



Prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze

Rischio elevato

Corso per lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi e lotta antincendio, evacuazione dei luoghi di lavoro e gestione dell'emergenza (Art. 37 co. 9 del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)



ARGOMENTI

- ✓ L'incendio
- ✓ La prevenzione incendi
 - Le misure di prevenzione
 - Le misure di protezione
 - Protezione passiva
 - Protezione attiva
- ✓ Procedure da adottare in caso di incendio
- ✓ Esercitazioni pratiche



LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

Misure finalizzate alla riduzione dei danni che agiscono sulla **MAGNITUDO**.

Sono suddivise in protezione **attiva** e **passiva** in base alla necessità o meno d'intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto.

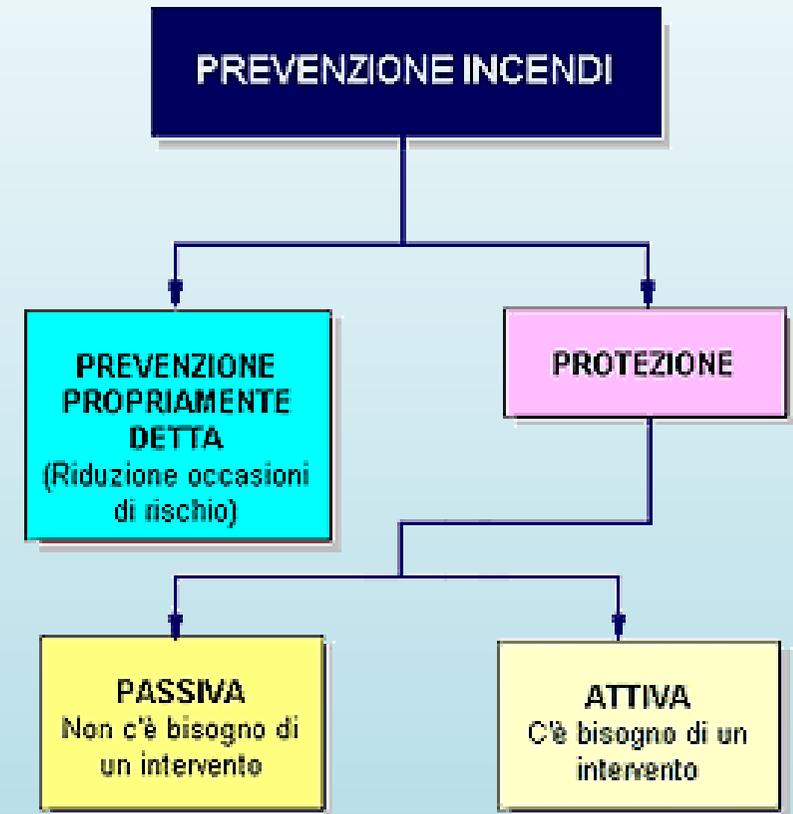
Protezione **PASSIVA**

(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.**

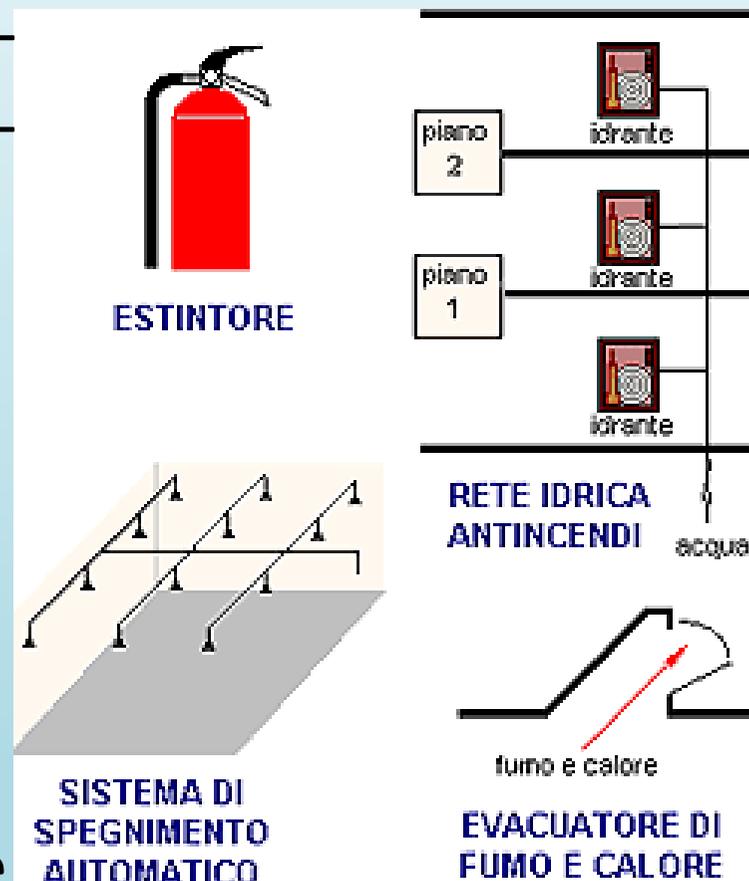
- Distanze di separazione
- Compartimentazione
- Resistenza al fuoco
- Reazione al fuoco
- Vie di esodo
- Ventilazione



LA PROTEZIONE ATTIVA

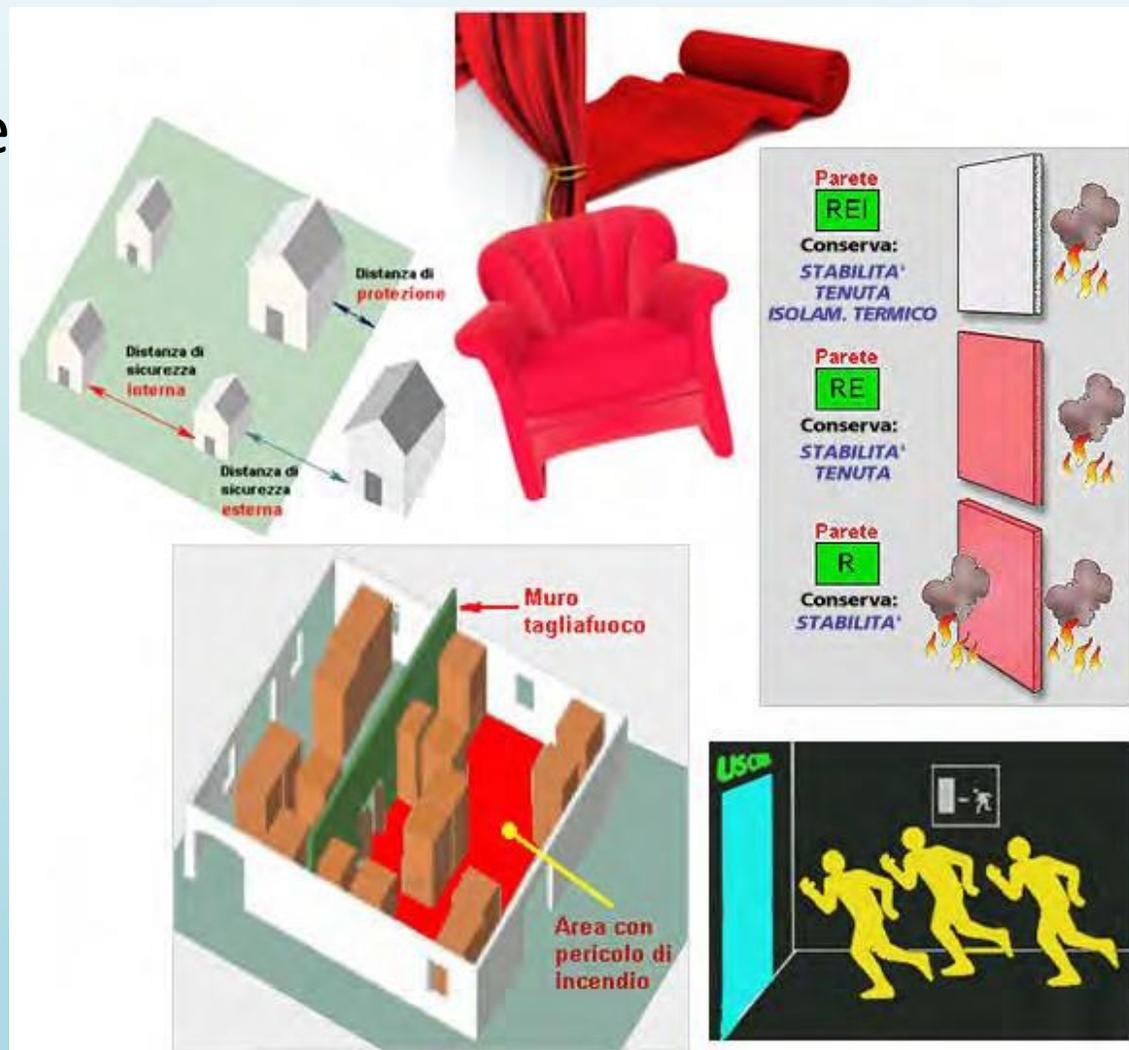
Richiedono **l'azione** di un uomo o **l'azionamento** di un impianto, finalizzate alla rilevazione dell'incendio, segnalazione e spegnimento.

