondo UNI EN 12845 l'alimentazione idrica deve essere almeno di tipo singola superiore.

## CONTROLLO DI FUMO E CALORE (S.8)

Classificazione dell'Attività		Classificazione dell'Attività				SC
		SA		SB		
		AA,AB,AC	AD	AA,AB	AC, AD	
Fuori terra	HA,HB,HC,HD	II				III
Interrate	HA,HB,	II	III	II	III	
	HC,HD	III				

L'**altezza** media delle aree **TA** deve essere **> 2 m**.

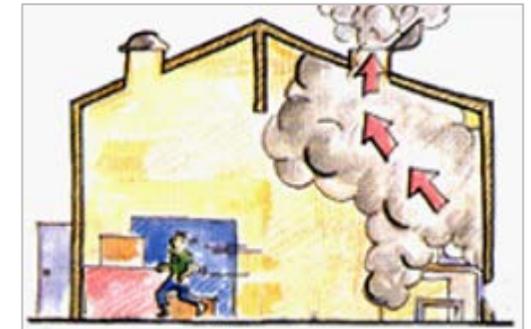
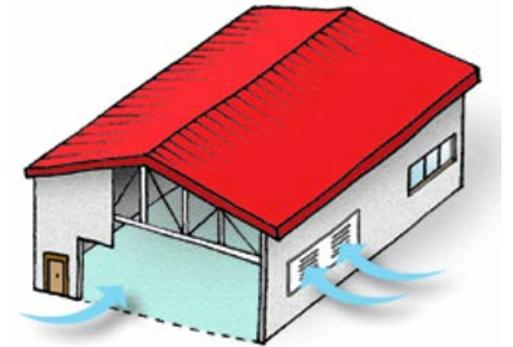
Soluzioni conformi:

**Liv. II: Smaltimento fumi e calore d'emergenza.**

**Liv. III: SEFC.**

## Controllo fumo e calore (Cap. S.8)

- **Smaltimento fumo e calore d'emergenza (SFC):** Non ha funzione di creare strato libero di fumi, ma solo di **facilitare l'opera dei soccorritori** (es. finestre, lucernari, porte, ...).
- **Sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC):** Mantengono **strato d'aria nella parte bassa**. Vie d'esodo libere da fumo, agevolano operazioni, ritardano/prevengono flashover, limitano danni, riducono effetti termici.



## Indicazioni per lo “Smaltimento fumo e calore d'emergenza”

Per lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza deve impiegarsi il tipo di dimensionamento **SE3** ( $1/25 A$ ) a prescindere da  $q_f$ .

Per autorimesse **AA + HA** (con  $h_{med} \geq 2,20 m$ ) e **AB + HB** (con  $h_{med} \geq 2,40 m$ ) può impiegarsi la formula:

$$SE = A \cdot q_f / 20.000 + A / 100$$

con **almeno il 10 %** della superficie di tipo **SEa**, **SEb** o **SEc**.

Ciascuna apertura deve avere **superficie  $\geq 0,2 m^2$** .

*AA:  $300 m^2 < A \leq 1.000 m^2$ ;  
 AB:  $1.000 m^2 < A \leq 5.000 m^2$ ;  
 AC:  $5.000 m^2 < A \leq 10.000 m^2$ ;  
 AD:  $A > 10.000 m^2$ .*

$$q_f = 600 MJ/m^2 \Rightarrow SE = 1/25 A$$

$$q_f = 500 MJ/m^2 \Rightarrow SE \cong 1/29 A$$

$$q_f = 400 MJ/m^2 \Rightarrow SE \cong 1/33 A$$

$$q_f = 300 MJ/m^2 \Rightarrow SE = 1/40 A$$

---

## **Classificazione delle aperture di smaltimento (Cap. S.8)**

- ✓ **SEa:** *Permanentemente aperte.*
- ✓ **SEb:** *Apribili automaticamente in quanto comandate da IRAI.*
- ✓ **SEc:** *Apribili manualmente da posizione segnalata e protetta.*
- ✓ **SEd:** *Apribili manualmente da posizione non protetta.*
- ✓ **SEe:** *Provviste di elementi di chiusura per i quali sia dimostrata l'apertura per effetti dell'incendio o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.*

## Dimensionamento aperture di smaltimento $S_{sm}$ (Cap. S.8)

La superficie richiesta è una **porzione della superficie in pianta del compartimento** (varia da **1/40** a **1/25**, in funzione di  $q_f$ ).

$q_f$  è legato al **calore** che si produrrà (non ai fumi).

Per  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$  almeno il **10%** delle aperture devono essere molto **affidabili** (di tipo SEa, SEb o SEc).

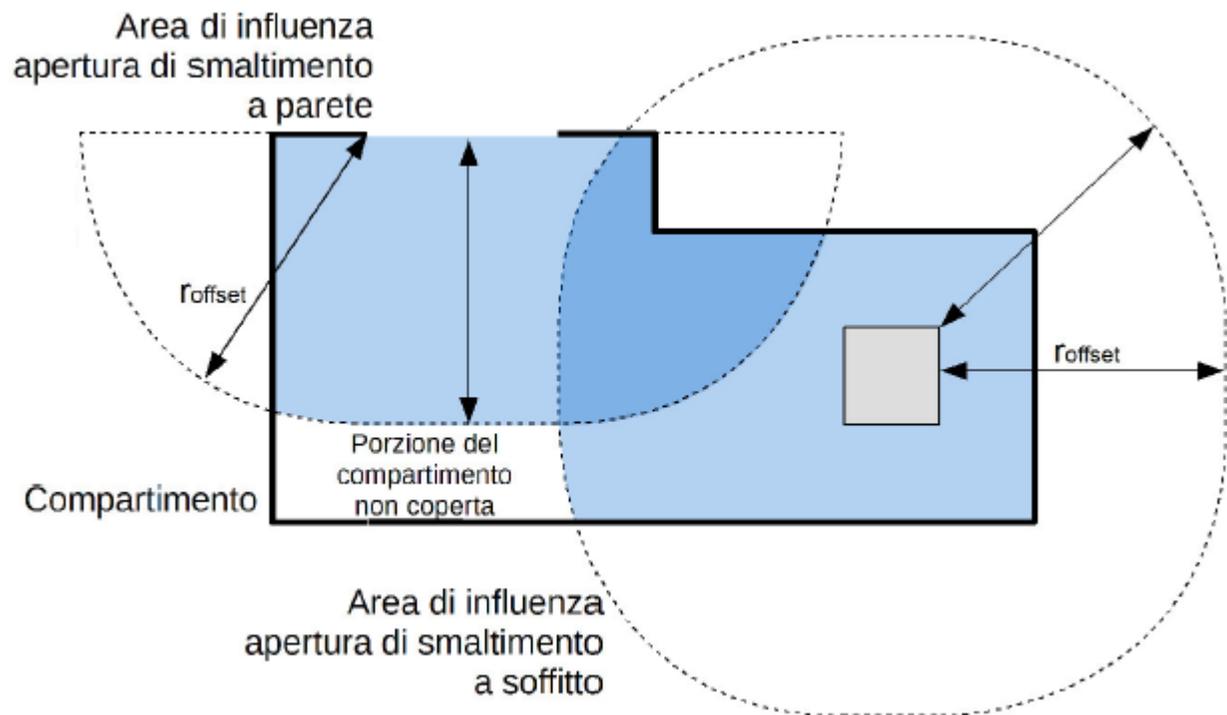
Tipo	Carico di incendio specifico $q_f$	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento $S_{sm}$	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	$A / 40$	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A / 25$	10% di $S_{sm}$ di tipo SEa o SEb o SEc

A -superficie lorda del piano del compartimento [ $\text{m}^2$ ];  
 $S_{sm}$  -superficie utile delle aperture di smaltimento [ $\text{m}^2$ ]

## Verifica uniforme distribuzione

L'**uniforme distribuzione** in pianta delle aperture di smaltimento è verificata con il *metodo delle aree di influenza* imponendo:

- $R_{\text{offset}} = 20 \text{ m}$  per tutte le tipologie di apertura;
- $R_{\text{offset}} = 30 \text{ m}$  per aperture **SEa**, **SEb**, **SEc**.



In caso di non uniforme distribuzione si impiega il **Liv. III** (*SEFC naturale o forzato*).

## **Quadro di comando e controllo**

In caso di installazione di un sistema di controllo di fumo e calore deve prevedersi un **quadro di comando e controllo** del sistema SEFC ubicato nel piano d'accesso per soccorritori.

## SICUREZZA IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO (S.10)

Al fine di non costituire pericolo durante l'estinzione dell'incendio, deve essere previsto in zona segnalata e di facile accesso un **comando di emergenza** che **tolga tensione a tutto l'impianto elettrico**.



La **protezione dai sovraccarichi** e dai guasti a terra dell'impianto elettrico ed il dispositivo di sezionamento di emergenza devono essere installati **all'esterno del compartimento** antincendio.

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

Può omettersi la valutazione del rischio esplosione di cui al Cap. V2 se sono rispettate varie condizioni.

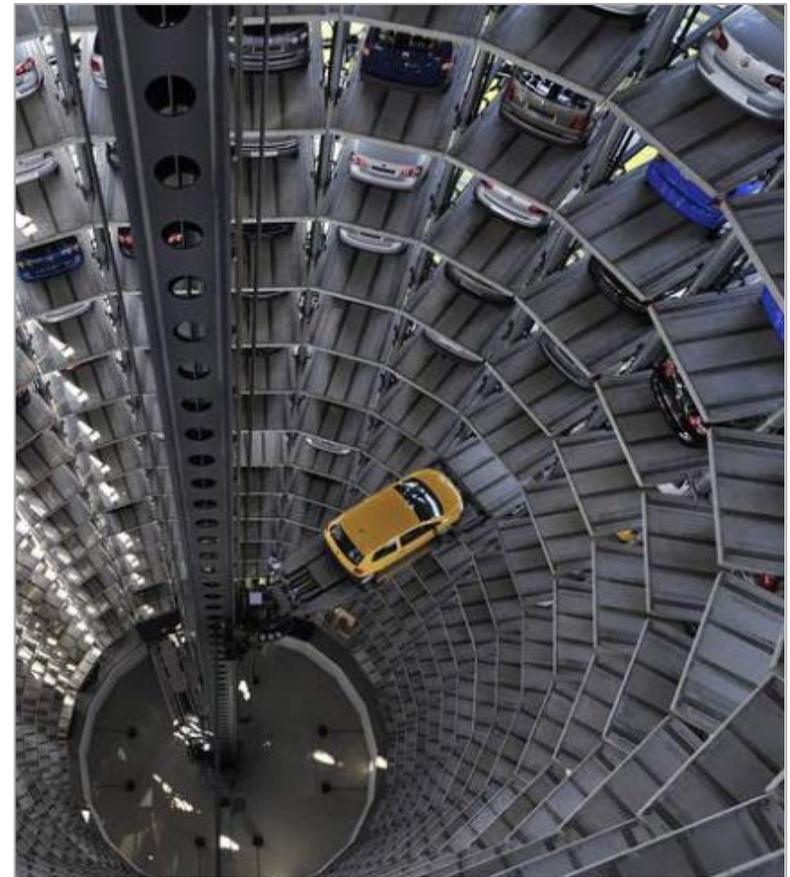
In tal caso la probabilità di formazione di atmosfere esplosive pericolose dovute a perdite strutturali e/o a disfunzioni prevedibili e/o rare è da ritenersi remota.



## MONTA AUTO

È consentito l'utilizzo di sistema **monta auto**, conforme alle direttive CE, il cui regolamento deve essere esposto e per il quale sono osservate limitazioni e prescrizioni di esercizio.

Il **controllo dell'incendio** deve essere di **Liv. IV** (*sistema automatico di controllo/estinzione incendio su porzioni di attività*) a protezione delle aree **TA** (*aree dedicate a ricovero, sosta e manovra dei veicoli*), indipendentemente dalla sua superficie lorda.



## SCENARI PER LA VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE IN CASO D'INCENDIO

Nel caso di autorimessa aperta (*con aperture costituenti il 50% della sup. della facciata esterna*), fuori terra e a spazio scoperto la capacità portante può essere attestata, come **soluzione alternativa**, con scenari d'incendio di progetto descritti nella RTV.

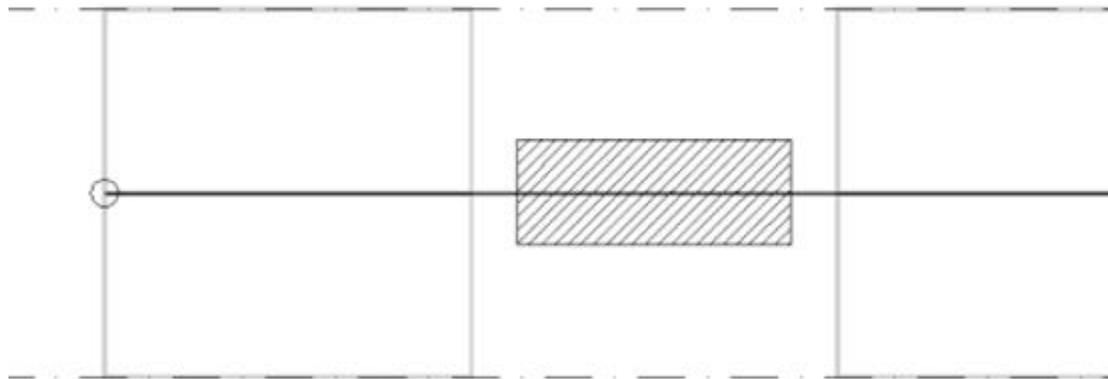
Sono **definite curve RHR(t)** per: - innesco primo autoveicolo; - propagazione al successivo veicolo; - per i veicoli commerciali.

Il tempo di propagazione dell'incendio da un veicolo a quello adiacente è assunto pari a **12 minuti**.

Vengono specificati **3 scenari di incendio** (S1, S2, S3).

## Scenario di incendio S1

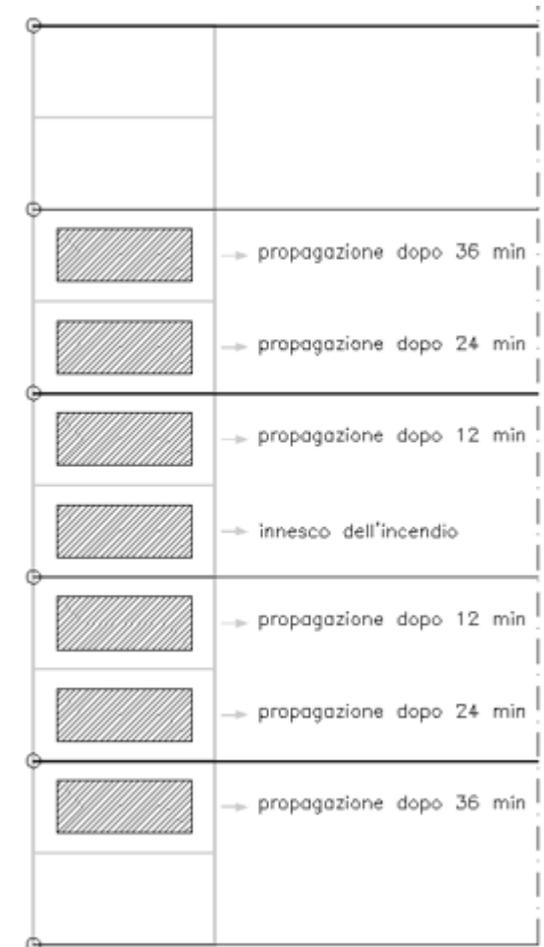
Incendio di **un autoveicolo commerciale** in corrispondenza della **mezzeria** della **trave** o del solaio.



## Scenario di incendio S2

Propagazione simmetrica dell'incendio a partire dall'**autoveicolo centrale** con un **tempo** di ritardo dell'innesco = **12 min**, coinvolgendo complessivamente **7 veicoli**.

Tra questi deve essere prevista la presenza di un *autoveicolo commerciale* posto al centro, quindi incendiato per primo, o di fianco al primo *autoveicolo* innescato.

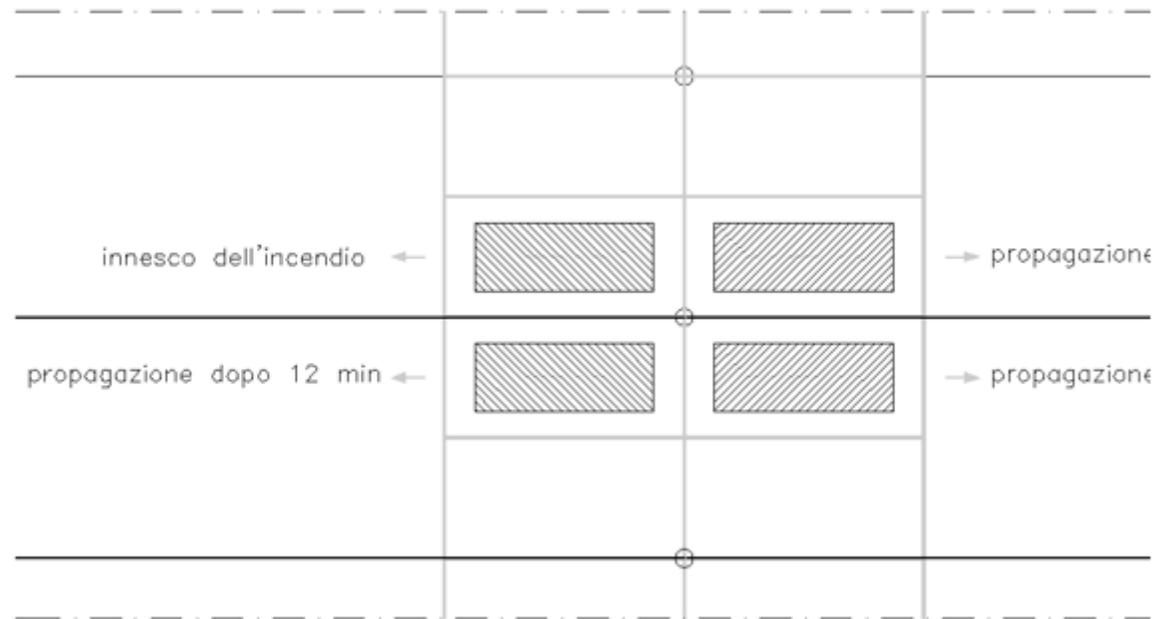


## Scenario di incendio S3

Incendio di **4 veicoli** posti **intorno** ad una **colonna**.

L'incendio si avvia da uno di essi, dopo **12 min** si propaga a **2 veicoli**, dopo ulteriori **12 min** si propaga all'**ultimo veicolo**.

Uno dei veicoli deve essere un *autoveicolo commerciale*.



## V7) SCUOLE

La **“RTV Scuole”** è stata introdotta con **D.M. 7 agosto 2017**: *“Norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche”*.

Il decreto è stato pubblicato in **G.U. n. 197 del 24 agosto 2017**.

È entrato in vigore il **25 agosto 2017**.



## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Si applica a edifici o locali adibiti ad attività scolastica con **affollamento > 100 persone**, di qualsiasi tipo, ordine e grado, comprese quelle universitarie.



*(Attività n° 67 del D.P.R. n. 151/2011, ad esclusione degli asili nido).*



**Escluse** dal campo applicazione le **scuole aziendali** e **ambienti didattici** ubicati all'interno di attività non scolastiche.

