



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

Prevenzione e Protezione Incendi

*Campobasso, Hotel San Giorgio, 28/30.04.2022
UNILAB. Molise Sicuro*

*Dott. Ing. Michele Di Tullio
Dirigente Superiore dei Vigili del Fuoco
Comando VV.F. Campobasso*

ARGOMENTI

- ✓ La normativa di riferimento
- ✓ La prevenzione incendi
 - Le misure di prevenzione
 - Le misure di protezione
 - Protezione passiva
 - Protezione attiva



✓

CENNI SUL D.LGS 9/4/2008 N. 81 E IL DM 10/3/1998

Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

- D.Lgs 9/4/2008, n. 81 "**Testo unico** in materia di tutela della salute e della **sicurezza nei luoghi di lavoro**", coordinato con le modifiche apportate dal D.Lgs 3 agosto 2009 n. 106 e da successivi provvedimenti;
- DM 10/3/1998 "**Criteri generali di sicurezza antincendio** e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".



IL D.LGS 9 APRILE 2008 N. 81

Il “**Testo unico**” regola in Italia “la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro”.



Riassetta e riforma le norme in materia, mediante **coordinamento in un unico testo normativo**, proseguendo l’opera già iniziata col D.lgs n. 626/94.

Ha subito **vari aggiornamenti** (D.Lgs n. 106/2009 e successivi).

Ha come obiettivo la valutazione, riduzione e controllo dei rischi nei luoghi di lavoro mediante un’azione combinata di **vari soggetti** per ognuno dei quali sono previsti obblighi e sanzioni.

PRINCIPALI DEFINIZIONI

Lavoratore: svolge attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, arte o professione.

Datore di lavoro: titolare del rapporto di lavoro o che ha la responsabilità in quanto esercita poteri decisionali e di spesa.

Dirigente: attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando (in ragione di competenze e poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico);

Preposto: sovrintende all'attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute controllando la corretta esecuzione dei lavoratori (nelle competenze e limiti di poteri dell'incarico);

Responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP): designato dal datore di lavoro per coordinare il SPP (in possesso di capacità e requisiti di cui all'art. 32);

Addetto al servizio di prevenzione e protezione (ASPP): fa parte del SPP (in possesso di capacità e requisiti di cui all'art. 32);

Medico competente: nominato dal datore di lavoro con cui collabora ai fini della valutazione dei rischi. Effettua sorveglianza sanitaria e altro (in possesso di titoli e requisiti di cui all'art. 38);

Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS): eletto o designato per rappresentare i lavoratori;

Azienda: complesso struttura organizzata dal datore di lavoro;

Servizio di prevenzione e protezione dai rischi (SPP): insieme di persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi;

Prevenzione: insieme di disposizioni/misure per evitare/diminuire i rischi;

Valutazione dei rischi: valutazione documentata di tutti i rischi, per individuare misure di prevenzione e protezione e a elaborare il programma di misure per il miglioramento nel tempo;

Pericolo: proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni;

Rischio: probabilità del livello potenziale di danno nelle condizioni d'impiego o esposizione a un dato fattore/agente;

Unità produttiva: stabilimento/struttura finalizzati a produzione/erogazione di beni/servizi, con autonomia finanziaria e tecnico funzionale;

Formazione: processo educativo per fare acquisire, ai lavoratori e altri, competenze per lo svolgimento in sicurezza dei compiti e l'identificazione, riduzione e gestione dei rischi;

Informazione: complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili all'identificazione, riduzione e gestione dei rischi;

Addestramento: diretto a fare apprendere ai lavoratori l'uso corretto di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi, anche di protezione individuale, e le procedure di lavoro.

STRUTTURA DEL D.LGS N. 81/2008

Composto da **306 articoli** (alcuni abrogati, altri aggiunti con bis, ter, ecc.), **13+1 Titoli** e **51 Allegati**.



- Titolo I** **Principi comuni** (art. 1 ÷ 61) + 3 Allegati (I ÷ III) *disciplina tutti i settori di attività del campo di applicazione.*
- Titolo II** **Luoghi di lavoro** (art. 62 ÷ 68) + 1 Allegato (IV)
- Titolo III** **Uso delle attrezzature di lavoro e dispositivi di protezione individuale** (art. 69 ÷ 87) e 5 Allegati (V ÷ IX) - (*attrezzature di lavoro, D.P.I., impianti e apparecchiature elettriche*)
- Titolo IV** **Cantieri temporanei o mobili** (art. 88 ÷ 160) + 14 Allegati (X ÷ XXIII)
- Titolo V** **Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro** (artt. 161 ÷ 166) + 9 Allegati (XXIV ÷ XXXII)
- Titolo VI** **Movimentazione manuale dei carichi** (art. 167 ÷ 171) + 1 Allegato (XXXIII)

- Titolo VII Attrezzature munite di videoterminali** (art. 172 ÷ 179) + 1 Allegato (XXXIV)
- Titolo VIII Agenti fisici** (art. 180 ÷ 220) + 3 Allegati (XXXV ÷ XXXVII) (*rumore, vibrazioni, campi elettromagnetici, radiazioni ottiche artificiali*)
- Titolo IX Sostanze pericolose** (art. 221 ÷ 265) + 6 Allegati (XXXVIII ÷ XLIII) (*agenti chimici, cancerogeni e mutageni, amianto*)
- Titolo X Agenti biologici** (art. 266 ÷ 286) + 5 Allegati (XLIV ÷ XLVIII)
- Titolo X-Bis Protezione dalle ferite da taglio e da punta nel settore ospedaliero e sanitario** (art. 286 bis ÷ 286 septies)
- Titolo XI Atmosfere esplosive** (art. 287 ÷ 297) + 3 Allegati (XLIX ÷ LI)
- Titolo XII Disposizioni in materia penale e di procedura penale** (art. 298 ÷ 303) *Contengono disposizioni penali e sanzioni anche la parti finali (in genere Capi) dei Titoli da I ÷ XI*
- Titolo XIII Norme transitorie e finali** (art. 304 ÷ 306)

ART. 46 DEL D.LGS N. 81/2008 - PREVENZIONE INCENDI

- ✓ **Prevenzione incendi:** funzione di preminente interesse pubblico, di esclusiva competenza statale, diretta a conseguire, secondo criteri uniformi sul territorio nazionale, obiettivi di sicurezza **vita** umana, incolumità persone e tutela di **beni e ambiente**.⁽¹⁾
- ✓ Nei luoghi di lavoro devono essere **adottate idonee misure per prevenire gli incendi** e tutelare l'incolumità dei lavoratori.
- ✓ Ogni **disposizione di prevenzione incendi** del D.lgs 81/2008 deve essere **riferita al C.N.VV.F.** Restano ferme le competenze di cui all'art. 13 (Vigilanza).



¹ Definizione simile riportata all'art. 13 co. 1 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139.

... segue

- ✓ I Ministri dell'interno e del lavoro devono adottare **decreti**⁽²⁾ nei quali sono definiti i criteri per individuare:
 - *misure per evitare un incendio e limitarne le conseguenze;*
 - *misure precauzionali di esercizio;*
 - *metodi di controllo, manutenzione impianti e attrezzature antincendio;*
 - *criteri per la gestione delle emergenze;*
 - *caratteristiche del servizio di prevenzione e protezione antincendio, compresi i requisiti degli addetti e la formazione.*
- ✓ Fino all'adozione di tali decreti si applica il DM 10 marzo 1998.

² Il c.d. “nuovo decreto 10 marzo”, pur essendo in bozza da lungo tempo, non è stato ancora emanato.

ART. 13 DEL D.LGS N. 81/2008 - VIGILANZA

La vigilanza sull'applicazione della legislazione in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro è svolta dalla azienda sanitaria locale e, **per quanto di specifica competenza, dal Corpo nazionale dei vigili del fuoco** ⁽³⁾ ...



³ **Art. 19 co. 1 del D.Lgs n. 139/2006 (Vigilanza ispettiva)** - Il Corpo nazionale esercita, con i poteri di polizia amministrativa e giudiziaria, la vigilanza ispettiva sull'applicazione della normativa di prevenzione incendi in relazione alle attività, costruzioni, impianti, apparecchiature e prodotti ad essa assoggettati nonché nei luoghi di lavoro ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. La vigilanza ispettiva si realizza attraverso visite tecniche, verifiche e controlli disposti di iniziativa dello stesso Corpo, anche con metodo a campione o in base a programmi settoriali per categorie di attività o prodotti, ovvero nelle ipotesi di situazioni di potenziale pericolo segnalate o comunque rilevate. Nell'esercizio dell'attività di vigilanza ispettiva, il Corpo nazionale può avvalersi di amministrazioni, enti, istituti, laboratori e organismi aventi specifica competenza.

Obblighi e sanzioni per i lavoratori previsti dal D.Lgs n. 81/2008

Articolo 20 - Obblighi dei lavoratori

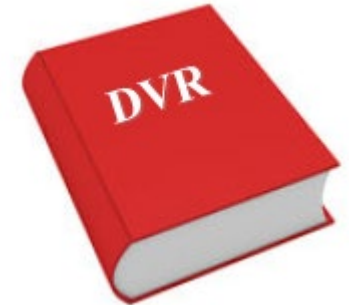
- *Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.*
- *I lavoratori devono in particolare:*
 - *contribuire ... all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza ...;*
 - ***osservare disposizioni** e istruzioni impartite **dal datore di lavoro**, dirigenti e preposti ...;*
 - ***utilizzare** correttamente **attrezzature di lavoro**, sostanze e preparati pericolosi, mezzi di trasporto, **dispositivi di sicurezza**;*
 - ***utilizzare** in modo appropriato i **dispositivi di protezione** messi a loro disposizione;*
 - ***segnalare** immediatamente **al datore di lavoro**, al dirigente o al preposto **le deficienze dei mezzi e dei dispositivi ...**, nonché qualsiasi eventuale **condizione di pericolo** di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità ...;*
 - *non rimuovere o modificare senza autorizzazione dispositivi di sicurezza, segnalazione, controllo;*
 - *non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre non di competenza o che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;*
 - ***partecipare** ai programmi di **formazione** e **addestramento** organizzati dal datore di lavoro;*
 - *sottoporsi ai controlli sanitari previsti o comunque disposti dal medico competente.*

Articolo 59 - Sanzioni per i lavoratori

- *I lavoratori sono puniti: a) con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro per la violazione dell'articolo 20, comma 2,*

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI (DVR)

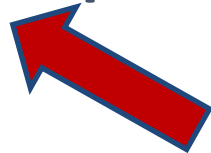
La **valutazione** di tutti i **rischi** (*art. 17.1.a*) con elaborazione del **DVR** (*art. 28*) è **effettuata** dal **datore di lavoro** (*non delegabile*). Il DVR deve contenere:



- **Relazione** sulla valutazione di tutti i rischi;
- Indicazione **misure di prevenzione, protezione e DPI** adottati;
- Misure per il **miglioramento nel tempo** dei livelli di sicurezza;
- Individuazione delle **procedure per l'attuazione** delle misure;
- Indicazione del **RSPP, RLS, medico competente**;
- Individuazione mansioni che espongono i **lavoratori a rischi specifici** che richiedono adeguata formazione e addestramento.

ALCUNI RISCHI

- Movimentazione manuali carichi
- Videoterminali
- Rumore
- Vibrazioni
- Campi elettromagnetici
- Radiazioni ionizzanti
- Agenti chimici, biologici
- Agenti cancerogeni e mutageni
- Amianto
- **Atmosfere esplosive**
- **Incendio**



IL DM 10 MARZO 1998

Emanato in attuazione dell'art. 13 del D.Lgs n. 626/1994.⁽⁴⁾



Contiene **criteri per la valutazione dello specifico rischio d'incendio**⁽⁵⁾ per l'adozione delle misure di:

- **prevenzione** al fine di ridurre l'insorgenza di un incendio;
- **protezione** antincendio al fine di limitarne le conseguenze.

Strumento per i datori di lavoro **adattabile** a varie attività per verificare, organizzare e gestire la sicurezza antincendio.

⁴ L'attuale riferimento è l'art. 46 co. 3 del d.lgs. n. 81/2008. In genere tutti i riferimenti al D.Lgs n. 626/94 devono intendersi riferiti all'analogo argomento trattato nel D.lgs. n. 81/2008.

⁵ L'attuale riferimento è l'art. 62 - Titolo II del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

STRUTTURA DEL DM 10 MARZO 1998

Composto da 9 articoli e 10 Allegati.

- **Allegato I (linee guida):** linee guida per la valutazione dei rischi di incendio nei luoghi di lavoro.
- **Allegato II (prevenzione):** ridurre la probabilità di un incendio.
- **Allegato III⁽⁶⁾ (vie di uscita):** realizzare vie e uscite di emergenza previste dal D.lgs n. 81/2008 per garantire l'esodo in sicurezza.
- **Allegato IV⁽⁷⁾ (rivelazione e allarme):** realizzare misure per una rapida segnalazione dell'incendio per garantire l'attivazione di sistemi di allarme e procedure d'intervento.



⁶ Non si applica alle attività soggette a controllo VVF.

⁷ Non si applica alle attività soggette a controllo VVF.

- **Allegato V⁽⁸⁾ (protezione)**: assicurare l'estinzione di un incendio.
- **Allegato VI (manutenzione)**: garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio.
- **Allegato VII (informazione e formazione)**: fornire ai lavoratori adeguata informazione e formazione sui rischi d'incendio.
- **Allegato VIII (gestione dell'emergenza)**: adottare necessarie misure organizzative e gestionali da attuare in caso di incendio riportandole nel piano di emergenza.
- **Allegato IX (corsi di formazione per addetti antincendio)**: designare i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze.

⁸ Non si applica alle attività soggette a controllo VVF.

Valutazione del rischio incendio nei luoghi di lavoro

L'Allegato I (*linee guida*) del DM 10/3/1998, pur non escludendo altre metodologie, stabilisce criteri generali per la **valutazione del rischio incendio**.



La **valutazione dei rischi** e le misure di **prevenzione** e **protezione** sono parte del **DVR**.

Il **livello di rischio** d'incendio del luogo di lavoro è classificato in:

✓ Livello di rischio **basso**.



✓ Livello di rischio **medio**.



✓ Livello di rischio **elevato**.



Misure all'esito della valutazione dei rischi d'incendio

All'esito della valutazione dei rischi d'incendio, il datore di lavoro adotta le misure (descritte negli allegati al decreto):

- Preventive;
- Protettive;
- Precauzionali di esercizio;
- Gestione dell'emergenza;
- Addetti al servizio antincendio.

Luoghi di lavoro a rischio d'incendio basso

- Sono presenti **sostanze a basso tasso di infiammabilità** e le condizioni locali e di esercizio offrono **scarse possibilità** di sviluppo di principi di incendio.
- In caso di incendio la **probabilità di propagazione è limitata.**



Rientrano (**per esclusione**) le attività non classificabili a medio e elevato rischio.

Luoghi di lavoro a rischio d'incendio medio

Sono presenti **sostanze infiammabili** e/o condizioni locali e/o di esercizio che **possono favorire** lo sviluppo di incendi.



In caso di incendio la **probabilità di propagazione è limitata.**

Esempi a titolo esemplificativo e non esaustivo (allegato IX):

- ***Attività soggette a controllo VVF: luoghi di lavoro compresi nell'all. I al DPR n. 151/2011, escluse attività a rischio elevato;***
- ***Cantieri temporanei e mobili con uso di infiammabili e fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto.***

Luoghi di lavoro a rischio d'incendio elevato

Presenti **sostanze altamente infiammabili** e/o condizioni locali e/o esercizio con **notevoli probabilità di sviluppo incendi** e propagazione fiamme, o anche quando non è possibile classificarli a rischio basso o medio.



Comprendono aree con utilizzo, deposito o manipolazione di:

- sostanze **altamente infiammabili** (*es. impianti di verniciatura*), o fiamme libere, o produzione di notevole calore;
- sostanze **chimiche** che possono produrre reazioni esotermiche, gas o vapori infiammabili, o reagire con altre sost. combustibili;
- sostanze **esplosive** o altamente infiammabili;
- **materiali combustibili** in **notevole** quantità;
- edifici interamente realizzati con **strutture in legno**.

Esempi (non esaustivo) di luoghi a rischio elevato (all. IX):

- *Stabilimenti a **rischio di incidente rilevante** (Direttiva Seveso III);*
- *Fabbriche e depositi di **esplosivi**;*
- *Centrali **termoelettriche**;*
- *Impianti di estrazione di **oli minerali e gas combustibili**;*
- *Impianti e laboratori **nucleari**;*
- ***Depositi al chiuso** di materiali combustibili con sup. > 20.000 m²;*
- ***Attività commerciali e espositive** con sup. aperta al pubblico > 10.000 m²;*
- ***Aeroporti, ferrovie** con sup. al chiuso al pubblico > 5000 m² e **metropolitane**;*
- ***Alberghi** > 200 posti letto;*
- ***Ospedali**, case di cura e case di ricovero per anziani;*
- ***Scuole** > 1000 persone presenti;*
- ***Uffici** > 1000 dipendenti;*
- *Cantieri temporanei o mobili (in sotterraneo ... l > 50 m o impiego esplosivi).*

Formazione degli addetti antincendio (all. IX)

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.

Programma Corso addetto antincendio in attività a rischio d'incendio ELEVATO (16 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI <ul style="list-style-type: none">- principi della combustione- le principali cause d'incendio in relazione allo specifico ambiente di lavoro- le sostanze estinguenti- i rischi alle persone ed all'ambiente- specifiche misure di prevenzione incendi- accorgimenti comportamentali per prevenire gli incendi- l'importanza del controllo degli ambienti di lavoro- l'importanza delle verifiche e delle manutenzioni sui presidi antincendio	4 ore
2) LA PROTEZIONE ANTINCENDIO <ul style="list-style-type: none">- misure di protezione passiva- vie di esodo, compartimentazioni, distanziamenti- attrezzature ed impianti di estinzione- sistemi di allarme- segnaletica di sicurezza- impianti elettrici di sicurezza- illuminazione di sicurezza	4 ore
3) PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO <ul style="list-style-type: none">- procedure da adottare quando si scopre un incendio- procedure da adottare in caso di allarme- modalità di evacuazione- modalità di chiamata dei servizi di soccorso- collaborazione con i vigili del fuoco in caso di intervento- esemplificazione di una situazione di emergenza e modalità procedurali-operative	4 ore
4) ESERCITAZIONI PRATICHE <ul style="list-style-type: none">- presa visione e chiarimenti sulle principali attrezzature ed impianti di spegnimento- presa visione delle attrezzature di protezione individuale (maschere, autorespiratore, tute, etc.)- esercitazioni sull'uso delle attrezzature di spegnimento e di protezione individuale	4 ore

Programma Corso addetto antincendio in attività a rischio d'incendio MEDIO (8 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI <i>- principi sulla combustione e l'incendio</i> <i>- le sostanze estinguenti</i> <i>- triangolo della combustione</i> <i>- le principali cause di un incendio</i> <i>- rischi alle persone in caso di incendio</i> <i>- principali accorgimenti e misure per prevenire gli incendi</i>	2 ore
2) LA PROTEZIONE ANTINCENDIO E LE PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO <i>- le principali misure di protezione contro gli incendi</i> <i>- vie di esodo</i> <i>- procedure da adottare quando si scopre un incendio o in caso di allarme</i> <i>- procedure per l'evacuazione</i> <i>- rapporti con i vigili del fuoco</i> <i>- attrezzature ed impianti di estinzione</i> <i>- sistemi di allarme</i> <i>- segnaletica di sicurezza</i> <i>- illuminazione di emergenza</i>	3 ore
3) ESERCITAZIONI PRATICHE <i>- presa visione e chiarimenti sui mezzi di estinzione più diffusi</i> <i>- presa visione e chiarimenti sulle attrezzature di protezione individuale</i> <i>- esercitazioni sull'uso degli estintori portatili e modalità di utilizzo di naspi ed idranti</i>	3 ore

Programma Corso addetto antincendio in attività a rischio d'incendio BASSO (4 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE <i>- principi della combustione</i> <i>- prodotti della combustione</i> <i>- sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio</i> <i>- effetti dell'incendio sull'uomo</i> <i>- divieti e limitazioni di esercizio</i> <i>- misure comportamentali</i>	1 ora
2) LA PROTEZIONE ANTINCENDIO E LE PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO <i>- principali misure di protezione antincendi</i> <i>- evacuazione in caso di incendio</i> <i>- chiamata dei soccorsi</i>	1 ora
3) ESERCITAZIONI PRATICHE <i>- presa visione e chiarimenti sugli estintori portatili</i> <i>- esercitazioni sull'uso degli estintori portatili</i>	2 ore

Attestato di idoneità tecnica (All. X)

Nell'**allegato X** sono elencati i luoghi di lavoro per i quali gli addetti antincendio devono conseguire (*come specifico requisito aggiuntivo*) l'**attestato di idoneità tecnica** di cui all'art. 3, co.3, della legge n. 609/1996.



Le Commissioni di esame sono di norma istituite presso le sedi locali dei Vigili del fuoco.

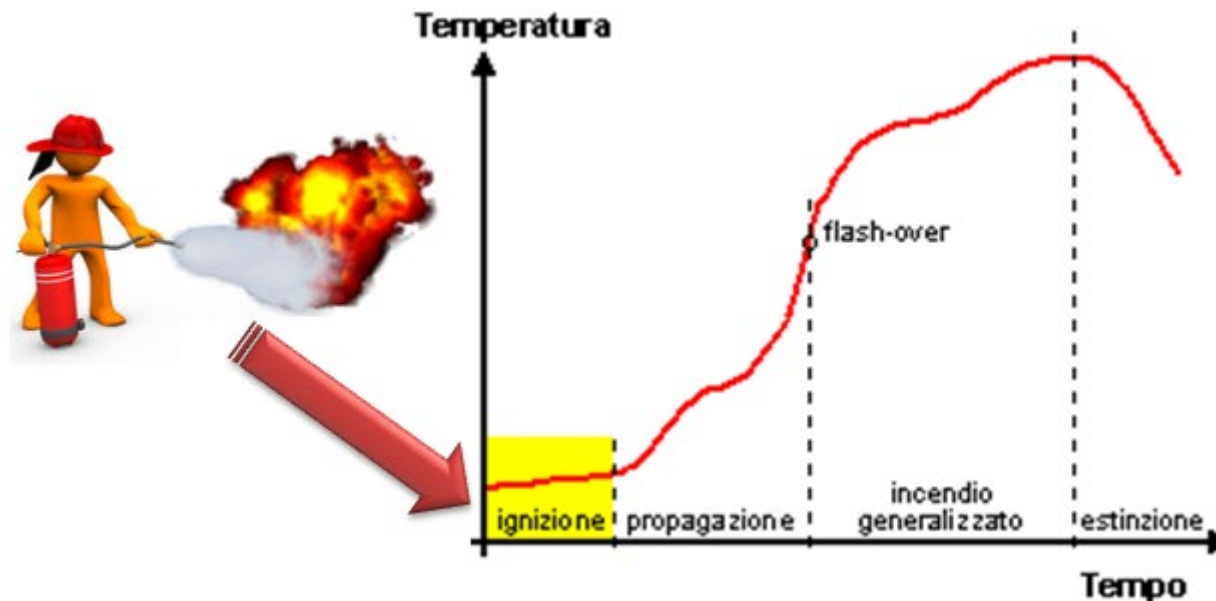
Luoghi di lavoro con richiesta di attestato d'idoneità tecnica

- ***Stabilimenti a rischio di incidente rilevante (Direttiva Seveso III);***
- ***Fabbriche e depositi di esplosivi;***
- ***Centrali termoelettriche;***
- ***Impianti di estrazione di oli minerali e gas combustibili;***
- ***Impianti e laboratori nucleari;***
- ***Depositi al chiuso di materiali combustibili con sup. > 10.000 m²;***
- ***Attività commerciali/espositive con sup. al pubblico > 5.000 m²;***
- ***Aeroporti, ferrovie con sup. al chiuso al pubblico > 5000 m² e metropolitane;***
- ***Alberghi > 100 posti letto;***
- ***Ospedali, case di cura e case di ricovero per anziani;***
- ***Scuole > 300 persone presenti;***
- ***Uffici > 500 dipendenti;***
- ***Locali di spettacolo e trattenimento > 100 posti;***
- ***Edifici vincolati (musei, archivi, ...) con sup. aperta al pubblico > 1.000 m²;***
- ***Cantieri temporanei o mobili (in sotterraneo ... l > 50 m o impiego esplosivi).***

Importanza dell'intervento immediato

La probabilità di estinguere un incendio è molto alta nella fase di ignizione, nella quale le temperature sono ancora basse.

*Per questo **è importante che gli addetti antincendio siano ben addestrati** all'intervento tempestivo, secondo il piano di emergenza.*



Fase di ignizione

Infiammabilità combustibile;

Propagazione della fiamma;

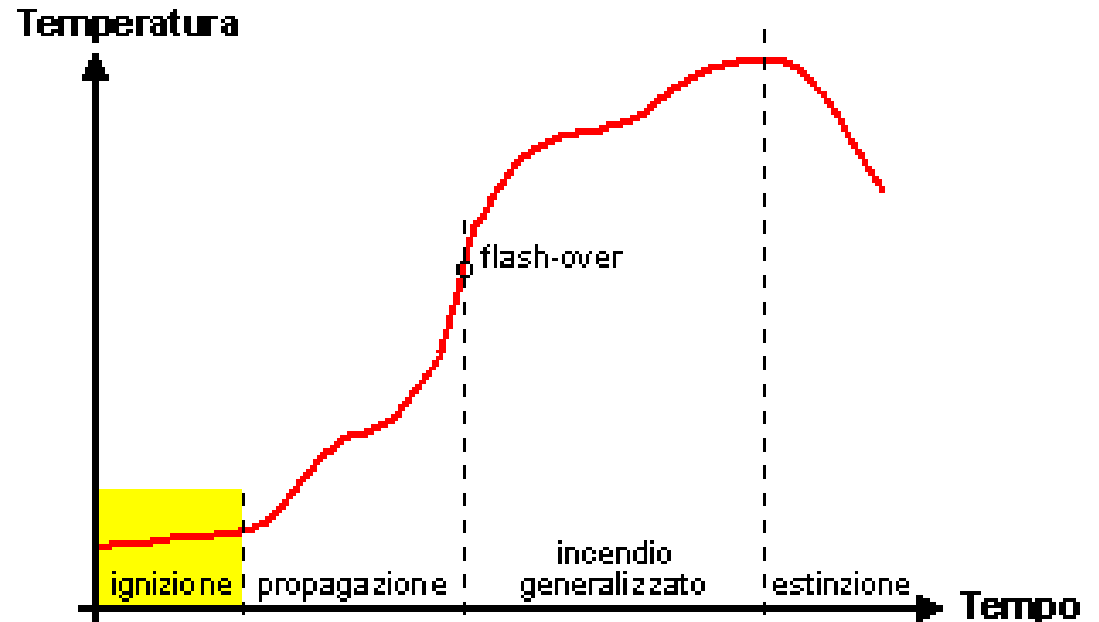
Grado di partecipazione al fuoco del combustibile;

Geometria, volume e ventilazione ambienti;

Possibilità di dissipazione del calore nel combustibile;

Caratteristiche superficiali del combustibile;

Distribuzione nel volume del combustibile, punti di contatto.



Fase di propagazione

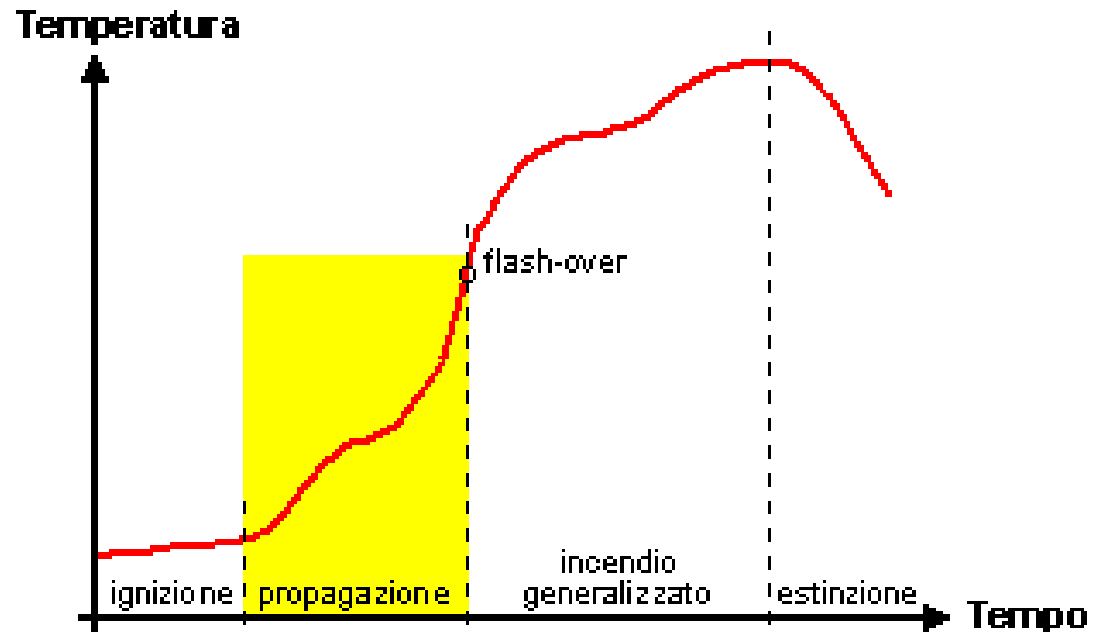
Produzione dei gas tossici e corrosivi;

Riduzione di visibilità a causa dei fumi di combustione;

Aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili solidi e liquidi;

Aumento rapido delle temperature;

Aumento dell'energia di irraggiamento.