## Possibilità di abrogazione della vecchia regola tecnica

Dall'**esito del monitoraggio** di cui all'art. 4 del D.M. 3 agosto 2015 **sull'applicazione** del DM 7/8/2017, sarà **valutata** l'eventuale **abrogazione del [DM 26/8/1992](#)** entro il 31 dicembre 2019.

Tali indicazioni sulla **possibilità di abrogazione** della **vecchia regola tecnica** relativa alle scuole, riportate ai commi 3 e 4 dell'art. 2 (Campo di applicazione) del DM 7/8/2017, **non compaiono negli altri decreti** di approvazione delle altre RTV relative a “uffici”, “alberghi” e “autorimesse”.

## ATTIVITÀ N. 67 DELL'ALLEGATO I AL D.P.R. N. 151/2011

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; <del>Asili nido con oltre 30 persone presenti.</del>	<i>fino a 150 persone</i>	<i>oltre 150 e fino a 300 persone;</i> <del>asili nido;</del>	<i>oltre 300 persone</i>

... segue

Con il nuovo regolamento di prevenzione incendi di cui al D.P.R. n. 151/2011, le “scuole” e simili sono ricomprese al **p.to 67** dell’allegato I al decreto con una diversa formulazione rispetto al vecchio elenco del D.M. 16/2/1982 (*ex Att. 85*).

**Rientrano** tra le “attività soggette” (in precedenza non soggetti) gli **asili nido**. Questi in precedenza non erano ricompresi nel punto 85 dell’elenco allegato al D.M. 16/2/1982, come era stato chiarito con nota prot. n. P1991/4122 sott. 32 del 14/10/1997.

In questo caso vi sono **differenze** tra “Attività soggette” individuate al n° 67 del D.P.R. n. 151/2011, campo di applicazione della “RTV Scuole” del Codice e regola tecnica “tradizionale”.

## CLASSIFICAZIONI

In relazione al numero degli **occupanti** n:



**OA:**  $100 < n \leq 300$ ;

**OB:**  $300 < n \leq 500$ ;

**OC:**  $500 < n \leq 800$ ;

**OD:**  $800 < n \leq 1200$ ;

**OE:**  $n > 1200$

In relazione alla massima **quota dei piani** h:



**HA:**  $h \leq 12$  m;

**HB:**  $12$  m  $< h \leq 24$  m;

**HC:**  $24$  m  $< h \leq 32$  m;

**HD:**  $32$  m  $< h \leq 54$  m;

**HE:**  $h > 54$  m.

## CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

- TA:** locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;
- TM:** depositi/archivi di superficie lorda  $> 25 \text{ m}^2$  e  $q_f > 600 \text{ MJ/m}^2$ ;
- TO:** locali con affollamento  $> 100$  persone (*aula magna, mensa, ...*);
- TK:** locali pericolosi per incendio o esplosione o con  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$  (*laboratori chimici, officine, sale prova motori, laboratori saldatura, locali stoccaggio infiammabili, ... considerate aree a rischio specifico*).
- TT:** locali con q.tà significative di apparecchiature elettriche e elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio (*CED, stamperie, cabine elettriche, aule informatica anche TA, ...*);
- TZ:** altre aree.

## PROFILI DI RISCHIO

Determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

$R_{vita} (\delta_{occ}, \delta_{\alpha})$ :

– Scuole

$$R_{vita} = A2$$

*(occupanti con familiarità con velocità di crescita dell'incendio media)*

## STRATEGIA ANTINCENDIO

Devono essere applicate tutte le misure antincendio della RTO attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri definiti.

Sono riportate, per alcune misure antincendio, **indicazioni complementari** o **sostitutive** alle soluzioni conformi previste in RTO.

**S.1 Reazione al fuoco**

**S.2 Resistenza al fuoco**

**S.3 Compartimentazione**

S.4 Esodo

**S.5 Gestione della sicurezza antincendio**

**S.6 Controllo dell'incendio**

**S.7 Rivelazione ed allarme**

S.8 Controllo di fumi e calore

S.9 Operatività antincendio

S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

Altre indicazioni:

È **ammesso l'uso** dei locali scolastici **per altre attività** non funzionalmente connesse all'attività principale (*es. attività di società sportive esterne, conferenze aperte al pubblico, attività teatrali, ...*) nel rispetto delle regole tecniche applicabili, compatibilmente con la sicurezza di tutte le attività contemporaneamente esercitate.



## REAZIONE AL FUOCO

Nelle **vie d'esodo** verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (*es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...*) devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**.

In tali ambienti è ammesso l'impiego di materiali del **gruppo GM3** con l'**incremento di un livello** di prestazione delle misure richieste per il **controllo dell'incendio** (cap. S.6) e per la **rivelazione e allarme** (cap. S.7).

## RESISTENZA AL FUOCO

Classe di resistenza al fuoco minima:

Compartimenti	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30	60			90
Interrati	60				90

Se l'attività si sviluppa al **solo piano terra**, in edifici destinati ad **uso esclusivo** e **non adiacenti** ad altri, e tutte le aree TA e TO dispongono di **uscite dirette su luogo sicuro**, è ammesso il **livello 1** per la resistenza al fuoco (cap. S.2).

## COMPARTIMENTAZIONE

Le aree tipo TA, TO devono essere ubicate a quota  $> -5$  m.

Caratteristiche di compartimentazione:

Aree dell'attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA	Nessun requisito aggiuntivo				
TM, TO, TT	Di tipo protetto				
TK	Di tipo protetto [1]		Il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK		
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] Di tipo protetto se ubicate a quota non inferiore a -5 m; in caso l'area TK sia ubicata a quota inferiore a -5 m, il resto dell'attività deve essere a prova di fumo proveniente dall'area TK.					

## GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Nelle aree **TA** e **TO** deve essere affissa **cartellonistica** indicante il **massimo affollamento** consentito;

Nella attività in cui è richiesto il livello di prestazione I di **rivelazione ed allarme** (S.7), deve essere prevista una **procedura gestionale di sorveglianza** periodica delle aree TM e TK, se presenti.

## CONTROLLO DELL'INCENDIO

Sono forniti i livelli di prestazione:

Aree dell'attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
TA, TM, TO, TT	II	III	III	III	III
TK	III[1]	III [1]	IV	IV	IV
TZ	Secondo risultanze dell'analisi del rischio				
[1] livello IV qualora ubicati a quota di piano inferiore a -5 m					

Parametri progettuali per la rete idranti secondo UNI 10779:

Classificazione dell'Attività	Livello di pericolosità minimo	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
OA, OB, OC	1	Non richiesta	Singola
OD, OE	2 [2]	Sì [1]	Singola superiore
[1] Non richiesta per HA			
[2] Per le eventuali aree TK presenti nella attività HA, è richiesto almeno il livello di pericolosità 1.			

## Parametri progettuali impianto sprinkler secondo UNI EN 12845:

Aree dell'attività	Classificazione delle porzioni di attività nelle quali è previsto l'impianto sprinkler	caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)
TK	Secondo norma UNI EN 12845	Singola Superiore [1]
[1] Per le eventuali aree TK inserite in attività OA, OB e OC, alimentazione idrica di tipo singolo.		

## RIVELAZIONE ED ALLARME

Sono forniti i livelli di prestazione:

Classificazione dell'Attività	Classificazione dell'Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
OA	I [2]	II [1]	III	III	IV
OB	II [1]	II [1]	III	IV	IV
OC	III	III	IV	IV	IV
OD	III	III	IV	IV	IV
OE	IV				

[1] Se presenti, le aree TM, TK e TT devono essere sorvegliate da rivelazione automatica d'incendio (funzione A, capitolo S.7)  
 [2] Il livello di prestazione I può essere garantito anche dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per l'attività scolastica, purché sia convenuto, e codificato nella pianificazione di emergenza (Capitolo S.5), un particolare suono.

**OA:**  $100 < n \leq 300$ ;

**OB:**  $300 < n \leq 500$ ;

**OC:**  $500 < n \leq 800$ ;

**OD:**  $800 < n \leq 1200$ ;

**OE:**  $n > 1200$

## VANI DEGLI ASCENSORI

Fatte salve le indicazioni della tabella S.9-3, dove sono previsti **vani scala** di tipo **protetto** o a **prova di fumo**, i vani degli ascensori devono essere almeno di **tipo SB** se attraversano elementi orizzontali di compartimentazione.



Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

# ***Il codice di prevenzione incendi***

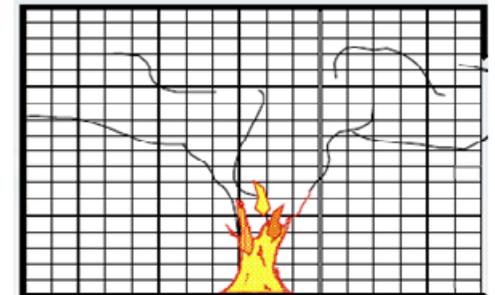
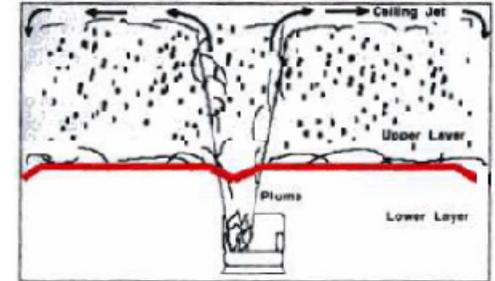
## ***SEZIONE M - METODI***

*Dott. Ing. Mauro Malizia*  
*Dirigente dei Vigili del Fuoco*

## SEZIONE M - METODI

La Sezione M tratta dell'**Ingegneria della sicurezza antincendio**, definita (ISO/TR 13387):

**Applicazione di principi ingegneristici**, regole e giudizi esperti basati sulla **valutazione scientifica** del fenomeno della combustione, degli **effetti dell'incendio** e del **comportamento umano**, finalizzati alla tutela della vita umana, protezione beni e ambiente, alla quantificazione dei rischi d'incendio e relativi effetti e alla **valutazione analitica** delle misure antincendio ottimali, necessarie a limitare, **entro livelli prestabiliti**, le conseguenze dell'incendio.



## APPROCCIO PERFORMANCE BASED

Con la FSE (*Fire safety engineering*) è possibile effettuare una **valutazione quantitativa** del livello di sicurezza antincendio.

Si individuano gli **scenari d'incendio** di progetto e si **quantificano** gli effetti e il livello di sicurezza rispetto a **soglie di prestazione** prestabilite (*temperatura, visibilità, tossicità, altezza libera da fumi, ecc.*).

L'**approccio prescrittivo** è molto **più semplice** ma può risultare **poco flessibile** in edifici complessi o innovativi.

Con l'**approccio prestazionale** il progetto si basa sulla valutazione scientifica del fenomeno **dell'incendio** e del **comportamento umano**, con riferimento agli **obiettivi** individuati.

## M1) METODOLOGIA PER L'INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Nel **capitolo M1** è descritta la **metodologia di progettazione** dell'ingegneria della sicurezza antincendio (o *progettazione antincendio prestazionale*).

L'applicazione dei principi dell'ingegneria della sicurezza antincendio consente, analogamente alle altre discipline ingegneristiche, di definire **soluzioni idonee** al raggiungimento di **obiettivi** progettuali mediante **analisi di tipo quantitativo**.

## FASI DELLA METODOLOGIA

### ✓ **I FASE: Analisi preliminare**

Definisce l'individuazione delle **condizioni più rappresentative di rischio** dell'attività e i **livelli di prestazione** cui riferirsi in relazione agli **obiettivi** di sicurezza da perseguire.

### ✓ **II FASE: Analisi quantitativa**

**Calcolo degli effetti dell'incendio** in relazione agli obiettivi assunti, confrontando i risultati ottenuti con i livelli di prestazione individuati.

## FASI DELLA METODOLOGIA



## ANALISI PRELIMINARE (I FASE)

Individua le condizioni più rappresentative del rischio e i livelli di prestazione in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire.



Al termine è redatto un **sommario tecnico**, firmato da **progettista** e **responsabile dell'attività**, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare **livelli di prestazione** e **scenari di incendio**.

1. [Definizione del progetto](#)
2. [Identificazione degli obiettivi di sicurezza](#)
3. [Definizione delle soglie di prestazione](#)
4. [Individuazione degli scenari di incendio di progetto \(Cap. M2\)](#)

## DEFINIZIONE DEL PROGETTO

**Parte più generale** dell'analisi preliminare.

È **definito lo scopo** della progettazione.

Si **descrive** l'edificio, destinazione d'uso, pericoli d'incendio, caratteristiche degli occupanti.

Si **esplicitano** in modo chiaro gli elementi che costituiscono **criticità** ai fini della valutazione.

**Evidenziare** le **difformità** rispetto a norme specifiche chiarendo le **motivazioni** dell'uso dell'approccio ingegneristico.



Il professionista antincendio identifica e documenta:

- **destinazione d'uso** dell'attività;
- **finalità** della progettazione prestazionale;
- eventuali **vincoli progettuali** derivanti da normative o esigenze peculiari;
- **pericoli di incendio** connessi con la destinazione d'uso;
- **condizioni al contorno** per l'individuazione dei dati necessari per la valutazione degli effetti che si potrebbero produrre;
- **caratteristiche degli occupanti** in relazione all'edificio e alla destinazione d'uso.

## IDENTIFICAZIONE OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Dopo aver stabilito lo scopo del progetto, il **professionista** antincendio **specifica** gli **obiettivi di sicurezza antincendio**, in relazione alle specifiche esigenze dell'attività.



Con gli obiettivi si specificano qualitativamente, ad esempio:

- Il livello di salvaguardia dell'**incolumità** degli occupanti.
- Il massimo **danno tollerabile** all'attività.
- La **continuità d'esercizio** a seguito di un evento incidentale.

## Obiettivi generali e specifici

Servono come riferimento per stabilire i livelli di prestazione.

*Esempio:*

**Finalità:** *ammettere una lunghezza delle vie di esodo maggiore di quanto previsto dalle regole tecniche.*

**Obiettivo:** *gli occupanti devono raggiungere un luogo sicuro.*

## **Obiettivi generali di “Sicurezza in caso di incendio”**

Secondo il **Regolamento (UE) 305/2011 “CPR”**  
- Prodotti da Costruzione (*sostituisce la Direttiva 89/106/CEE “CPD”*), le **opere di costruzione devono soddisfare vari requisiti di base**, tra cui



**Requisito n. 2** dell’Allegato I (*Sicurezza in caso di incendio*):

- 1) **Capacità portante** per periodo di tempo determinato;
- 2) Generazione e **propagazione** di fuoco e fumo **limitata**;
- 3) **Propagazione** del fuoco alle **opere vicine limitata**;
- 4) Sicurezza **occupanti**;
- 5) Sicurezza **squadre di soccorso**.

## ***Esempi di obiettivi***

- *Obiettivi generali di “Sicurezza in caso di incendio”.*
- *Tutela edifici storici (limitare danni a quadri, affreschi, libri ...)*
- *Evitare decessi nell’ambiente di origine dell’incendio.*
- *Evitare il flash over in un dato locale.*
- *Evitare danni al di fuori dell’edificio.*
- *Minimizzare la propagazione oltre il compartimento.*
- *Evitare conseguenze a persone al di fuori dell’edificio.*
- *Minimizzare i danni a determinati impianti o macchinari.*
- *Garantire continuità d'esercizio a opere strategiche.*

## DEFINIZIONE DELLE SOGLIE DI PRESTAZIONE

Consiste nella traduzione degli **obiettivi in soglie di prestazione** (*performance criteria*) di tipo **quantitativo** e **qualitativo** (*gli obiettivi diventano valori numerici*).



Il progettista indica i **parametri significativi** (*valori numerici*) per garantire il soddisfacimento degli obiettivi (*nella seconda fase*).

I **parametri** possono essere **valori di soglia**, **campi di valori** o **distribuzioni** (*temperature dei gas, concentrazioni di gas, fumo, livelli di visibilità, irraggiamento, concentrazione di specie tossiche, ecc.*).

Con l'obiettivo primario della **salvaguardia della vita** umana, i parametri significativi sono quelli che agiscono sull'**incapacitazione**.



**Effetti termici** ⇒ temperatura massima di esposizione e irraggiamento termico ammissibile.



**Tossicità** ⇒ fractional effective dose.



**Visibilità** ⇒ visibilità minima.



Per ogni parametro si **quantifica un livello di soglia** rispetto al quale verificare i risultati nella **seconda fase**.

## Esempi di soglie di prestazione

Per **quantificare le soglie di prestazione** si può fare riferimento alle norme ISO 13571-2012, ISO/TR 16738-2009, ecc.

<b>Livello di prestazione</b>	<b>Soglia</b>
<i>Visibilità</i>	<i>10 / 5 metri (occupanti/soccorritori)</i>
<i>Temperatura di esposizione</i>	<i>60 / 80 °C (occupanti/soccorritori)</i>
<i>Irraggiamento</i>	<i>2,5 / 3 KW/m<sup>2</sup> (occupanti/soccorritori)</i>
<i>Altezza dei fumi dal pavimento</i>	<i>2 /1,5 metri (occupanti/soccorritori)</i>
<i>Temperatura dei fumi</i>	<i>200 /250 °C (occupanti/soccorritori)</i>
<i>Concentrazione di ossigeno</i>	<i>15%</i>
<i>Concentrazione di CO</i>	<i>500 ppm (allucinazioni dopo 60-90 min.)</i>
<i>Concentrazione di CO<sub>2</sub></i>	<i>0,5 %</i>

## CONSIDERAZIONI SU ALCUNI PARAMETRI

Quando i valori che danno luogo ai criteri prestazionali hanno a che fare con la **risposta umana** le scelte devono essere attentamente giustificate, data **l'incertezza** con cui i **comportamenti umani** possono essere schematizzati.



La definizione di criterio prestazionale evidenzia che è **impossibile garantire un ambiente privo di rischi**, caratteristica di ogni valutazione di rischio (*il rischio zero non esiste*).

## LIVELLI DI TEMPERATURA

Il livello massimo ammissibile può variare in funzione degli obiettivi antincendio.

(esodo degli occupanti, permanenza del personale addetto per il tempo necessario alla messa in sicurezza degli impianti, intervento dei soccorritori).



*Esempi:*

*Per gli **occupanti** può essere ritenuta ammissibile una esposizione ad una **temperatura = 60 °C** circa per il **tempo di esodo**;*

*Per i “**soccorritori**” (addetti antincendio addestrati e provvisti di DPI) si può considerare una **temperatura = 80 °C** circa;*

*I valori possono variare e devono sempre essere giustificati.*

## LIVELLI DI VISIBILITÀ

La visibilità ammessa lungo le vie di esodo deve essere **definita per un certo periodo temporale** e **relativamente** alla quota cui è posizionata la **segnaletica** che indica il percorso d'esodo.



La tipologia dei **segnali** (riflettenti, luminosi) e la loro posizione **può influenzare** i valori ammissibili.