Fase di Incendio generalizzato (flash-over):

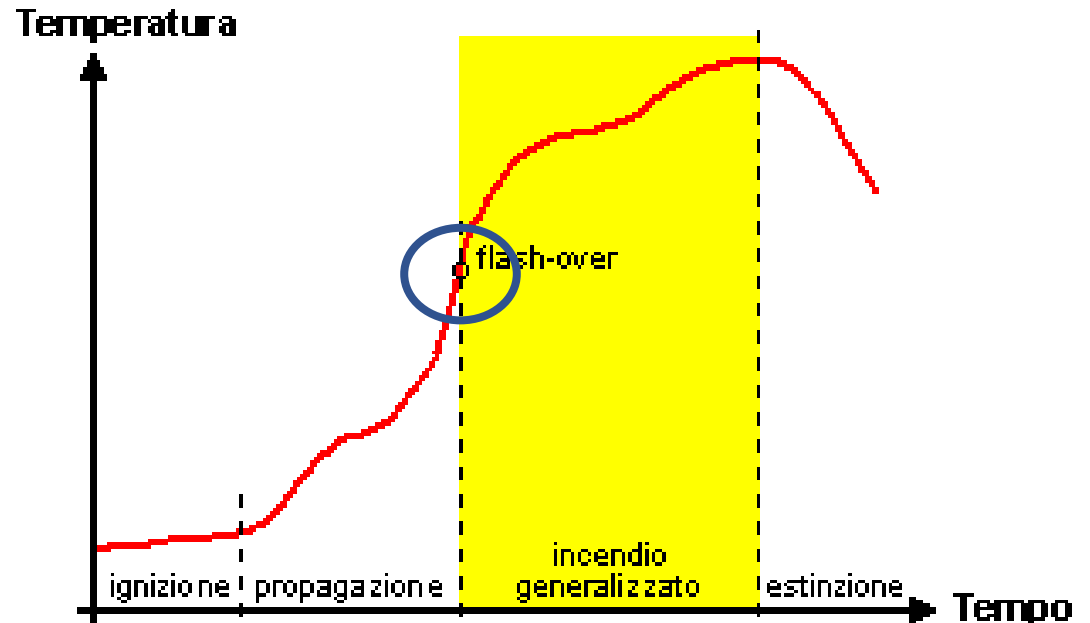
Brusco incremento della temperatura;

Crescita esponenziale della velocità di combustione;

Forte aumento di emissioni di gas e particelle incandescenti, che sono trasportate

in senso orizzontale e ascensionale con forti zone di turbolenze;

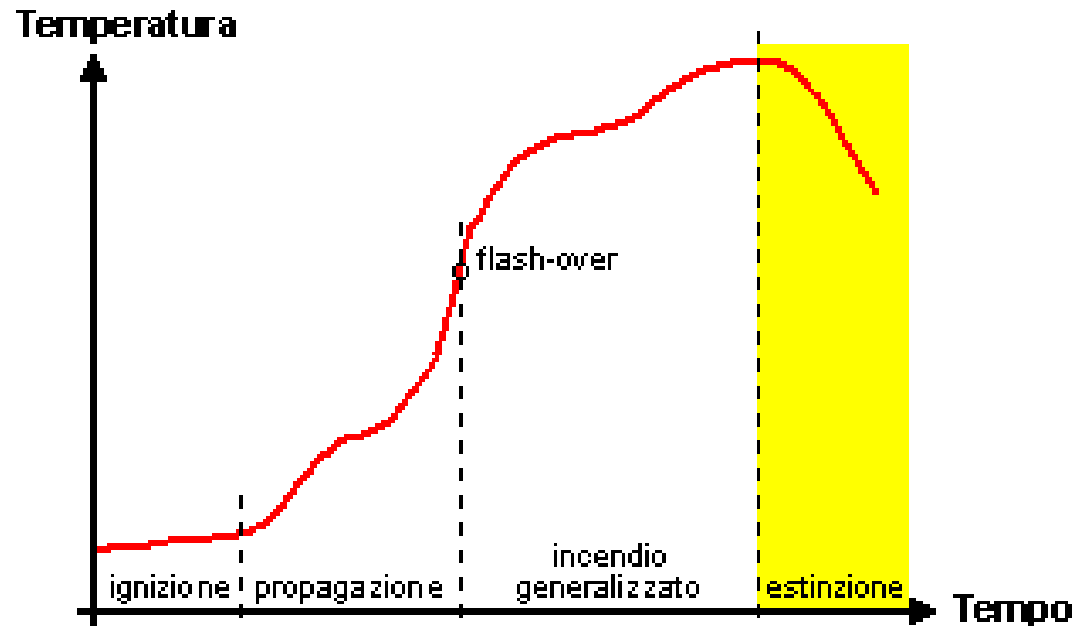
I combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas di distillazione infiammabili.



Fase di Estinzione e raffreddamento

L'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile.

Inizia la fase di decremento delle temperature all'interno del locale a causa della progressiva diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore attraverso i fumi e di fenomeni di conduzione termica.



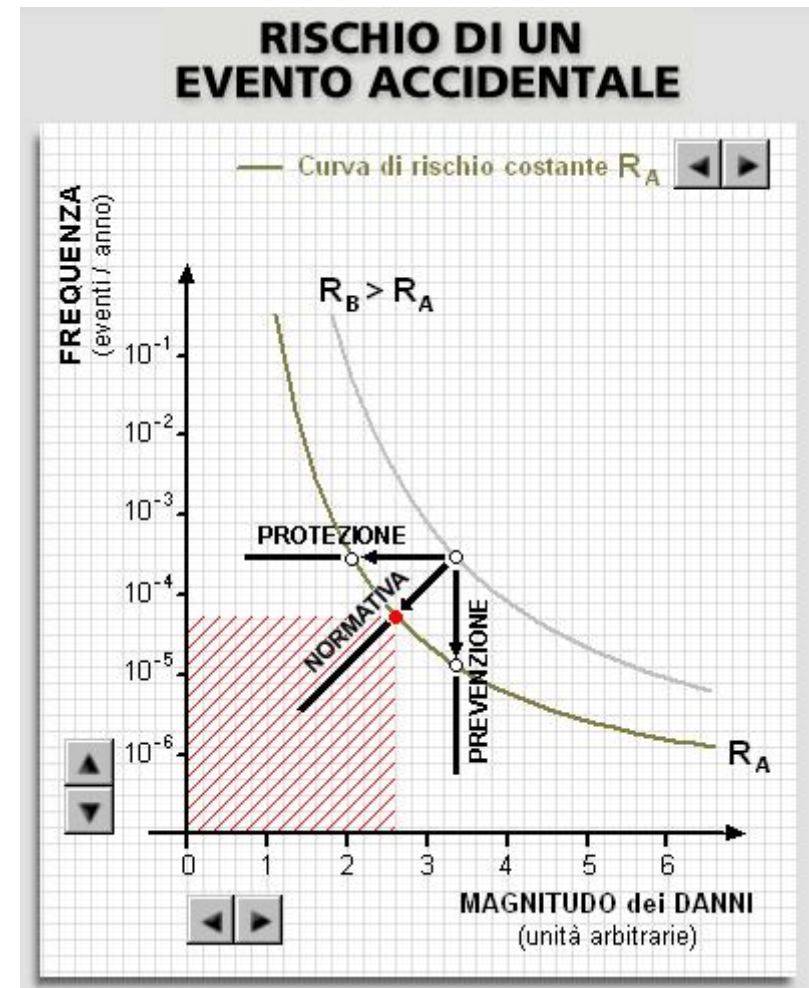
IL RISCHIO

Il **Rischio (R)** di un evento accidentale è il prodotto di 2 fattori:

- ✓ **Frequenza (F)**, probabilità che l'evento si verifichi in un dato tempo.
- ✓ **Magnitudo (M)**, l'entità dei danni conseguenti.

$$R = F \times M$$

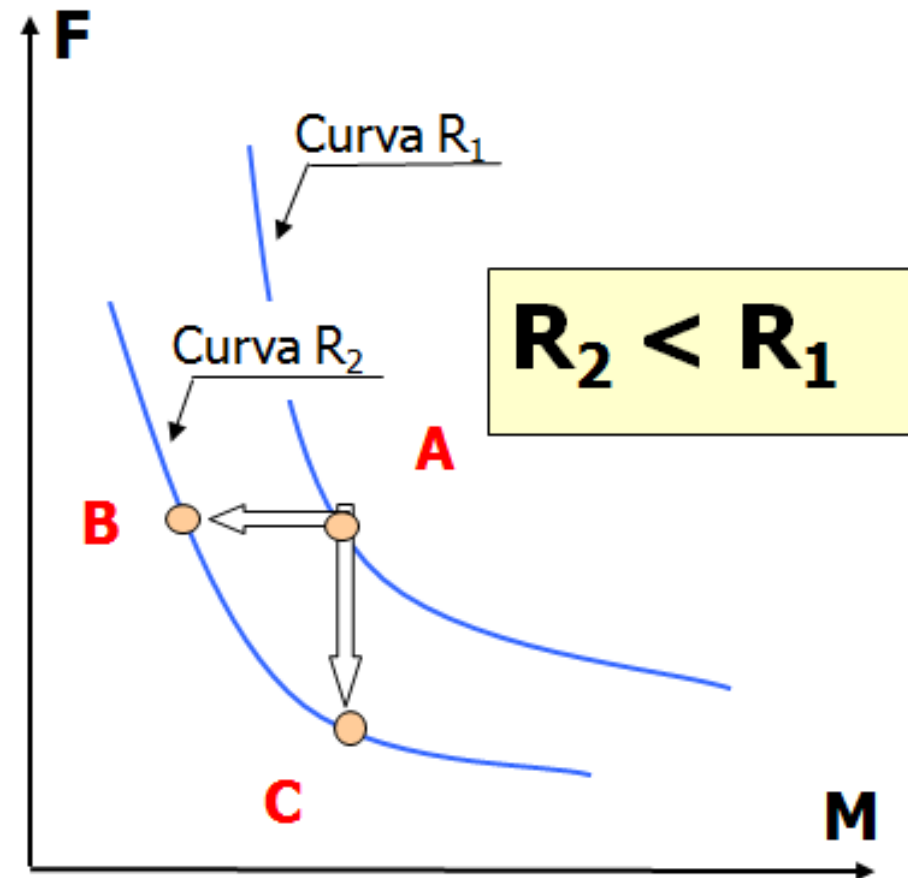
Dalla formula si può vedere che se si riduce frequenza, magnitudo o entrambe, si riduce il rischio.



Rappresentazione grafica del rischio

La formula ($R = F \times M$) viene graficamente riportata nel diagramma ove appare evidente lo scopo nell'adottare le misure di prevenzione e protezione.

Dal punto di vista matematico il Rischio è rappresentato (in maniera molto schematica e tralasciando altri fattori), da una funzione "Iperbole" rappresentata sugli assi Frequenza-Magnitudo.



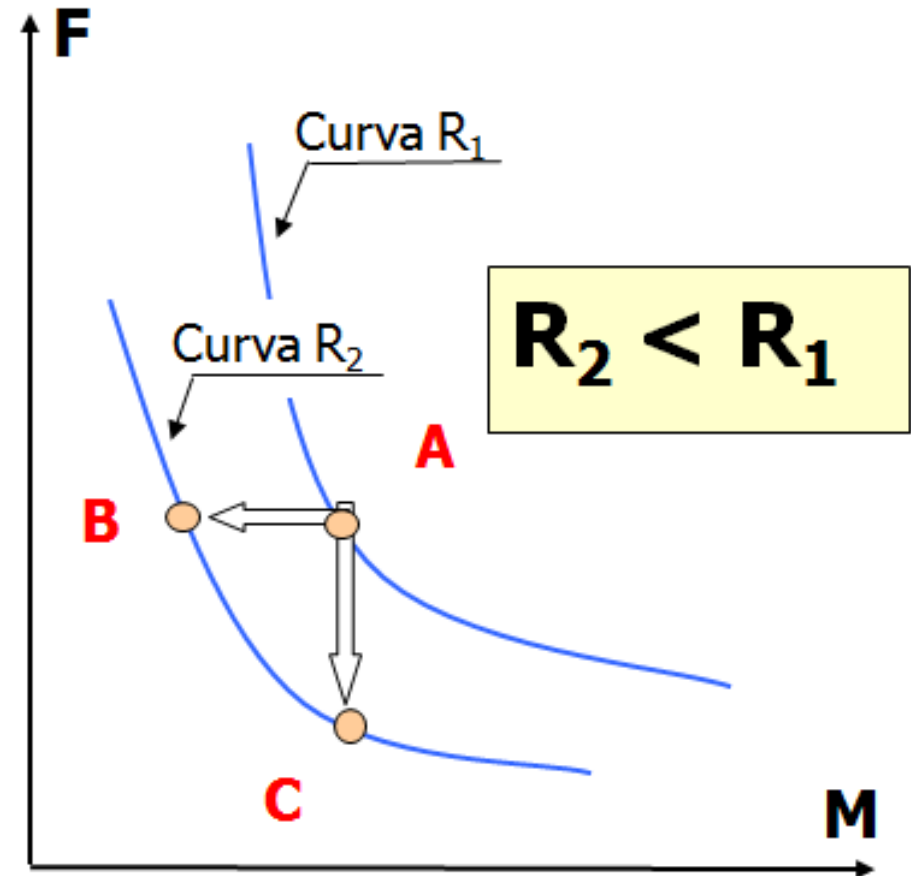
Ridurre il rischio R significa passare dalla curva R_1 alla curva R_2

In particolare **agendo su:**

- **"Prevenzione"** diminuisce la **"Frequenza"** (percorso $A \rightarrow C$)
- **"Protezione"** diminuisce la **"Magnitudo"** (percorso $A \rightarrow B$)

In entrambi i casi (o solamente con la prevenzione o solamente con la protezione), conseguiamo l'obiettivo di ridurre il "Rischio",

ma l'azione più efficace è quella di agire contemporaneamente con l'adozione di misure sia di "Prevenzione" che di "Protezione".



Il controllo e la gestione del rischio

Nel diagramma è rappresentata la possibilità di gestire un rischio attraverso l'adozione di misure di tipo Preventivo o Pro-tettivo.

Riduzione del rischio mediante:

✓ *riduzione della frequenza*

⇒ "prevenzione"

✓ *riduzione della magnitudo*

⇒ "protezione" (di tipo attivo o passivo).

Probabilità		PREVENZIONE	AREA DI RISCHIO INACCETTABILE
Elevata			
Medio Alta			
Medio Bassa			PREVENZIONE
Bassissima			
Magnitudo	Trascurabile	Modesta	Notevole Ingente

LE MISURE DI PREVENZIONE

Misure di tipo tecnico

- **Impianti elettrici a regola d'arte;**
- **Messa a terra** impianti, strutture metalliche;
- **Impianti** di protezione **scariche atmosferiche;**
- **Ventilazione** degli ambienti;
- **Dispositivi di sicurezza.**



Misure di tipo organizzativo-gestionale

- **Rispetto** di ordine e pulizia e del **regolamento;**
- **Controlli e manutenzione;**
- **Informazione e formazione** dei lavoratori.

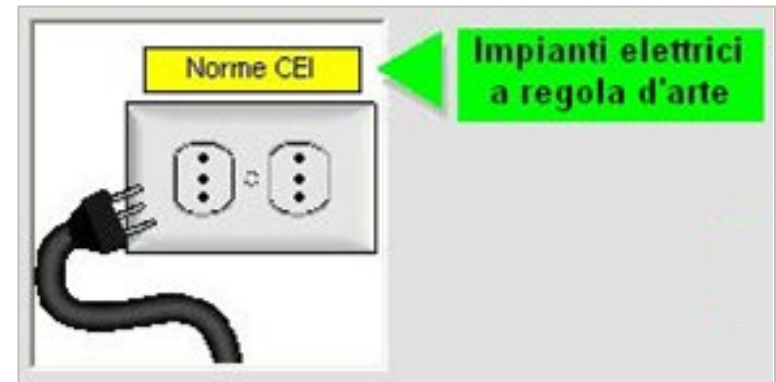


MISURE DI TIPO TECNICO

REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI A REGOLA D'ARTE

Misura di prevenzione molto importante.

Realizzazione di **impianti** elettrici **a regola d'arte** (*D.M. sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, norme CEI*).



Consegue lo **scopo** di **ridurre** le **probabilità d'incendio**, evitando che l'**impianto elettrico costituisca causa d'innescio**.

MESSA A TERRA

La **messa a terra** di impianti, serbatoi, masse metalliche in genere serve a **evitare la formazione di cariche elettrostatiche** che si producono per motivi di vario tipo (*strofinio, correnti vaganti ecc.*).



IMPIANTI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Creano una via preferenziale per la **sca-**
rica del fulmine a terra evitando che
possa colpire edifici o strutture che si
vogliono proteggere.



VENTILAZIONE DEGLI AMBIENTI

La ventilazione naturale o artificiale di un ambiente dove possono accumularsi vapori, gas o polveri infiammabili **previene che si formino concentrazioni** pericolose.



DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Sono richiesti in alcuni impianti o depositi pericolosi come specifica misura di prevenzione.

(es. **depositi di gas** infiammabili, **impianti di distribuzione** carburanti gassosi o liquidi, ecc.).



MISURE DI TIPO ORGANIZZATIVO-GESTIONALE

ACCORGIMENTI COMPORTAMENTALI PER PREVENIRE GLI INCENDI

Le **misure precauzionali di esercizio** si realizzano attraverso:

- ✓ **Analisi** delle cause di incendio più comuni
- ✓ **Controlli e Manutenzione**
- ✓ **Informazione e Formazione** antincendi

ANALISI DELLE CAUSE DI INCENDIO PIÙ COMUNI

- ✓ Deposito e utilizzo di materiali infiammabili e combustibili
- ✓ Utilizzo di fonti di calore
- ✓ Impianti ed attrezzature elettriche
- ✓ Presenza di fumatori
- ✓ Lavori di manutenzione e ristrutturazione
- ✓ Rifiuti e scarti combustibili
- ✓ Aree non frequentate
- ✓ Incendi dolosi



DEPOSITO/UTILIZZO MATERIALI INFIAMMABILI E COMBUSTIBILI

Ove possibile, i materiali infiammabili o facilmente combustibili devono essere **limitati a quelli strettamente necessari** e tenuti **lontano dalle vie d'esodo**.

I materiali infiammabili devono essere **depositati in appositi locali REI**.

Ove possibile, **sostituire le sostanze infiammabili** con altre meno pericolose.

Tenere i **materiali di pulizia** combustibili **in appositi ripostigli**.

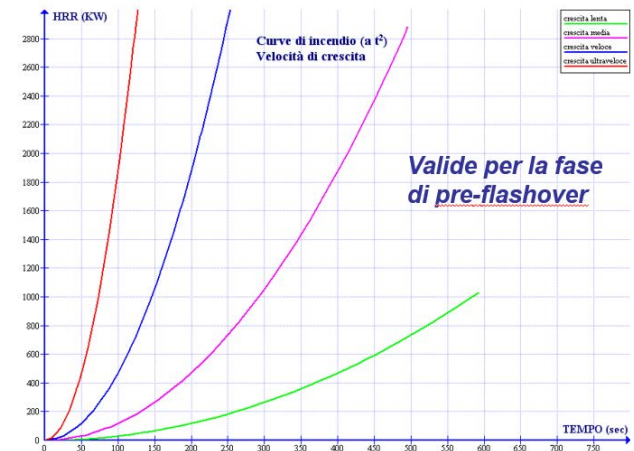


Riduzione del carico di incendio e della velocità di propagazione dell'incendio

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.



UTILIZZO DI FONTI DI CALORE



Speciali accorgimenti se si utilizzano **sostanze infiammabili** per **riscaldare**.

I **luoghi di saldatura** o taglio alla fiamma devono essere tenuti liberi da materiali combustibili tenendo sotto controllo eventuali scintille.



I **condotti di aspirazione** di cucine, forni, seghe, molatrici, devono essere tenuti puliti per evitare l'accumulo di grassi o polveri.

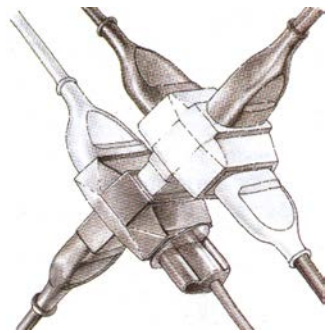
I **bruciatori** devono essere utilizzati e mantenuti in efficienza.

La **valvola d'intercettazione d'emergenza** del combustibile oggetto di manutenzione e controlli.

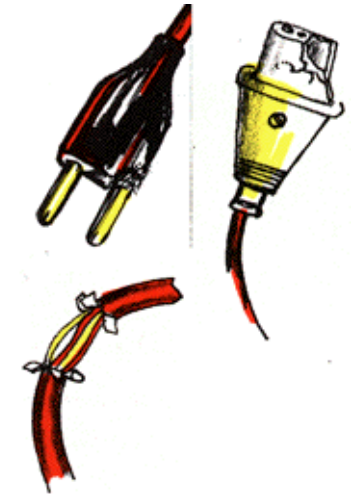


IMPIANTI E ATTREZZATURE ELETTRICHE

Il personale deve essere istruito sull'uso delle attrezzature elettriche in modo da **riconoscere difetti**.



Le prese multiple non devono essere sovraccaricate per evitare surriscaldamenti.

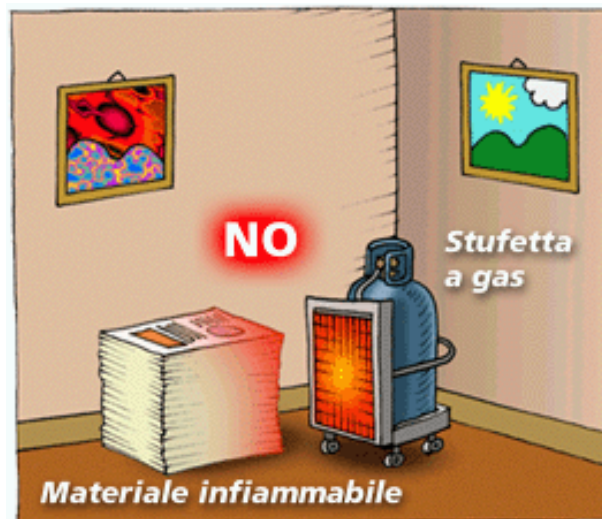
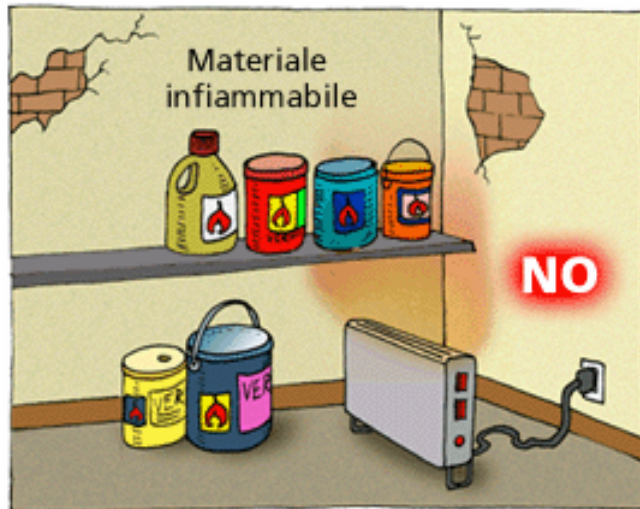


In caso di alimentazione provvisoria **il cavo elettrico deve avere lunghezza strettamente necessaria**.

Le **riparazioni elettriche** devono essere effettuate da **personale qualificato**.



APPARECCHI INDIVIDUALI O PORTATILI DI RISCALDAMENTO



Materiali **combustibili** sopra o vicino a apparecchi riscaldamento.

Apparecchi in **ambienti non idonei**.

Mancato rispetto di istruzioni di sicurezza in utilizzo e sostituzione di **bombole**

Mancanza di adeguata ventilazione (*norme UNI-CIG*).



PRESENZA DI FUMATORI

Identificare le aree dove il fumo delle sigarette **può costituire pericolo** d'incendio e disporne il **divieto**.



Nelle aree ove è consentito fumare, mettere a disposizione **portacenere** da svuotare regolarmente in recipienti idonei.

Il **contenuto dei** portacenere non **deve essere accumulato con altri rifiuti**.



LAVORI DI MANUTENZIONE E RISTRUTTURAZIONE

- Accumulo di materiali combustibili;
- Ostruzione delle vie di esodo;
- Bloccaggio in apertura delle porte REI;
- Realizzazione aperture su pareti REI.



Fare **controlli a inizio e fine giornata** (*esodo, misure antincendio, attrezzature, infiammabili e combustibili, rivelazione e allarme*).

Attenzione a lavori a caldo (*saldatura o uso di fiamme libere*): verificare che ogni combustibile sia stato rimosso o protetto.

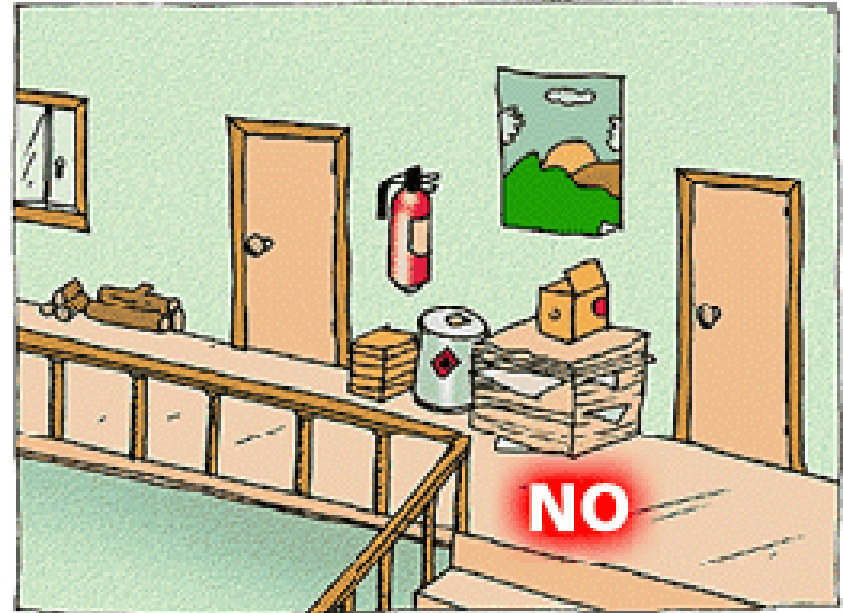
Informare su **estintori** e **sistema di allarme antincendio**.

Adottare **precauzioni** in lavori su **impianti elettrici** e **gas**.

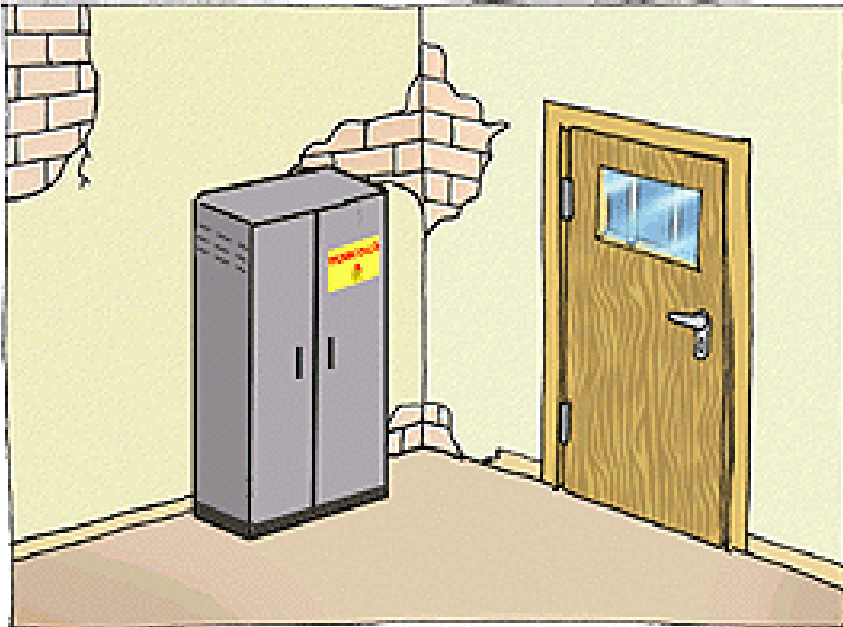
RIFIUTI E SCARTI COMBUSTIBILI

I **rifiuti non** devono essere **deposi-**
tati lungo le vie d'esodo (*corridoi,*
scale, disimpegni).

Evitare l'accumulo di scarti di lavo-
razione rimuovendoli giornalmente
e depositandoli in area idonea pre-
feribilmente fuori dell'edificio.



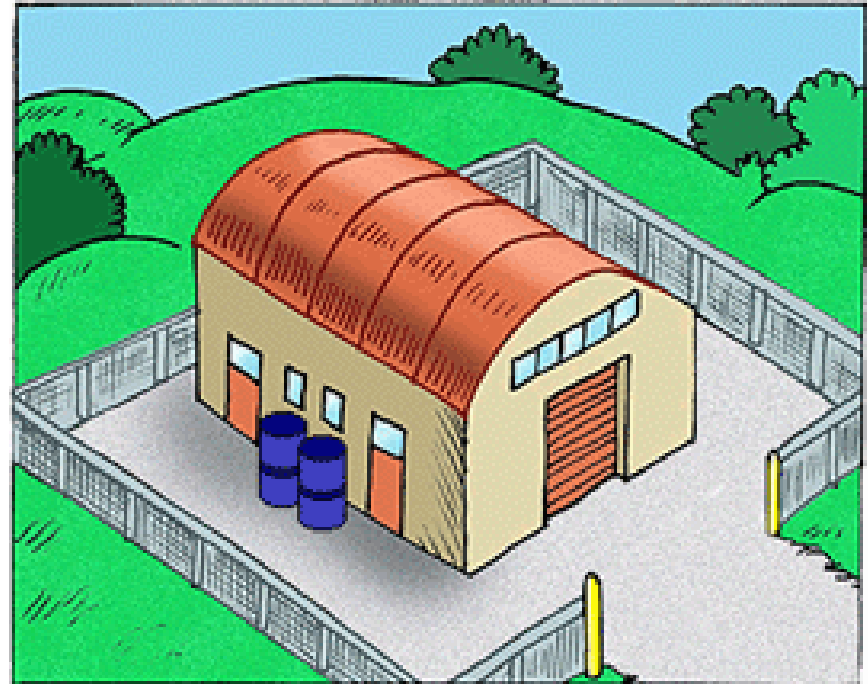
AREE NON FREQUENTATE



Le aree normalmente non frequentate da personale (*scantinati, depositi*) devono essere **tenute libere da materiali combustibili.**

MISURE CONTRO GLI INCENDI DOLOSI

Adottare precauzioni per proteggere le aree **contro l'accesso di persone non autorizzate**, che possono costituire causa di **incendi dolosi**.