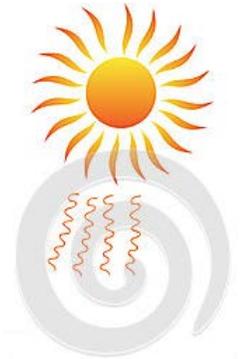
*Esempi:*

*Per gli **occupanti** si può ritenere ammissibile una **visibilità di 10 m** per il **tempo di esodo**; Valori diversi devono essere giustificati.*

*Può essere giustificata per i **soccorritori** l'assunzione di **livelli di visibilità ridotti fino a 5 m**.*

## LIVELLI DI IRRAGGIAMENTO

Il livello di irraggiamento deve intendersi risultante dal contributo della sorgente di incendio, dei prodotti della combustione (fumi, gas) e delle strutture (pareti, solai).



*Esempi:*

Per gli **effetti sulle persone** si possono prendere a riferimento i valori di soglia previsti dal DM LL.PP. 9/5/2001 (**3 kW/m<sup>2</sup>** per **lesioni reversibili**).

Valori usualmente accettabili sono **2,5 ÷ 3 kW/m<sup>2</sup>**,<sup>(34)</sup> in relazione alle persone presenti (occupanti o soccorritori).

---

<sup>34</sup> Irraggiamento nel mese di agosto alle nostre latitudini  $\cong 1 \div 1,5 \text{ kW/m}^2$ .

## LIVELLI DI CONCENTRAZIONE DELLE SPECIE TOSSICHE

È consigliato **escludere tale parametro** poiché gli algoritmi disponibili non consentono di prevederne la distribuzione con sufficiente attendibilità. Si possono adottare modalità indirette per affrontare il problema.



*Esempi:*

*Stabilire che una persona non sia esposta, neanche per brevissimo tempo, a fumi e gas di combustione, imponendo **H > 2 m libera da fumi e gas**, nelle vie di esodo durante l'evacuazione.*

*Imporre valori minimi di **visibilità nelle vie di esodo** per determinato tempo, senza materiali che danno luogo a fuochi covanti o cianuri, clorurati, fluorurati, ... Generalmente con **visibilità ≥ 10 m** si può trascurare la valutazione delle specie tossiche.*

## INDIVIDUAZIONE SCENARI D'INCENDIO DI PROGETTO (CAP. M2)

Rappresentano la **schematizzazione degli eventi** che possono ragionevolmente verificarsi.



Nel codice tale sottofase (*procedura di **identificazione**, **selezione** e **quantificazione** degli scenari di incendio di progetto*), pur se fa parte dell'**analisi preliminare (Prima Fase)**, è descritta nel [Capitolo M2](#).

## ANALISI QUANTITATIVA (II FASE)

Si compone di alcune sotto-fasi necessarie per effettuare le verifiche di sicurezza degli scenari individuati nella fase preliminare.



1. [Elaborazione delle soluzioni progettuali](#)
2. [Valutazione delle soluzioni progettuali](#)
3. [Selezione delle soluzioni progettuali idonee](#)

## ELABORAZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

Il professionista antincendio elabora una o più soluzioni progettuali per l'attività, **congruenti con le finalità già definite** al paragrafo “**Definizione del progetto**” della **I fase**, da sottoporre alla successiva verifica di soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.



## VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

Il professionista antincendio **calcola gli effetti** dei singoli scenari per ogni soluzione progettuale elaborata nella fase precedente.



Sono impiegati **modelli di calcolo** analitici o numerici, i cui risultati quantitativi consentono di descrivere l'evoluzione dell'incendio e gli effetti su strutture, occupanti, ambiente.

La **modellazione** è di norma **onerosa** per risorse e tempo.

Ottenuti i risultati, si **verifica** il rispetto delle **soglie di prestazione** per le soluzioni progettuali per ciascuno scenario di progetto.

## SELEZIONE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI IDONEE

Il professionista antincendio **seleziona la soluzione** progettuale finale **tra quelle che sono state verificate positivamente** rispetto agli scenari di incendio di progetto.



## DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

La documentazione deve essere **integrata**:

✓ **I FASE (analisi preliminare):**

**Sommario tecnico** firmato congiuntamente da progettista e titolare dell'attività, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare gli scenari d'incendio di progetto e i livelli di prestazione.



✓ **II FASE (analisi quantitativa):**

- **Relazione tecnica;**
- **Programma per la G.S.A.:**



## SOMMARIO TECNICO

**Firmato** dal **responsabile dell'attività** e dai **progettisti**.

Contiene le seguenti **informazioni** e **individua**:

- **Responsabile** dell'**attività**;
- **Responsabile** della **progettazione** antincendio;
- **Professionisti antincendio** che utilizzano l'**FSE** e che definiscono l'**SGSA, se diversi**;
- **Finalità** per le quali si applica il **metodo prestazionale**<sup>(35)</sup>.
- Devono essere evidenziati gli **aspetti** della progettazione antincendio **esclusi dalla progettazione prestazionale**.

---

<sup>35</sup> *es. analisi campi termici, diffusione fumi e verifica vie d'esodo, valutazione tempi d'esodo, valutazione capacità portante delle strutture, protezione beni o ambiente in caso d'incendio, continuità di esercizio.*

## RELAZIONE TECNICA

L'esito dell'analisi deve essere **sintetizzato in maniera chiara** con tabelle, disegni, schemi grafici, immagini.



Sono forniti:

- **Modelli di calcolo utilizzati:** elementi a sostegno della scelta del modello utilizzato;
- **Parametri e valori associati:** la scelta iniziale dei valori deve essere giustificata in modo adeguato, con riferimento a norme, letteratura, prove sperimentali;

- **Origine e caratteristiche dei codici di calcolo:** con riferimento a: *denominazione, autore o distributore, versione e validazioni sperimentali, inquadramento teorico della metodologia di calcolo e traduzione numerica, affidabilità dei codici;*
- **Confronto fra risultati della modellazione e soglie di prestazione:** elementi che consentono di verificare il rispetto delle soglie di prestazione indicate nell'analisi preliminare, ai fini dell'adeguatezza delle misure antincendio da adottare.

Rendere disponibili **tabulati di calcolo** e relativi **dati di input**.

Una documentazione appropriata assicura che **tutti i soggetti interessati comprendano** le limitazioni imposte all'attività in relazione al progetto.

## GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (GSA)

La metodologia prestazionale, basandosi sull'individuazione delle misure di protezione effettuata mediante scenari di incendio, richiede un **mantenimento nel tempo di tutti i parametri** posti alla base della scelta degli scenari.

Le misure di GSA devono essere limitate agli **aspetti trattati nella progettazione prestazionale**, con riguardo a:

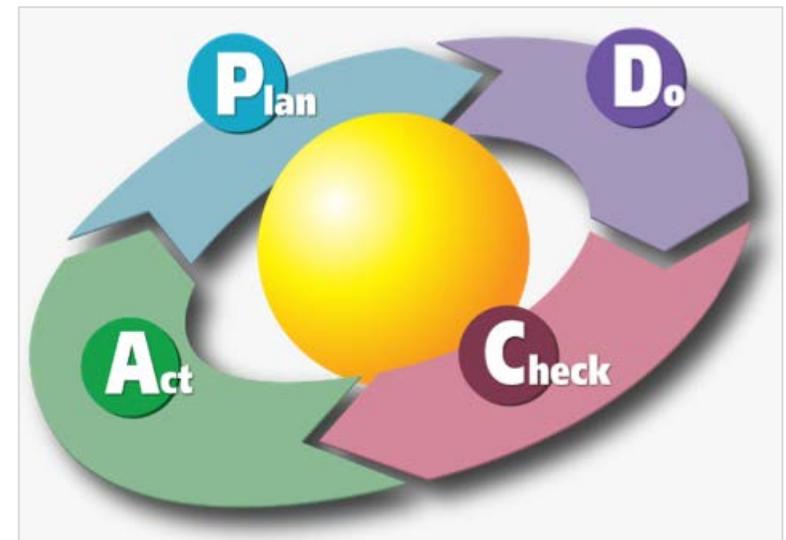
*Soluzioni progettuali, misure di prevenzione e protezione, mantenimento delle condizioni di esercizio da cui **discendono i valori dei parametri di ingresso**.*

Le misure di GSA sono sottoposte a **verifiche periodiche** da parte del responsabile dell'attività con periodicità definita nel progetto.

## STRUTTURA DELLA GSA

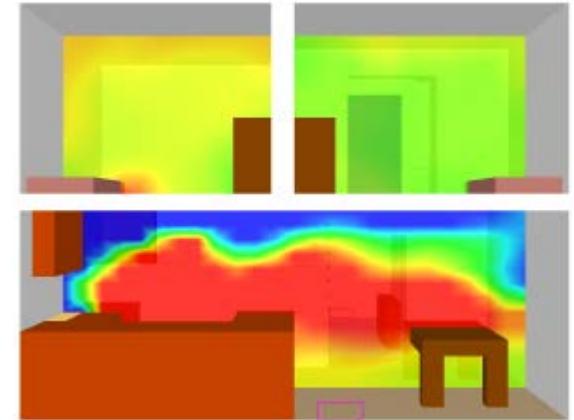
Sono valutati e esplicitati i provvedimenti presi relativamente a:

- Organizzazione del personale;
- Identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività;
- Controllo operativo;
- Gestione delle modifiche;
- Pianificazione di emergenza;
- Sicurezza delle squadre di soccorso;
- Controllo delle prestazioni;
- Manutenzione dei sistemi di protezione;
- Controllo e revisione.



## CRITERI DI SCELTA E D'USO DI MODELLI E CODICI DI CALCOLO

Il prof. antincendio può **optare tra i modelli di calcolo disponibili**, e deve possedere **particolare competenza** e conoscenza di fondamenti teorici e di dinamica dell'incendio.



Nella relazione tecnica è specificato:

- **tipo di codice** adottato, autori, versione, documentazione, ...;
- **criterio di scelta** del modello di calcolo impiegato.

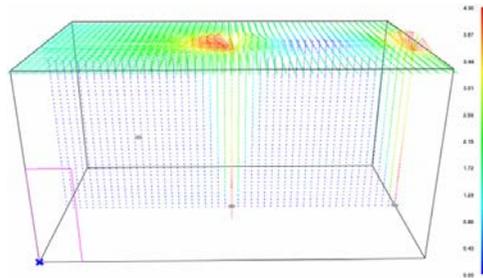
Deve essere indicato che il codice di calcolo è:

- **impiegato nel suo campo di applicazione**;
- **validato** per applicazioni analoghe.

## MODELLI PIÙ FREQUENTEMENTE UTILIZZATI

- **Modelli analitici;**

- **Modelli numerici:**



- *simulazione incendio **a zone** per ambienti confinati (CFAST, Ozone).*
- *simulazione incendio **di campo** (CFX, FDS, Fluent).*
- *simulazione dell'**esodo** (FDS+EVAC).*
- *analisi **termostrutturale** (Abaqus, Adina, Ansys, Diana, Safir, Strauss).*

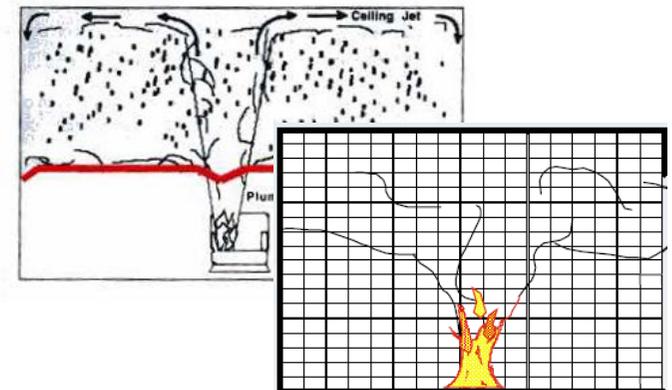
Nel **campo di applicazione**, i **modelli analitici** garantiscono stime accurate di effetti dell'incendio (*es. tempo di flashover*).

Per **analisi più complesse** con interazioni dipendenti dal tempo di più processi fisici e chimici si ricorre a **modelli numerici**.

## USO CONTEMPORANEO DI PIÙ TIPOLOGIE DI MODELLI

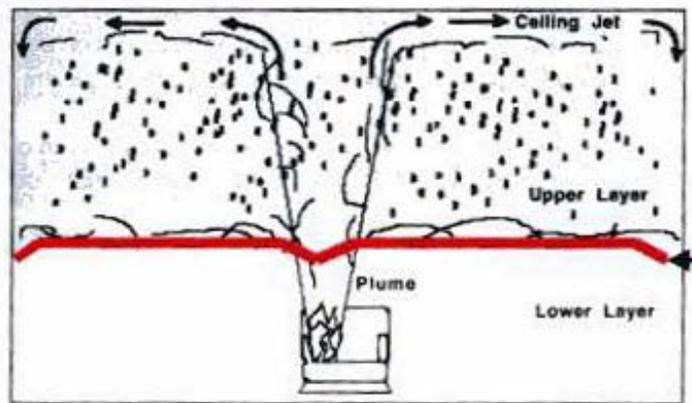
È ammesso, utilizzando:

- **Modello a zone** per valutare preliminarmente le condizioni di maggiore criticità, per poi approfondire con **modelli di campo**.
- **Modelli specifici**, es. per la valutazione del tempo di attivazione di un impianto, per poi inserire i dati in **modelli di campo**.

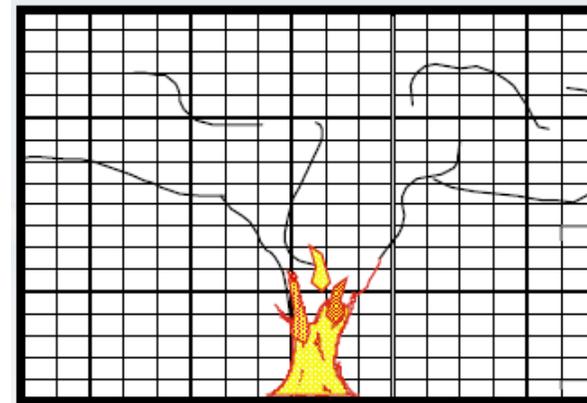


## MODELLI A ZONE E MODELLI DI CAMPO

Sono basati sui principi della chimica e fisica dell'incendio (*conservazione della massa, dell'energia e della quantità di moto*).



*Modello a zone  
(Geometrie semplici)*

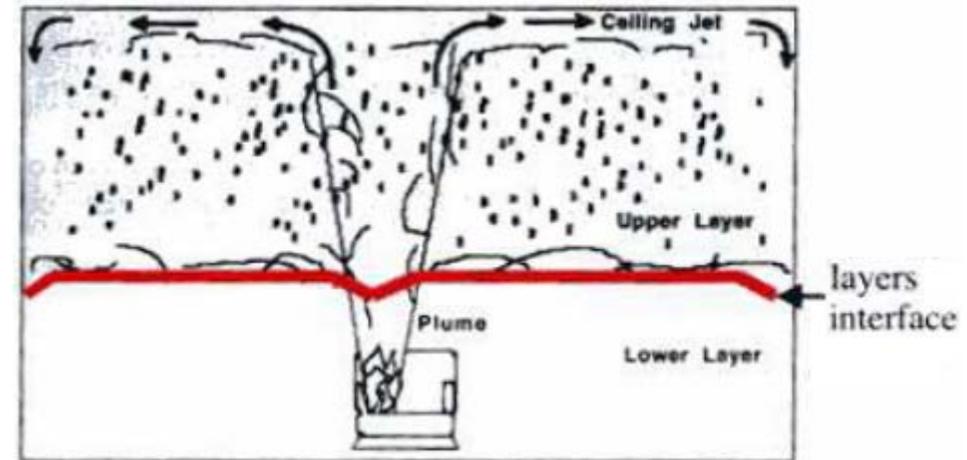


*Modello di campo  
(Geometrie complesse)*

## MODELLI A ZONE

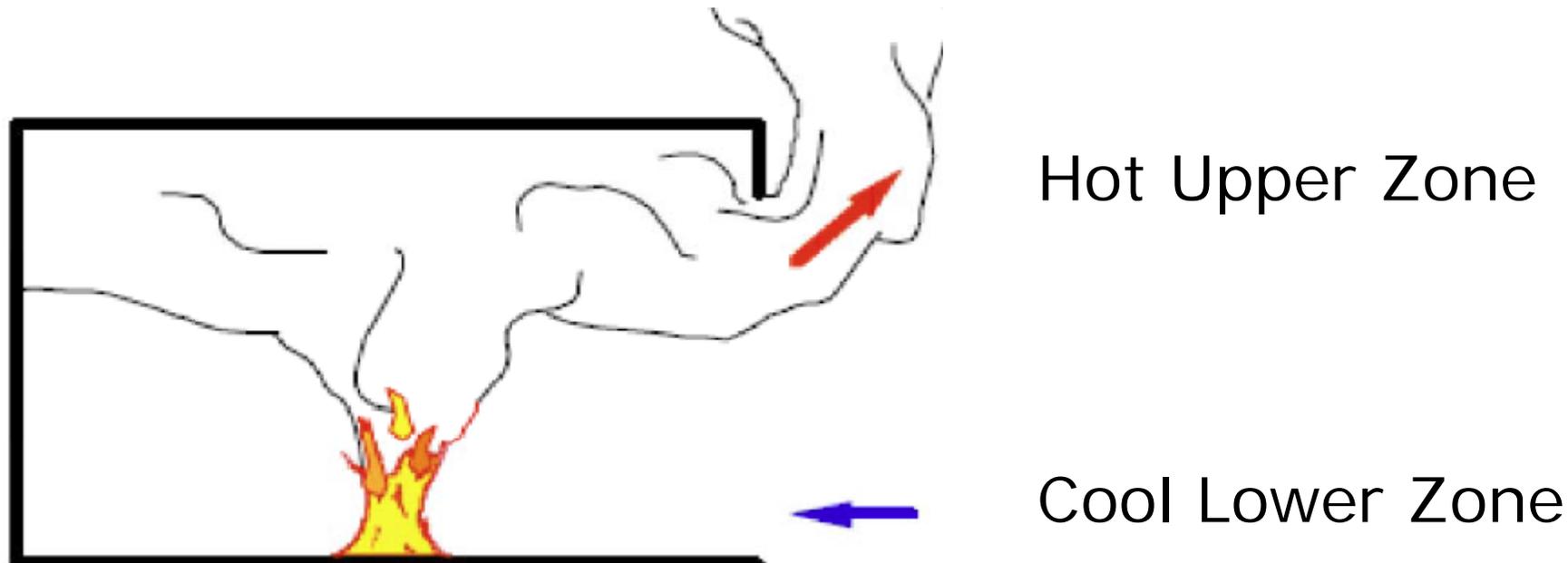
Un modello a zone simula la dinamica di un incendio in un ambiente confinato, risolvendo le equazioni di conservazione di massa e energia relativamente ad un **numero basso di zone macroscopiche**.

*(di norma **2 zone omogenee**)*



- ✓ **Zona superiore:** dove sono presenti i prodotti della combustione (fumi e gas caldi).
- ✓ **Zona inferiore:** libera da fumo e più fresca di quella superiore.

## MODELLI A ZONE



- **Ambiente confinato.**
- **Numero finito di macroregioni** (di solito 2).  
All'interno di ciascun volume temperatura e altre proprietà sono *spazialmente uniformi ma variabili nel tempo*;
- **Trascurati modello di turbolenza e di combustione.**

## MODELLI A ZONE

Il rapporto di altezza tra le 2 zone cambia con lo sviluppo dell'incendio.

I modelli a zone **stimano** in funzione del tempo:

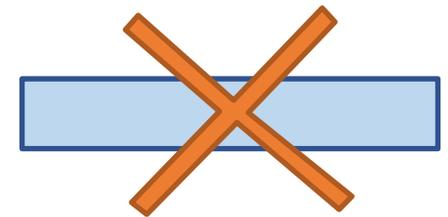
- **temperature** (medie) dello strato inferiore e superiore;
- posizione dell'**interfaccia** tra le zone;
- concentrazione di **ossigeno**;
- concentrazione di **ossido di carbonio**;
- **visibilità**;
- **flusso** in entrata e uscita **da aperture** verso l'esterno o altri locali.

## MODELLI A ZONE

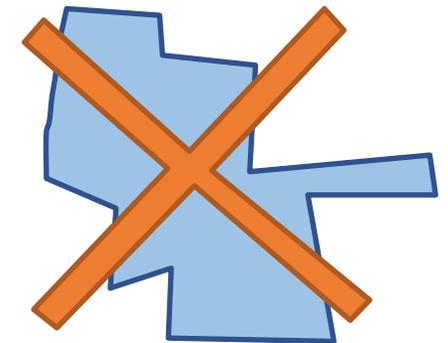
Si applicano, in genere, ad **ambienti con geometria semplice** (*regolare e compatta*), anche se collegati tra di loro e con aperture.



**Non idonei** per **ambienti stretti e lunghi** poiché non è soddisfatta l'ipotesi di uniformità spaziale delle proprietà termodinamiche in ciascuna zona.



**Non idonei** per **sistemi complessi** poiché non dotati di modello di combustione e di turbolenza, fenomeni che possono condizionare scambi termici convettivi e radianti, propagazione di fumi e gas, interazione fluidodinamica con le pareti.



## MODELLI A ZONE

I **dati di input** sono **molto di meno** rispetto ai modelli di campo.

Sono necessari **dati sulla geometria** del compartimento e sulla tipologia delle aperture (interne ed esterne).

È necessaria la **conoscenza delle proprietà termiche delle pareti di confine** del compartimento per stimare la dispersione del calore attraverso muri, soffitto, solai, ecc.

Devono essere forniti, come **input**, caratteristiche del focolaio iniziale (**HRR**), degli oggetti nell'ambiente e degli eventuali "target".

Es. di modelli di zona validati in ambito scientifico:

- *CFAST* (Nist - <http://www.cfast.nist.gov>)
- *OZONE* (Università di Liegi).

## MODELLI DI CAMPO

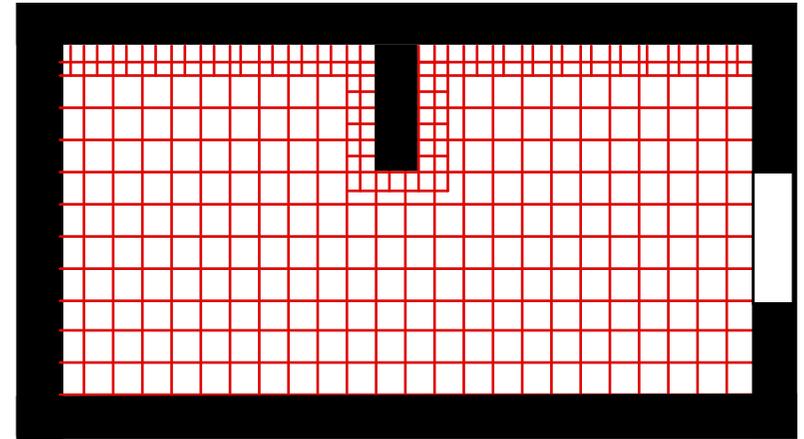
**Rappresentano l'ambiente nel modo più adeguato** alle necessità.

Stimano l'incendio per via numerica, dividendo lo spazio in un numero elevato di **celle, risolvendo le equazioni**

**di conservazione** di massa, energia, ecc. all'interno di ciascuno di essi, attraverso i **metodi degli elementi finiti**.

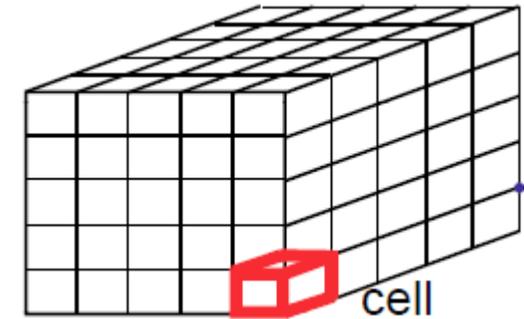
Con la definizione di **celle** tridimensionali, si **possono studiare geometrie diverse e più complesse** dei semplici parallelepipedi, considerando la **presenza di elementi architettonici particolari**.

I risultati sono molto **più dettagliati dei modelli a zone**.



## MODELLI DI CAMPO

Per risultati accurati le **celle** devono essere di **dimensioni ridotte** (35 - 50 cm) e **molto numerose** (alcune centinaia di migliaia).



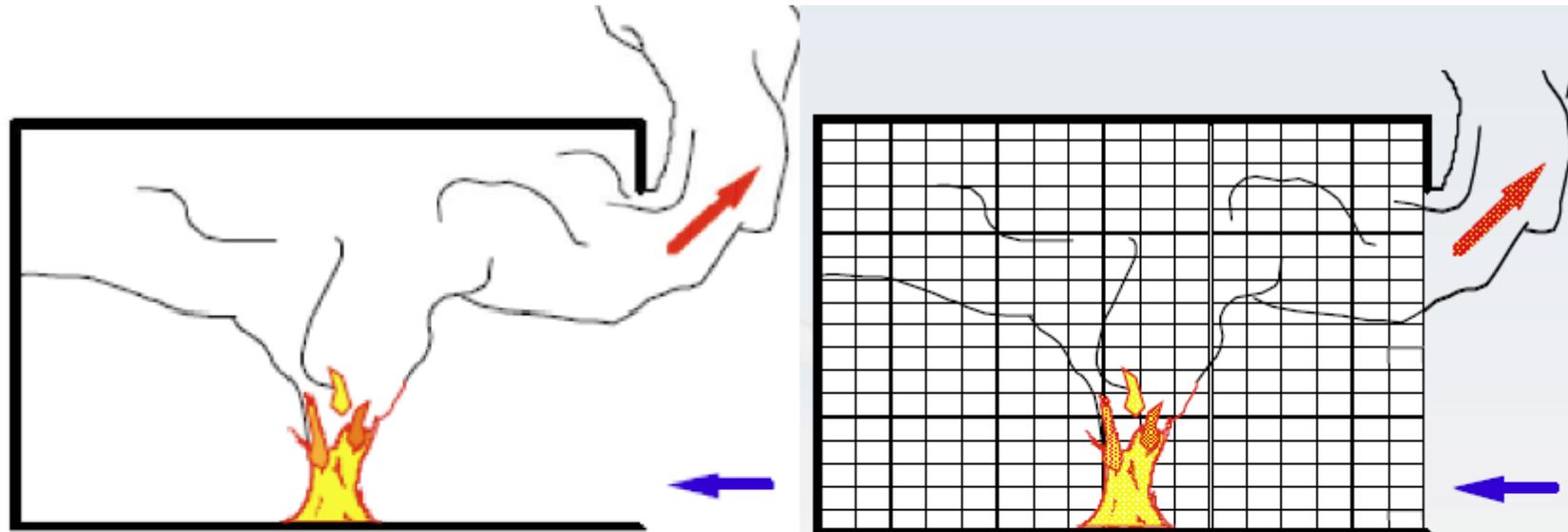
Forniscono i **valori di tutte le variabili calcolate in ciascuna cella** del dominio (concentrazioni di specie chimiche, distribuzione temperature, pressioni, velocità di gas e fumi, visibilità).

**Possono simulare anche spazi non compartimentati**, come plume (pennacchio di fiamme e gas caldi) e camini.

Richiedono **molto tempo di calcolo**.

**Utili se altri modelli** forniscono soluzioni troppo **conservative**.

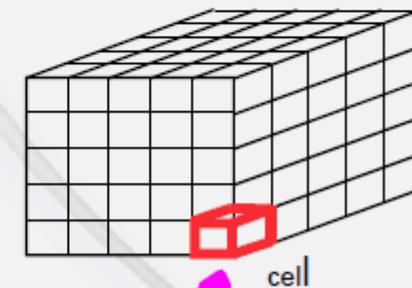
## MODELLI DI CAMPO



SCHEMATIZZAZIONE DEL DOMINIO DI CALCOLO IN UN MODELLO DI CAMPO

SUDDIVISIONE DOMINIO FISICO DELLA SIMULAZIONE IN CELLE TRIDIMENSIONALI (*computational grid*)

DISCRETIZZAZIONE EQUAZIONI DIFFERENZIALI ALLE DERIVATE PARZIALI CHE MODELLANO I FLUSSI TURBOLENTI DI UN FLUIDO



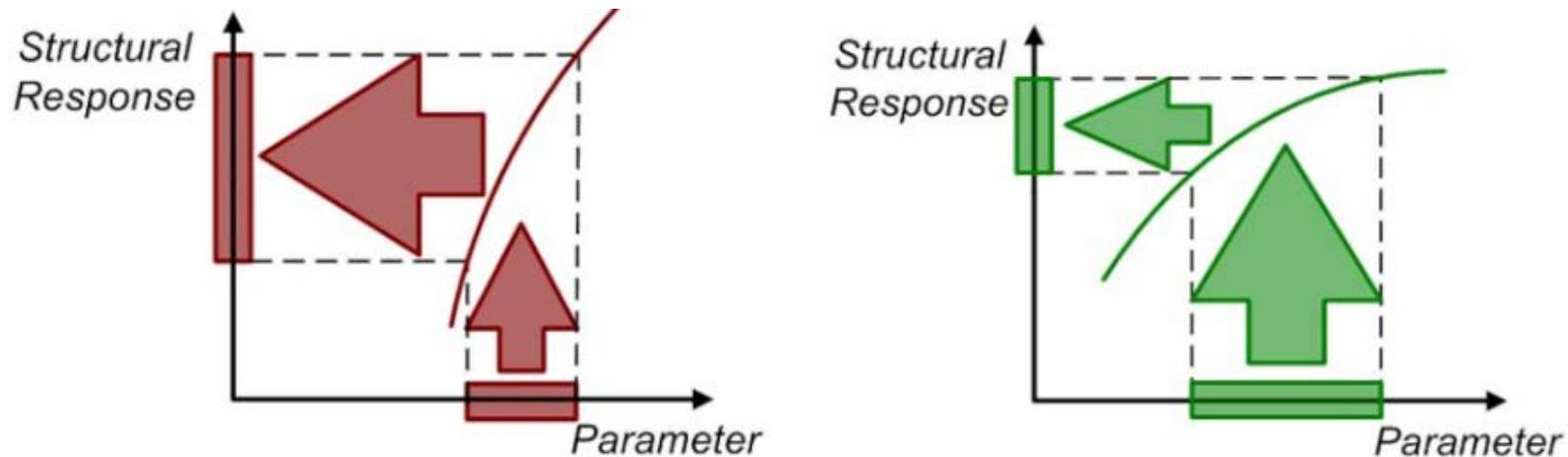
*Slide tratta da presentazioni predisposte dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica*

## ANALISI DI SENSIBILITÀ [1/3]

Per i parametri di input più rilevanti è svolta l'**analisi di sensibilità** dei risultati alla variazione del parametro di input.

*Ad es., i risultati non devono essere significativamente dipendenti dalle dimensioni della griglia di calcolo;*

*O anche, piccole variazioni dei dati di input non devono generare forti cambiamenti nell'output.*



## ANALISI DI SENSIBILITÀ [2/3]

Il Codice sottolinea la necessità di eseguire l'**analisi di sensibilità** dei risultati in dipendenza della variazione dei parametri di input.

I **risultati non** devono risultare significativamente **dipendenti** dalle **dimensioni della griglia** di calcolo.

La **dimensione media della cella** di discretizzazione (*computational grid*), è legata al **diametro caratteristico del fuoco**, parametro indicativo della bontà della risoluzione di griglia, secondo:

$$D^* = \left( \frac{\dot{Q}}{\rho_{\infty} c_p T_{\infty} \sqrt{g}} \right)^{\frac{2}{5}}$$

$D^*$  : diametro caratteristico del fuoco;

$\dot{Q}$ : heat release rate totale, kW;

$\rho_{\infty}$ : densità a temperatura ambiente, kg/m<sup>3</sup>;

$c_{\infty}$ : calore specifico del gas, kJ/kgK;

$T_{\infty}$ : temperatura ambiente, K

## ANALISI DI SENSIBILITÀ [3/3]

L'accuratezza di risoluzione è evidenziata dal rapporto ( $D^*/\delta$ ), cioè dalla potenza termica rilasciata e dalla **dimensione della cella di discretizzazione**.

In letteratura si consiglia di adottare un valore di  $\delta$  come segue e di eseguire l'analisi di sensibilità in tale range di valori.

$$0.10 D^* < \delta < 0.4 D^*$$

Per quanto concerne la **verifica della convergenza** dei calcoli, è importante verificare che il calcolo **converga con una rapidità accettabile**, per **evitare risultati inaffidabili**.

## M2) INDIVIDUAZIONE SCENARI DI INCENDIO DI PROGETTO

Rappresenta la **schematizzazione degli eventi** che possono ragionevolmente verificarsi.



Fra gli scenari ipotizzabili devono essere **scelti i più gravosi**.

Per gli **scenari di incendio di progetto** è descritta la procedura di:

- **Identificazione**
- **Selezione**
- **Quantificazione**

## ESEMPI DI SCENARI DI INCENDIO

**Scenario di incendio:** descrizione completa e univoca dell'incendio in relazione ai 3 aspetti: focolare, attività e occupanti.

**Scenario di incendio di progetto:** specifico scenario analizzato.

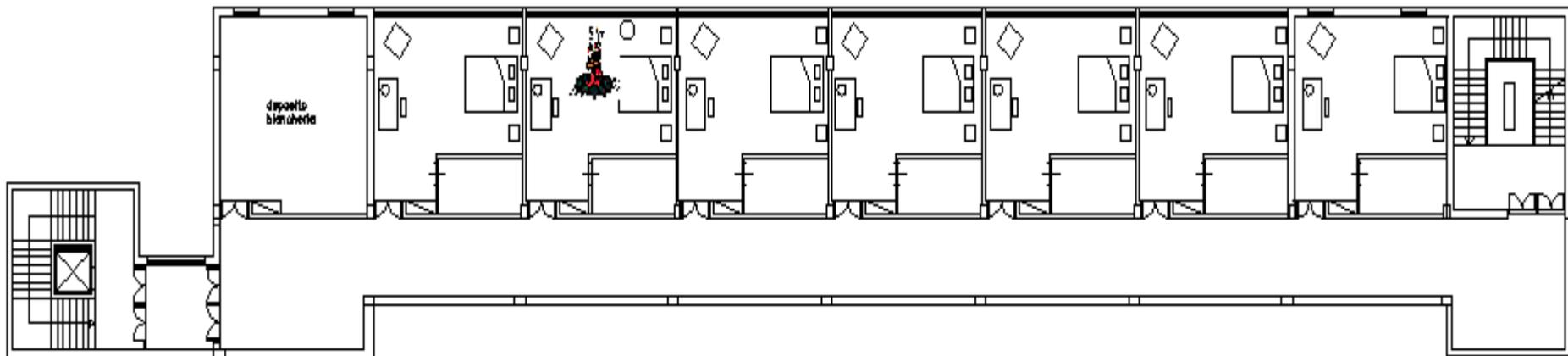
*In relazione alle caratteristiche dell'edificio, gli scenari devono contenere alcune specificazioni, quali:*

- Posizione iniziale dell'incendio.*
- Valori iniziali della produzione di fumo e di calore.*
- Caratteristiche di materiali, intervento umano e impianti.*

*L'esame degli scenari deve considerare sia gli aspetti di sicurezza delle persone che di salvaguardia dei beni.*

## Scenario 1

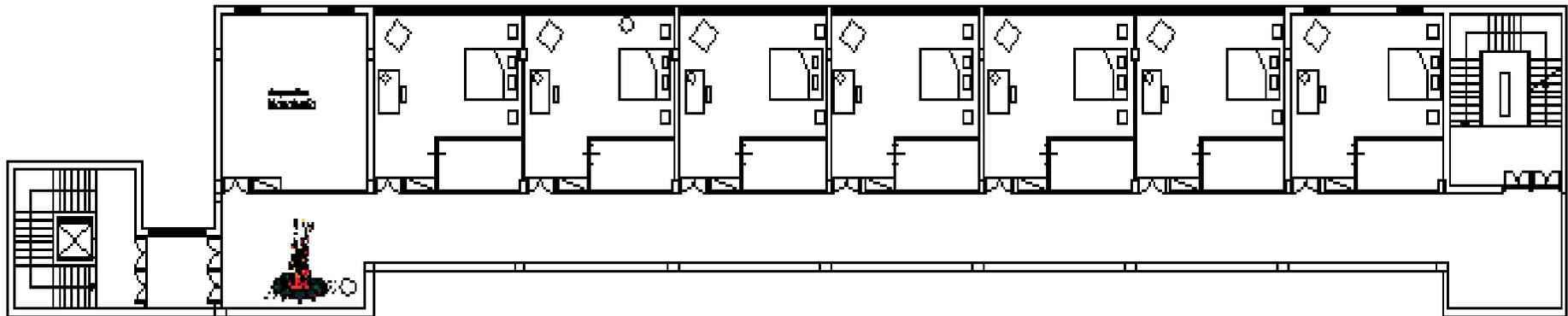
*Incendio che si sviluppa durante una **fase normale dell'attività**.  
Prese in considerazione: attività, numero e posizione delle persone presenti; dimensione dei locali, tipo e quantità di mobilio, rivestimenti e materiale contenuto nell'ambiente; proprietà del combustibile presente; fonti di innesco; condizioni di ventilazione; il primo oggetto ad essere incendiato e la sua posizione.*



## Scenario 2

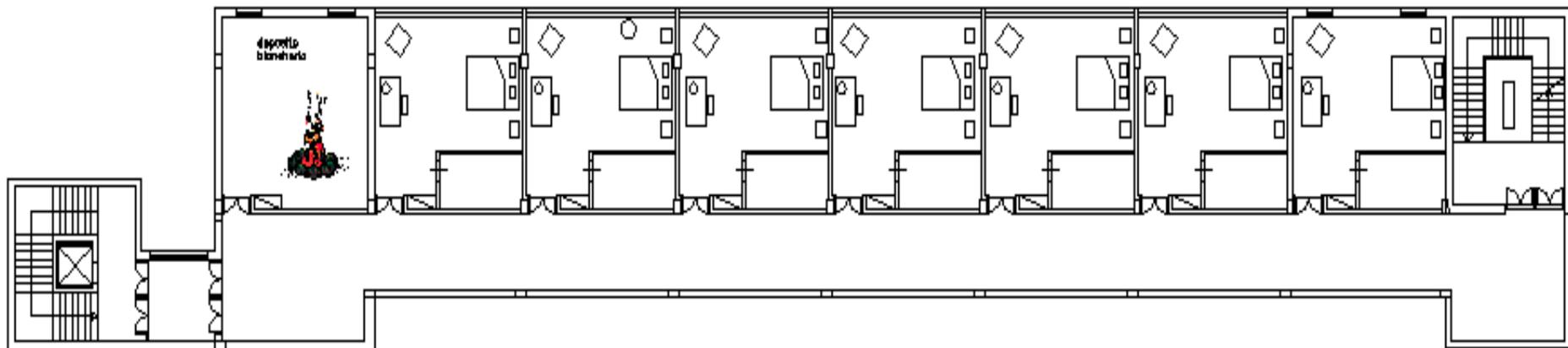
*Incendio che si sviluppa nella **via di esodo principale**, con la combustione di un materiale con curva di crescita ultra veloce.*

*Ipotesi: Le porte interne delle camere all'inizio dell'incendio sono aperte, pavimentazione, pareti ... sono rivestite, innesco da ..., ecc. ...*



## Scenario 3

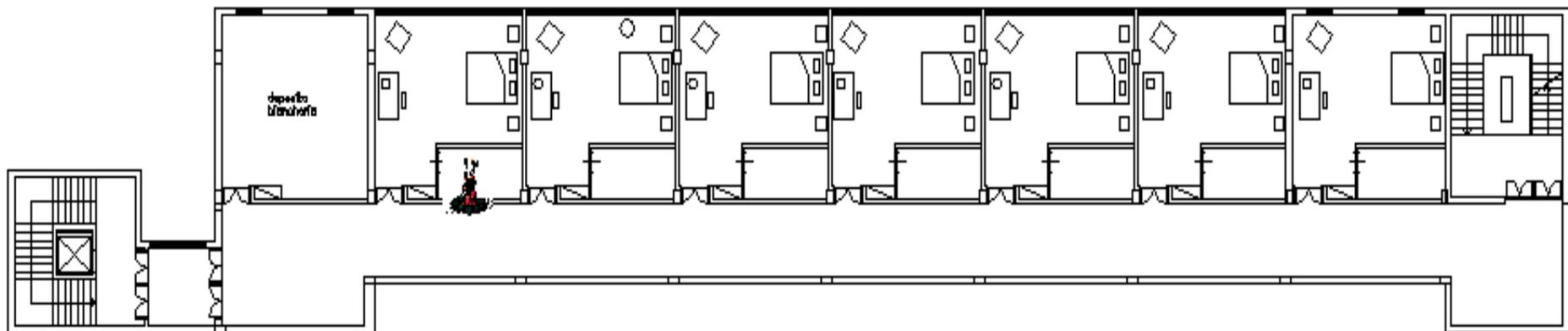
*Incendio con innesco in un **locale normalmente non occupato** da persone ma che, per la sua posizione, può generare una situazione di pericolo per le persone presenti in altri locali.*



## Scenario 4

Incendio che ha **origine in una intercapedine o in un controsoffitto** adiacente a un locale in cui sono presenti persone.