CONTROLLI E MANUTENZIONE

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**.

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, ...*).

CONTROLLI DEGLI ADDETTI ANTINCENDIO

Gli “**addetti antincendio**” effettuano regolari **controlli** per accertare l'efficienza delle misure di sicurezza.

- tutte le **porte REI** siano **chiuse**, se previsto;
- apparecchiature **elettriche** (*che non devono restare in servizio*), siano messe **fuori tensione**;
- **fiamme** libere siano **spente** o in condizioni di sicurezza;
- **rifiuti** e scarti combustibili siano stati **rimossi**;
- materiali **infiammabili** siano stati depositati in **luoghi sicuri**.

I **lavoratori** devono **segnalare** agli **addetti antincendio** ogni situazione di potenziale **pericolo** di cui vengano a conoscenza.



INFORMAZIONE E FORMAZIONE ANTINCENDI

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** deve essere fornita in modo che sia **appresa facilmente**, all'atto dell'**assunzione**, è **aggiornata** in caso di variazioni della valutazione dei rischi.

Adeguate informazioni a **manutentori e appaltatori**.

È possibile fornire informazioni e istruzioni antincendio con **avvisi e planimetrie** indicanti vie d'uscita e azioni essenziali da attuare in caso di allarme/incendio.

PIANO DI EMERGENZA
ISTRUZIONI PER IL PERSONALE
CHIEDERE VERIFICHE ALLA PRESSIONE DI PRESSI O PER 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
CHIAMARE IL PRONTO SOCCORSO
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 CIRCONSCRIVERE LA ZONA D'INCENDIO

IN CASO DI EVACUAZIONE
NON URLARE NON CREARE PANICO
ABANDONARE 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 AVVERE IL TIPO DI AIUTO RICHIESTO

ENTI ESTERNI		SERVIZI INTERNI	
Pulizia	Tel. _____	Comod. emergenza	Tel. _____
Cerchiatori	Tel. _____	Antincendio	Tel. _____
Vigili Urbani	Tel. _____	Pronto Soccorso	Tel. _____
Protezione Civile	Tel. _____	Pronto Soccorso	Tel. _____
Centro antiterrorismo	Tel. _____	Contatti esterni	Tel. _____
USP - ASL	Tel. _____	Divisione emergenza	Tel. _____
Azienda gas	Tel. _____	Servizio tecnico	Tel. _____
Azienda acqua	Tel. _____	Medico competente	Tel. _____
Azienda elettrica	Tel. _____	Manutenzione	Tel. _____
Risparmio auto	Tel. _____	Security	Tel. _____

INFORMAZIONE ANTINCENDIO

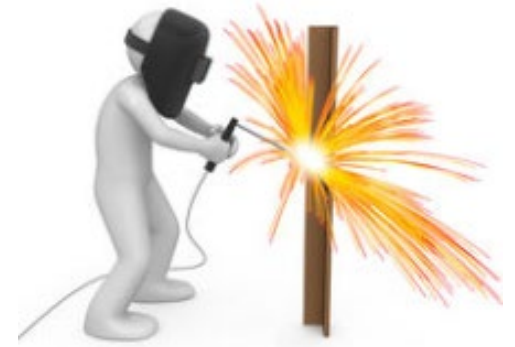
Ogni lavoratore deve ricevere un'adeguata informazione su:

- **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.



ESERCITAZIONI ANTINCENDIO

Effettuata almeno **una volta l'anno**.

Obbligatorie in luoghi di lavoro soggetti alla redazione del piano di emergenza (es. *“attività soggette” a controllo VVF*).

Nei **grandi luoghi** di lavoro **non è necessaria un'evacuazione simultanea totale**, basta individuare il percorso fino a luogo sicuro.

Nei **piccoli luoghi di lavoro** si può limitare a:

- percorrere le vie di uscita;
- identificare porte REI; dispositivi allarme; mezzi spegnimento.

L'allarme per esercitazione **non** deve essere **segnalato ai VVF**.

Se opportuno deve **partecipare** anche il **pubblico**.

Non effettuare in presenza di **affollamento, anziani o infermi**.

LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

Misure finalizzate alla riduzione dei danni. Suddivise in protezione **attiva** e **passiva** in base alla necessità o meno d'intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto.

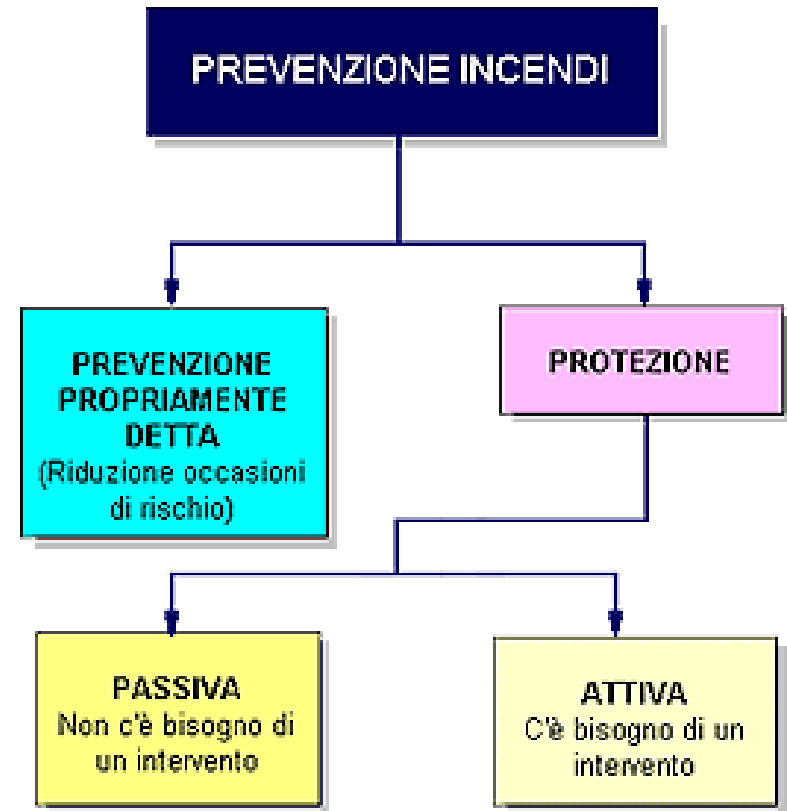
Protezione PASSIVA

(NON c'è bisogno di INTERVENTO)

Protezione ATTIVA

(c'è bisogno di INTERVENTO)

La protezione attiva **presuppone l'intervento che può avvenire con o senza l'azione umana.**



LA PROTEZIONE PASSIVA

Non richiede l'azione di un **uomo**
o l'azionamento di un **impianto**.

- ✓ *Reazione al fuoco*
- ✓ *Resistenza al fuoco*
- ✓ *Compartimentazione*
- ✓ *Distanze di separazione*
- ✓ *Vie di esodo*



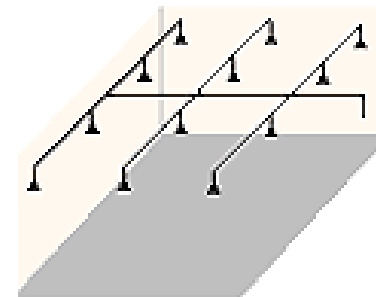
LA PROTEZIONE ATTIVA

Richiedono l'azione di un **uomo** o l'azionamento di un **impianto**, finalizzate alla **rilevazione dell'incendio**, **segnalazione** e **spegnimento**.

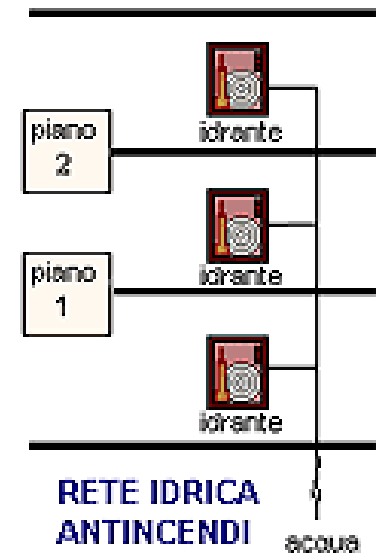
- ✓ *Estintori*
- ✓ *Rete idrica antincendio*
- ✓ *Impianti di spegnimento automatici*
- ✓ *Impianti di rivelazione automatica d'incendio*
- ✓ *Dispositivi di segnalazione e allarme*
- ✓ *Evacuatori di fumo e calore*



ESTINTORE



SISTEMA DI
SPEGNIMENTO
AUTOMATICO



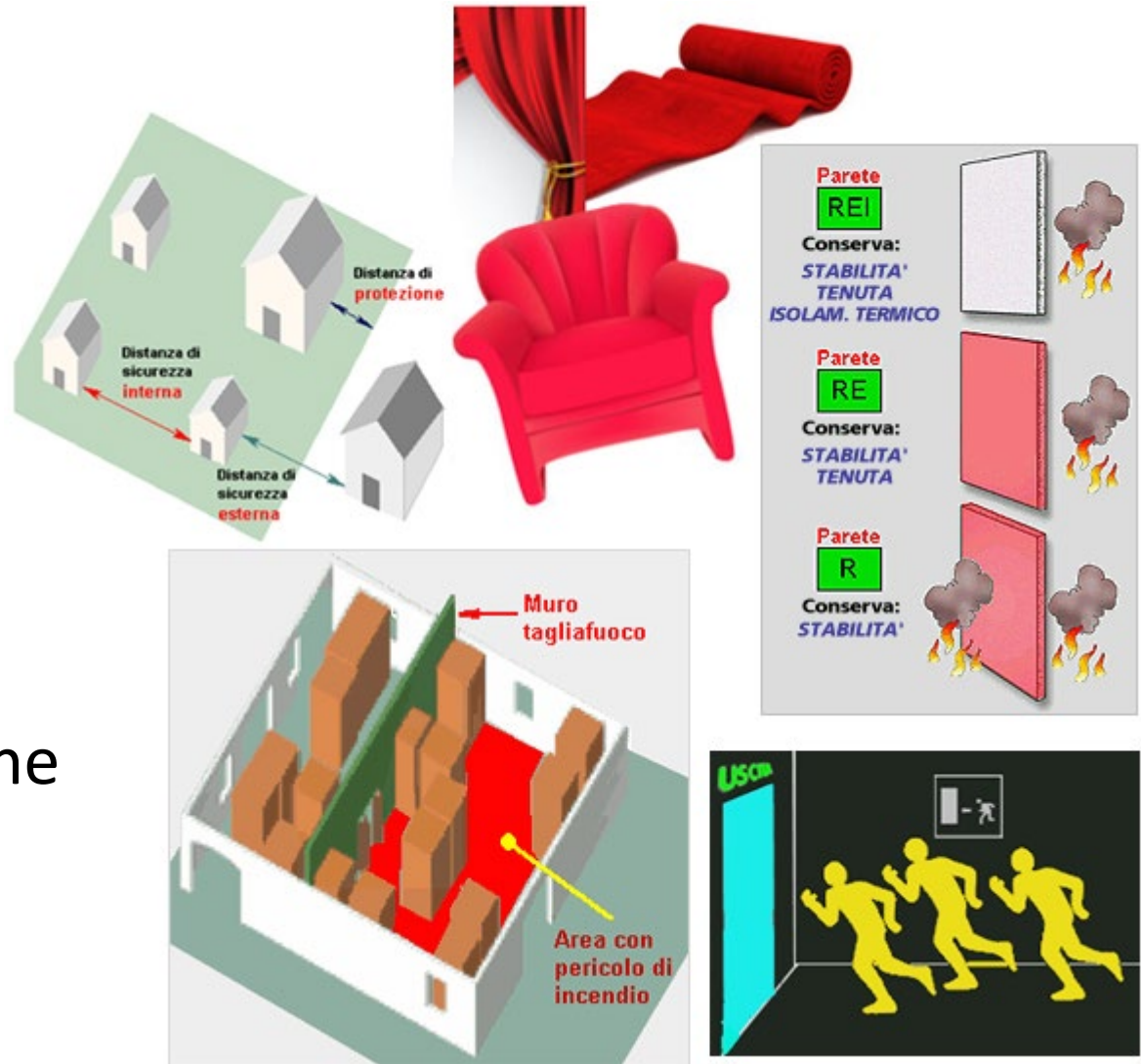
RETE IDRICA
ANTINCENDI



EVACUATORE DI
FUMO E CALORE

MISURE DI PROTEZIONE PASSIVA

- ✓ Reazione al fuoco
- ✓ Resistenza al fuoco
- ✓ Compartimentazione
- ✓ Distanze di separazione
- ✓ Vie di esodo



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.



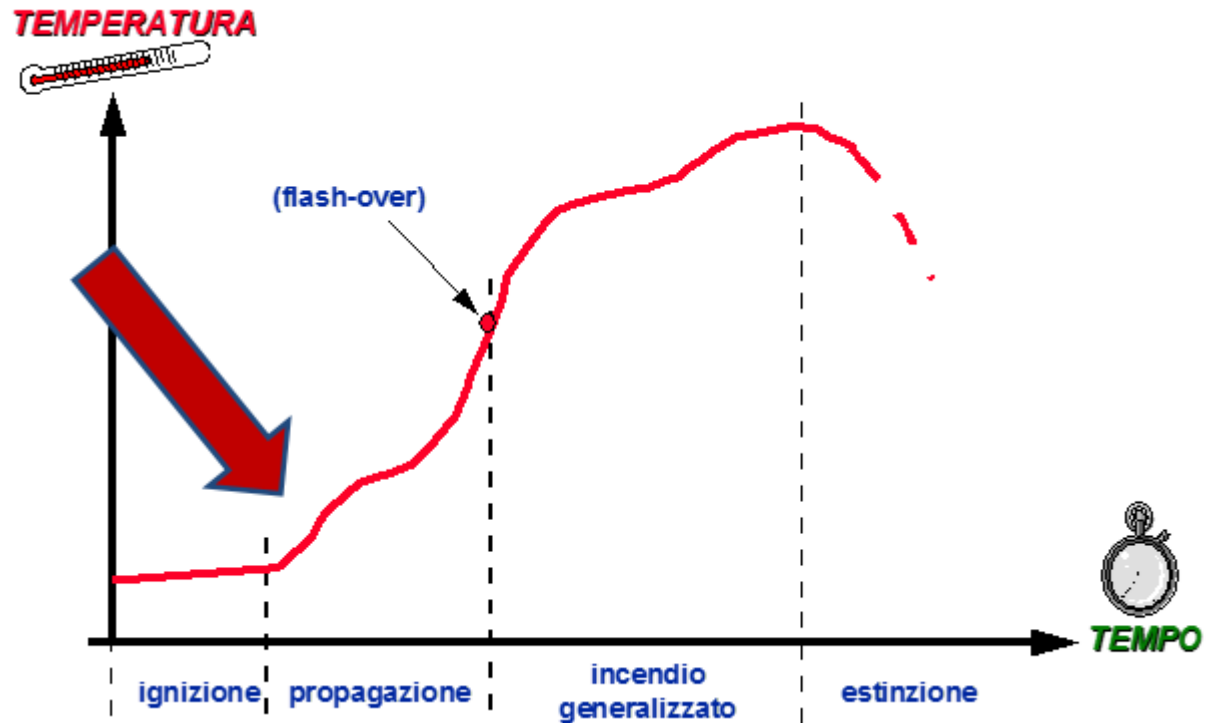
SCOPO DELLA REAZIONE AL FUOCO

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

La classe di Reazione al fuoco di un materiale è riferita alle sue **modalità di impiego e posa in opera** e non al materiale in sé.



Uno stesso tessuto può avere classificazione diversa se impiegato come **tendaggio, rivestimento** a parete o a pavimento, se **appoggiato** o incollato su supporto incombustibile.

In particolare per i **mobili imbottiti** (divani, poltrone...) la classificazione è riferita al complesso costituito da rivestimento, imbottitura, struttura.

Rivestire una **poltrona** con un **tessuto** di classe 1 **non** rende la poltrona **classificata**.

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_{FL} - A2_{FL} - B_{FL} - C_{FL} ...

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_{FL}-s1, – B_{FL}-s2 – C_{FL}-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**⁽¹⁹⁾ stabilisce una comparazione tra le classi **italiane** e quelle **europee**.

Sono distinti i prodotti installati:

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



¹⁹ **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 _{FL}	A1	
1 ^(*)	A2 _{FL} -s1; A2 _{FL} -s2; B _{FL} -s1; B _{FL} -s2; C _{FL} -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 ^(*)	C _{FL} -s1; D _{FL} -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 ^(*)	D _{FL} -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 _{FL}	F	

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

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**⁽²⁰⁾ (*verticali e orizzontali*)



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

²⁰ Il Codice di p.i. 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**⁽²¹⁾
- per gli **altri materiali:** **DM 26/6/1984**⁽²²⁾

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.

²¹ **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**.

²² **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**.

La Reazione al fuoco nelle regole tecniche verticali

Alcune regole tecniche di prevenzione incendi (es. *locali di pubblico spettacolo, alberghi, scuole, ospedali, ecc.*) prescrivono per alcuni ambienti in funzione della destinazione d'uso l'uso di materiali con una determinata classe di reazione al fuoco.



RESISTENZA AL FUOCO

PREMESSE

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

... segue

Resistenza al fuoco degli elementi **portanti** o **separanti**.

Tali elementi sono classificati da un **numero** che esprime i **minuti** per i quali conservano le caratteristiche di **resistenza meccanica (R)**, **tenuta ai prodotti della combustione (E)**, e **isolamento termico (I)**.

Es. REI 90



La **resistenza al fuoco** è l'attitudine di un elemento costruttivo a:

Stabilità **R** *Conservare la resistenza meccanica.*

Tenuta **E** *Non fare passare fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco.*

Isolamento termico **I** *Ridurre la trasmissione del calore.*

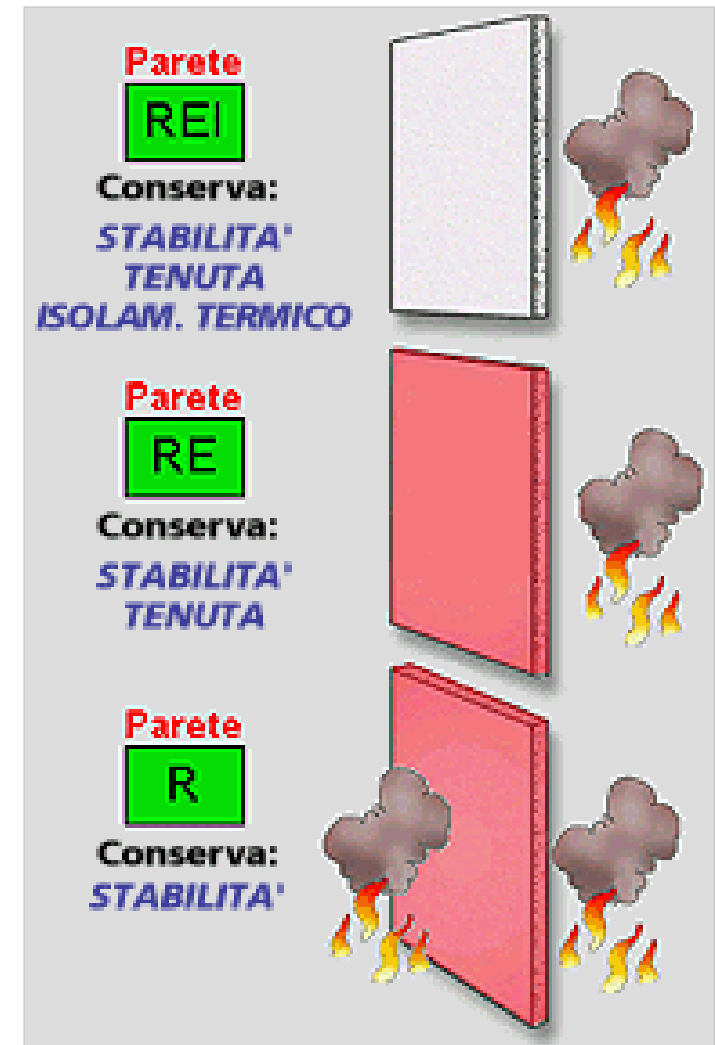


REI : identifica un elemento che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**, la **tenuta** e l'**isolamento termico**;

RE : identifica un elemento che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità** e la **tenuta**;

R : identifica un elemento che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**;

EI : identifica un elemento che deve conservare, per un determinato tempo, la **tenuta** e l'**isolamento termico**.



Gli elementi portanti e separanti (*pilastri, travi, muri, solai, porte, divisori, ecc.*) sono classificati da un **numero** che esprime i **mi-
nuti** per i quali conservano le caratteristiche **R, E** o **I**, come ad es:

R 45	R 60	R 120
RE 45	RE 60	RE 120
REI 45	REI 60	REI 120
EI 45	EI 60	EI 120

La **classe del compartimento** esprime, in minuti, la durata minima di resistenza al fuoco richiesta all'elemento di separazione.

Esempi di classi:

Classe 15 - 20 - 30 - 45 - 60 - 90 - 120 - 180 - 240 - 360

Protezione delle strutture

Per la protezione delle strutture, in particolare **metalliche**, alcuni particolari rivestimenti tra cui **vernici intumescenti**, conseguono un'azione protettiva delle strutture sulle quali sono applicate, realizzando un grado di resistenza al fuoco.



*Questi elementi protettivi ininfiammabili, possiedono capacità isolanti al calore, con la particolarità di **rigonfiarsi, schiumando, generando uno strato isolante** in caso di alte temperatura.*

PRINCIPALI DEFINIZIONI

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/m²]

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/m²]

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 [m²]

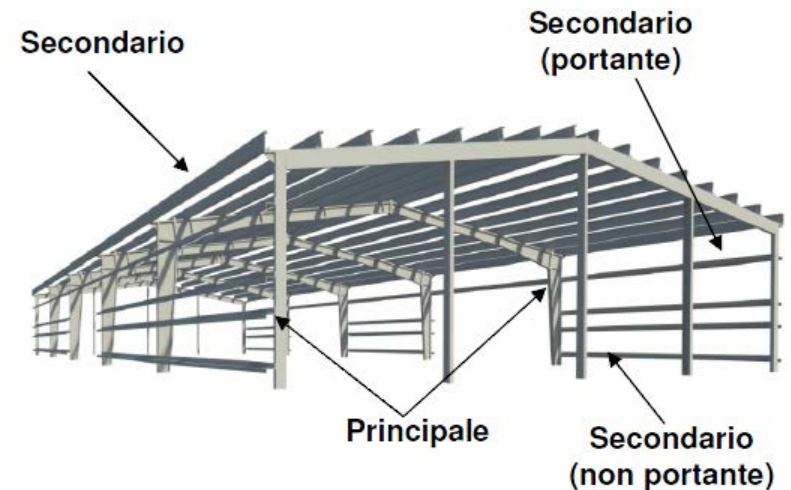
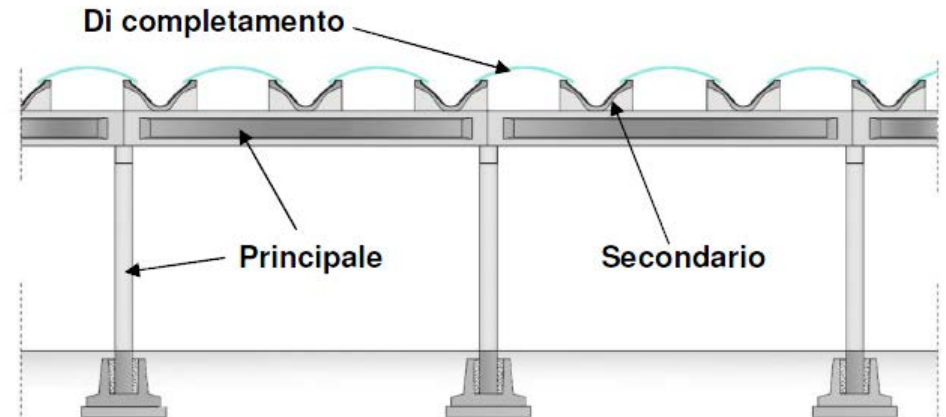
compresa entro il perimetro interno del compartimento.

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.



LIVELLI DI PRESTAZIONE

La **metodologia** dell'individuazione di **livelli prestazionali** (I, II, III, IV, ...) è stata introdotta per la prima volta in Italia nel campo della resistenza al fuoco con il DM 9/3/2007.

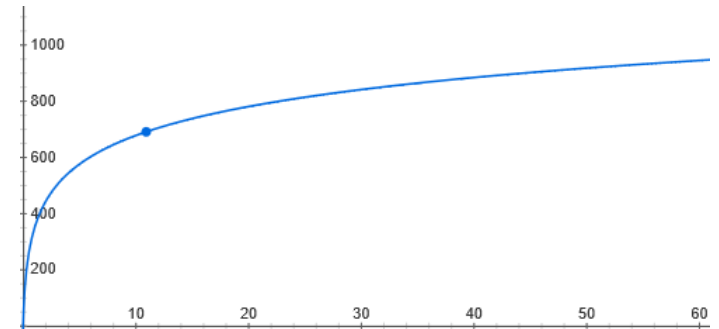
Successivamente il c.d. “Codice di prevenzione incendi” D.M. 3 agosto 2015 ha esteso tale **metodologia** a tutte le altre “**misure antincendio**” (*Reazione al fuoco, compartimentazione, esodo, gestione della sicurezza, controllo dell'incendio, ...*).



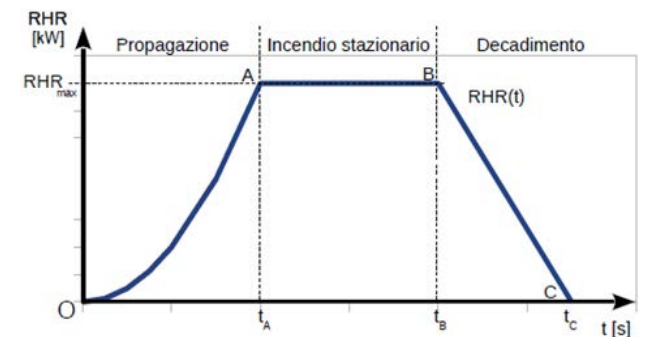
CURVE NOMINALI E CURVE NATURALI D'INCENDIO

L'andamento delle temperature può essere valutato con:

- **Curve nominali** d'incendio (*rappresentano incendi convenzionali di progetto*), per l'intervallo di tempo pari alla classe di resistenza al fuoco prevista **senza 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.

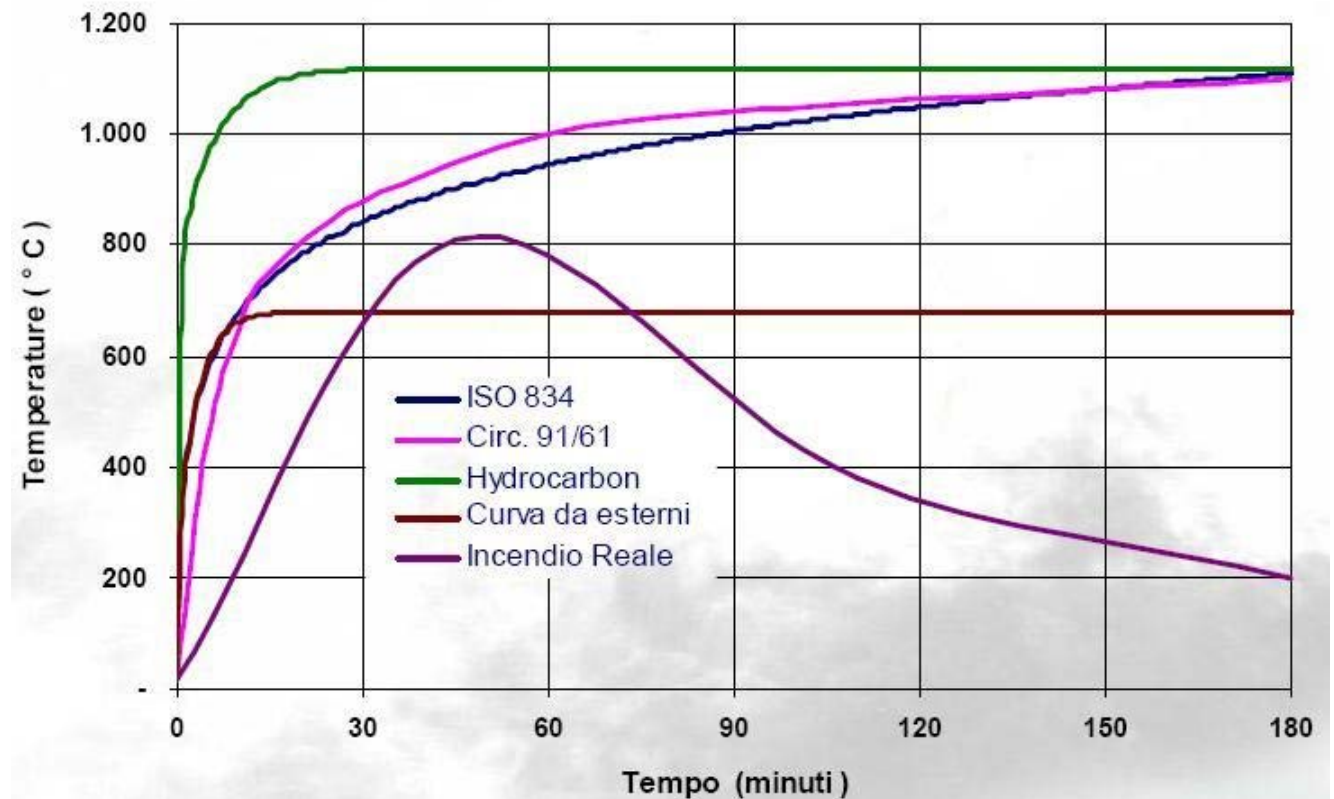


CURVE NOMINALI

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

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

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



CURVE NOMINALI

Curva nominale standard (ISO 834): riferite per le classi di resistenza al fuoco.

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10} (8 \cdot t + 1)$$

Curva nominale degli idrocarburi: esclusivamente per la determinazione della capacità portante delle strutture.

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

Curva nominale esterna: per incendi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno.

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

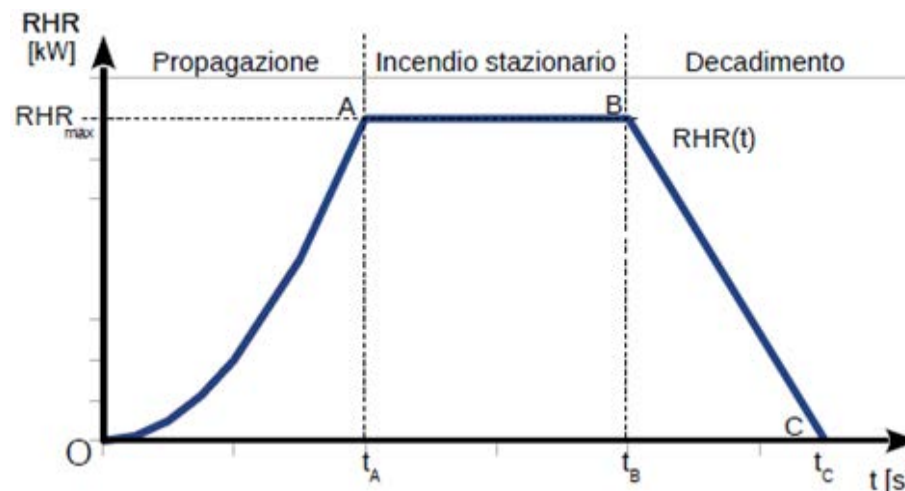
ϑ_g : temperatura media gas di combustione [$^{\circ}\text{C}$]; t : tempo [min]

CURVE NATURALI

Per progetti con **approccio prestazionale** si fa riferimento a una **curva naturale d'incendio**, determinata con modelli d'incendio:

- sperimentali;
- numerici semplificati;
- numerici avanzati.

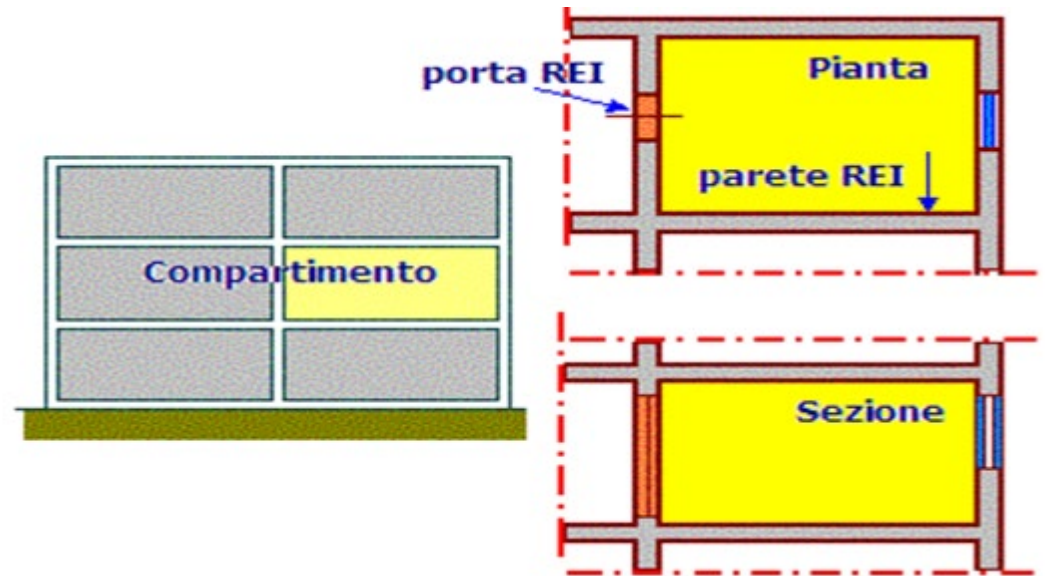
Le curve d'incendio naturale sono determinate per lo specifico compartimento e facendo riferimento al q_{fd} , ponendo $\delta_{ni} = 1$ (*coefficienti relativi alle misure antincendio*).



COMPARTIMENTAZIONE

Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi (*muri, solai, porte, ecc.*) di **resistenza al fuoco predefinita**.

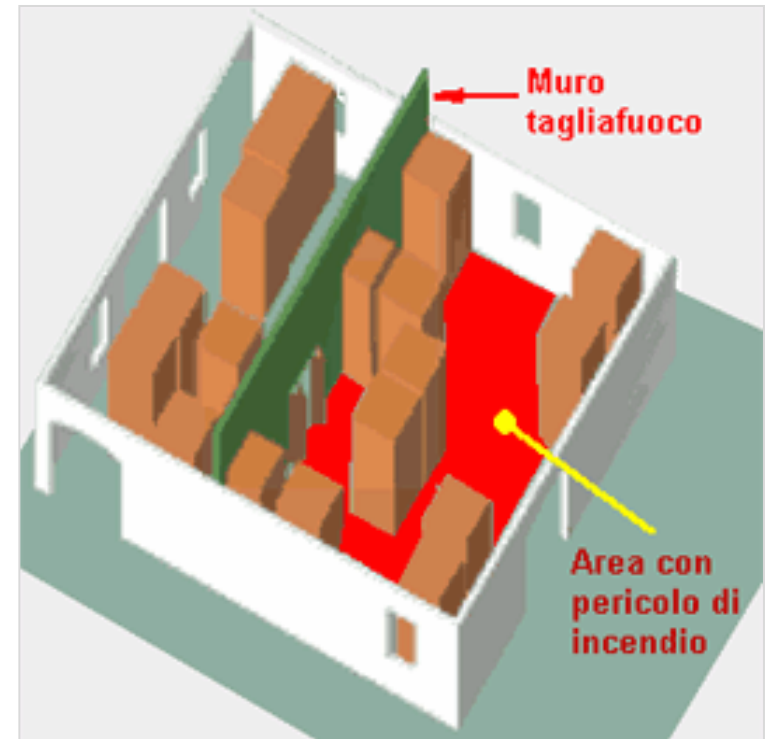
Finalità: limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.



Pareti tagliafuoco

Di norma gli edifici sono **suddivisi in compartimenti**, anche costituiti da più piani, di **superficie non eccedente** quella indicata da norme specifiche o in base alla valutazione dei rischi.

La superficie massima di un compartimento dipende da **vari parametri**: carico d'incendio, combustibilità e modalità di stoccaggio dei materiali, destinazione dei locali, affollamento, lunghezza vie d'esodo, lavorazioni, ubicazione e accessibilità, altezza dei locali, piani interrati, impianti antincendio, EFC, ecc.



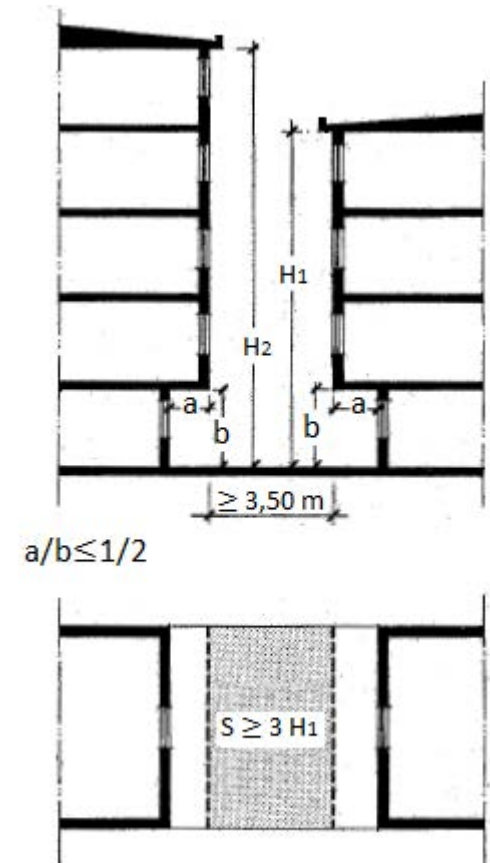
PRINCIPALI DEFINIZIONI

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

Definito nel “Codice”, non compare 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.



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;

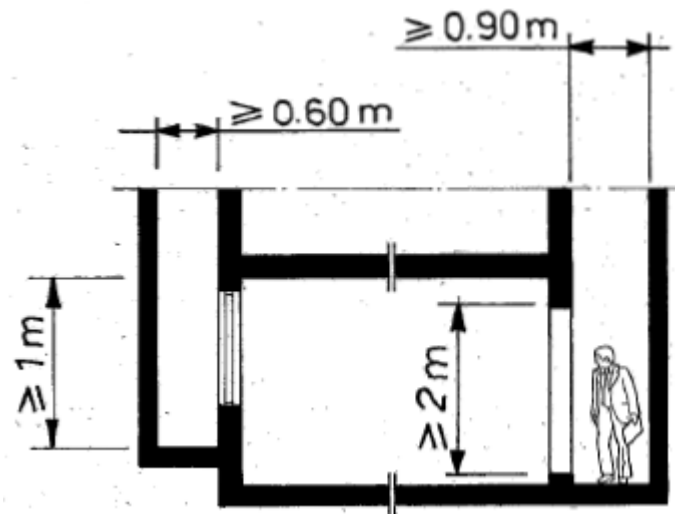
I - Isolamento: impedire il passaggio calore;

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.

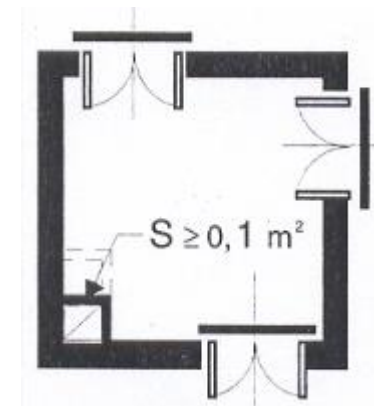
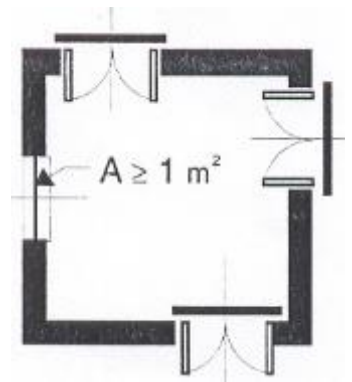


*Intercapedine antincendio
DM 30/11/1983*

Il Codice non specifica 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 a prova di fumo: Filtro con una delle seguenti caratteristiche aggiuntive di aerazione (secondo il Codice di p.i.):

- 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.⁽²³⁾ 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 sovrappressione $\geq 0.3 \text{ mbar}$ in emergenza⁽²⁴⁾.



²³ A differenza del DM 30/11/1983, che non consente aperture di aerazione normalmente chiuse.

²⁴ A differenza del DM 30/11/1983, che prevede che la sovrappressione 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.

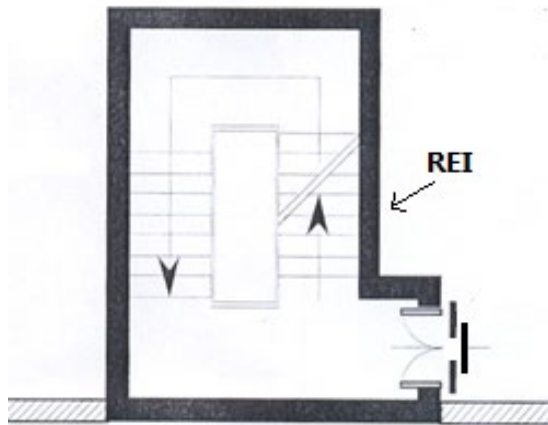
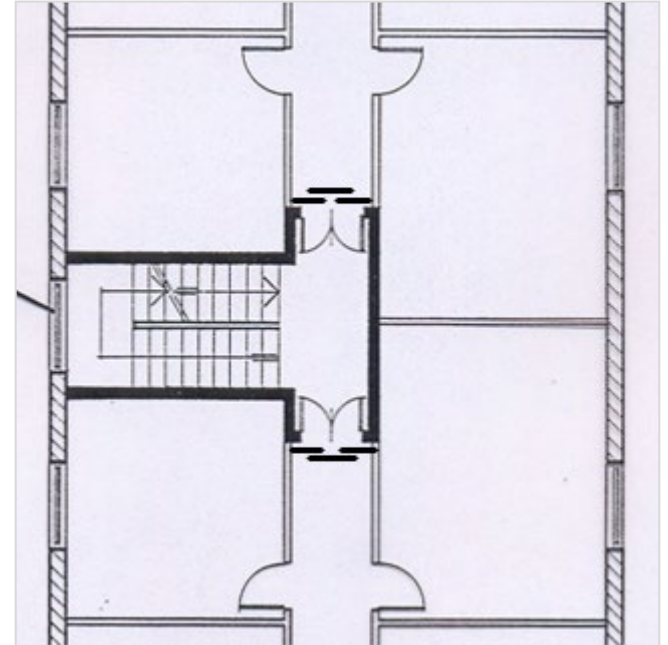
*(es. **scala** –, vano –, percorso –, ...)*

... **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 protetta

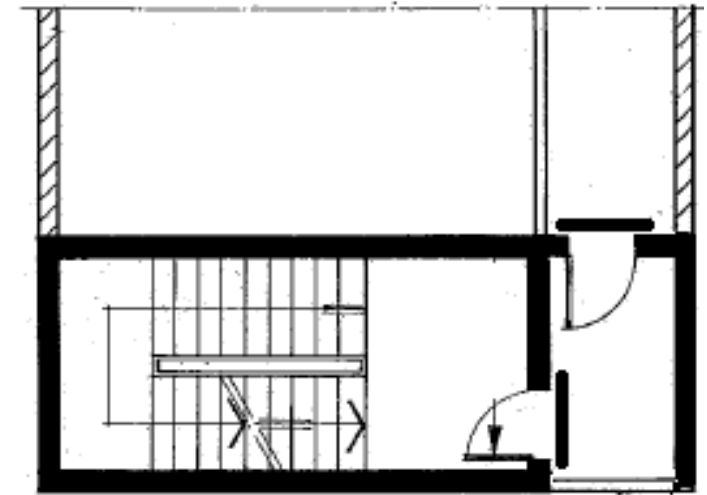
Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata dotate di congegno di autochiusura.



Le porte delle scale devono essere mantenute chiuse o libere di chiudersi se comandate da dispositivo automatico (elettromagnete).

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**”.



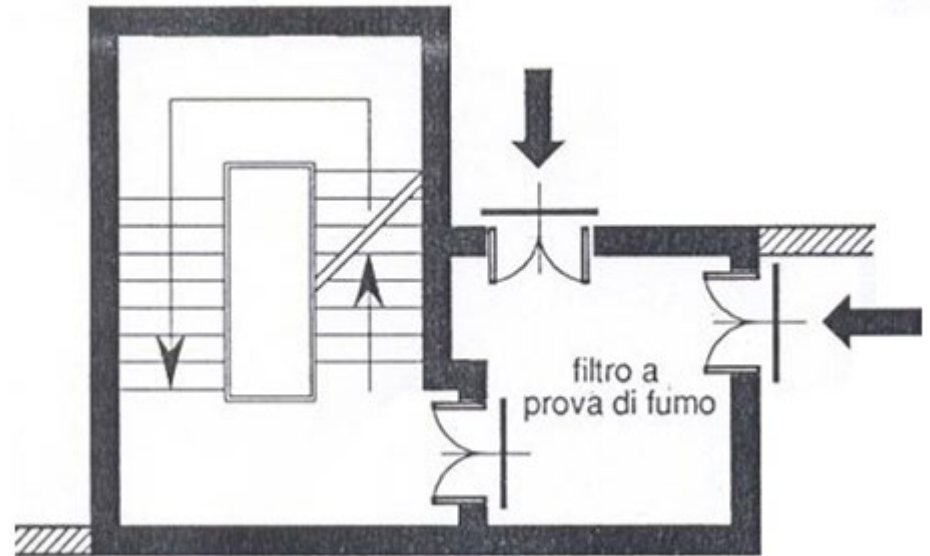
Parapetto a giorno

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.*

Scala a prova di fumo interna

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso, per ogni piano, da **filtro a prova di fumo**.



Resistenza al fuoco delle porte e degli elementi di chiusura

Per una completa ed efficace compartimentazione le comunicazioni tra le pareti tagliafuoco devono essere dotate di **elementi di chiusura** aventi le **stesse caratteristiche di resistenza al fuoco** del muro.

Tali elementi di chiusura si possono distinguere in:

- ✓ **Porte incernierate**
- ✓ **Porte scorrevoli**
- ✓ **Porte a ghigliottina**



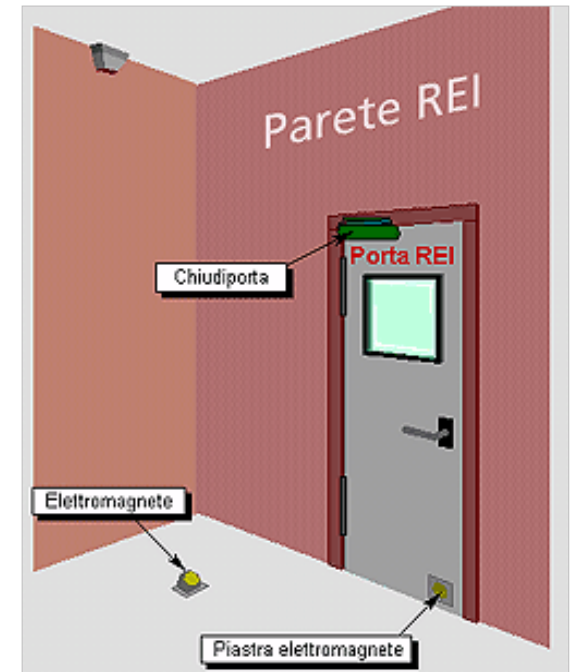
Porte incernierate

Munite di **sistemi di chiusura automatica** che in caso d'incendio si chiudono;



Porte scorrevoli

Sospese ad una guida inclinata di pochi gradi. **Normalmente sono in posizione aperta** trattenute da un contrappeso e un cavo con un fusibile che **in caso d'incendio** si fonde **permettendo la chiusura**;



Porte a ghigliottina

Principio analogo alle porte scorrevoli con la differenza che il pannello è mantenuto sospeso sopra l'apertura e **le guide sono verticali**.

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.

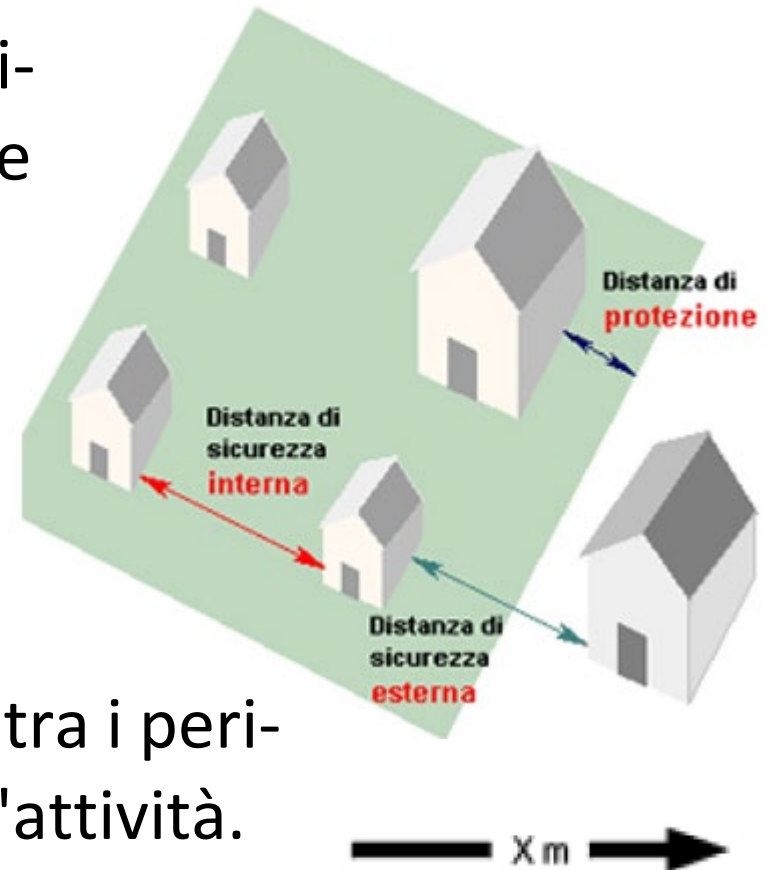
DISTANZA DI SEPARAZIONE

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

Distanza di sicurezza esterna: distanza tra perimetro di un elemento pericoloso e il perimetro del più vicino fabbricato o opera esterna.

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

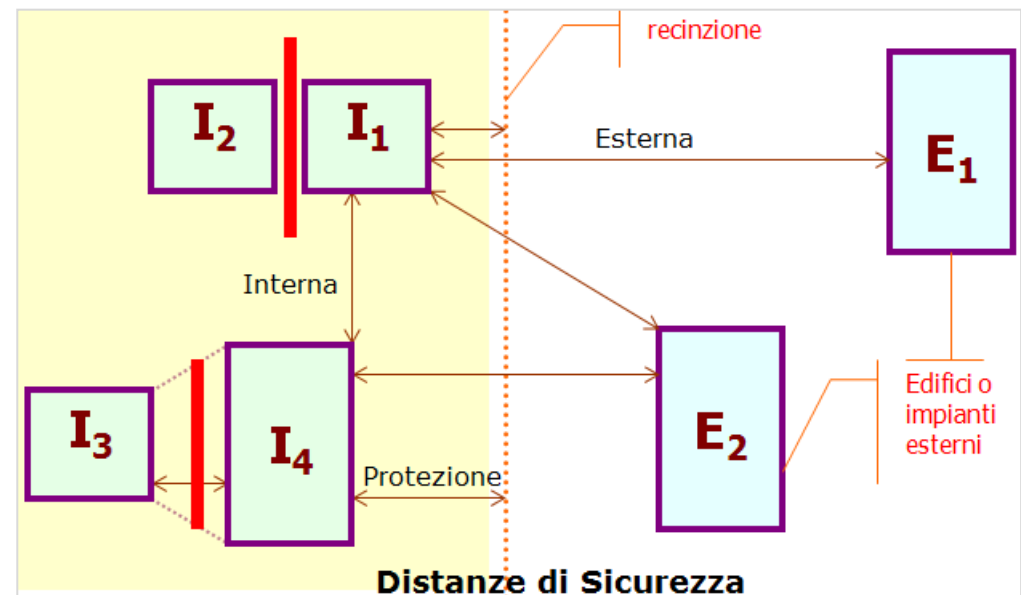
Distanza di protezione: distanza tra perimetro di un elemento pericoloso e il confine dell'area.



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

DETERMINAZIONE DELLE DISTANZE DI SEPARAZIONE

La determinazione delle distanze di separazione si basa sulle determinazioni dell'energia termica irradiata in un incendio, secondo modelli di calcolo che forniscono dati molto orientativi.



Nelle **regole tecniche verticali** di prevenzione incendi vengono introdotti **valori prestabiliti** ricavati empiricamente da dati ottenuti dalle misurazioni dell'energia radiante effettuata in occasione di incendi reali e in incendi sperimentali.

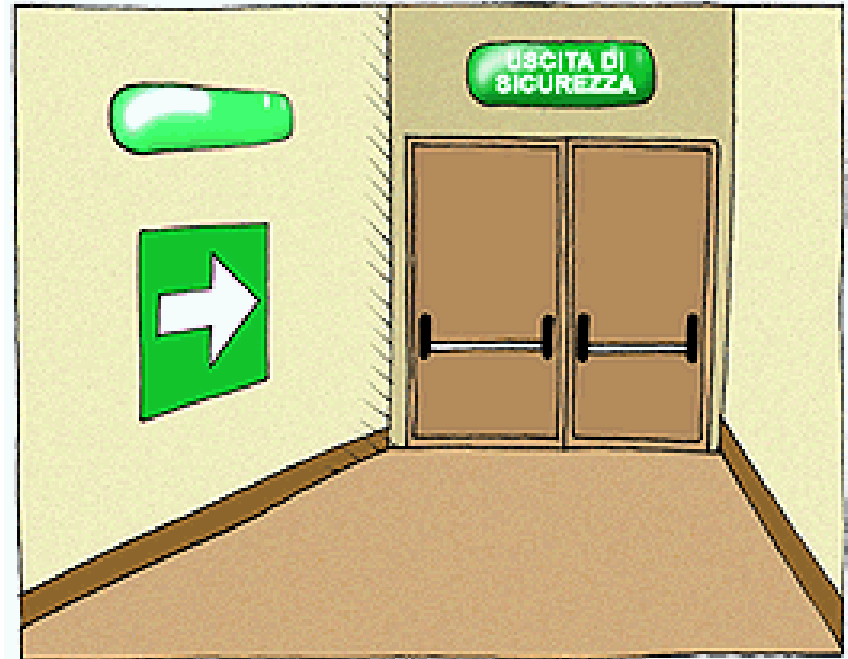
SEPARAZIONI CON DISTANZE DI SICUREZZA E COMPARTIMENTAZIONE

Separare una struttura ricorrendo alla sola adozione di **distanze di sicurezza** comporta l'utilizzo di **grandi spazi** che costituiscono evidentemente una misura **poco conveniente** da un punto di vista economico.

Pertanto gli stessi obiettivi di protezione passiva possono essere raggiunti anche mediante la **compartimentazione**, con **elementi di separazione** del tipo resistente al fuoco.

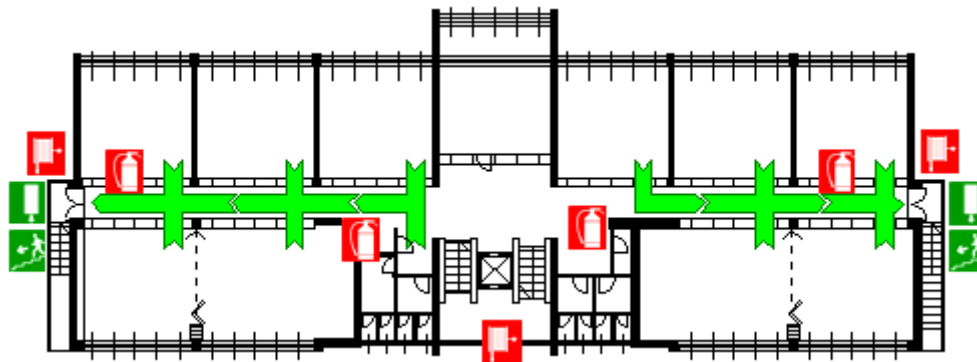
VIE DI ESODO

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

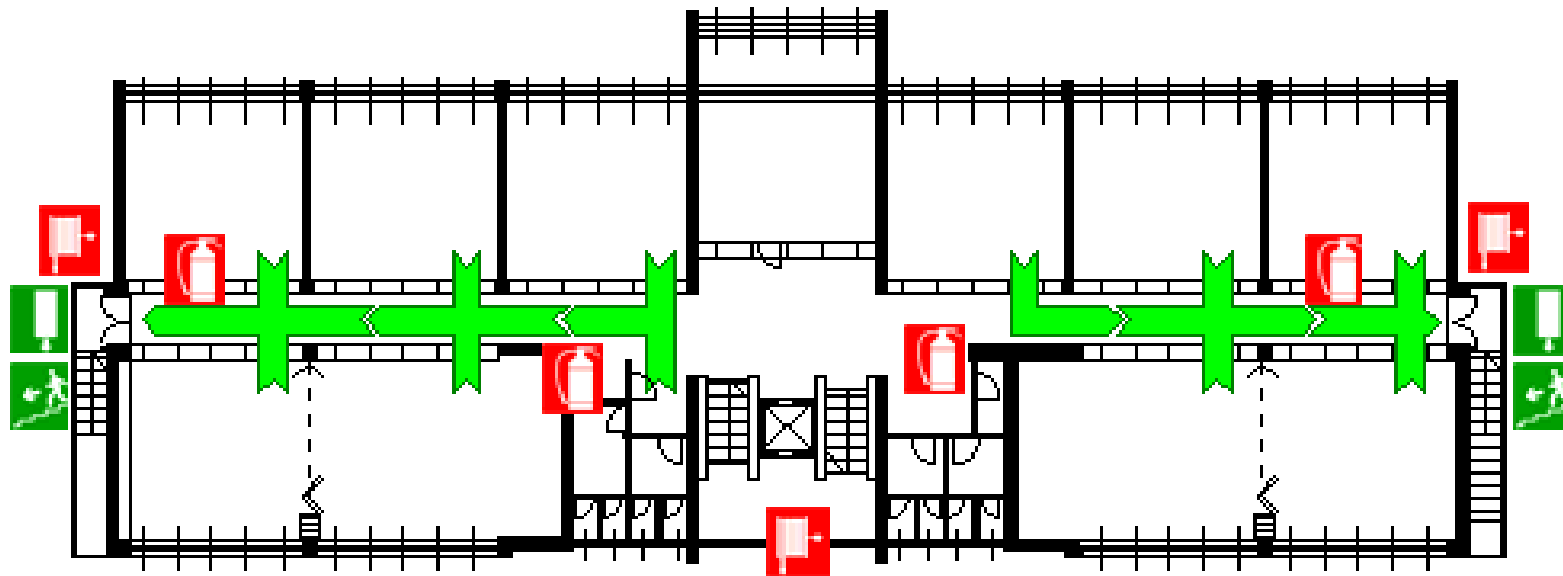
- ✓ Esodo simultaneo;
- ✓ Esodo per fasi;
- ✓ Esodo orizzontale progressivo;
- ✓ Protezione sul posto.