*Es. ipotesi: intercapedine non è protetta né da un sistema di rilevazione né di estinzione e si propaga nell'ambiente all'interno dell'edificio che può ospitare il maggior numero di persone*



---

**Scenario 5:** Incendio di un materiale con **curva di crescita lenta** rallentato dai sistemi di soppressione, **adiacente a zona con affollamento**.

**Scenario 6:** Incendio intenso, dovuto al maggior carico di incendio possibile nelle normali operazioni svolte nell'edificio (**crescita rapida in presenza di persone**).

**Scenario 7: Esposizione a un incendio esterno.** Combustione che inizia in una zona distante dall'area interessata alla valutazione e che si propaga nell'area oppure ne blocca le vie di esodo o rende al suo interno non sostenibili le condizioni.

**Scenario 8:** Incendio che ha origine nei combustibili ordinari oppure in un'area o stanza con **sistemi di protezione** (attivi o passivi) **messi uno alla volta fuori uso**. Valuta l'evoluzione dell'incendio in relazione ai singoli sistemi di protezione, considerati singolarmente non affidabili.

---

Nel **Capitolo M2** è descritta la procedura di **identificazione, selezione e quantificazione** degli scenari.

**Identificazione** di tutti gli scenari possibili (*il numero può essere molto elevato*)



**Selezione** degli scenari di incendio di progetto (*un sottogruppo dei primi*)



**Quantificazione** degli scenari di incendio di progetto selezionati.

## Identificazione dei possibili scenari d'incendio

Il **1<sup>^</sup> passo** consiste nell'**identificare tutti i possibili scenari** d'incendio che possono svilupparsi. Si devono **considerare** tutte le **condizioni di esercizio** ragionevolmente prevedibili.

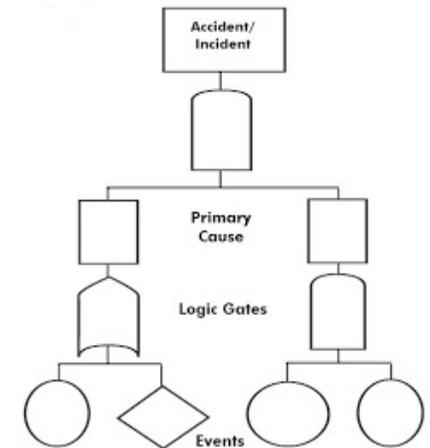
Per individuare gli scenari d'incendio il professionista antincendio sviluppa uno specifico **albero degli eventi**.

Ogni **scenario d'incendio** identificato deve essere descritto in relazione alle **3 caratteristiche** fondamentali:



## METODI UTILIZZATI

**Albero degli eventi:** può costituire un efficace metodo “**qualitativo**” per individuare e esaminare criticamente le varie opzioni. Si potrà eventualmente approfondire ricorrendo a un impiego “**quantitativo**”.



**Analisi storica:** può guidare nell’individuazione degli scenari e fornire indicazioni quantitative utili per rendersi conto degli ordini di grandezza attesi.

Altra **fonte di informazione** può essere il **web**, con attenta **verifica dell’attendibilità delle fonti**.



## Selezione degli scenari d'incendio di progetto

Nel **1^ passo** si identifica un **elevato numero di scenari d'incendio**.

Lo scopo **2^ passo** è **ridurre il numero al minimo ragionevole**, per alleggerire la successiva verifica da trattare nei calcoli.

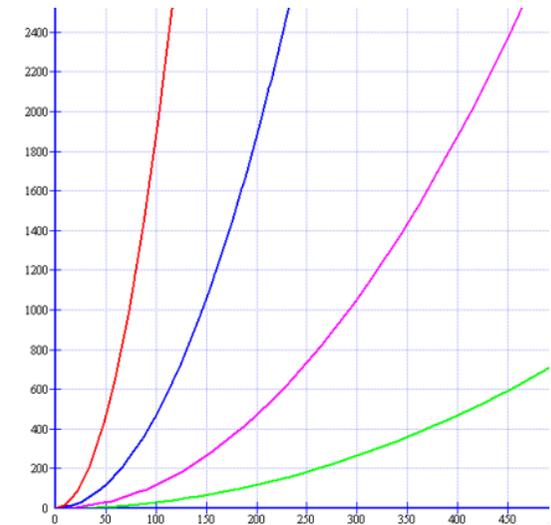
Il professionista antincendio esplicita i motivi che portano a escluderne alcuni dalla successiva analisi quantitativa, utilizzando **alberi degli eventi** o secondo **giudizio esperto**, e **seleziona i più gravi** tra gli scenari d'incendio **credibili**.

Gli scenari d'incendio selezionati rappresentano un **livello di rischio non inferiore** a quello relativo a tutti gli scenari.

## Importanza della dinamica dell'incendio nell'FSE

Tipico della **FSE** è l'analisi della **dinamica dell'incendio**, che l'**approccio tradizionale** di tipo prescrittivo tende a **trascurare**.

L'**approccio tradizionale** considera il **carico d'incendio** (*energia disponibile che può essere rilasciata*) come **principale parametro** per caratterizzare un incendio, **non considerando la dinamica** sul rilascio nel tempo dell'energia.



### *Esempi:*

*Incendi veloci e con molto fumo risultano pericolosi per le persone.*

*Incendi lenti con maggiore potenza ma minore sviluppo di fumi possono essere pericolosi più per le strutture portanti che per le persone.*

## Descrizione quantitativa degli scenari d'incendio di progetto

Terminata la selezione degli **scenari d'incendio di progetto**, il professionista antincendio effettua la **descrizione quantitativa**.

In tal modo **traduce la descrizione qualitativa** degli scenari in **dati numerici di input** appropriati per la metodologia di calcolo scelta per la verifica delle ipotesi progettuali.

Il professionista antincendio specifica, in base all'obiettivo, i **dati di input per le 3 caratteristiche fondamentali della FSE**:

- **Attività.**
- **Occupanti.**
- **Incendio.**



## Attività

Le caratteristiche dell'attività **influenzano**:

- Esodo degli occupanti,
- Sviluppo dell'incendio,
- Diffusione dei prodotti della combustione.



In base all'obiettivo, la **descrizione** dell'attività comprenderà:

- Caratteristiche architettoniche e strutturali,
- Impiantistica,
- Aspetti gestionali e operativi,
- Fattori ambientali che influenzano le prestazioni antincendio.

## Occupanti

In base all'obiettivo, il professionista antincendio descrive le **condizioni delle persone presenti**, che possono influenzare comportamento e risposta nell'incendio.



- Affollamento.
- Categoria occupanti (*Lavoratori, studenti; visitatori; anziani; malati; disabili*).
- Stato psico-fisico.
- Grado di familiarità degli occupanti con l'ambiente.
- Stato di veglia/sonno.

## Incendio

La descrizione consiste nella **caratterizzazione quantitativa del focolare** come sorgente di energia termica e prodotti della combustione, secondo:



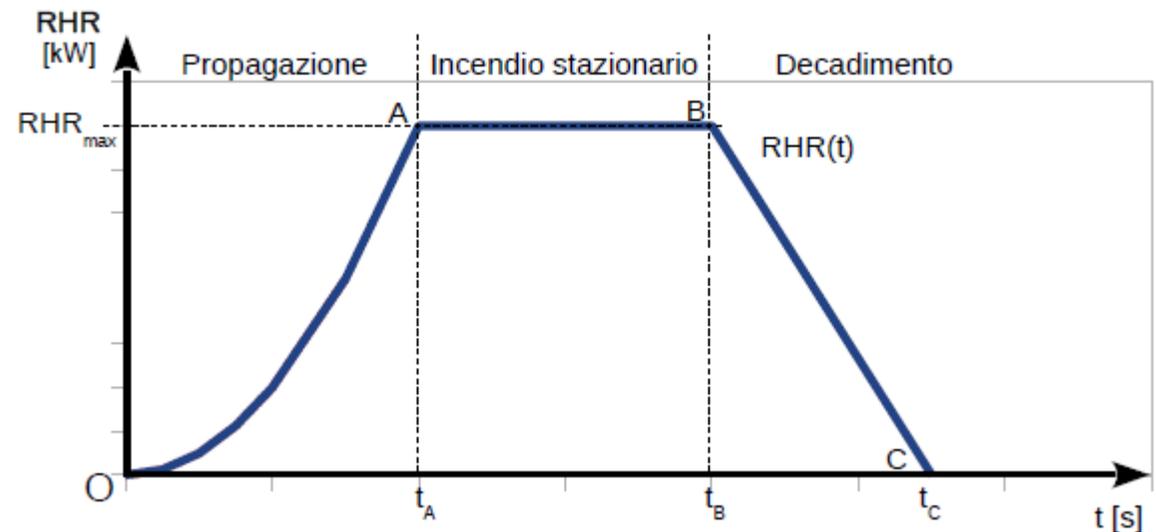
- localizzazione del focolare;
- tipologia di focolare: covante o con fiamma;
- quantità, qualità e distribuzione spaziale del combustibile;
- fonti d'innesco;
- curva **RHR** (*rate of heat released*) o **HRR** (*Heat Release Rate*), potenza termica prodotta dal focolare nel tempo  $RHR(t)$ ;
- prodotti della combustione considerati (*es. CO e particolato*).

## Heat Realease Rate – HRR

L'incendio si può schematizzare come una sorgente di tipo volumetrico, ossia un **bruciatore che rilascia calore (HRR)** e quantità di **particolato (soot)** e di **gas**.

I **valori assunti dal progettista** per la costruzione della curva HRR per un dato scenario devono essere opportunamente giustificati.

L' HRR rappresenta la “carta di identità” dell'incendio ed è il parametro di input principale per i software di simulazione incendi.



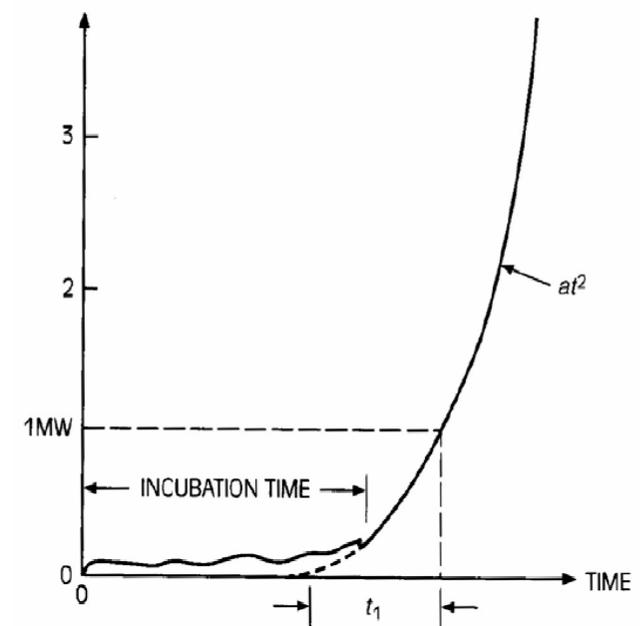
## HRR e carico d'incendio

Nelle valutazioni della temperatura raggiunta in un compartimento nella **fase di pre-flashover**, **HRR** come dato di input è **più attendibile del carico d'incendio** (*in tale fase solo una parte del combustibile partecipa alla combustione*).

Con il carico di incendio, la stima della temperatura risulta molto conservativa perché si suppone che tutto il combustibile presente partecipi alla combustione.

Ciò è **ammissibile** solo nel **post-flashover**.

**HRR** in prima fase è approssimata a funzione **quadratica**  $Q = at^2$



## Incendio - caratterizzazione quantitativa del focolare

Ai fini della caratterizzazione quantitativa del focolare il professionista antincendio può:

- Impiegare **dati sperimentali** (*prove di laboratorio*).
- Usare **dati di letteratura** (*autorevoli, condivisi e attentamente valutati*).
- Impiegare delle **metodologie di stima**.
- In alternativa, può impiegare i **focolari predefiniti** (*forniti dal Codice*) nell'ambito delle limitazioni ivi specificate.

## Durata degli scenari d'incendio di progetto

Deve essere descritta la sequenza di evoluzione dell'incendio, a **partire dall'evento iniziatore** per un intervallo di **tempo** che dipende dai seguenti **obiettivi di sicurezza**:

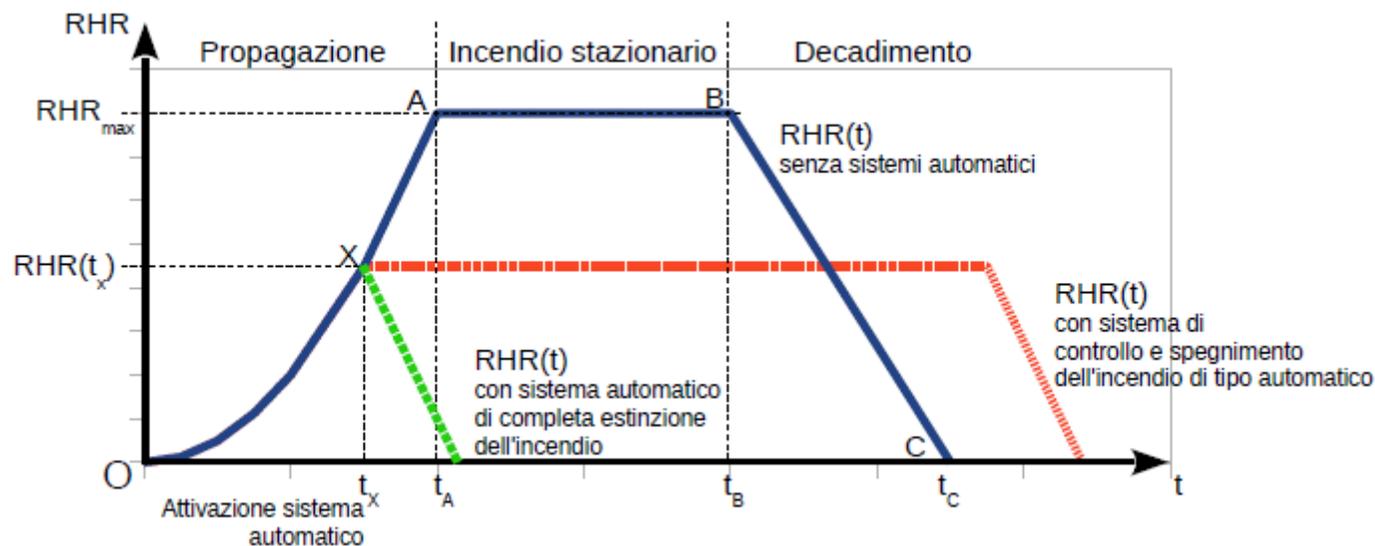
**Salvaguardia della vita**: fino a quando tutti gli occupanti **raggiungono un luogo sicuro** (*valutando il mantenimento della capacità portante se è prossimo o interno alla costruzione*).

**Mantenimento della capacità portante**: fino all'arresto dell'analisi strutturale, in fase di raffreddamento, al momento in cui gli **effetti dell'incendio** sono **ritenuti non significativi** in termini di variazione temporale di sollecitazione e spostamenti.