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.).



PRINCIPALI DEFINIZIONI

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 ...).



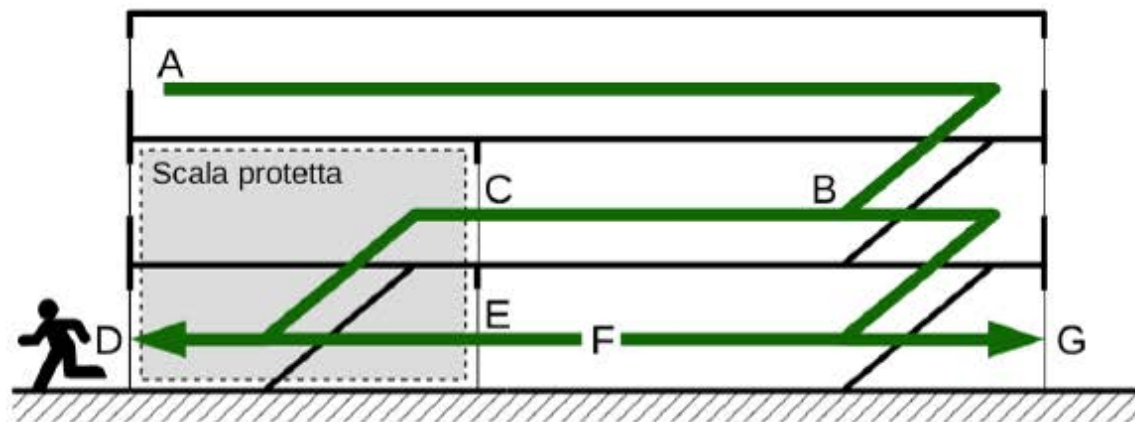
Via d'esodo verticale: porzione di via d'esodo con pendenza $> 5\%$ (es. scale, rampe, ...).



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

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

Affollamento

Numero massimo ipotizzabile di lavoratori e di altre persone presenti nel luogo di lavoro o in una determinata area dello stesso.

DM 30/11/1983: **Affollamento**: Numero massimo di persone assunto per unità di superficie lorda di pavimento (persone/m²).

Esempi di valori previsti da alcune regole tecniche:

Uffici: - Aree destinate alle attività lavorative: 0,1 pers/m²

- Aree ove è previsto l'accesso del pubblico: 0,4 pers/m².

Locali pubblico spettacolo: Sale da ballo discoteche: 1,2 pers/m².

Alberghi: Aree comuni a servizio del pubblico: 0,4 pers/m².

PERCORSO PROTETTO

Percorso caratterizzato da una **adeguata protezione** contro l'incendio che può svilupparsi nella restante parte dell'edificio.

Può essere costituito da:

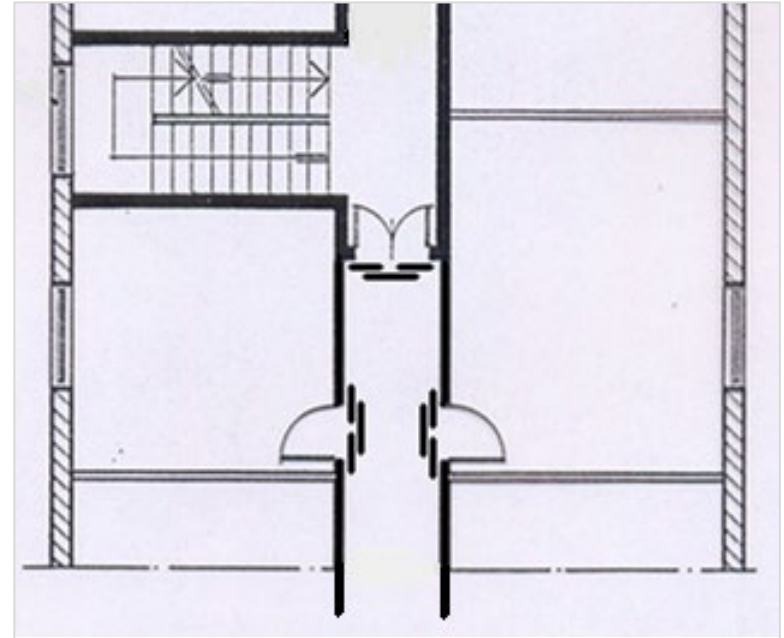
- **Corridoio protetto**
- **Scala protetta**
- **Scala esterna**



Corridoio protetto

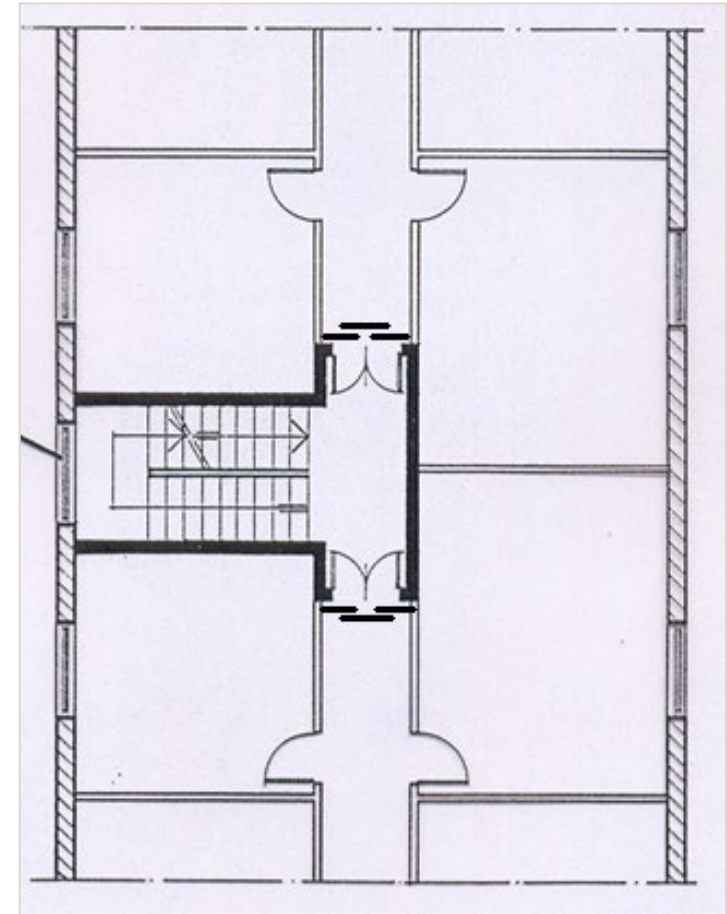
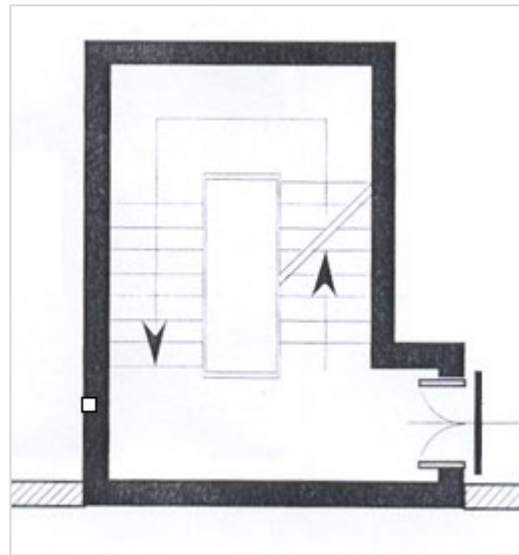
Non esiste una definizione ufficiale, ma in analogia alla definizione di scala protetta riportata nel DM 30/11/1983, si potrebbe definire come:

"Corridoio" in vano costituente compartimento antincendio con eventuali accessi protetti con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata dotate di congegno di autochiusura.



Scala protetta

[DM 30/11/1983](#): Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI pre-determinata dotate di congegno di auto-chiusura.



Scala esterna

DM 10/3/1998: È necessario assicurarsi che l'utilizzo della scala esterna, al momento dell'incendio, non sia impedito dalle fiamme, fumo e calore che fuoriescono da porte, finestre, o altre aperture esistenti sulla parete esterna su cui è ubicata la scala.

(nel DM 10/3/98 appare una **descrizione generica** di "scala esterna").

DM 30/11/1983: Scala di sicurezza esterna - Scala totalmente esterna, rispetto al fabbricato servito, munita di parapetto regolamentare e di altre caratteristiche stabilite dalla norma.

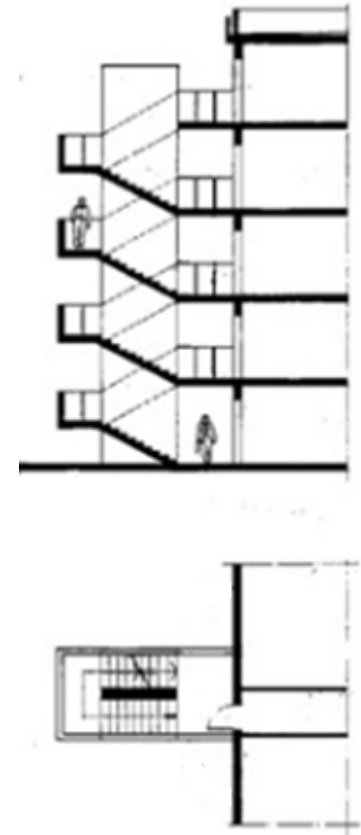
(anche nel DM 30/11/83 **non sono forniti particolari dettagli** sulle "scale di sicurezza esterne").

Scale di sicurezza esterne⁽²⁵⁾

Si può far riferimento, in analogia:

Scala totalmente esterna rispetto al fabbricato, con parapetto regolamentare con:

- *Materiali di classe 0 di reazione al fuoco⁽²⁶⁾.*
- *Parete esterna, compresi eventuali infissi, almeno REI/EI 60, per larghezza pari alla proiezione della scala incrementata di 2,5 m per lato. In alternativa deve distaccarsi di 2,5 m dalle pareti e collegarsi alle porte tramite passerelle protette con setti laterali, a tutta altezza, con stessi requisiti REI.*



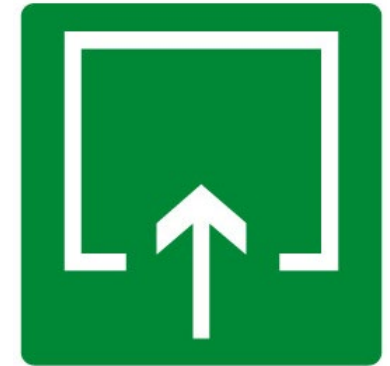
²⁵ *Presente in varie regole tecniche: DM 19/8/1996 “**locali di pubblico spettacolo**”. DM 18/9/2002 “**strutture sanitarie**”. DM 27/7/2010 “**attività commerciali**”.*

²⁶ *Ovvero incombustibili, dizione che compare nel D.M. 27 luglio 2010 regola tecnica “**attività commerciali**”.*

LUOGO SICURO

DM 10/3/1998: *Luogo dove le persone possono ritenersi al sicuro dagli effetti di un incendio.*

D.Lgs n. 81/2008: *Luogo nel quale le persone sono da considerarsi al sicuro dagli effetti determinati dall'incendio o altre situazioni di emergenza.*



Si tratta di **definizioni diverse, meno rigide** rispetto a quella riportata nel DM 30/11/1983.

DM 30/11/1983: **Luogo sicuro**:

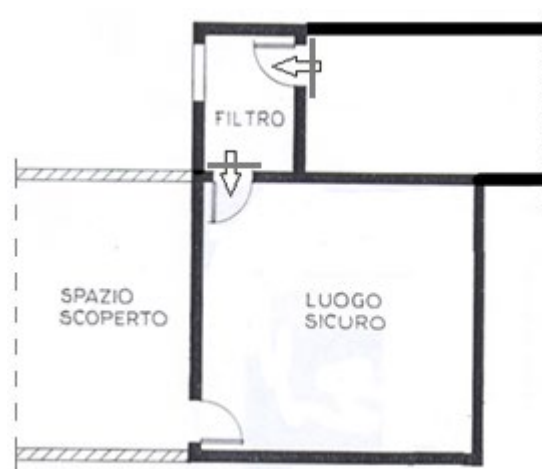
- ✓ **Spazio scoperto** ovvero
- ✓ **Compartimento antincendio** separato da altri compartimenti con:
 - **spazio scoperto**
 - **filtri a prova di fumo**

avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico), ovvero a consentirne il movimento ordinato (luogo sicuro dinamico).

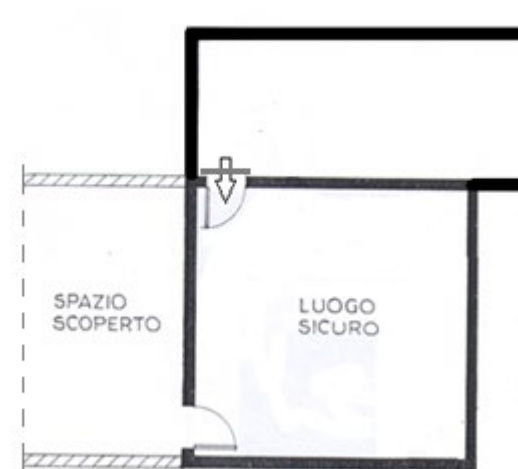
LUOGO SICURO - APPROFONDIMENTI

Nelle norme specifiche ove si fa esplicito riferimento al "luogo sicuro", occorre attenersi alla definizione del DM 30/11/1983.

*Nelle attività non normate, qualora si adotti il DM 10/3/1998 per analogia anche alle attività soggette a controllo VV.F., un luogo sicuro può essere considerato un **compartimento antincendio adiacente**, dotato di vie d'uscita (vd. nota).*



Luogo sicuro "DM 30/11/1983"



Luogo sicuro "DM 10/3/1998"

Sintesi nota prot. n. P961/4101 sott. 106/36 del 29 maggio 1996

Per il termine "luogo sicuro" mentre il DM 30/11/1983 ne definisce le caratteristiche, il D.Lgs n. 81/08 ne stabilisce il requisito essenziale.

L'obiettivo è garantire che le persone utilizzino in sicurezza un percorso senza ostacoli e raggiungere un luogo ove considerarsi al sicuro.

*Una delle misure più importanti è limitare la lunghezza d'esodo nell'area direttamente esposta al rischio incendio, che, **nel caso non sia stabilita dalla normativa**, si identifica nel percorso per raggiungere:*

- l'uscita diretta su luogo sicuro o scala di sicurezza esterna;*
- o l'uscita che immette in compartimento antincendio adiacente all'area da evacuare e dotato di proprie uscite verso luogo sicuro (es. scala protetta, percorso protetto o altro compartimento dotato di idonee vie di circolazione interne adducenti a uscite su luogo sicuro).*

USCITA DI PIANO

Uscita che consente alle persone di non essere ulteriormente esposte al rischio diretto di un incendio così configurata:

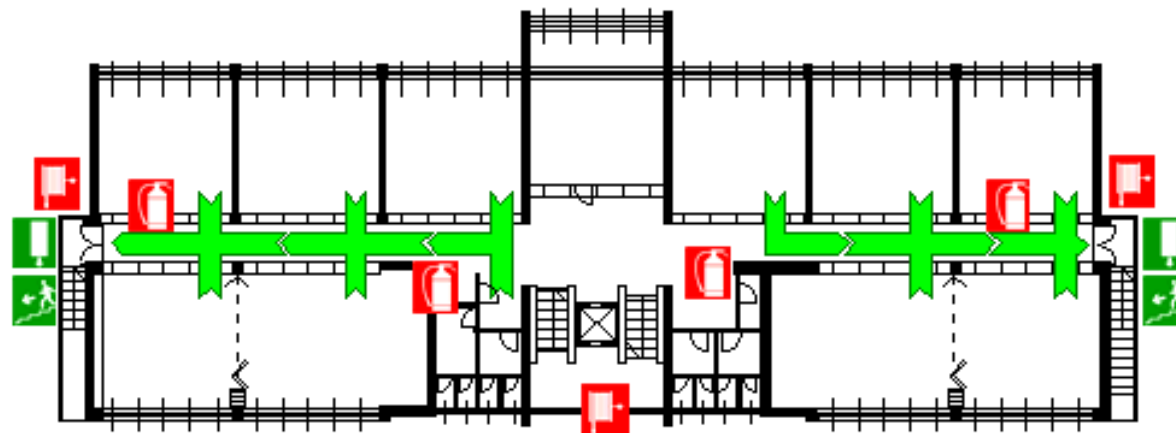
- *uscita che immette direttamente in un luogo sicuro;*
- *uscita che immette in un percorso protetto attraverso il quale può essere raggiunta l'uscita che immette in un luogo sicuro;*
- *uscita che immette su di una scala esterna.*



VIA DI USCITA (da utilizzare in caso di emergenza):

[DM 10/3/1998](#): Percorso senza ostacoli al deflusso che consente agli occupanti un edificio o locale di raggiungere un luogo sicuro.

[DM 30/11/1983](#): Sistema di vie di uscita - Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro. La lunghezza massima del sistema di vie di uscita è stabilita dalle norme.



CRITERI GENERALI DI SICUREZZA PER LE VIE DI USCITA

- Ogni luogo di lavoro deve disporre di vie di uscite **alternative**, ad eccezione dei piccoli locali, o a rischio di incendio medio o basso.
- Ciascuna via di uscita deve essere **indipendente dalle altre e distribuite** in modo che le persone possano allontanarsi ordinatamente.
- Le vie di uscita devono **condurre sempre in un luogo sicuro.**



LUNGHEZZE MASSIME PER RAGGIUNGERE LE USCITE DI PIANO

Più di una via d'uscita:

15 ÷ 30 m per aree a rischio elevato

30 ÷ 45 m per aree a rischio medio

45 ÷ 60 m per aree a rischio basso

Quando una via di uscita comprende una porzione di percorso unidirezionale, la lunghezza totale del percorso non potrà in ogni caso superare tali lunghezze massime.

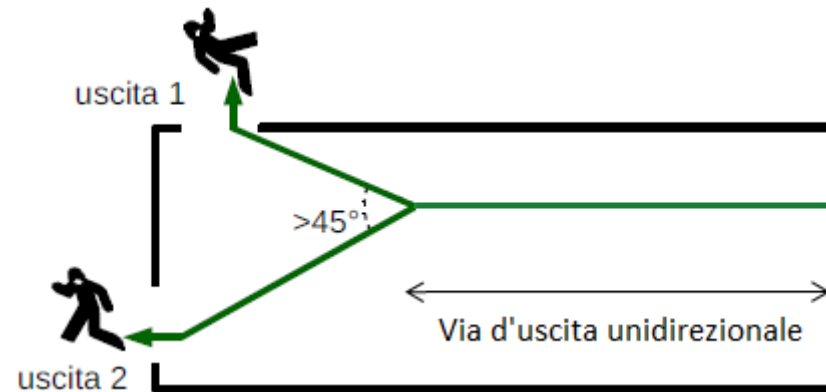
Vie di uscita in un'unica direzione:

In caso di vie d'uscita unidirezionali, la distanza fino a un'uscita di piano o dove inizia la disponibilità di 2 o più vie d'uscita:

6 ÷ 15 m per aree a rischio elevato

9 ÷ 30 m per aree a rischio medio

12 ÷ 45 m per aree a rischio basso



VIE DI USCITA – ALCUNE CARATTERISTICHE

- **larghezza correlata al numero occupanti.**
- **Misura nel punto più stretto** del percorso.
- Vie di uscita da tenere sempre **sgombre.**
- Ogni **porta** sul percorso deve poter essere **aperta con estrema facilità** da chiunque.
- Le **scale** (*di norma protette con strutture REI con autochiusura*) **possono non essere protette** nei luoghi a rischio medio o basso con **distanza per raggiungere l'uscita** su luogo sicuro:
 - $D \leq 45$ m** (30 m in caso di una sola uscita) - **rischio medio**
 - $D \leq 60$ m** (45 m in caso di una sola uscita) - **rischio basso**



SCELTA DELLA LUNGHEZZA DEI PERCORSI DI ESODO

Nella scelta della lunghezza dei percorsi occorre **attestarsi verso i livelli più bassi** nei casi in cui il luogo di lavoro sia:

- frequentato da **pubblico**;
- utilizzato da **persone che necessitano di particolare assistenza**;
- utilizzato quale **area di riposo**;
- utilizzato quale area dove sono **depositati e/o manipolati materiali infiammabili**.

15 ÷ 30 m (*rischio elevato*)

30 ÷ 45 m (*rischio medio*)

45 ÷ 60 m (*rischio basso*)

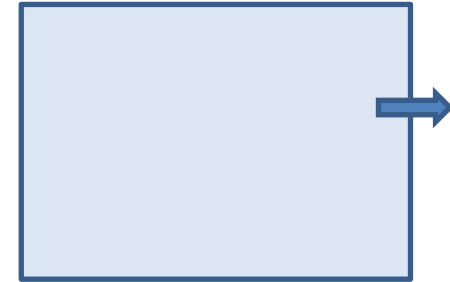


Se il luogo di lavoro è utilizzato principalmente da lavoratori e non vi sono depositati e/o manipolati materiali infiammabili possono essere adottate le distanze maggiori.

NUMERO E LARGHEZZA DELLE USCITE DI PIANO

Una sola uscita

- Affollamento ≤ 50 persone;
- **Non sussistono** pericoli di **esplosione** o **specifici rischi** di incendio;
- La **lunghezza** del percorso d'uscita per raggiungere l'uscita di piano non deve superare i valori per **vie d'uscita unidirezionali**:
 - ≤ 15 m per aree a **rischio elevato**
 - ≤ 30 m per aree a **rischio medio**
 - ≤ 45 m per aree a **rischio basso**



Due o più uscite

Il numero **dipende dall'affollamento** e dalla lunghezza dei percorsi di fuga.

In genere **una uscita ogni 50 persone**.

La larghezza si calcola, per i luoghi a rischio di incendio **medio o basso**:

$$L \text{ (metri)} = \frac{A}{50} \cdot 0,60$$

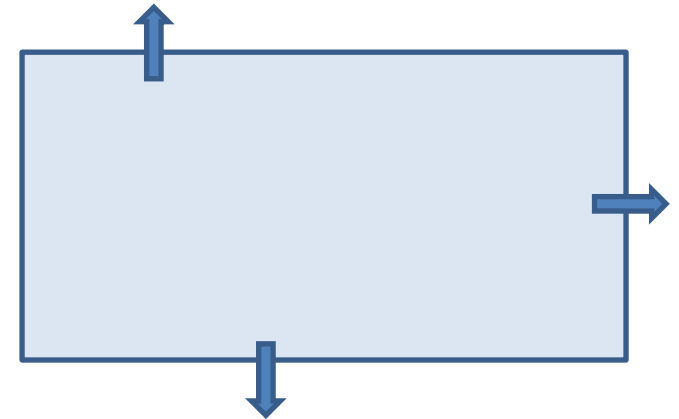
A : Numero delle persone presenti al piano (affollamento);

0,60 : Modulo unitario di passaggio;

50 : Numero di persone che possono defluire attraverso un modulo;

A/50 arrotondato al valore intero superiore.

La larghezza minima di una uscita è **0,80 m**, conteggiata un modulo.



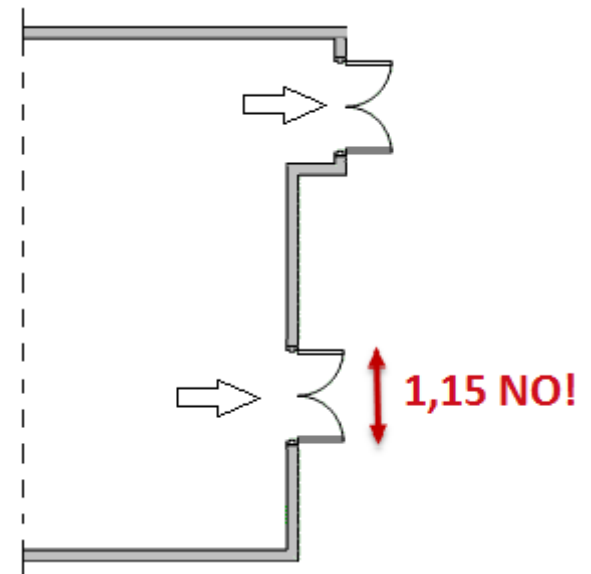
Tolleranze sulla larghezza delle porte

La **tolleranza** ammessa è:

- ✓ **5%** in meno per le porte per le quali è prevista una larghezza minima di **1,20 m** (*in fase di misura ammesso fino a 1,14 m*);
- ✓ **2%** in meno per le porte per le quali è prevista una larghezza minima di **0,80 m** (*in fase di misura ammesso fino a 0,78 m*).

Errore ricorrente in fase di esame progetto:

La tolleranza non deve essere confusa con la precisione dello strumento impiegato per la misura. La tolleranza **non può essere già impiegata** in fase progettuale.



Problema della tolleranza sulle altezze

L'**altezza** delle uscite di emergenza deve essere $\geq 2,00$ m.

Non è consentita alcuna tolleranza su altezze uscite d'emergenza.

Si cita un quesito che può consentire, in alcuni casi, di risolvere il problema:

*Il DM 30/11/1983 ammette che sull'**altezza dell'uscita** (2,00 m) possa applicarsi una **tolleranza del 5%**, mentre il D.Lgs 626/94, che ha recepito la direttiva 89/654/CE, non consente altezze inferiori a 2,00 m.*

*Poiché tale direttiva è divenuta cogente dal 10/1/1993, si ritiene che la **tolleranza del 5%** dell'altezza minima di 2,00 m possa **applicarsi a uscite di emergenza preesistenti al 11/1/1993.***

MISURE DI SICUREZZA ALTERNATIVE

In caso di **impedimenti architettonici o urbanistici** che non permettono di attuare quanto previsto, si può adottare uno o più accorgimenti **alternativi**:

- **riduzione del percorso totale** delle vie di uscita;
- far lavorare le **persone più vicino possibile alle uscite**;
- realizzazione di **ulteriori uscite** di piano;
- realizzazione di **percorsi protetti addizionali o estensione** dei percorsi protetti esistenti;
- installazione di un **sistema automatico di rilevazione e allarme incendi**.



MISURE PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO NELLE VIE DI USCITA

- Accorgimenti per la presenza di aperture su pareti e/o solai.
- Accorgimenti per i rivestimenti di pareti e/o solai
- Segnaletica a pavimento
- Accorgimenti per le scale a servizio di piani interrati
- Accorgimenti per le scale esterne

PORTE INSTALLATE LUNGO LE VIE DI USCITA

Le **porte lungo le vie di uscita** e sulle uscite di piano devono **aprirsi nel verso dell'esodo**.



L'apertura nel verso dell'esodo **non è richiesta** se può determinare pericoli per passaggio di mezzi o altre cause, con l'adozione di **accorgimenti di sicurezza equivalente**.

In ogni caso l'**apertura nel verso dell'esodo è obbligatoria** se:

- l'area servita ha un **affollamento > 50 persone**;
- la **porta** è situata al piede o vicino **al piede di una scala**;
- la porta serve un'area ad **elevato rischio di incendio**.

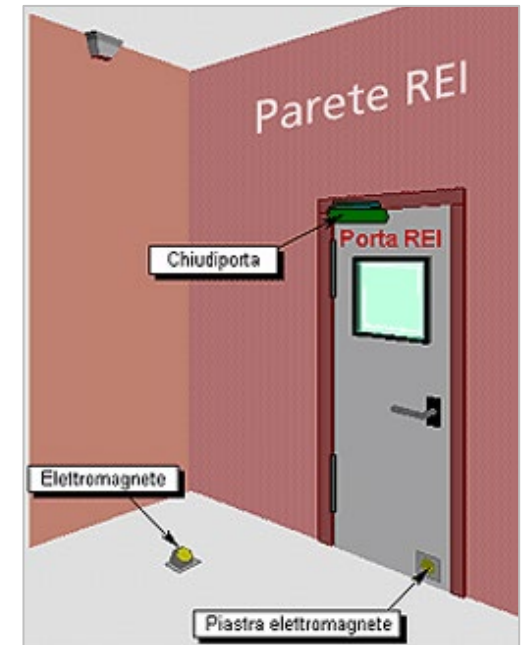


Le **porte REI** devono essere munite di **dispositivo di autochiusura**.

Le porte di locali **depositi** possono essere **non dotate di autochiusura**, se tenute **chiuse a chiave**.

Le porte **possono essere tenute in posizione aperta** con **dispositivi elettromagnetici** che ne consentano il rilascio a seguito di:

- *attivazione di rivelatori di fumo posti in vicinanza delle porte;*
- *attivazione di un sistema di allarme incendio;*
- *manca alimentazione elettrica del sistema allarme incendio;*
- *comando manuale.*



SISTEMI DI APERTURA DELLE PORTE

A inizio giornata **assicurarsi** che le porte di uscite di piano e lungo le vie di esodo **non siano chiuse a chiave** o, in caso di accorgimenti **antintrusione**, si possano aprire facilmente dall'interno senza chiavi.

Tutte le porte delle uscite che devono essere tenute chiuse durante l'orario di lavoro, e per le quali è obbligatoria l'apertura nel verso dell'esodo, devono aprirsi a semplice spinta dall'interno.

Se sono adottati **accorgimenti antintrusione**, si possono prevedere idonei sistemi di apertura **alternativi**. Tutti i lavoratori devono essere a conoscenza del particolare sistema di apertura e capaci di utilizzarlo.

PORTE SCORREVOLI E PORTE GIREVOLI

Una **porta scorrevole** può essere utilizzata come uscita di piano se a azionamento automatico e **può essere aperta nel verso dell'esodo a spinta** con dispositivo opportunamente segnalato e restare in posizione di apertura in mancanza di alimentazione.



Una **porta girevole** su asse verticale **non può essere utilizzata** in corrispondenza di una **uscita di piano**.

SEGNALETICA E ILLUMINAZIONE DELLE VIE DI USCITA

Vie di uscita e uscite di piano devono essere chiaramente indicate con **segnaletica** conforme alla vigente normativa.



Tutte le vie di uscita, inclusi i percorsi esterni, devono essere **adeguatamente illuminati** per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino all'uscita su luogo sicuro.

Nelle aree prive di illuminazione naturale o utilizzate in assenza di illuminazione naturale, deve essere previsto un sistema di **illuminazione di sicurezza** con inserimento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione di rete.

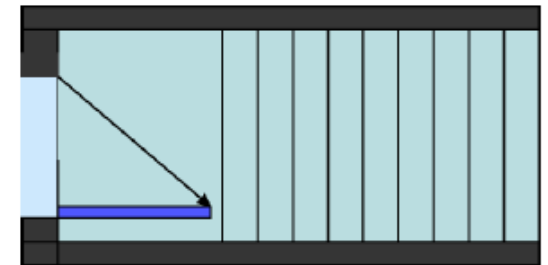
PORTE LUNGO LE VIE D'ESODO

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

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



Dispositivo antipanico 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 A



UNI 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.

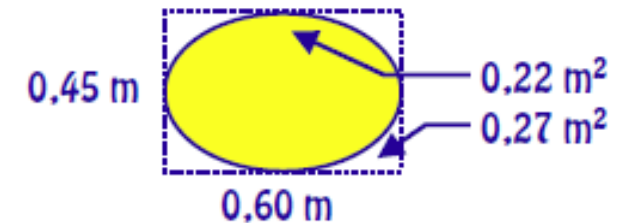
Vie d'uscita - esempio

Affollamento: 0,4 pers/m²;

Capacità di deflusso: 50 per locali a quota compresa tra ± 1 m rispetto al piano di riferimento (*n. persone che possono uscire attraverso un modulo di 60 cm*);

Larghezza almeno 2 moduli (1,20 m);

Es. per un locale di Superficie = 800 m² \Rightarrow 320 persone \Rightarrow occorrono 7 moduli (*es. 2 uscite da 1,20 m e una da 1,80 m*).



Modulo 1 = 60 cm

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:

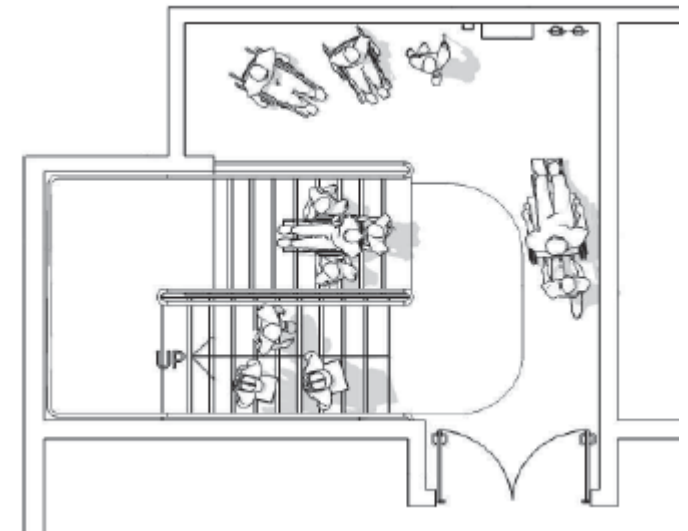
- **spazi calmi;**
- **esodo orizzontale progressivo.**



SPAZIO CALMO ⁽²⁷⁾

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.



²⁷ 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**".

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

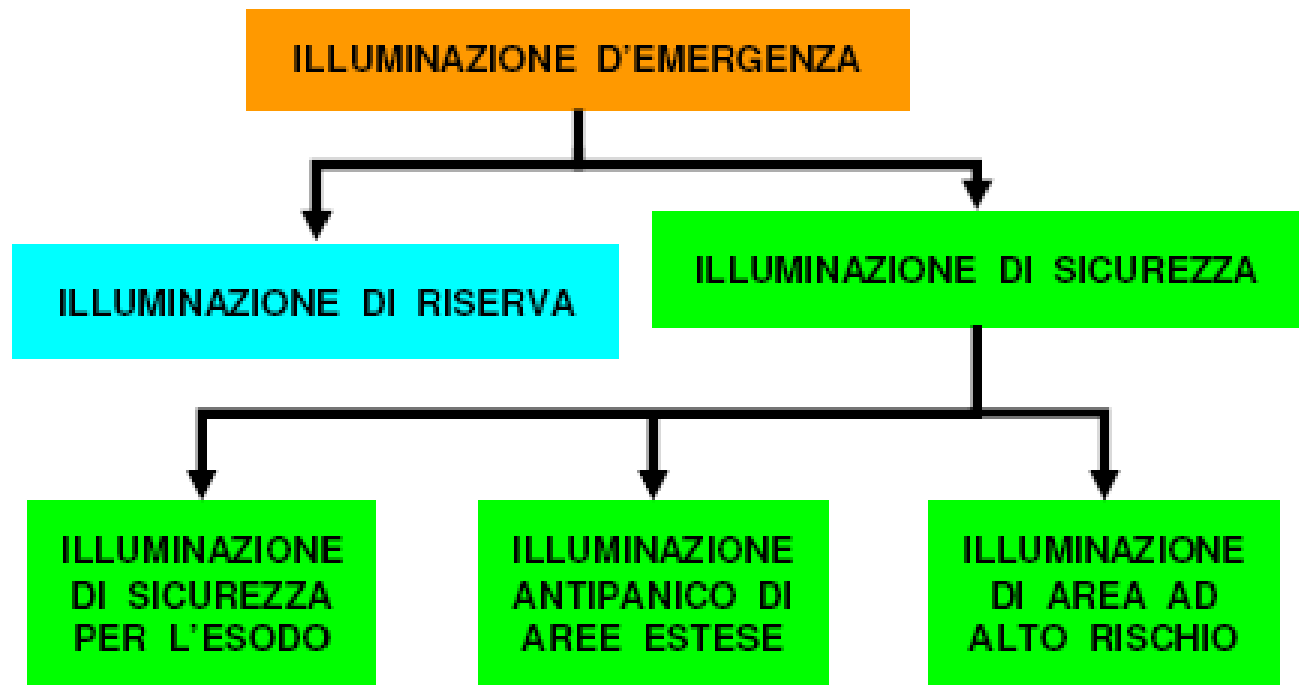
Deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza **lungo tutto il sistema di vie d'esodo fino a luogo sicuro qualora l'illuminazione** possa risultare anche occasionalmente **insufficiente** a garantire l'esodo (*es. attività esercite in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione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



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

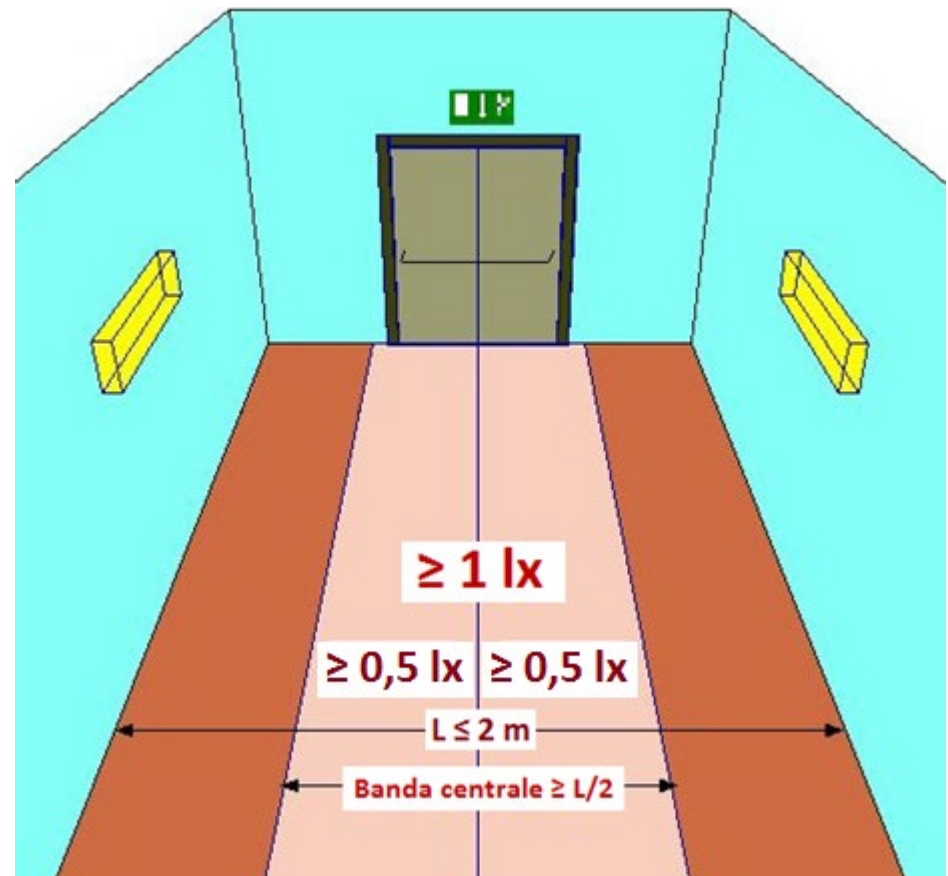
L'illuminazione di sicurezza, secondo la **Norma UNI EN 1838**, fa parte del sistema più generale dell'illuminazione di emergenza.

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 ≤ 2 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale deve essere ≥ 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.



MISURE DI PROTEZIONE ATTIVA

La protezione antincendio di un'attività può essere definita:

- di base;
- finalizzata al controllo dell'incendio;
- finalizzata alla completa estinzione.

Si attua attraverso i **presidi antincendio**:

- ✓ **Estintori**;
- ✓ **Idranti**;
- ✓ **Impianti manuali o automatici di controllo o estinzione.**



ESTINTORI

Mezzi di primo intervento impiegati per i **principi d'incendio**. **Non efficaci** per incendi in **fase più avanzata**.



Sono suddivisi, in relazione al peso, in:

Estintori portatili



ad esempio da 6 - 9 - 12 kg

Estintori carrellati



ad esempio da 30 - 50 - 150 kg

ESTINTORI PORTATILI

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 ≤ 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.

... segue

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.

Estintori portatili - classificazione

Sono classificati in base alla **capacità estinguente**.

Classe A fuochi di solidi con formazione di braci

Classe B fuochi di liquidi

Classe C fuochi di gas

Classe D fuochi di metalli

Classe F fuochi che interessano mezzi di cottura



Sull'estintore è riportata **un'etichetta suddivisa in 5 parti**, con istruzioni e condizioni di utilizzo.

Sono indicate le **classi dei fuochi** ed i **focolai** che è in grado di estinguere (*esempio: 34A 233BC*).

ESTINTORI CARRELLATI

Stesse caratteristiche degli estintori portatili con **maggiore capacità estinguente** ma **minore maneggevolezza**.



Tipologie di estintori in relazione alla **sostanza estinguente**

- ✓ **Acqua**, ormai in disuso
- ✓ **Schiuma**, adatto per liquidi infiammabili
- ✓ **Polvere**, adatto per liquidi infiammabili e apparecchi elettrici
- ✓ **Anidride carbonica** (CO₂), idoneo per apparecchi elettrici
- ✓ **Idrocarburi alogenati**, adatto per motori di macchinari
- ✓ **Agente pulito** (clean agent)



Tipologie di estintori in relazione alle **cariche nominali**

Estintori portatili		Estintori carrellati	
Tipo	Carica	Tipo	Carica
Polvere	kg: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	Polvere	kg: 30, 50, 100, 150
CO ₂	kg: 2, 5	CO ₂	kg: 18, 27, 54
Halon	kg: 1, 2, 4, 6	Halon	kg: 30, 50
Acqua	lt: 2, 3, 6, 9	Acqua	lt: 50, 100, 150
Schiuma	lt: 2, 3, 6, 9	Schiuma	lt: 50, 100, 150

ESTINTORI A POLVERE

La polvere antincendio è composta da sostanze chimiche miscelate tra loro con aggiunta di additivi per migliorarne le qualità.

L'azione estinguente è di tipo **chimico** di **soffocamento** e di **raffreddamento**.

L'erogazione della polvere avviene mediante una pressione interna fornita da azoto compresso.

Essendo costituita da particelle solide finissime, **può danneggiare le apparecchiature e macchinari**.

Sono **adatti all'uso su apparecchiature elettriche**.



Utilizzo dell'estintore a polvere (1/2)

*L'azione estinguente delle polveri è prodotta dalla loro decomposizione per effetto delle alte temperature, che dà luogo a effetti chimici sulla fiamma con **azione anticatalitica** e alla produzione di CO₂ e vapore d'acqua. I prodotti della decomposizione delle polveri separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile e inibiscono il processo della combustione.*

L'estintore a polvere **può essere utilizzato** su:

- ✓ fuochi di classe A, B, C
- ✓ fuochi di classe D (*solo con polveri speciali*).
- ✓ quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;

Utilizzo dell'estintore a polvere (2/2)

Gli estintori a polvere devono riportare l'indicazione dell'idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione:

"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro"

*L'utilizzo di estintori a polvere contro fuochi di classe F è considerato pericoloso. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la norma europea **UNI EN 3-7:2008** e non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".*

*Spento l'incendio è opportuno **areare il locale**, per evitare di inspirare i prodotti della combustione (CO, CO₂, gas e polveri incombuste) e la stessa polvere estinguente, molto fine.*

ESTINTORE A CO₂ (anidride carbonica)

Contiene **CO₂ compresso e liquefatto**.

Costituito da **unico pezzo di spessore adeguato**.

È **senza manometro**.

Il **diffusore di forma tronco-conica**.

Il dispositivo di scarica è composto da un tubo collegato a un **cono diffusore in PVC** con impugnatura per **evitare ustioni da freddo**.

Spegne per **soffocamento e raffreddamento**.

È **utilizzabile su apparecchiature elettriche**.



... segue

La CO_2 in pressione (**55/60 bar a 20° C**), uscendo all'aperto dal cono diffusore, una parte evapora immediatamente con brusco abbassamento di temperatura (**-79 °C**) che solidifica l'altra sotto forma di piccole particelle ("**neve carbonica**" o "**ghiaccio secco**").

Per la forte evaporazione ha una **gittata limitata (non oltre 2 m)**, è necessario avvicinarsi il più possibile al focolaio.

Non è adatto sui focolai di **classe A**, in quanto il gas produce solo un abbassamento momentaneo della temperatura senza l'inibizione delle braci.



L'estintore a CO₂ può essere utilizzato su:

- fuochi di classe B, C*
- quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;*

Devono riportare l'indicazione dell'idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, es.: "adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro".

L'utilizzo di estintori a CO₂ contro fuochi di classe F è considerato pericoloso. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la UNI EN 3-7:2008 e non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".



ESTINTORE A SCHIUMA

La carica è composta da **liquido schiumogeno diluito in acqua** (dal 3% al 10%).

L'estinzione avviene per **soffocamento** e per **raffreddamento** in minima parte.








Impiegate per incendi di **liquidi infiammabili (classe B)**

Non utilizzabile sui fuochi di **classe D**.



Non utilizzabile su apparecchiature elettriche.



Tipo di incendio	Tipo di estintore			
	CO ₂	Polvere	Schiuma	Halon
 A FUOCHI DI SOLIDI	SI <i>(Effetto scarso)</i>	SI	SI <i>(Effetto scarso)</i>	NO
 B FUOCHI DI LIQUIDI	SI	SI	SI	SI
 C FUOCHI DI GAS	SI	SI	NO	SI
 D FUOCHI DI METALLI	NO	SI <i>(Polveri speciali)</i>	NO	NO
 E APPARECCHI ELETTRICI	SI	SI	NO	SI

Numero degli estintori da installare

Il numero risulta determinato solo in alcuni norme specifiche (*scuole, ospedali, alberghi, locali di pubblico spettacolo, autorimesse, ecc.*).

Negli altri casi si deve eseguire il criterio di disporli in base alla **superficie, prontamente disponibili, con distanza** tra estintori di **circa 30 m.**



D.M. 10/3/1998

Tipo estintore Classe A-B	Superficie protetta da un estintore		
	Rischio basso	Rischio medio	Rischio elevato
13 A - 89 B	100 m ²	-	-
21 A - 113 B	150 m ²	100 m ²	-
34 A - 144 B	200 m ²	150 m ²	100 m ²
55 A - 233 B	250 m ²	200 m ²	200 m ²

Estintori portatili e carrellati secondo il D.M. 10/3/1998

La scelta è determinata in funzione della classe di incendio e del livello di rischio del luogo di lavoro.

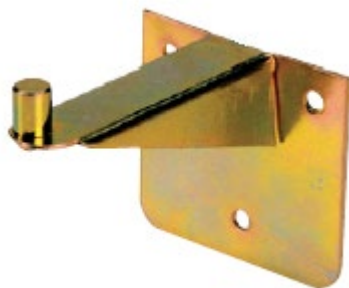
Sono forniti criteri per il numero e la capacità estinguente degli estintori portatili per gli incendi di classe A e B.

- *numero dei piani (non meno di un estintore a piano);*
- *superficie in pianta;*
- *specifico pericolo di incendio (classe di incendio);*
- *distanza da percorrere per utilizzare un estintore (≤ 30 m).*

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*).

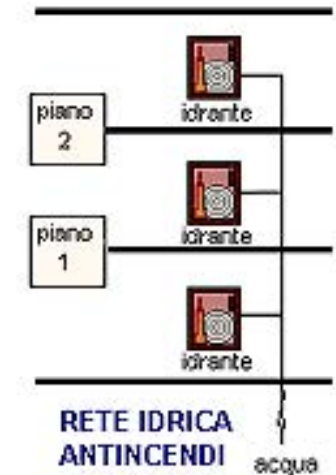


IMPIANTI FISSI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Gli impianti fissi di estinzione degli incendi si dividono in due categorie:

- **Impianti manuali** (*Rete di idranti e naspi*)
- **Impianti automatici** (*Impianti sprinkler, schiuma, polvere, CO₂, Halon o alternativi*)

a seconda se sia o meno necessario l'intervento diretto di un operatore per il loro funzionamento.



IMPIANTI MANUALI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Rete idrica antincendio (rete di idranti)

Le reti di idranti, tramite gli apparecchi erogatori ad esse collegati (**idranti** e **naspi**), forniscono acqua in quantità adeguata per combattere gli incendi.



La rete idrica antincendio **può essere collegata** direttamente, o a mezzo di vasca di disgiunzione, all'**acquedotto** cittadino.

Qualora l'**acquedotto non garantisca i requisiti**, le caratteristiche idrauliche (**portata** e **pressione**) per naspi e idranti devono essere assicurate con idonea **riserva idrica** e **gruppo di pompaggio**.

Rete idrica antincendio

La rete idrica antincendio è l'impianto **maggiormente impiegato** per il contrasto degli effetti di un incendio.

Occorre 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**.

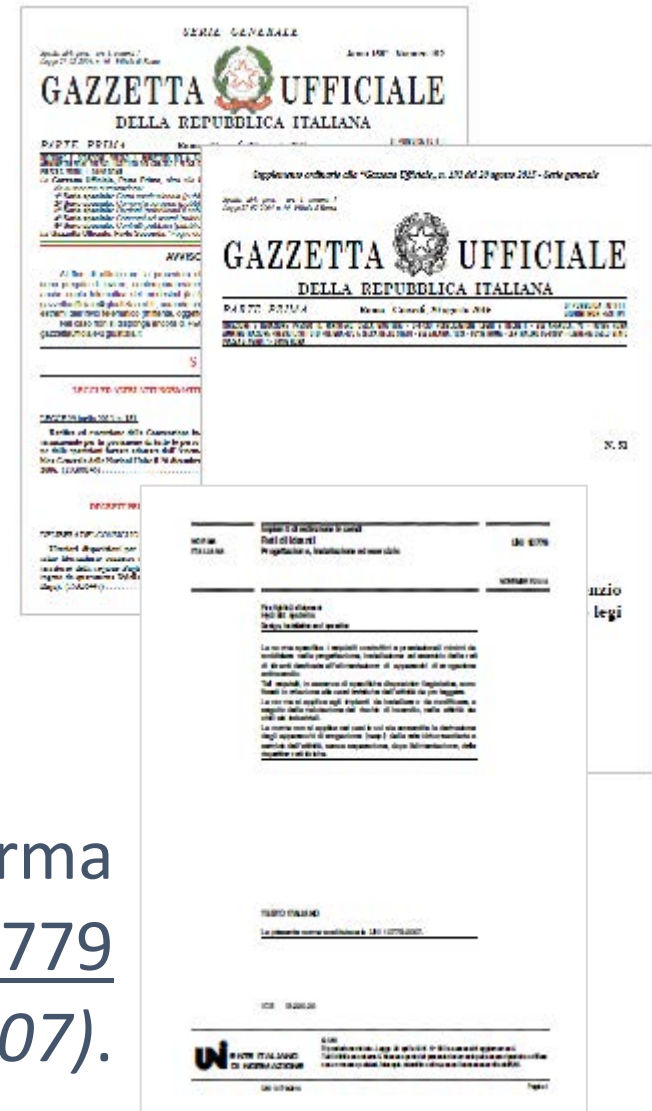
Verificare **prestazioni** di eventuali **altri impianti** a base di acqua (es. sprinkler) anche **in contemporaneità** con reti di idranti.



Criteri progettuali di una rete idrica antincendio

Le modalità di realizzazione delle reti di idranti sono **stabilite** dalle specifiche **regole tecniche** di prevenzione incendi, che definiscono i valori di pressione e portata necessari per il calcolo idraulico delle tubazioni e dell'eventuale riserva idrica, o dal DM 20/12/2012 “Impianti di protezione attiva”.

Se l'attività non è regolata da specifica norma si può far riferimento alla norma UNI 10779 (*Ed. nov 2014 che ha sostituito l'ed. lug 2007*).



Caratteristiche della rete idrica antincendi

(Criteri progettuali a garanzia di affidabilità e funzionalità)

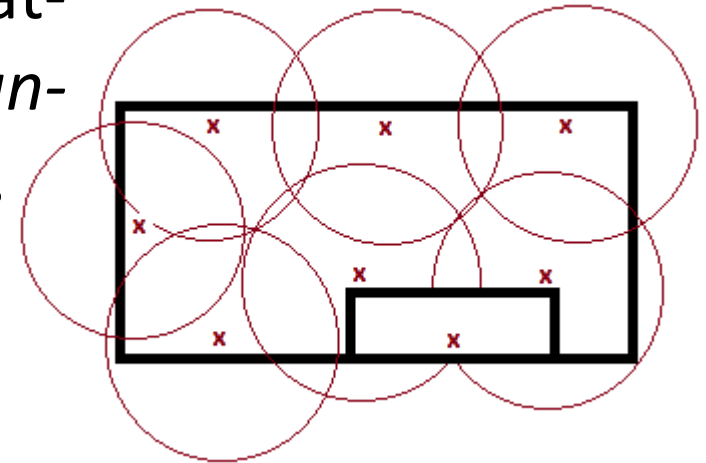
- **Indipendenza** della rete da altre utilizzazioni.
- Dotazione di **valvole di sezionamento**.
- Disponibilità di **riserva idrica, pressione e portata**.
- Ridondanza del **gruppo di pompaggio**.
- Disposizione della **rete** preferibilmente **ad anello**.
- **Protezione** della rete da **gelo, urti, fuoco, corrosione**.
- Idranti/naspi (collegati con tubazioni flessibili a lance erogatrici) disposti in modo da **coprire, con il getto, l'intera attività**.



Posizionamento di idranti a muro e naspi

Posizionati in modo che **ogni parte** dell'attività sia **raggiungibile con il getto** (di lunghezza 5 m) di almeno un idrante/naspo.

Posizionati considerando **ogni compartimento indipendente**.



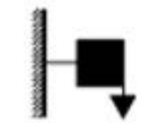
Installati in **posizione** ben **visibile e** facilmente **raggiungibile**.

Preferibilmente **posizionati** in **prossimità di uscite** o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare l'esodo.



Le caratteristiche della rete idranti sono stabilite dalla norma [UNI 10779](#).

Simboli grafici



Idrante su naspo



Idrante a muro



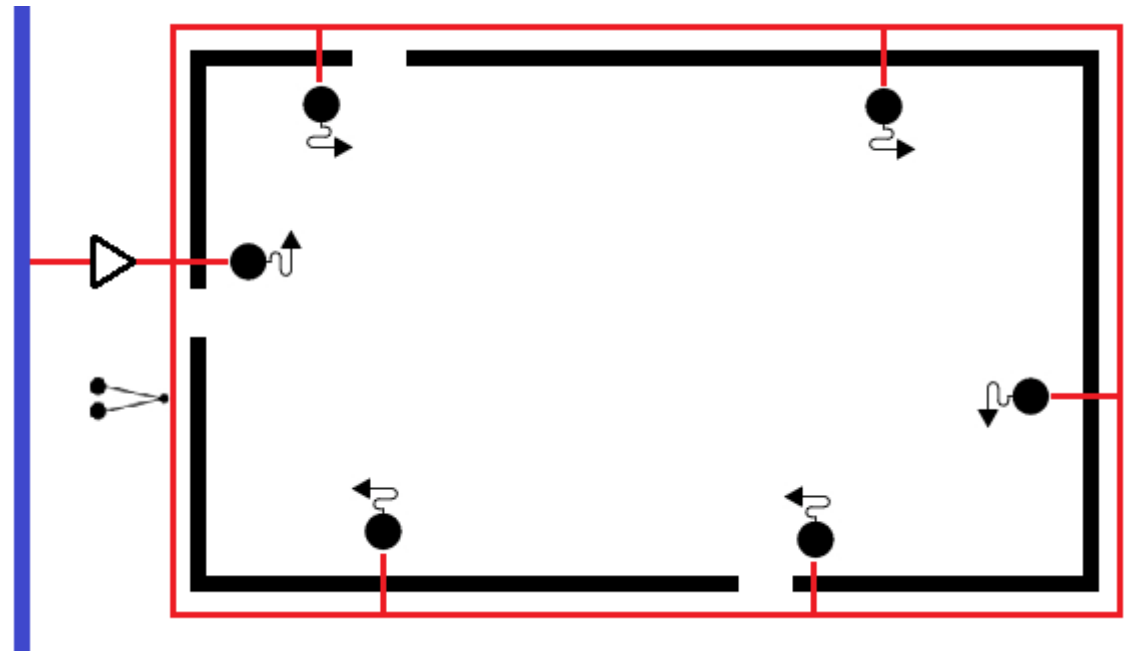
Idrante sottosuolo



Idrante soprasuolo



Attacco autopompa



Apparecchi di erogazione

L'elemento terminale di una rete idrica antincendio può essere costituito da:

- **Naspi**
- **Idranti.**



Gli idranti si distinguono in base alle modalità di installazione in:

- Idranti a **muro**
- Idranti a colonna **soprasuolo**
- Idranti **sottosuolo**

Idranti a muro

Componenti:

- **cassetta**;
- **supporto** della tubazione;
- **valvola** manuale di intercettazione;
- **tubazione flessibile** completa di raccordi;
- **lancia** erogatrice.



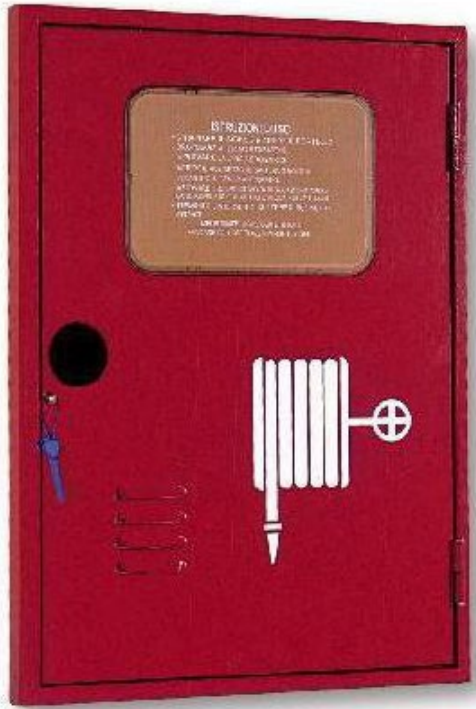
Prestazioni tipiche: **portata 120 l/min, pressione 2 bar.**

IDRANTI A MURO (UNI EN 671-2)

Gli idranti a muro devono essere conformi alla **UNI EN 671-2:2012** e le **attrezzature** devono essere **permanentemente collegate alla valvola di intercettazione**.



Tipi di installazione



Forma A: in nicchia con portello di protezione



Forma B: in cassetta incassata



Forma C: in cassetta per montaggio a parete

Idrante a colonna soprasuolo

Devono essere **conformi** alla **UNI EN 14384**.

Per ogni idrante deve essere prevista una o più **tubazione flessibile DN 70 conformi** alle **UNI 9487**, completa di **raccordi** e **lancia** di erogazione.

Tali **dotazioni** devono essere **ubicate** in prossimità degli idranti, in apposite **cassette** con sella di sostegno, o conservate in postazioni accessibili in sicurezza individuate da apposita **segnaletica**.



L'idrante può essere dotato di **carenatura di sicurezza antivandalismo** conforme alla **UNI EN 14384**.

Idrante sottosuolo

Devono essere **conformi** alla **UNI EN 14339**.

La **posizione** deve essere adeguatamente **indicata**.

Porre in atto **misure** per **non ostacolare** l'utilizzo.



Dotazioni in cassetta di contenimento individuate da idonea **segnaletica**.