## Stima della curva RHR

La definizione quantitativa delle fasi dell'incendio si riferisce alla seguente curva qualitativa. La metodologia può essere utilizzata per:

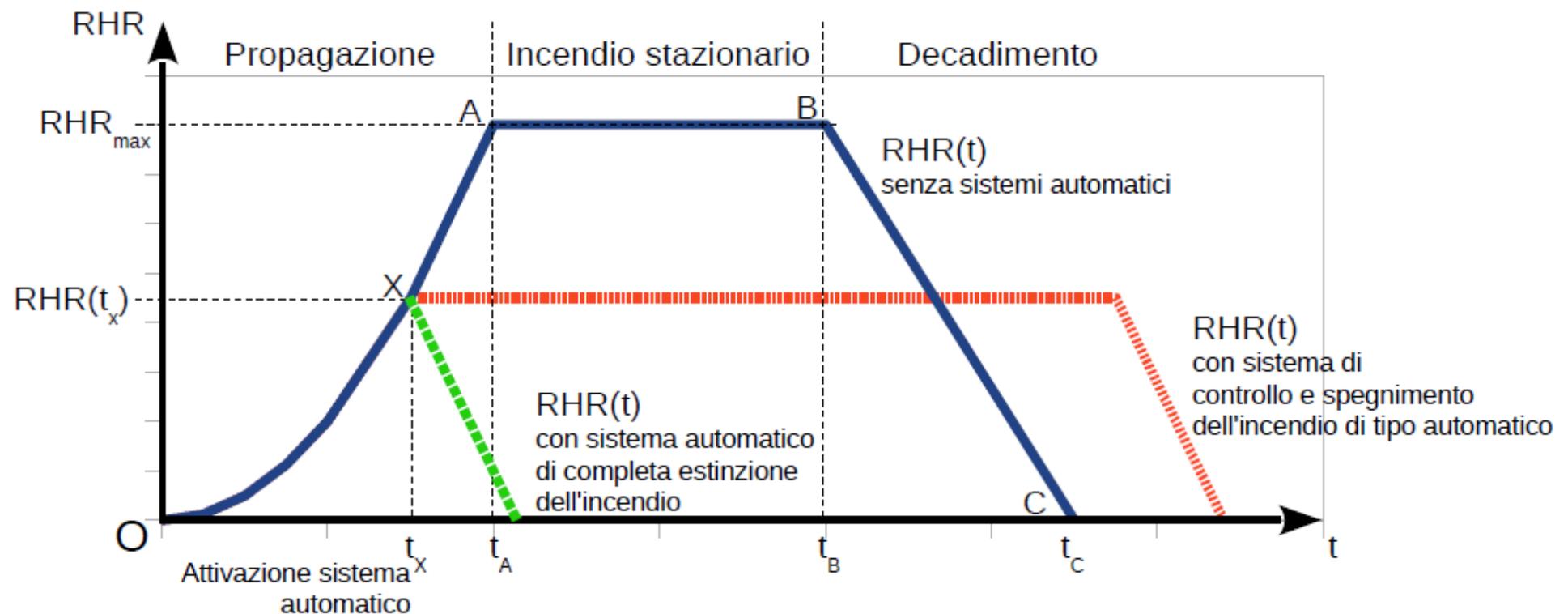
- Costruire **curve naturali** per valutare la capacità portante delle opere da costruzione;
- Valutare la portata di fumo per la progettazione dei SEFC.



## Curva RHR

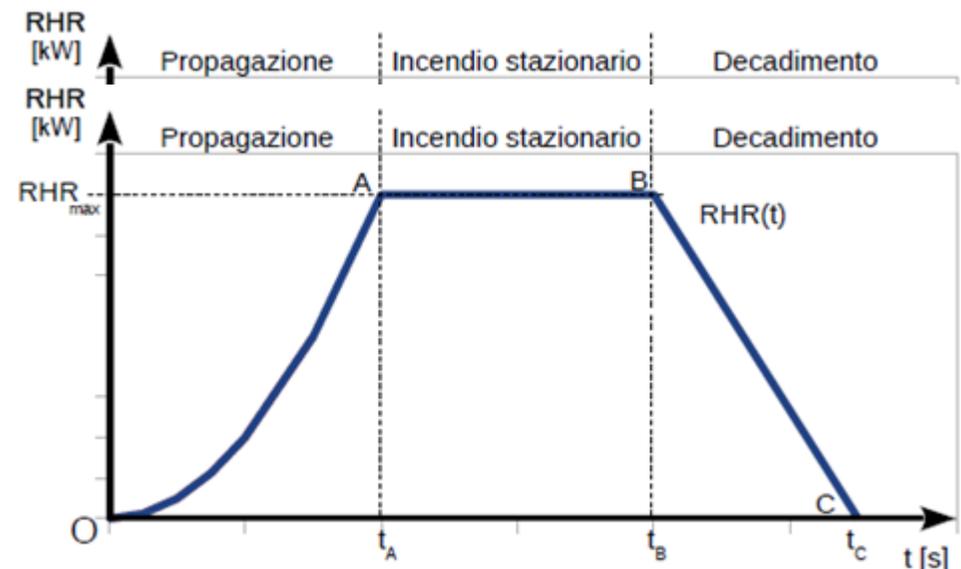
### Fasi dell'incendio:

Propagazione - Incendio stazionario - Decadimento



La curva **RHR** è una **schematizzazione semplificata** dell'**incendio naturale**, con l'individuazione di **3 fasi**:

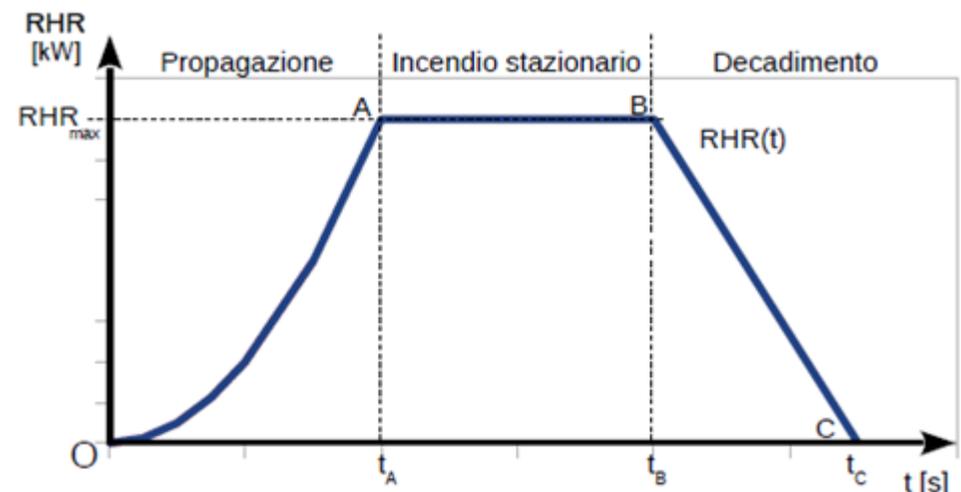
- **iniziale** (*quadratica*),
- **intermedia** (*costante*)
- **finale** (*lineare*).



La curva è associata non solo al **carico di incendio**, ma anche alla **dinamica della combustione** (*incendio lento, veloce, ...*).

L'area sottesa dalla curva RHR (*in ascissa il tempo [s] e in ordinata la potenza termica [KW] = [kJ s<sup>-1</sup>]*) rappresenta il **carico d'incendio [kJ]**, l'energia disponibile per essere rilasciata.

**Prima fase** (pre-flashover): funzione diretta della velocità di combustione e del quantitativo di combustibile (*energia*) disponibile. Si ha una **crescita di tipo quadratico**, con pendenza (*velocità*) in funzione del materiale e sue condizioni fisiche.

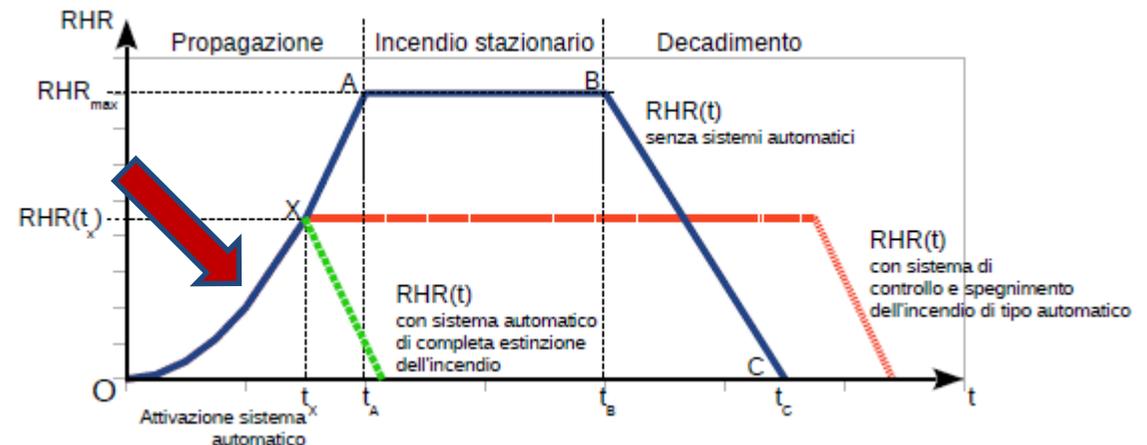


**Seconda fase:** In ambiente chiuso si raggiunge, dopo un certo t, una temperatura tale da provocare l'incendio di tutti i materiali; il fattore determinante diventa la ventilazione e il materiale che può bruciare dipende solo dalla ventilazione disponibile. Si ha un **diagramma orizzontale**, con  $RHR_{max}$  limitato dalla ventilazione;

**Terza fase: lineare**, rappresenta il progressivo spegnimento.

## FASE DI PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO (*Prima fase*)

Durante la fase di propagazione, la potenza termica rilasciata dall'incendio nel tempo può essere rappresentata da  $RHR = at^2$ :



$$RHR(t) = 1000 \left( \frac{t}{t_\alpha} \right)^2 \quad \text{per } t < t_A$$

$RHR(t)$  : potenza termica rilasciata dall'incendio [kW]

$t$  : tempo [s]

$t_\alpha$  : tempo affinché RHR raggiunga 1000 kW [s]  
(come da tabella seguente)

## $\delta_\alpha$ : CARATTERISTICHE DELL'INCENDIO



**1) Lenta** ( $t_\alpha=600$  s)

*(Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo ...)*

**2) Media** ( $t_\alpha=300$  s)

*(Scatole di cartone impilate, libri su scaffale, mobilio in legno ...)*

**3) Rapida** ( $t_\alpha=150$  s)

*(Materiali plastici impilati ...)*

**4) Ultra-rapida** ( $t_\alpha=75$  s)

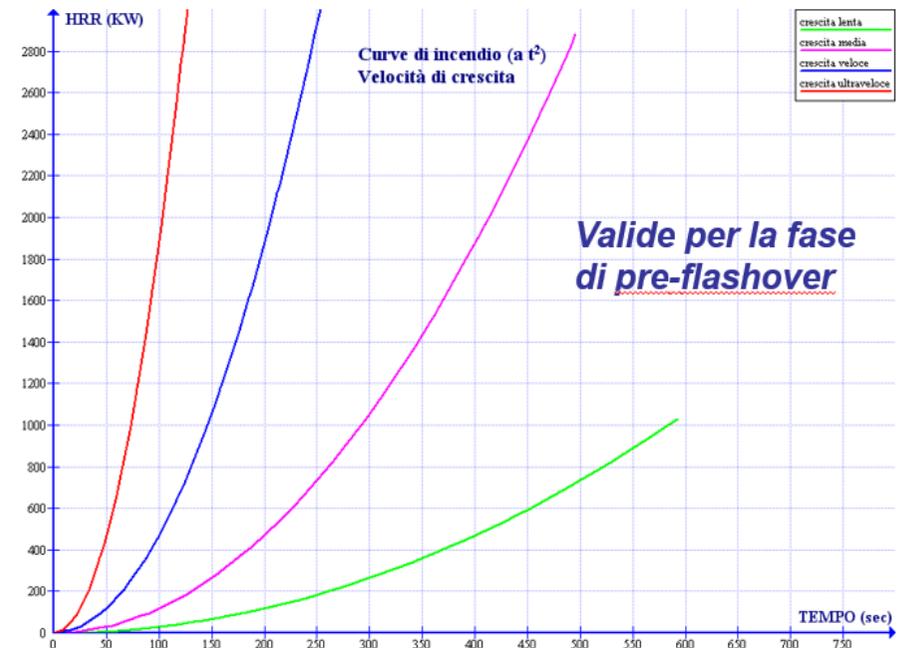
*(Liquidi infiammabili, materiali plastici cellulari o espansi ...)*

**$t_\alpha$ :** *Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, è il tempo per raggiungere il tasso di rilascio termico = 1 MW.*

$$\mathbf{RHR(t) = 1000 \left( \frac{t}{t_\alpha} \right)^2 \quad per \ t < t_A}$$

*Crescita parabolica (quadratica)*

$$\mathbf{RHR(t) = a \ t^2 \quad con \ a = \frac{1000}{t_\alpha^2}}$$



$$t_\alpha = 600 \text{ s} \quad (S - \text{Slow})$$

$$\Rightarrow \quad RHR(t) = 0,0028 \ t^2$$

$$t_\alpha = 300 \text{ s} \quad (M - \text{Medium})$$

$$\Rightarrow \quad RHR(t) = 0,0111 \ t^2$$

$$t_\alpha = 150 \text{ s} \quad (F - \text{Fast})$$

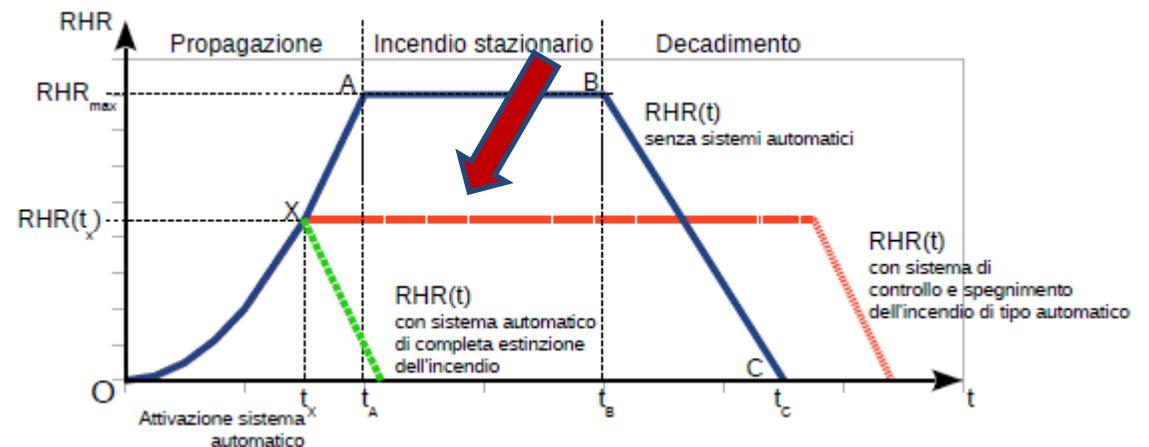
$$\Rightarrow \quad RHR(t) = 0,0444 \ t^2$$

$$t_\alpha = 75 \text{ s} \quad (UF - \text{Ultra Fast})$$

$$\Rightarrow \quad RHR(t) = 0,1778 \ t^2$$

## Effetto dei sistemi automatici di controllo dell'incendio

Con **sistemi di controllo dell'incendio automatici** (es. *sprinkler*),  $RHR(t)$  non raggiunge  $RHR_{max}$ , che poteva raggiungere in base a combustibile e ambiente.



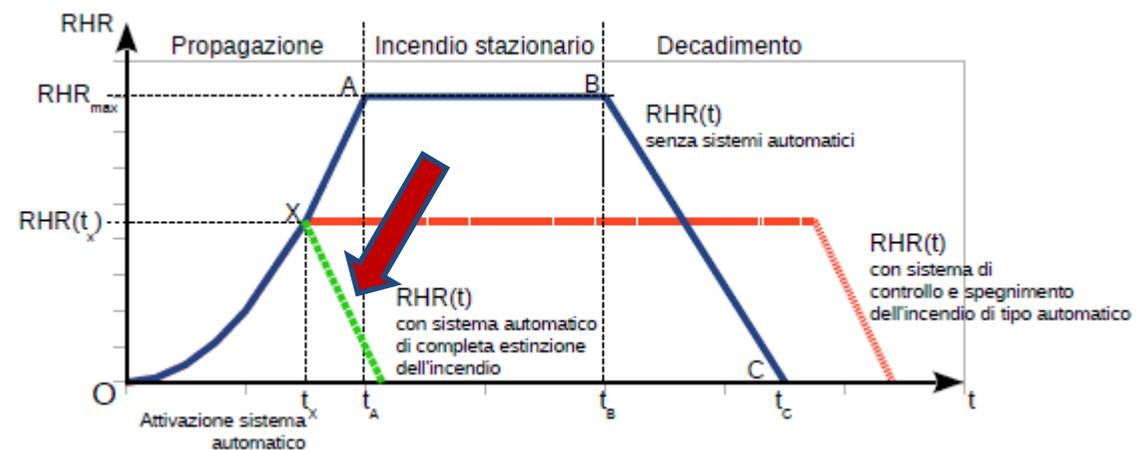
RHR può essere assunto **costante**, pari a  $RHR(t_x)$  **raggiunto all'istante  $t_x$**  di entrata in funzione dell'impianto.

Il valore permane per un tempo pari alla durata di alimentazione prevista, entro cui si presume che l'incendio controllato venga estinto con l'intervento manuale.



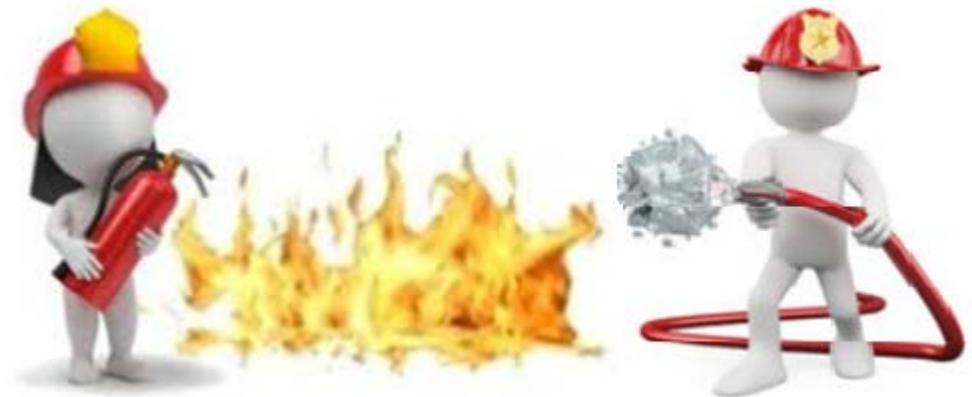
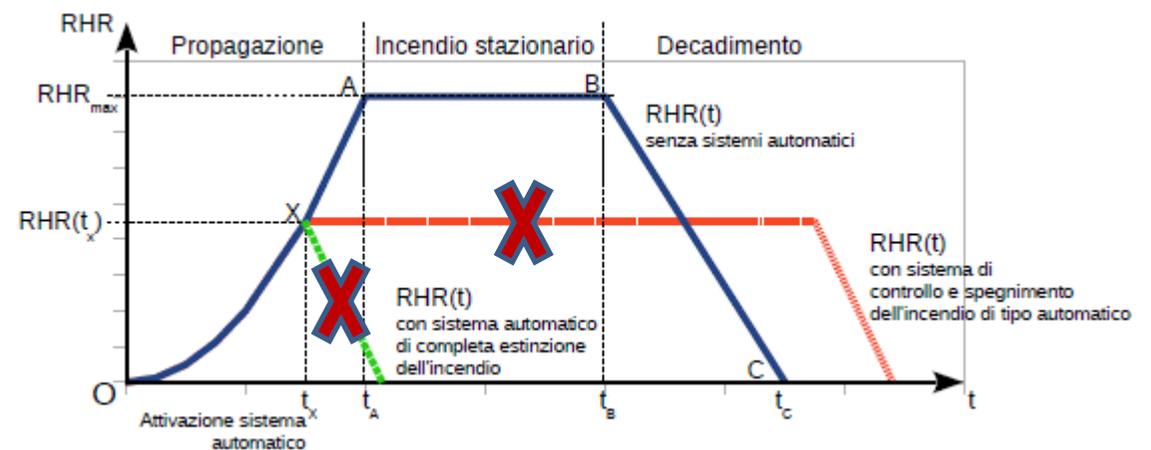
## Effetto dei sistemi automatici di controllo dell'incendio

Se nell'attività sono previsti **sistemi automatici di estinzione completa** dell'incendio (es. *sprinkler ESFR - early suppression fast response, water mist, ecc.*), il loro effetto deve essere **valutato caso per caso** in relazione alla loro efficacia ed all'affidabilità di funzionamento.



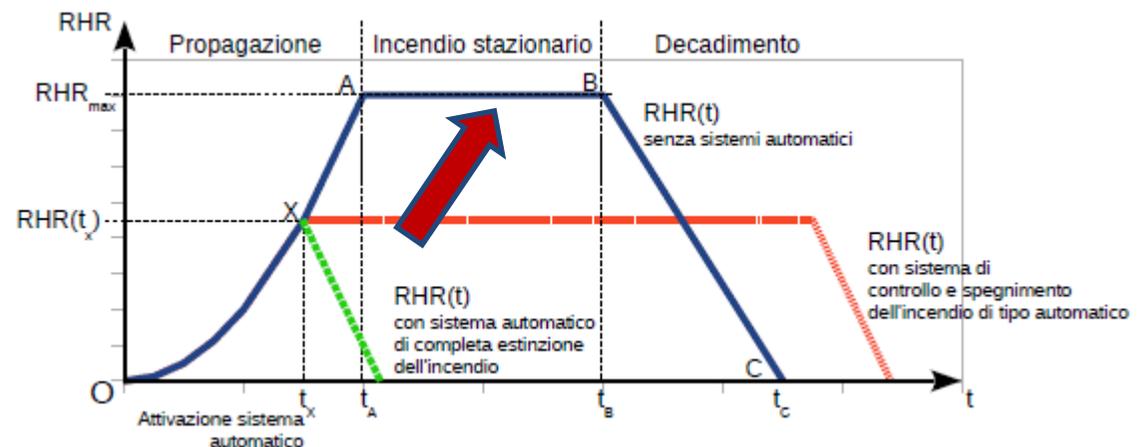
## Effetto dell'intervento manuale di controllo dell'incendio

A differenza dell'attivazione dei sistemi automatici, **l'intervento manuale** effettuato dalle squadre antincendio **non può essere considerato** in fase progettuale **ai fini della modifica** dell'andamento della curva  $RHR(t)$ .



## FASE DELL'INCENDIO STAZIONARIO (*Seconda fase*)

Si ipotizza **che anche dopo il flashover la curva cresca proporzionalmente a  $t^2$**  fino al tempo  $t_A$  che corrisponde alla massima potenza  $RHR_{max}$  rilasciata nel compartimento.



Il Codice dà indicazioni per **determinare  $RHR_{max}$**  in casi d'incendio:

- **Controllato dal combustibile** (*all'aperto o in edifici con elevata superficie di ventilazione*).  

$$RHR_{max} = RHR_f A_f$$
- **Limitato dalla superficie di ventilazione** (*in edifici con superficie di ventilazione ordinaria*).  

$$RHR_{max} = 0,10 m H_u A_v v h_{eq}$$

## Determinazione di $HRR_f$

**$HRR_f$  massimo tasso di rilascio termico** prodotto da 1 m<sup>2</sup> di incendio nel caso di combustione controllata dal combustibile.

Un riferimento è, in **ambito civile**, la tab. E5 dell'Eurocodice EN 1991-1-2.

In **ambito industriale** si può far riferimento a valori diversi in base a sperimentazioni.

Table E.5 — Fire growth rate and  $RHR_f$  for different occupancies

Max Rate of heat release $RHR_f$			
Occupancy	Fire growth rate	$t_\alpha$ [s]	$RHR_f$ [kW/m <sup>2</sup> ]
Dwelling	Medium	300	250
Hospital (room)	Medium	300	250
Hotel (room)	Medium	300	250
Library	Fast	150	500
Office	Medium	300	250
Classroom of a school	Medium	300	250
Shopping centre	Fast	150	250
Theatre (cinema)	Fast	150	500
Transport (public space)	Slow	600	250

## Incendio non vincolato o vincolato (dall'ossigeno)

### Controllato dal combustibile “NON VINCOLATO”

*(all'aperto, in grandi ambienti o edifici con elevata superficie di ventilazione).*

La quantità del **combustibile** determina l'entità dell'incendio. C'è sovrabbondanza di ossigeno.



### Limitato dalla superficie di ventilazione “VINCOLATO”

*(in edifici con superficie di ventilazione ordinaria).*

È l'**ossigeno** che regola la combustione. Può esservi anche una grande quantità di combustibile, ma non può bruciare adeguatamente perché non c'è ossigeno sufficiente.

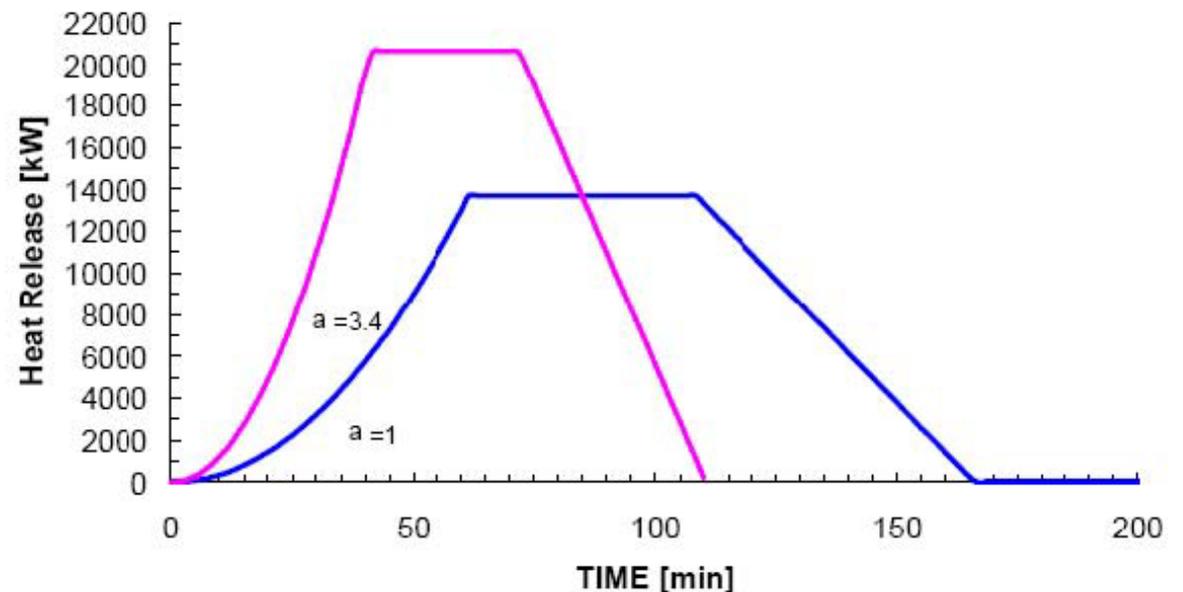


## Curve teoriche HRR

HRR [W] è la quantità di energia rilasciata nell'unità di tempo.

L'area del diagramma rappresenta l'energia complessivamente emessa nel corso dell'incendio.

Nella fase di decadimento il decremento della temperatura è pari a circa  $10\text{ }^{\circ}\text{C} / \text{minuto}$ .



*Fase iniziale di crescita: 10% - 30%*

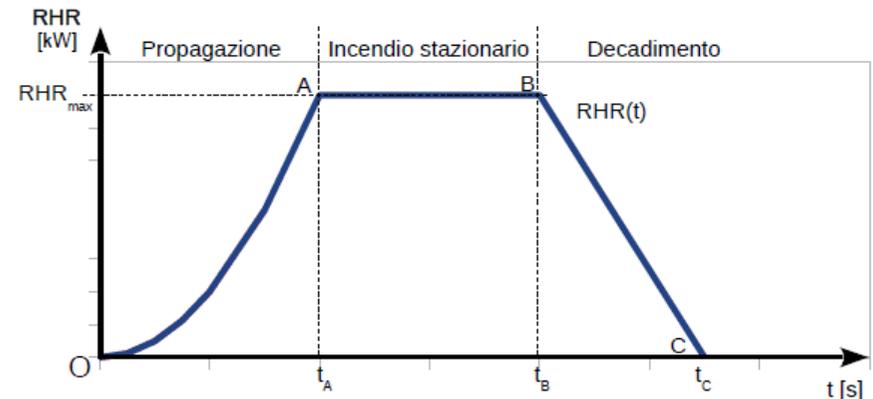
*Fase di pieno sviluppo: 40% - 60%*

*Fase di decadimento: 20% - 30%.*

## Fase dell'incendio stazionario

Noto il valore di  $RHR_{max}$  si calcola il tempo  $t_A$  di inizio della fase di incendio stazionario:

$$t_A = \sqrt{RHR_{max} \frac{t_\alpha^2}{1000}}$$



Tale fase termina al tempo  $t_B$ , di inizio fase decadimento, in cui il 70% dell'energia termica inizialmente disponibile  $q_f \cdot A_f$  è stata rilasciata.

$q_f$ : valore nominale del carico d'incendio specifico

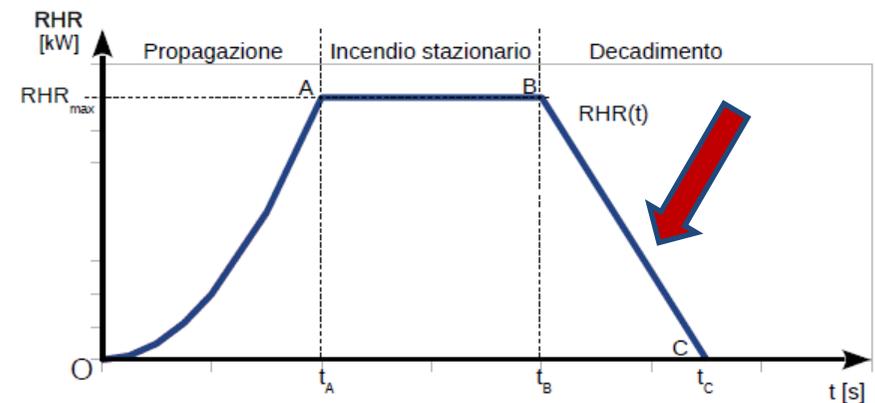
$A_f$ : superficie lorda del compartimento

Il Codice fornisce indicazioni per determinare  $t_B$ .

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

## FASE DI DECADIMENTO (Terza fase)

*Il tempo  $t_c$ , trascorso il quale la potenza termica rilasciata dall'incendio si annulla, viene calcolato considerando che nella fase di decadimento e consumato il restante 30% dell'energia termica inizialmente disponibile.*



$$t_c = t_B + \frac{2 \cdot 30\% q_f A_f}{RHR_{max}}$$

## Focolare predefinito

*In alternativa, possono essere impiegati i focolari predefiniti utilizzando i valori dei parametri di cui alla tabella.*

Parametro	Focolare predefinito	
	per attività civile	per altre attività
Velocità caratt. di crescita dell'incendio $t_a$	150 s ( <i>fast</i> )	75 s ( <i>ultra-fast</i> )
RHR <sub>max</sub> totale RHR <sub>max</sub> per m <sup>2</sup> di superficie del focolare	5 MW 250–500 kW/m <sup>2</sup> [1]	50 MW 1000 kW/m <sup>2</sup> [1]
Resa in particolato Y <sub>soot</sub>	Pre flashover: 0,07 kg/kg [2,3] Post flashover: 0,14 kg/kg [2,3]	Pre flashover: 0,18 kg/kg [4] Post flashover: 0,36 kg/kg [4]
Resa in monossido di carbonio Y <sub>CO</sub>	Pre flashover: 0,10 kg/kg [5] Post flashover: 0,40 kg/kg [5]	
Calore di combustione effettivo $\Delta H_c$	20 MJ/kg [3]	
Resa in biossido di carbonio Y <sub>CO2</sub>	1,5 kg/kg [3,6]	
Resa in acqua Y <sub>H2O</sub>	0,82 kg/kg [3,6]	
Frazione di RHR(t) in irraggiamento ( <i>Radiative fraction</i> )	35% [3]	

[1] Da impiegare in alternativa all'RHR<sub>max</sub> totale, considerando la massima superficie del focolare, pari al compartimento antincendio nel caso di carico di incendio uniformemente distribuito, ma che può essere un valore inferiore nel caso d'incendio localizzato.

[2] Robbins A P, Wade C A, Study Report No.185 "Soot Yield Values for Modelling Purposes – Residential Occupancies", BRANZ, 2008

[3] "C/VM2 Verification method: Framework for fire safety design", New Zealand Building Code

[4] "SFPE handbook of fire protection engineering", NFPA, 4<sup>th</sup> ed., 2008. Tabella 3-4.16, pag. 3-142, da *polyurethane flexible foams*.

[5] Stec AA, Hull T R, "Fire Toxicity", Woodhead Pub., 2010. § 2.4 con  $\Phi = 1,25$  (*underventilated fire*)

[6] In alternativa alle rese Y<sub>CO2</sub> e Y<sub>H2O</sub>, si può imporre nel codice di calcolo il combustibile generico CH<sub>2</sub>O<sub>0,5</sub>.

## M3) SALVAGUARDIA DELLA VITA CON LA PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE

Lo studio dell'**esodo** è molto **complesso** in quanto governato **dall'interazione** dell'**occupante** con l'**edificio** e l'**incendio**.

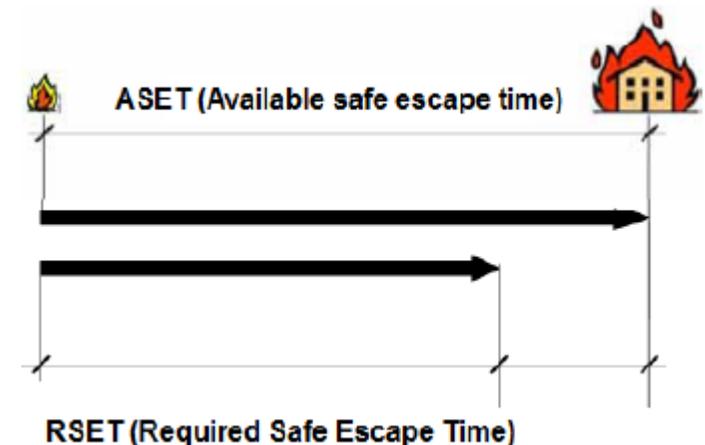
Le regole tecniche di prevenzione incendi trattano l'esodo in funzione di elementi fisico-geometrici (*layout, moduli d'uscita, ...*), **trascurando le componenti comportamentali** e le modalità con cui le persone prendono decisioni, percepiscono i rischi, ecc.

La **progettazione prestazionale dell'esodo** tiene conto degli aspetti **comportamentali, fisico-geometrici** (*layout, sistema d'esodo, ecc.*) e **ambientali** (*presenza degli effetti avversi dell'incendio*).

## PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

**Criterio ideale:** La progettazione ideale dovrebbe assicurare agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro senza neanche accorgersi degli effetti dell'incendio. Non sempre è applicabile.

**Criterio di  $ASET > RSET$ :** il tempo in cui permangono condizioni non incapacitanti per gli occupanti deve essere superiore al tempo necessario perché possano raggiungere un luogo sicuro.



La **differenza tra ASET** (*available safe escape time*) e **RSET** (*required safe escape time*) rappresenta il **margine di sicurezza**.

## Criterio di $ASET > RSET$

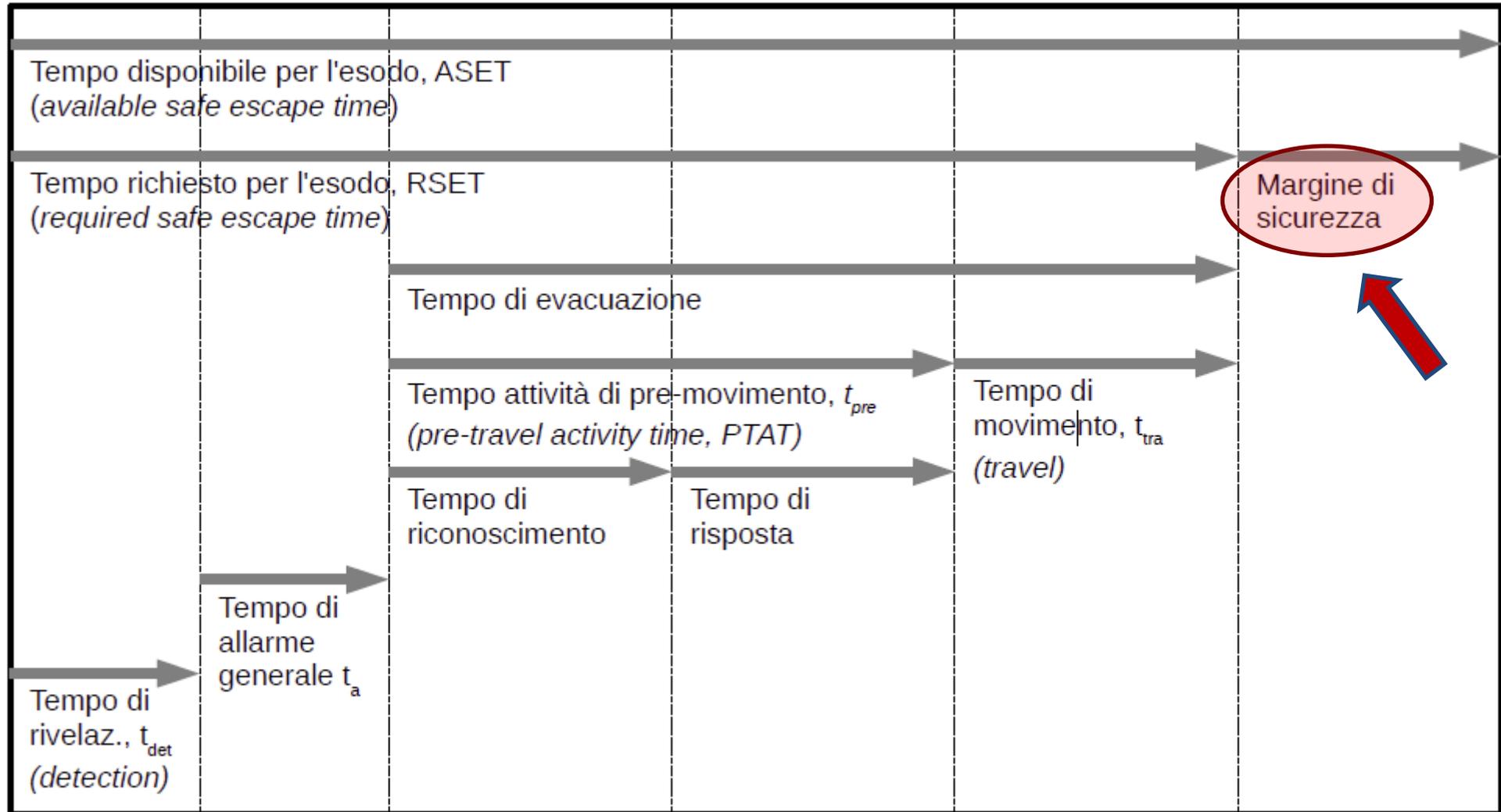


Illustrazione M.3-1: Confronto tra ASET ed RSET da ISO/TR 13387-8

**ASET** (*available safe escape time*): intervallo di tempo tra innescio dell'incendio e momento in cui le condizioni nell'attività diventano tali da rendere gli occupanti incapaci di porsi in salvo.