Attacco UNI



Attacco a baionetta

Componenti degli idranti sottosuolo



Collo di cigno



Chiave di apertura



Chiusino

Naspi

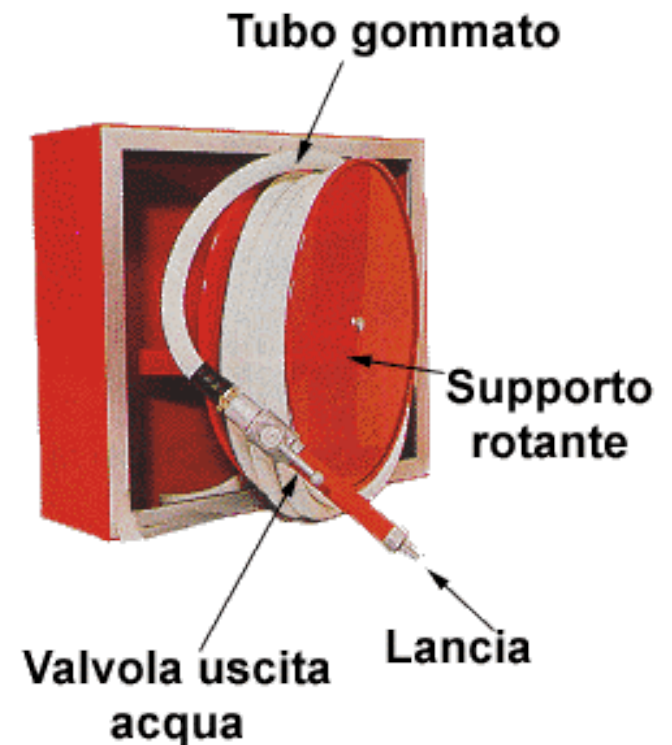
Costituiti da una **bobina mobile** su cui è avvolta una **tubazione semirigida** collegata con una **lancia erogatrice**.

Idonee per **personale non addestrato**.

Hanno prestazioni **inferiori rispetto** agli **idranti**.

Dispongono di **tubazioni semirigide DN 25** mm in gomma avvolte su tamburi girevoli, provvisti di **lance** con getto regolabile (*pieno o frazionato*).

Prestazioni tipiche: **portata 35-60 l/min, pressione 2-3 bar**.



Tubazioni antincendio per idranti e naspi

Tubazione flessibile

Tubo la cui sezione diventa circolare quando viene messo in pressione e che è appiattito in condizioni di riposo.

*È possibile installare tubazioni flessibili (per **idranti**) di lunghezza massima 25 m.*



Tubazione semirigida

Tubo la cui sezione resta sensibilmente circolare anche se non in pressione.

*È possibile installare tubazioni semirigide (per **naspi**) di lunghezza massima di 30 m.*



... segue



Le tubazioni **flessibili DN 45** devono essere conformi alla **UNI EN 14540**.

Le tubazioni **flessibili DN 70** devono essere conformi alla **UNI 9487**.



Le tubazioni **semirigide DN 25** devono essere conformi alla **UNI EN 694**.

Attacchi di mandata per autopompa

È un dispositivo, collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale può essere **immessa acqua nella rete di idranti** in condizioni di emergenza.



Generalmente ha un diametro **DN 70**.

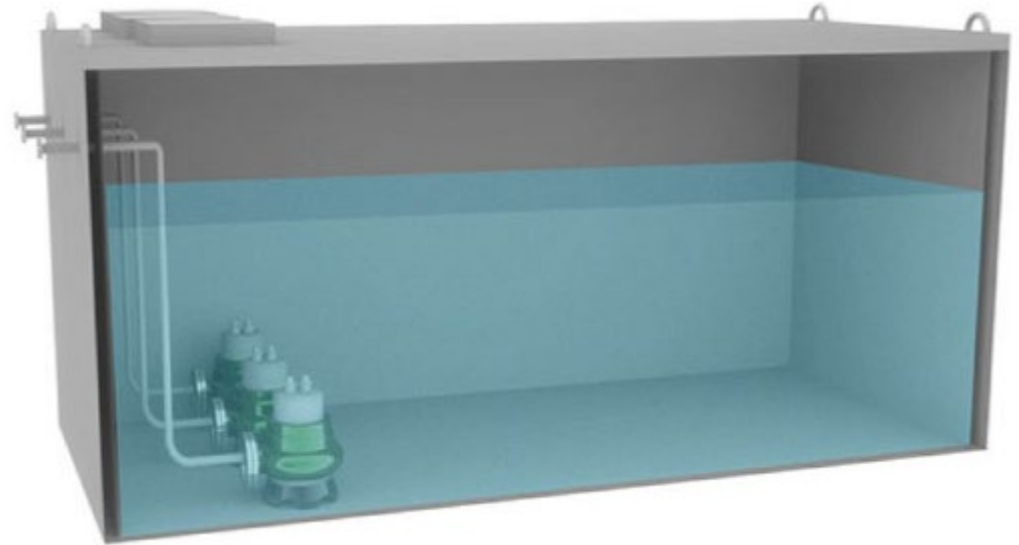
Attenzione: *l'attacco di mandata serve solo per l'immissione di acqua da parte dell'autopompa e mai per prelievo.*



Collegamenti di alimentazione

Una rete di idranti può avere **una o più alimentazioni**.

La rete di idranti deve essere dotata di almeno un **attacco di mandata per autopompa VV.F.** per l'immissione di acqua in condizioni di emergenza, ed essere dotata di un **dispositivo di ritegno** su tutti i collegamenti con altre derivazioni, che consenta tale **pressurizzazione**.



Valvole di intercettazione

Devono essere installate in **posizione** facilmente accessibile e segnalata.

La **distribuzione** delle valvole di intercettazione deve **consentire l'esclusione di parti d'impianto**, per manutenzione o modifica, **senza dover mettere fuori servizio** l'intero impianto.



In generale si considera accettabile l'esclusione di non più del 50% degli idranti/naspi al servizio di ciascun compartimento e di non più di 5 idranti esterni, ove presenti.

Segnaletica

La rete di idranti e relativi componenti devono essere provvisti di **segnaletica di sicurezza** in **conformità** alle **norme UNI** applicabili ed alle disposizioni legislative vigenti.



Manometri di prova

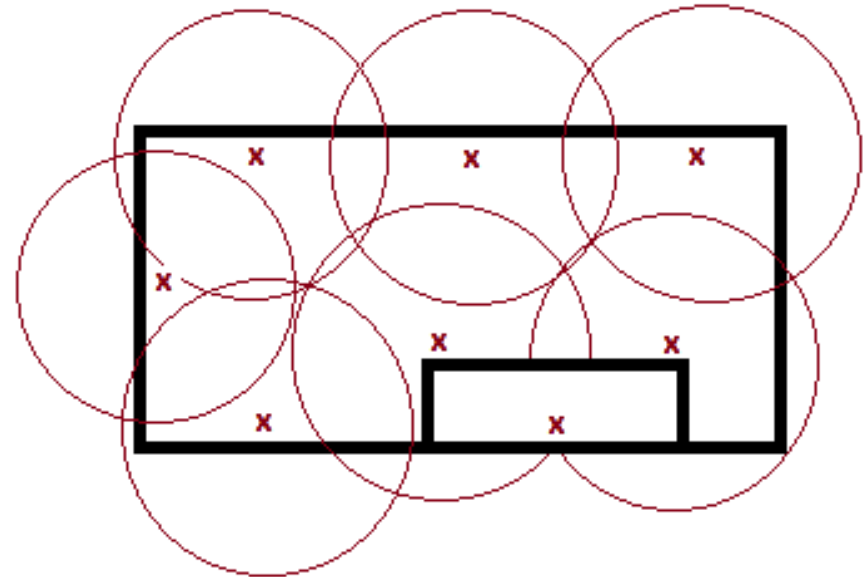
In prossimità dell'ultimo apparecchio di erogazione di ogni diramazione aperta su cui siano installati 2 o più apparecchi di erogazione si deve installare un attacco per manometro, completo di valvola porta manometro, per poter **misurare la pressione residua durante la prova** dell'idrante/naspo.



Criteri di posizionamento di idranti a muro e naspi

Gli **idranti a muro e naspi** devono essere posizionati in modo da soddisfare i seguenti requisiti:

- ogni punto dell'area protetta disti al massimo **20 m**.
- nei fabbricati a più piani devono essere **installati a tutti i piani**.



Il **posizionamento** degli idranti a muro/naspi deve essere eseguito considerando **ogni compartimento in modo indipendente**.

Devono essere installati in **posizione ben visibile e raggiungibile**.

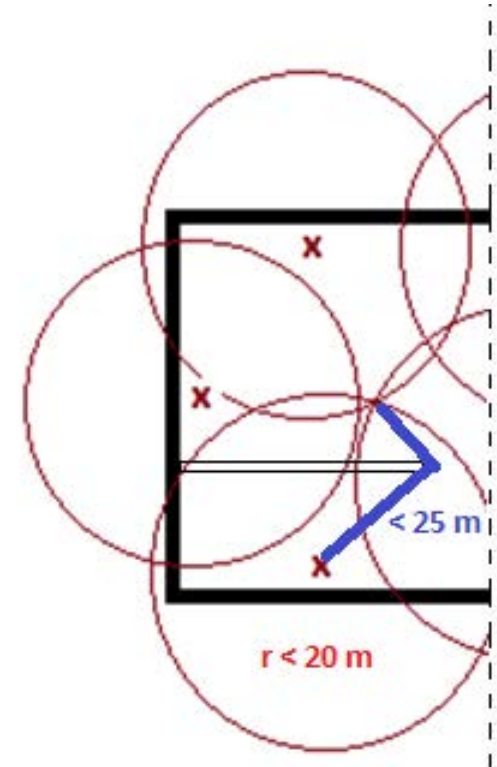
... segue

Criteri di ubicazione di **idranti/naspi** all'interno dei fabbricati:

La raggiungibilità con il getto d'acqua di ogni punto dell'area protetta dovrà essere ottenuta considerando il **reale stendimento della tubazione** in funzione degli ostacoli fissi presenti nell'area (**regola del filo teso**).

Lunghezza massima delle tubazioni:

- **25 m** per tubazioni \varnothing 45 mm (*idranti a muro*).
- **30 m** per tubazioni \varnothing 25 mm (*naspi*).

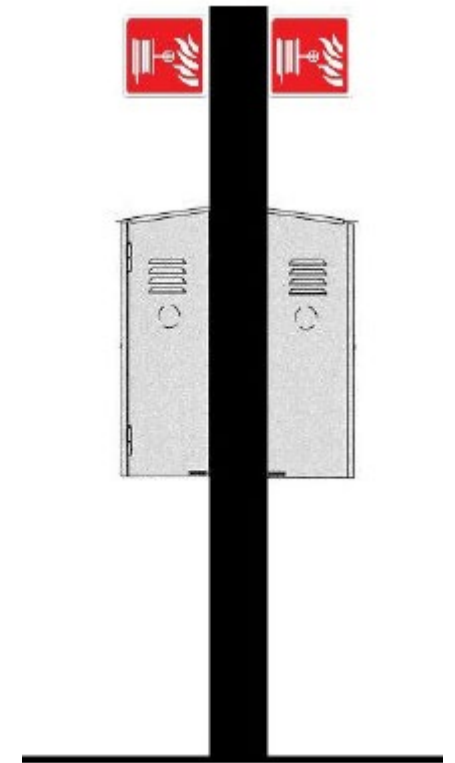


... segue

Gli **idranti/naspi** devono essere **posizionati** soprattutto **in prossimità di uscite** di emergenza o vie di esodo, in modo da non ostacolare l'esodo.

È consigliata l'installazione in prossimità di:

- **porte REI** (*su ambo i compartimenti*)
- **filtri a prova di fumo** (*no nei filtri*)
- **vani scala** (*no nei vani protetti*)



Le caratteristiche della rete idranti sono stabilite dalla norma UNI 10779:2014.

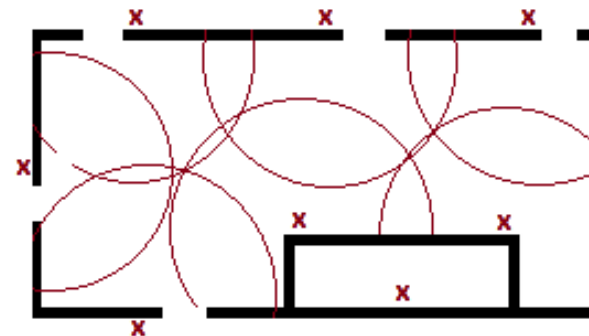
Tipologie di protezione per le reti di idranti ordinarie

Per la rete di idranti ordinarie si distinguono **due tipologie di protezione**:

- Protezione interna
- Protezione esterna



Si intende **referita non all'ubicazione** degli idranti/naspi, ma **al tipo di utilizzo** cui sono destinati.



Protezione interna

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*).



Continuità dell'alimentazione

Per la **continuità dell'alimentazione idrica e/o elettrica**⁽²⁸⁾ 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.*

Il documento è un modulo di dichiarazione di corretta installazione e funzionamento dell'impianto. È diviso in diverse sezioni con campi da compilare. La prima sezione riguarda i dati generali dell'utente e dell'azienda. La seconda sezione è dedicata ai dati tecnici dell'impianto, come il tipo di impianto, la potenza, la tensione, ecc. La terza sezione riguarda i dati di sicurezza, come la presenza di dispositivi di protezione, la conformità alle norme, ecc. Il modulo è intitolato 'Dichiarazione di corretta installazione e funzionamento dell'impianto' e ha un numero di pagina '1'.

²⁸ 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.

Tipologie di erogatori e caratteristiche idrauliche minime

Idranti a muro DN 45

Portata ≥ 120 l/min

Pressione residua all'ingresso ≥ 2 bar



Naspi DN 25

Prestazione normale:

Portata ≥ 35 l/min

Pressione residua all'ingresso ≥ 2 bar

Prestazione elevata:

Portata ≥ 60 l/min

Pressione residua all'ingresso ≥ 3 bar



Idranti DN 70 a colonna soprassuolo o sottosuolo (con attacco a baionetta o unificato)

Prestazione normale:

Portata ≥ 300 l/min

Pressione residua all'ingresso ≥ 3 bar

Prestazione elevata:

Portata ≥ 300 l/min

Pressione residua all'ingresso ≥ 4 bar



Dimensionamento reti idranti ordinarie

Livello di pericolosità	Protezione interna	Protezione esterna	Durata
1	<p>2 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa</p> <p>4 naspi con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa</p>	Generalmente non prevista	≥ 30
2	<p>3 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa</p> <p>4 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa</p>	4 attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	≥ 60 min
3	<p>4 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa</p> <p>6 naspi con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa</p>	6 attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	≥ 120 min

IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI

Classificati in base all'estinguente utilizzato:

- ✓ Impianti ad **acqua** Sprinkler (*a umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio etc.*);
- ✓ Impianti a **schiuma**;
- ✓ Impianti a **anidride carbonica**;
- ✓ Impianti a **halon**;
- ✓ Impianti a **polvere**.



IMPIANTO AUTOMATICO DI ESTINZIONE AD ACQUA

SPRINKLER

Fonte di alimentazione (*acquedotto, serbatoi, vasca, serbatoio in pressione*)

Pompe di mandata

Centralina di controllo e allarme

Condotte montanti principali

Rete di condotte secondarie

Testine erogatrici (*sprinkler*)



Modalità di erogazione dell'acqua

L'erogazione di acqua può essere comandata da:

- *impianto di rilevazione incendi;*
- *provocata direttamente dall'apertura delle teste erogatrici:*
 - *per rottura, a determinate temperature, di un elemento termosensibile a bulbo;*
 - *per fusione di un elemento metallico.*



Tipi d'impianto Sprinkler

- A **umido**: tutto l'impianto è **permanentemente riempito d'acqua** in pressione: è il sistema più rapido e si può adottare nei locali **senza rischio di gelo**.
- A **secco**: la **parte d'impianto** in ambienti **soggetti a gelo** è riempita d'aria in pressione. Una valvola provvede al riempimento.
- **Alternativi**: funzionano come **impianti a secco** in inverno, a **umido** in estate.
- A **pre-allarme**: dotati di **dispositivo che differisce la scarica** per escludere i falsi allarmi.
- A **diluvio**: impianti con **sprinklers aperti** alimentati da valvole, per fornire **rapidamente grosse portate**.



IMPIANTI A SCHIUMA

Sono concettualmente simili agli sprinkler a umido e differiscono per la presenza di un **serbatoio di schiumogeno** e di idonei **sistemi di produzione e scarico della schiuma** (versatori).



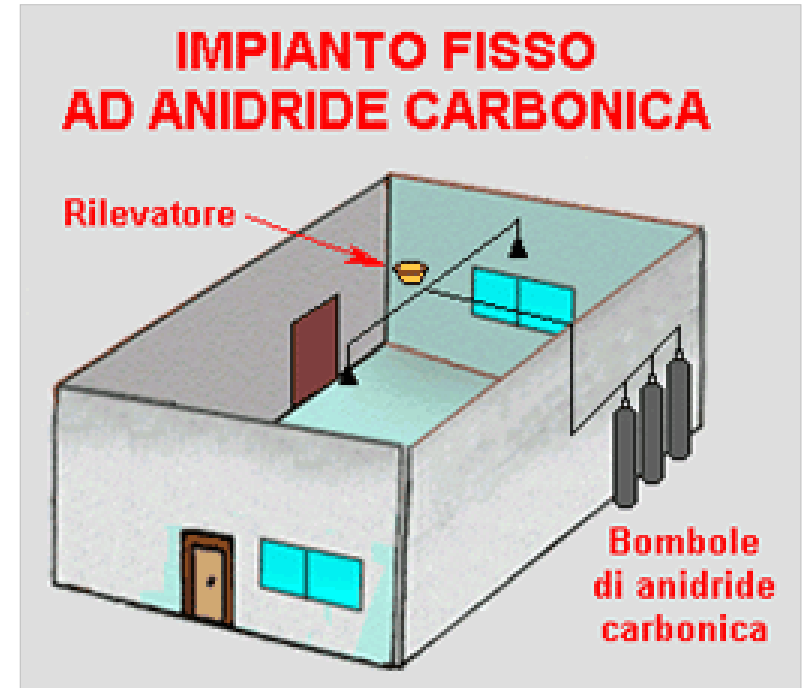
IMPIANTI A ANIDRIDE CARBONICA, HALON, POLVERE

Hanno portata limitata dalla capacità geometrica della riserva (*batteria di bombole, serbatoi*).

Gli impianti a polvere, non essendo l'estinguente un fluido, **non sono** in genere **costituiti da condotte**, ma da teste singole autoalimentate da un serbatoio incorporato di modeste capacità.



La pressurizzazione è ottenuta mediante un gas inerte (azoto, anidride carbonica).

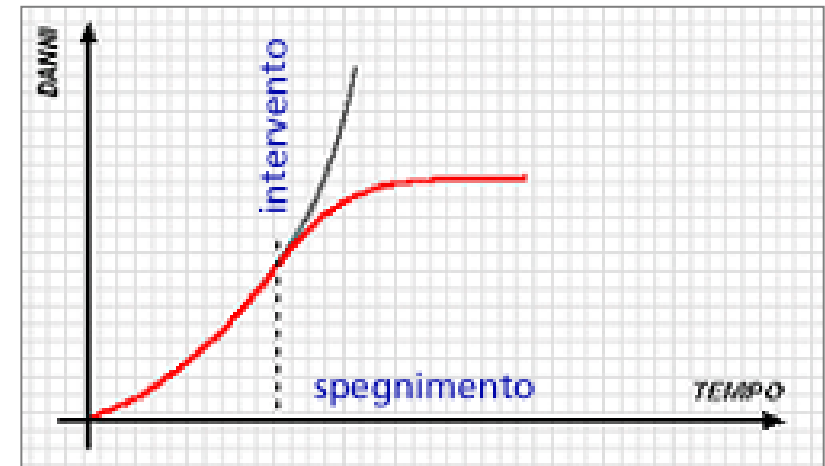
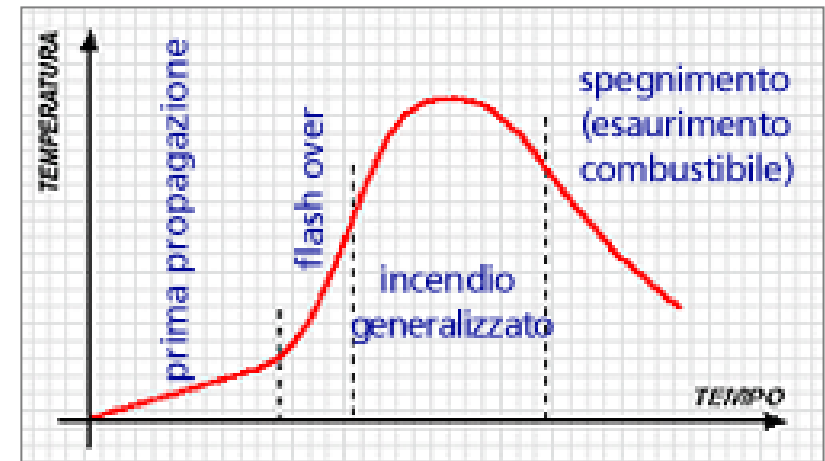


SISTEMI DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

Tali impianti sono **finalizzati alla rivelazione tempestiva** del processo di combustione **prima** che degeneri nella fase di **incendio generalizzato**.

È fondamentale avere un **tempo d'intervento** possibilmente basso, e intervenire prima del **"flash over"**.

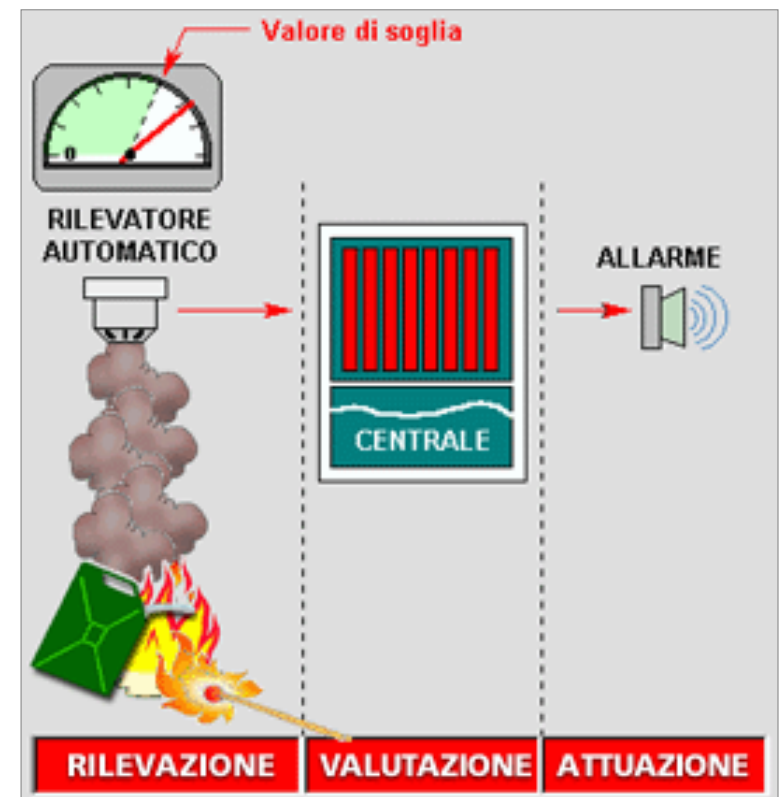
Nelle prime fasi le temperature sono relativamente basse, l'incendio non esteso, danni contenuti e è più facile lo spegnimento.



“L’impianto di rivelazione” è un insieme di apparecchiature fisse per rilevare e segnalare un principio d’incendio.

Tali impianti consentono:

- di favorire un **tempestivo esodo delle persone**, degli animali, sgombero dei beni;
- di attivare i **piani di emergenza**;
- di attivare i **sistemi di protezione contro l’incendio** (manuali e/o automatici di spegnimento).



Differenza tra Rilevazione e Rivelazione

Rilevazione: è la misura di una grandezza tipica legata ad un fenomeno fisico provocato da un incendio.

Rivelazione: Avvenuta la rilevazione “la notizia” che si sta sviluppando l’incendio viene comunicata (rivelata) al “sistema” (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire.

Si tratta tuttavia di definizioni non ufficiali, in quanto i due vocaboli sono spesso utilizzati in vari testi come sinonimi.

In diverse R.T. sono utilizzati i due termini indifferentemente (es. nei DM 20/5/1992: musei, DM 26/8/1992: scuole, DM 18/03/1996: impianti sportivi, DM 22/2/2006: uffici).

Nelle norme tecniche si fa riferimento al termine "rivelazione", ove riportato il termine "rilevazione" si intenda "rivelazione".

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, ...*).

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;*

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**:

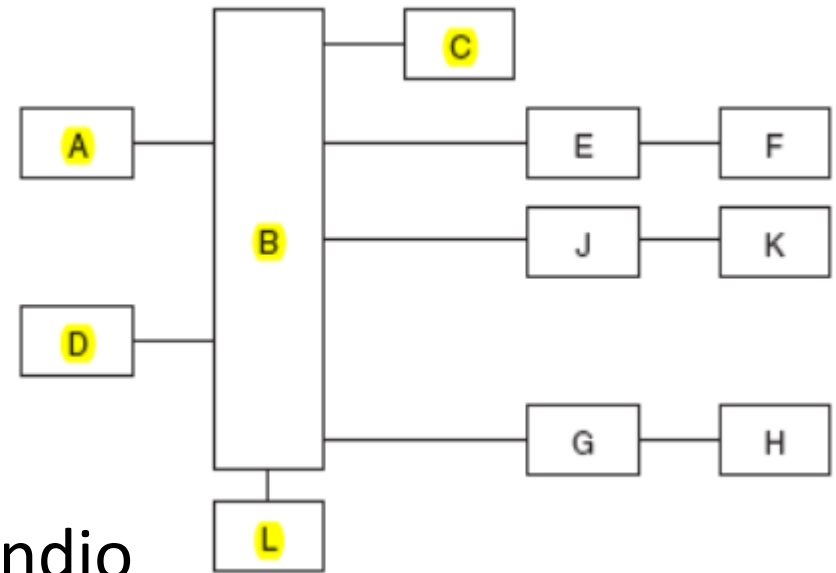
- **A:** Rivelazione automatica dell'incendio.
- **B:** Centrale di controllo e segnalazione.
- **D:** Rivelazione manuale dell'incendio.
- **L:** Alimentazione di sicurezza.

La **norma italiana UNI 9795** considera tra le funzioni principali anche:

- **C:** Allarme incendio.

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.



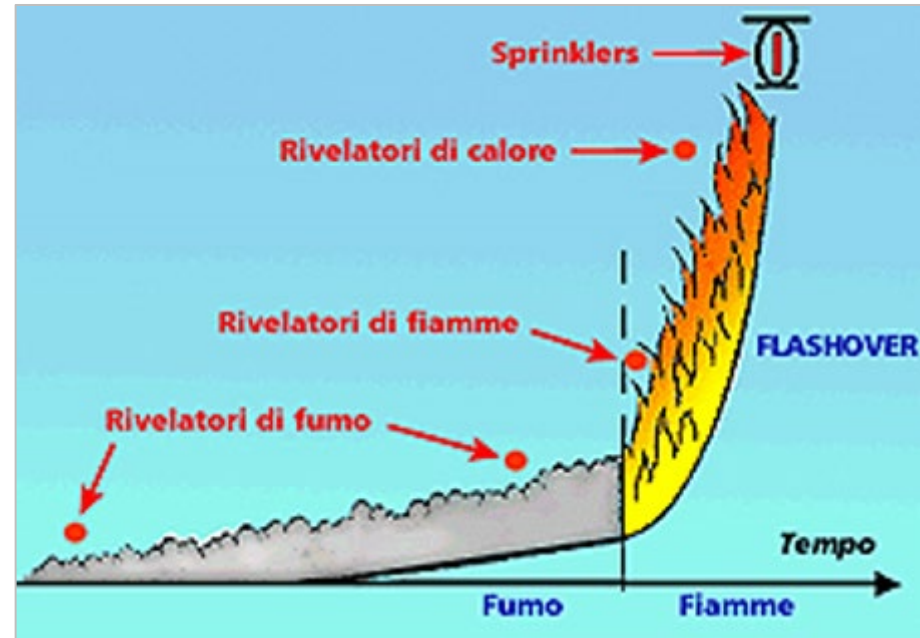
Classificazione dei rivelatori d'incendio

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

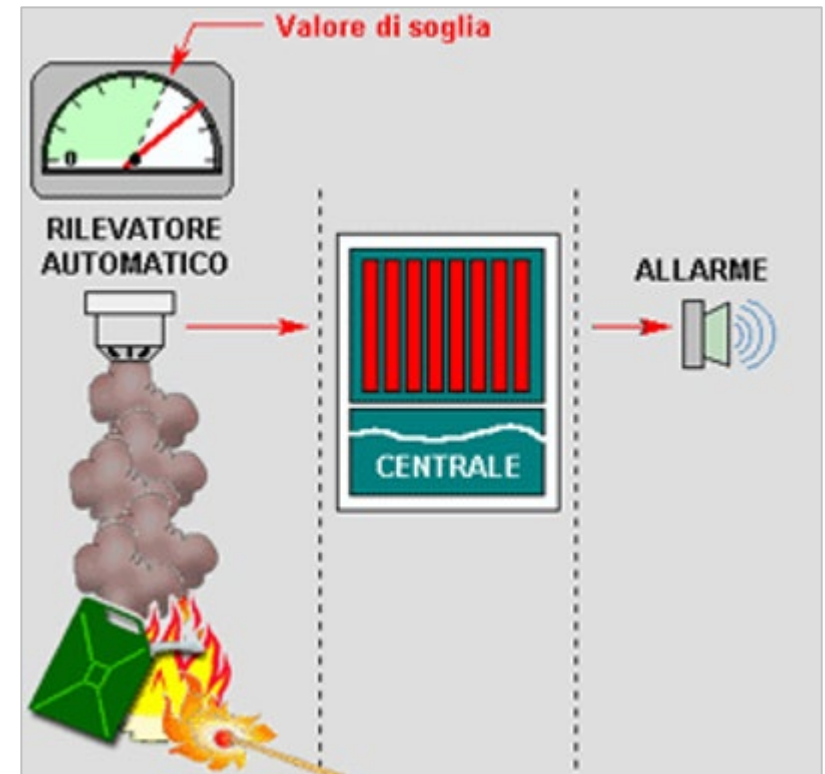
- Rivelatore di **calore**
- Rivelatore di **fumo**
(a ionizzazione o ottici)
- Rivelatore di **gas**
- Rivelatore di **fiamme**
- Rivelatore **multi-criterio** (sensibile a più fenomeni)



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.*



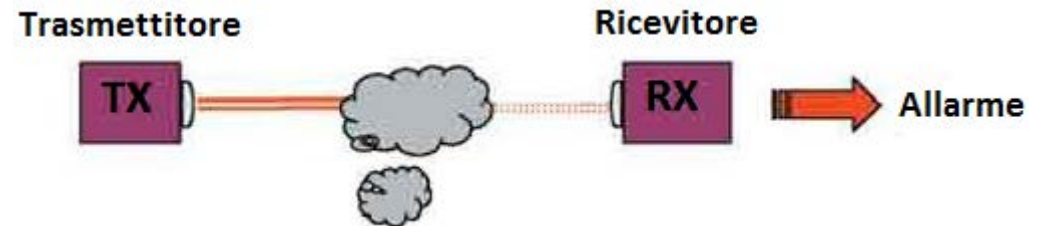
Tipo di configurazione

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.



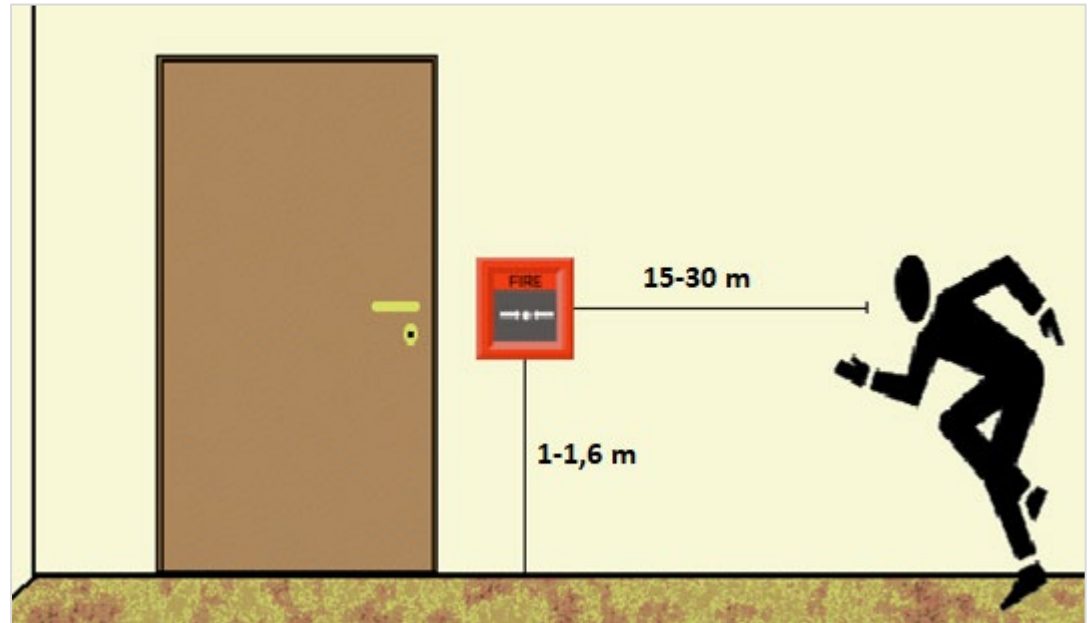
I punti di segnalazione manuale possono essere:

- 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*).



Installazione dei sistemi fissi (UNI 9795)

Un sistema fisso di segnalazione manuale d'incendio prevede una suddivisione in zone dell'ambiente da sorvegliare, di superficie $\leq 1600 \text{ m}^2$.



In ciascuna zona i **punti di segnalazione manuale** devono essere raggiungibili con percorsi ≤ 30 (rischio basso o medio) o **15 m** (rischio alto).

Devono essere almeno **2 per zona**, installati in posizione ben visibile e facilmente accessibile, a un'altezza tra **1 m e 1,6 m**.

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

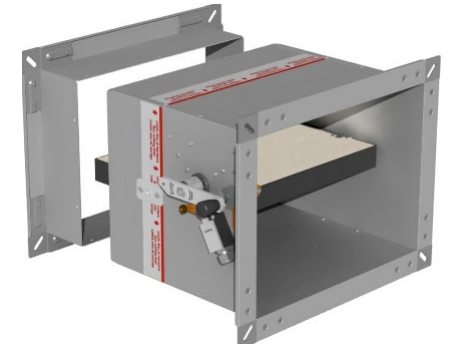
Dispositivo automatico utilizzato per attivare il sistema automatico di lotta contro l'incendio, dopo il ricevimento di un segnale emesso dalla centrale di controllo e segnalazione.



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.

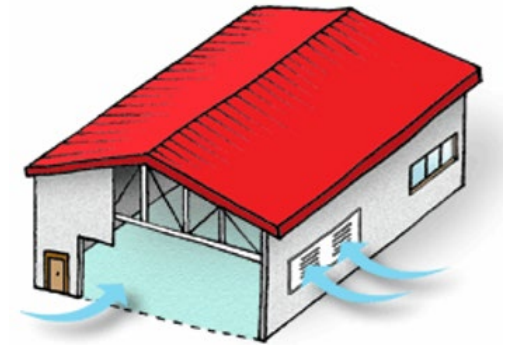
K - STAZIONE DI RICEVIMENTO DEL SEGNALE DI GUASTO

Stazione dalla quale possono essere prese le necessarie misure correttive.

CONTROLLO DI FUMO E DI 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 9494-1:2012 *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale 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.*

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.



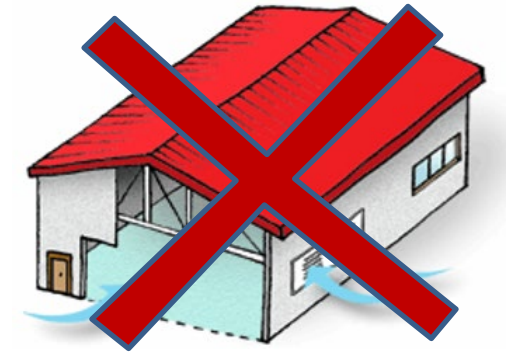
ATTIVITÀ OVE NON È RICHIESTO NESSUN REQUISITO

Non è richiesto **nessun requisito**, In base alla valutazione del rischio, in **attività più semplici** con le seguenti caratteristiche:

Assenza di occupanti, o con presenza occasionale e di breve durata di addetti.

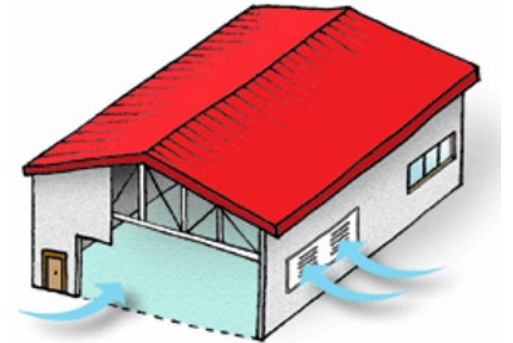
Poco materiale combustibile e senza lavorazioni pericolose.

Compartimenti molto piccoli e **carico d'incendio** non troppo elevato.



ATTIVITÀ CON SMALTIMENTO FUMO E CALORE D'EMERGENZA

Per ogni piano/locale deve essere possibile effettuare **smaltimento fumo e calore d'emergenza**.



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**.

Si può **attribuire per esclusione**, per le attività non ricomprese negli altri criteri.

ATTIVITÀ CON SISTEMA DI EVACUAZIONE DI FUMI E CALORE

Sistema di evacuazione di fumi e calore (SEFC), naturale (SEFC) o forzato (SEFFC), conforme alle norme (es. UNI 9494).



Previsto 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.**



Funzioni degli EFC

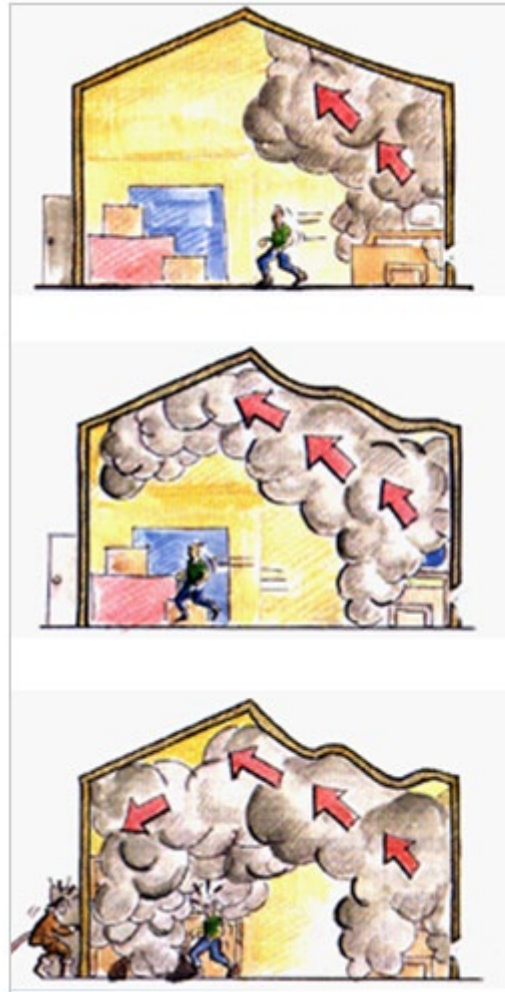
Agevola lo sfollamento mantenendo i locali liberi da fumo per un'altezza.

Agevola l'intervento dei soccorritori.

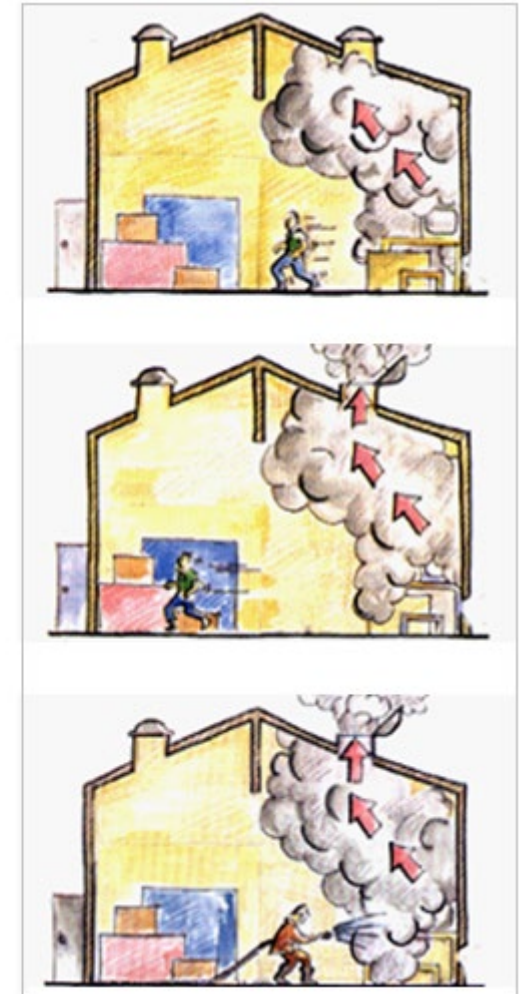
Riduce il rischio di **collasso strutture** per fumo/gas caldi.

Ritarda o evita il **flash over**.

Riduce i **danni** dei gas di combustione.



Senza EFC



con EFC

SEGNALETICA DI SICUREZZA

D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81

Titolo V – Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro

Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro: *fornisce indicazione o prescrizione su sicurezza o salute sul lavoro (cartello, colore, segnale luminoso, acustico, gestuale, comunicazione verbale);*

Segnale di divieto: *vieta un comportamento che potrebbe causare pericolo;*

Segnale di avvertimento: *avverte di un rischio o pericolo;*

Segnale di prescrizione: *prescrive un determinato comportamento;*

Segnale di salvataggio o soccorso: *fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o salvataggio;*

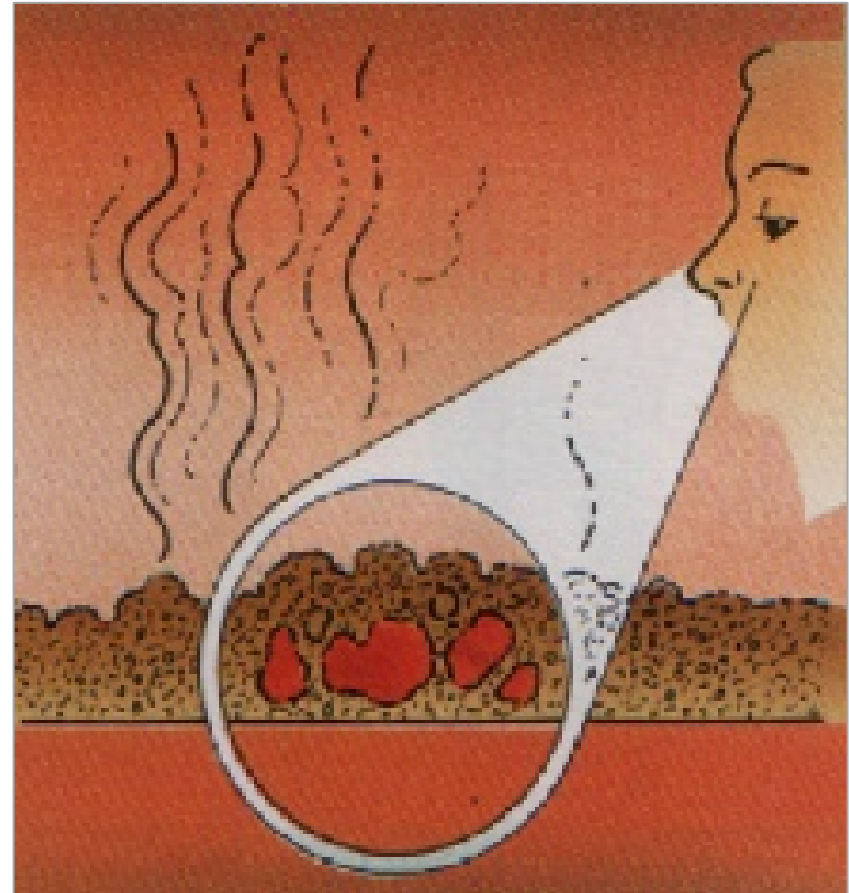


Assumere una **posizione il più bassa possibile** per sfuggire all'azione nociva dei fumi.



Prima di abbandonare il luogo dell'incendio **verificare** che il focolaio sia effettivamente spento e sia esclusa la possibilità di una riaccensione.

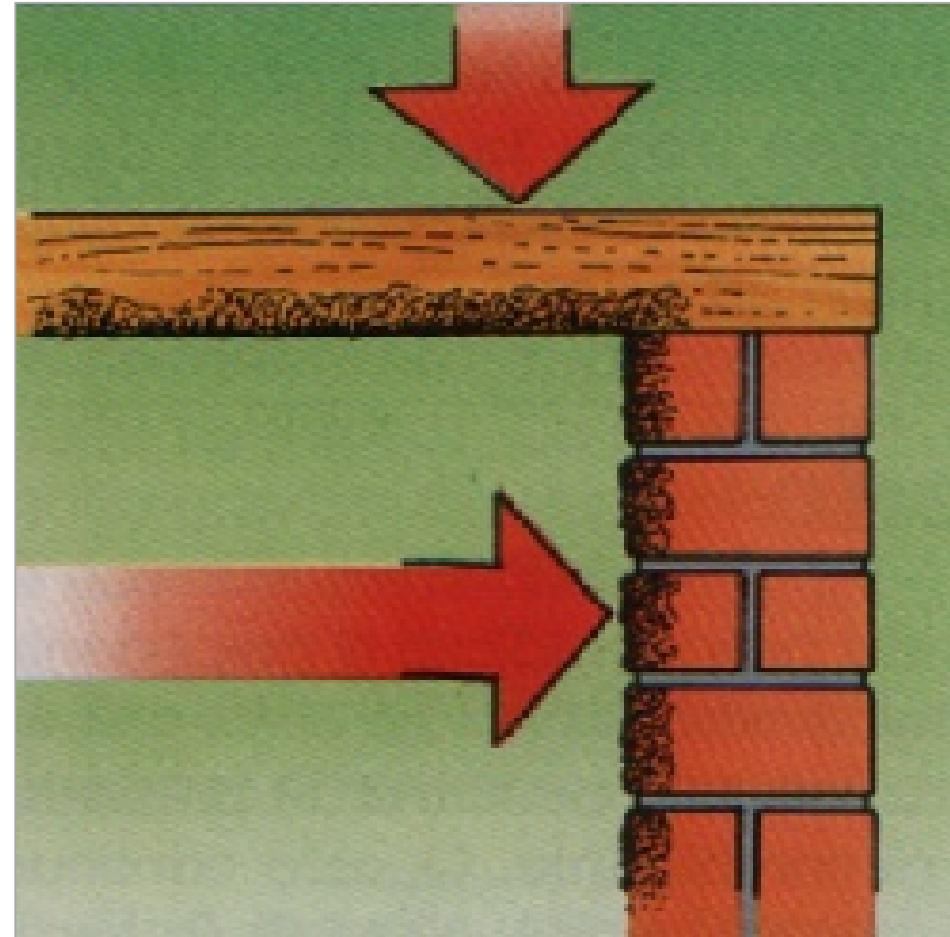
Accertarsi che focolai nascosti o braci non siano capaci di reinnestarlo e assicurarsi che non siano presenti gas o vapori tossici o asfissianti.



Abbandonare il luogo dell'incendio, in particolare se al chiuso, appena possibile.

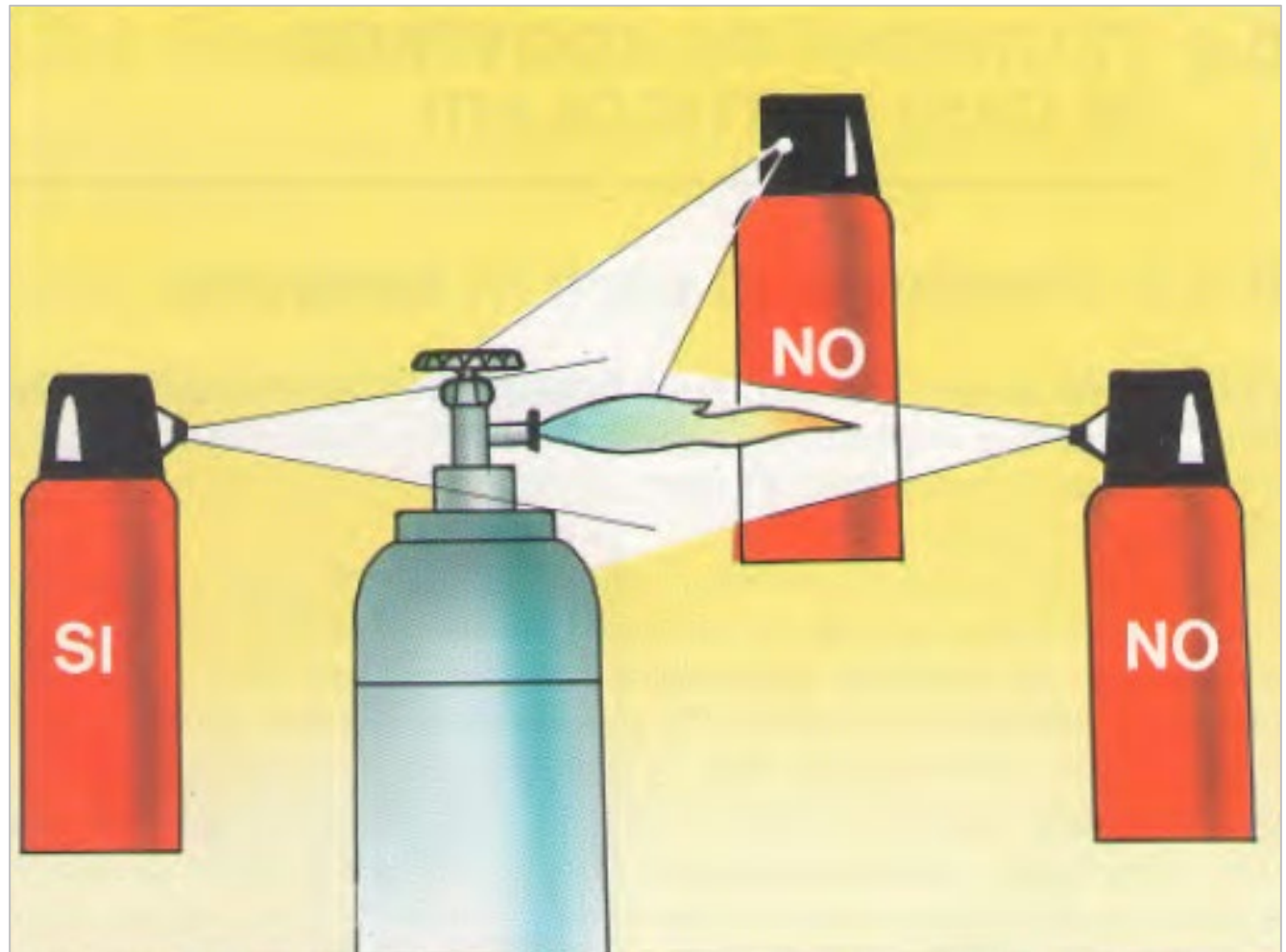
Controllare che le **strutture** portanti non siano lesionate.

Per incendi di grosse proporzioni queste verifiche devono essere fatte da personale qualificato.



Con fiamme di gas erogare il getto in modo che l'**estinguente segua la stessa direzione** della fiamma.

Non tagliare trasversalmente e non colpire di fronte la fiamma.



TUBAZIONI E ACCESSORI DEGLI IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

Tubi di mandata \varnothing 45 e \varnothing 70 mm



Avvolti in doppio

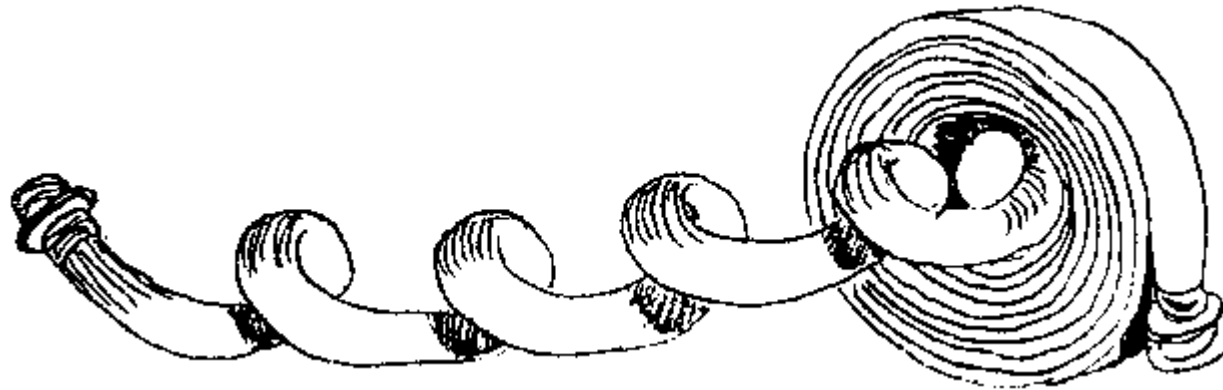


Avvolti in semplice

La distesa (*stendimento*) della **manichetta** deve avvenire con **tubazione avvolta in doppio**, per non creare spirali che strozzano il tubo.

DISTESA DELLE TUBAZIONI

Nella distesa delle tubazioni, il **raccordo maschio** deve essere diretto **verso l'incendio**.



Ripartitore 70/45 a 3 vie

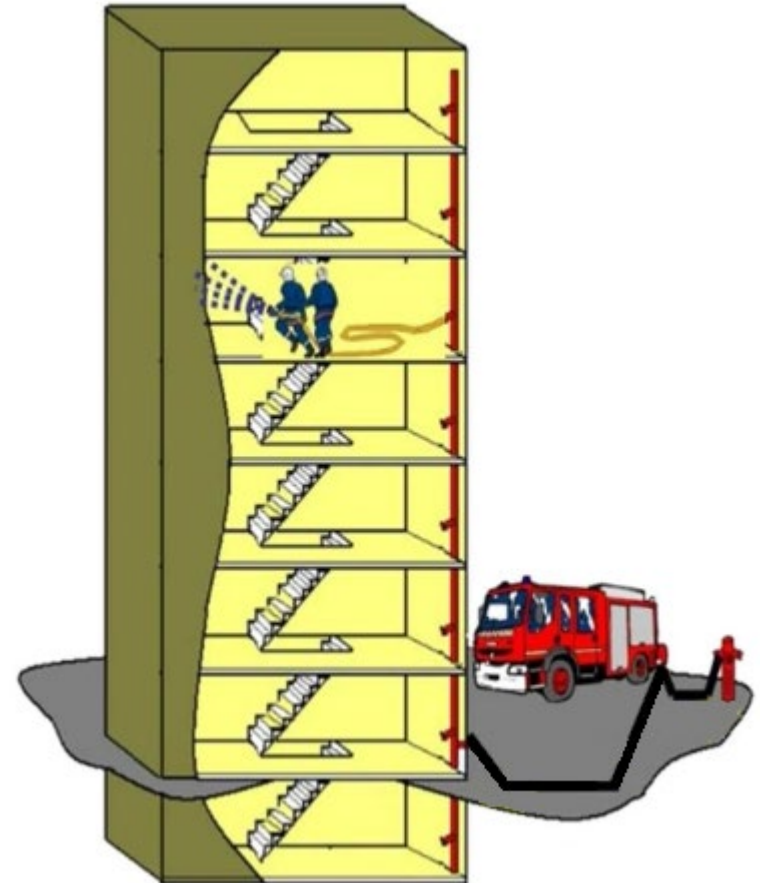
Questo componente è utile:

- per la formazione di un secondo getto;
- per il prolungamento della tubazione;
- per il comodo scarico della colonna d'acqua in una tubazione montante al termine del servizio.



Colonna a secco

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.



ATTREZZATURE DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

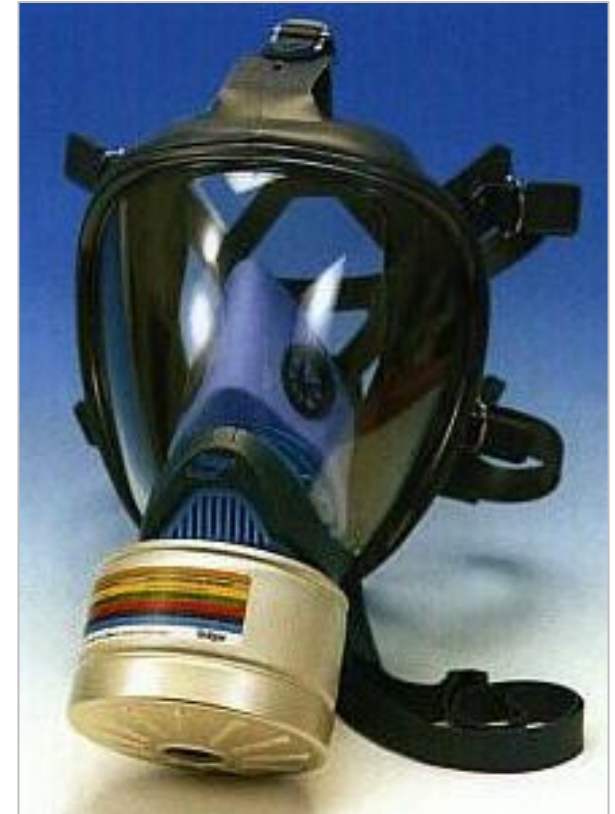
MASCHERE ANTIGAS

Utilizzate per la **protezione** degli **organi** della **respirazione**.

Provvedono, a mezzo di filtri adatti al tossico o gruppo di tossici, a depurare l'aria inspirata trattenendo gli agenti nocivi o trasformandoli in sostanze non dannose.

È costituita di **2 parti**:

- ✓ **Maschera**, che copre tutto il viso;
- ✓ **Filtro**, contenente sostanze per la depurazione.



Limitazioni nell'impiego della maschera antigas

L'aria purificata attraverso il filtro deve essere respirabile, ossia **contenere almeno il 17% di ossigeno.**

La **concentrazione dell'agente inquinante non deve essere superiore al 2%** in quanto i filtri non sono idonei a neutralizzare tale quantità.

Ogni filtro è specifico per un solo agente (*es. CO*) o per una classe di agenti (*es. vapori organici*).

*La maschera antigas **non è un dispositivo di protezione universale** che possa essere usato indiscriminatamente per la difesa da qualsiasi agente inquinante.*



AUTORESPIRATORI

Apparecchi costituiti da un'unità autonoma indossata dall'operatore.

È un **mezzo protettivo più sicuro: isola completamente** dall'esterno.

Necessità di impiego:

- Ambiente **povero di ossigeno;**
- **Tasso d'inquinamento elevato;**
- **Natura inquinante non conosciuta;**
- Nei casi in cui **è dubbia l'efficacia dei filtri.**



Modalità di funzionamento:

- ✓ **A domanda:** l'afflusso d'aria sarà proporzionale alla richiesta, *permettendo di risparmiare aria e quindi di aver maggior autonomia;*
- ✓ **In sovrappressione:** l'aria affluirà in quantità maggiore, creando nel vano maschera una sovrappressione di circa 2,5 mbar che provvede ad un'ulteriore **protezione da eventuali infiltrazioni** di tossico dalla maschera, possibili per una non perfetta aderenza al viso della stessa.

Autonomia

L'autonomia è proporzionale al volume della bombola.

Tenendo conto che per un **lavoro medio** un **operatore addestrato** consuma circa **30 litri d'aria al minuto**, conoscendo il volume delle bombole è possibile valutarne l'autonomia, esempio:

Volume bombola = 7 lt

Pressione = 200 atm

Autonomia = $7 \times 200 : 30 \approx 45$ minuti



Quando la **pressione** scende **sotto 50 atm**, scatta un **allarme acustico** (*fischio*) per avvertire che la bombola sta per esaurire.

Grazie per l'attenzione

michele.ditullio@vigilfuoco.it