Comporta la valutazione quantitativa degli **effetti dell'incendio** (*esposizione a gas tossici asfissianti e irritanti, perdita di visibilità per fumi, esposizione al calore per irraggiamento e convezione*).

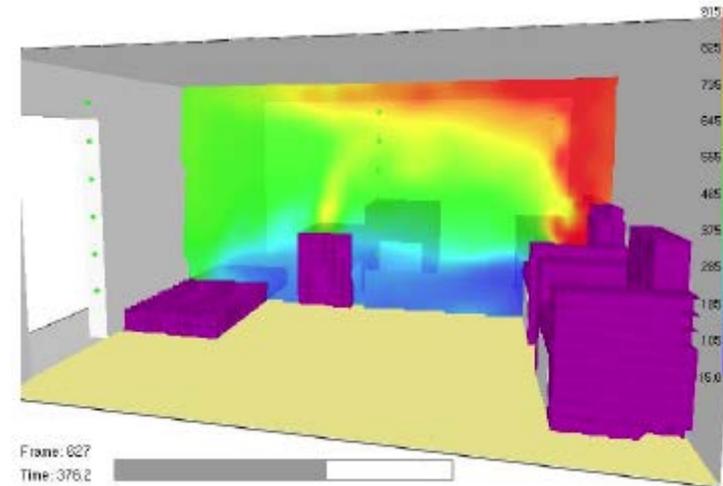
**RSET** (*required safe escape time*): intervallo di tempo tra l'innescio dell'incendio e il momento in cui gli occupanti dell'attività raggiungono un luogo sicuro.

Il **calcolo**, dipendendo dalle interazioni tra incendio, edificio e occupanti, è **complesso** dovendo considerare anche **situazioni comportamentali** degli occupanti, non facilmente quantificabili.

## CALCOLO DI ASET (*Available safe escape time*)

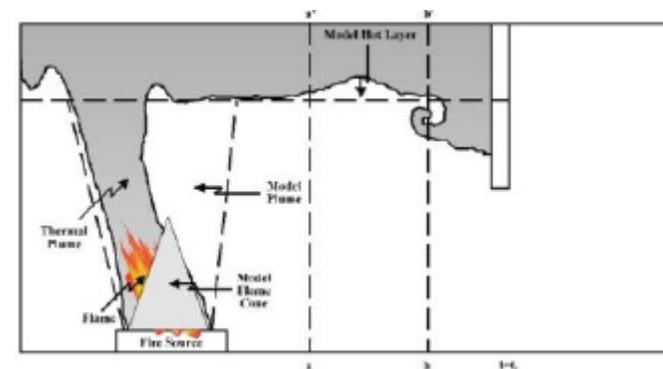
### Metodo avanzato

- modello dei gas tossici,
- modello dei gas irritanti,
- modello del calore,
- modello della visibilità



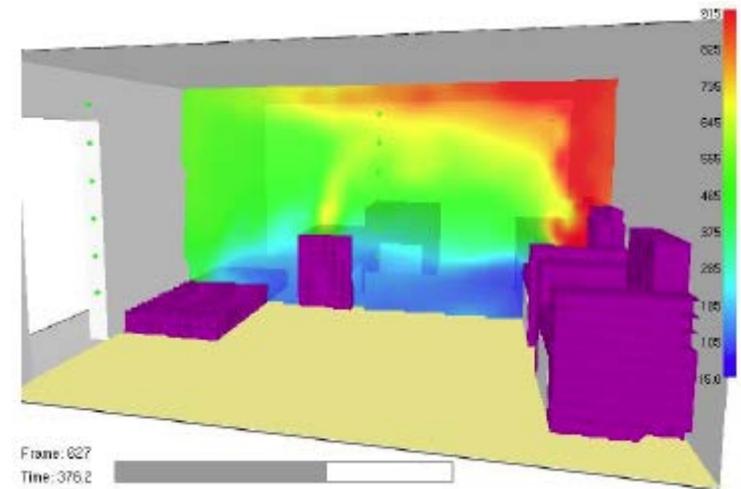
### Metodo semplificato

- altezza fumi > 2,00 m
- temperatura fumi < 200 °C



## Metodo di calcolo avanzato per ASET

Il calcolo richiede la stima delle concentrazioni di prodotti **tossici**, **temperature**, densità del **fumo** e loro variazione nel tempo (*poiché gli occupanti possono muoversi*), in genere elaborata con modelli di calcolo fluidodinamici.



La **norma ISO 13571** è il riferimento più autorevole.

ASET globale è definito come il **minore tra quelli calcolati** secondo i **4 modelli** (*gas tossici, gas irritanti, calore, visibilità*).

Il Codice fornisce indicazioni sull'applicazione di tali modelli.

## Metodo di calcolo semplificato per ASET

La ISO/TR 16738 consente di utilizzare l'ipotesi semplificativa della **“esposizione zero”** (*zero exposure*), impiegando seguenti **soglie di prestazione**, molto **conservative**:

- altezza fumi > 2,00 m
- temperatura fumi < 200 °C



Ciò consente l'**esodo in ambiente non inquinato** dai fumi, e un valore dell'**irraggiamento dai fumi** < 2,5 kW/m<sup>2</sup>.

Sono **automaticamente soddisfatti** tutti i **modelli**.

È sufficiente valutare analiticamente o con modelli numerici a zone o di campo l'**altezza dello strato dei fumi pre-flashover** nell'edificio.

Il professionista antincendio deve **accertare il campo di applicabilità**, cioè che si verifichi la **formazione dello strato di fumi caldi superiore**.

## **CALCOLO DI RSET** (*Required safe escape time*)

Nell'analisi prestazionale dell'esodo **non è facile** valutare l'interazione tra occupante, edificio e incendio, a causa degli **aspetti comportamentali** delle persone.

In genere gli occupanti, anche a seguito di allarmi, percezione di fumo, comunicazioni di altre persone, ecc., impiegano parte del **tempo in attività non** immediatamente **rivolte all'evacuazione**;

**Si attiva un processo** di validazione continuo di ricezione, riconoscimento, interpretazione e di decisione in risposta agli indizi.

Ciò può costituire una **parte non trascurabile del tempo** impiegato per raggiungere un luogo sicuro.

## CALCOLO DI RSET

È calcolato **tra l'innescò** dell'incendio e il momento in cui gli occupanti dell'edificio raggiungono un **luogo sicuro**.

RSET è determinato da varie componenti:

- $t_{det}$  : tempo di rivelazione (*detection*)
- $t_a$  : tempo di allarme generale
- $t_{pre}$  : tempo attività di pre-movimento (*pre-travel activity time*)
- $t_{tra}$  : tempo di movimento (*travel*)

$$RSET = \Delta t_{det} + \Delta t_a + \Delta t_{pre} + \Delta t_{tra}$$

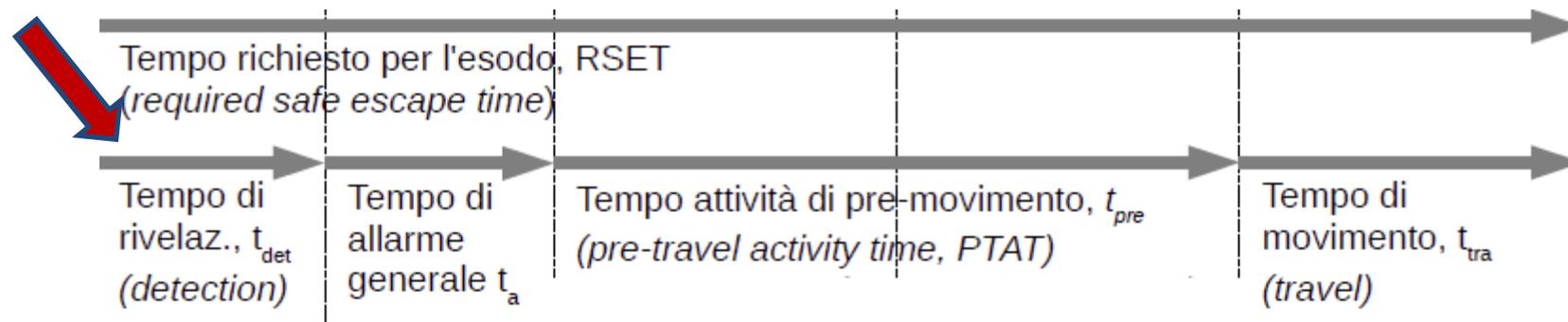
I parametri variano molto se gli occupanti sono svegli e hanno familiarità con l'edificio, o dormono e non conoscono la struttura.

## Tempo di rivelazione ( $t_{det}$ )

Tempo **necessario al sistema di rivelazione automatico per accorgersi dell'incendio.**

Dipende dal tipo di sistema di rivelazione e dallo scenario d'incendio.

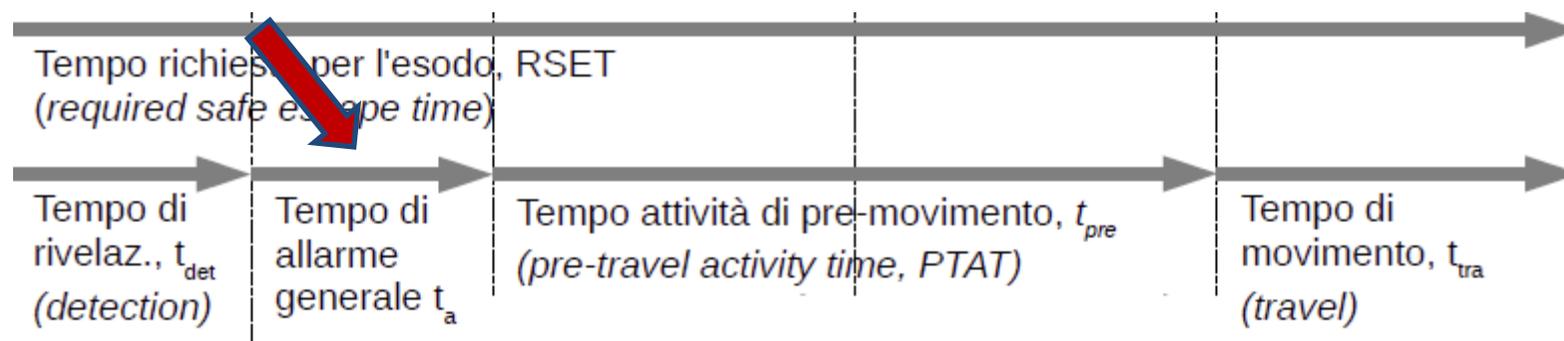
È **calcolato analiticamente** o con **apposita modellizzazione** numerica degli scenari d'incendio e del sistema di rivelazione.



## Tempo di allarme generale ( $t_a$ )

Tempo che intercorre **tra la rivelazione dell'incendio e la diffusione dell'informazione** agli occupanti.

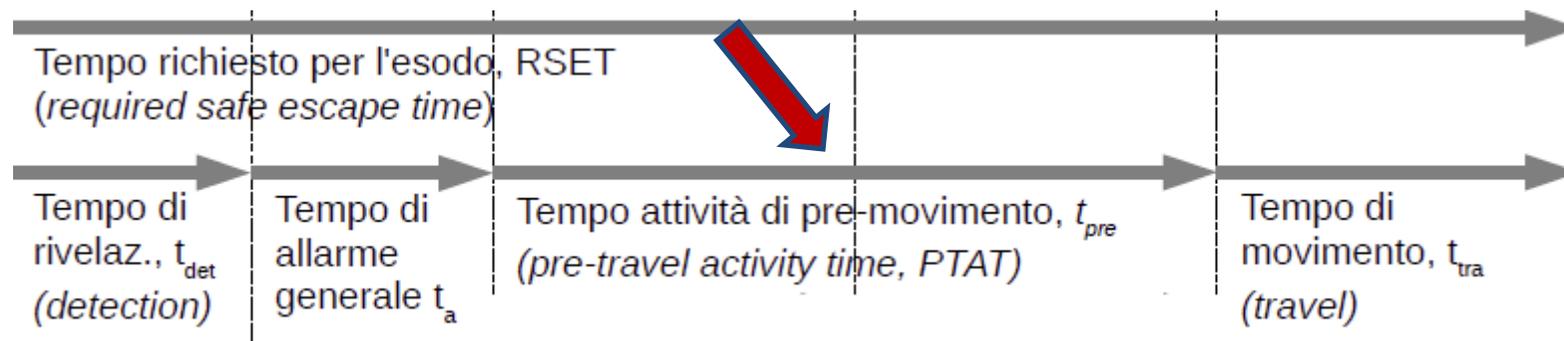
- È pari a zero, se la rivelazione attiva direttamente l'allarme.
- È pari al ritardo valutato dal professionista antincendio, se la rivelazione allerta una centrale di gestione dell'emergenza che verifica l'evento ed attiva poi l'allarme manuale.



## Tempo di attività pre-movimento ( $t_{pre}$ )

È composto dal tempo di *riconoscimento* (*recognition*) e di *risposta* (*response*).

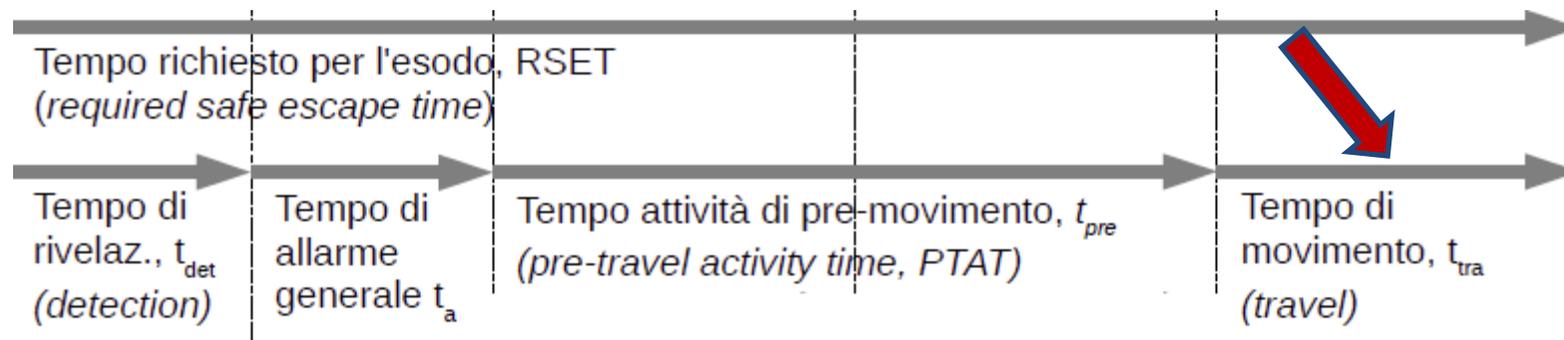
- Durante il **tempo di riconoscimento** gli occupanti continuano le attività che stavano svolgendo, finché riconoscono l'esigenza di rispondere all'allarme.
- Nel **tempo di risposta** gli occupanti cessano le loro attività normali e si dedicano ad attività legate all'emergenza.



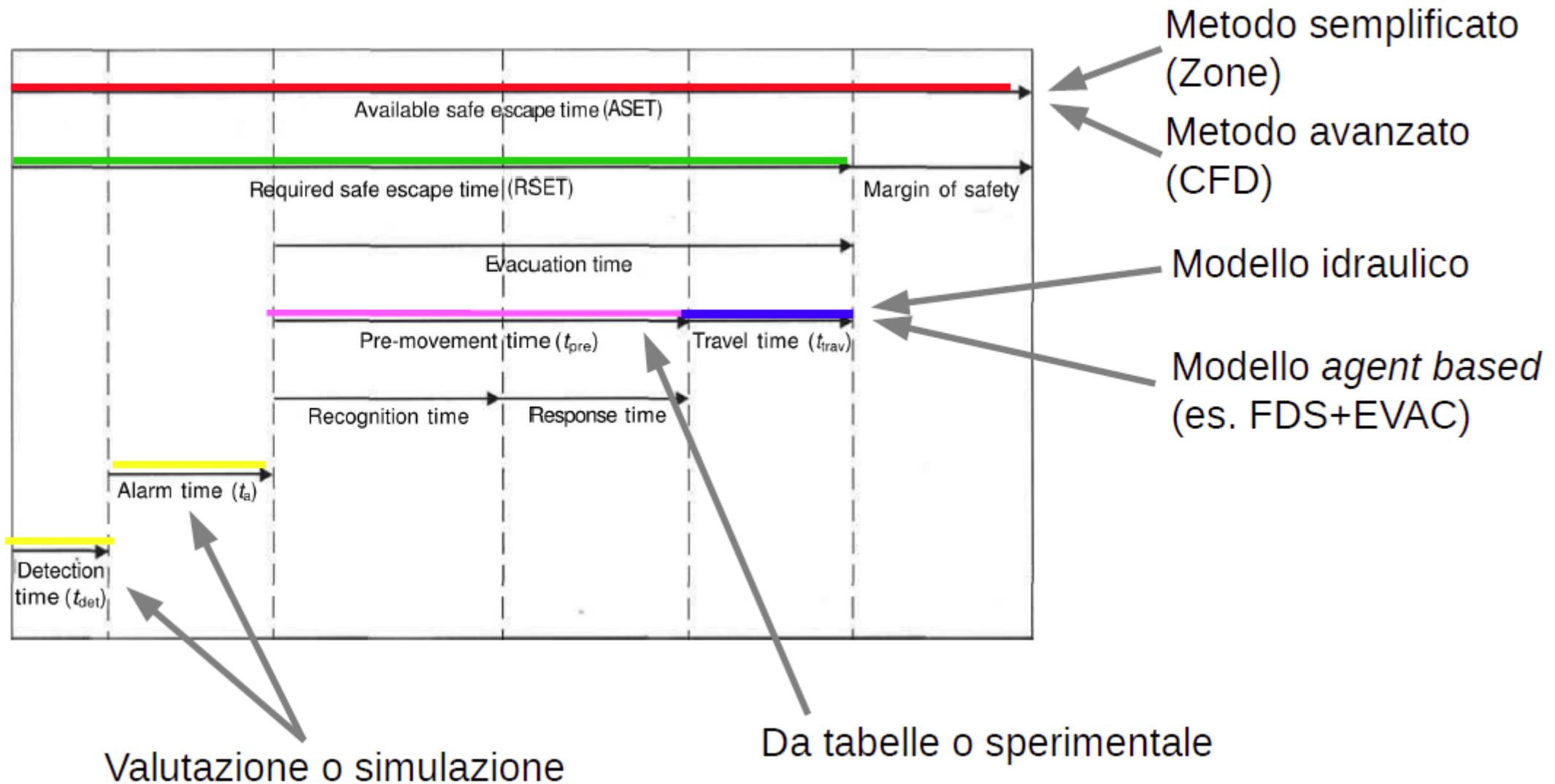
## Tempo di movimento ( $t_{tra}$ )

Tempo **impiegato dagli occupanti per raggiungere un luogo sicuro** dal termine delle attività di pre-movimento. Dipende da:

- Distanza degli occupanti o gruppi di essi dalle vie d'esodo;
- Velocità d'esodo, che dipendono dalla tipologia degli occupanti e loro interazioni con ambiente e effetti dell'incendio;
- Vie d'esodo (geometria, dimensioni, dislivelli, ostacoli).



## Riepilogo



***FINE***

*mauro.malizia@vigilfuoco.it*