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



MISURE DI PROTEZIONE PASSIVA

- 1) Distanze di separazione
- 2) Compartimentazione
- 3) Resistenza al fuoco
- 4) Reazione al fuoco
- 5) Vie di esodo
- 6) Ventilazione



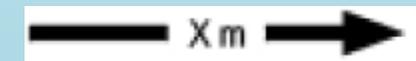
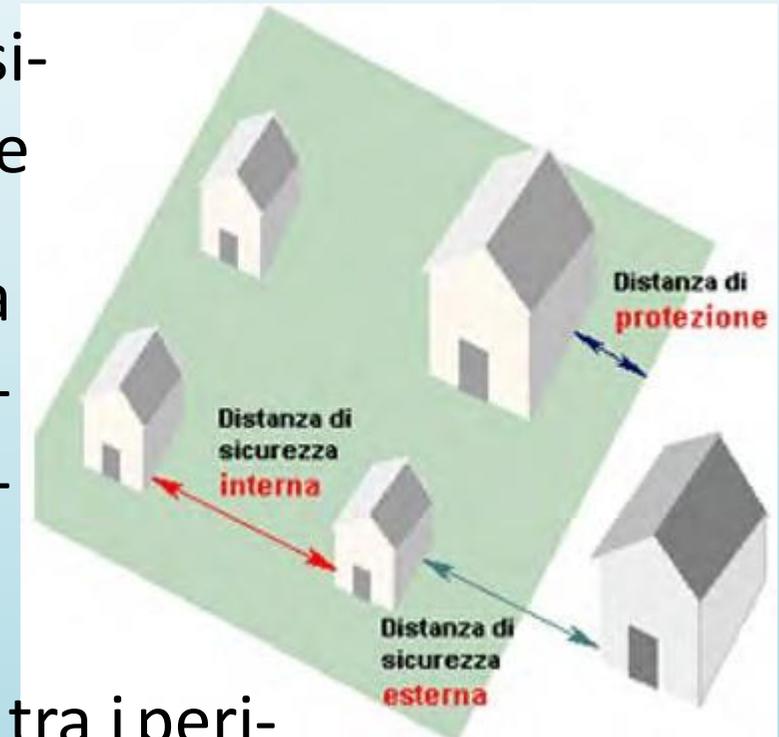
1. DISTANZA DI SEPARAZIONE

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

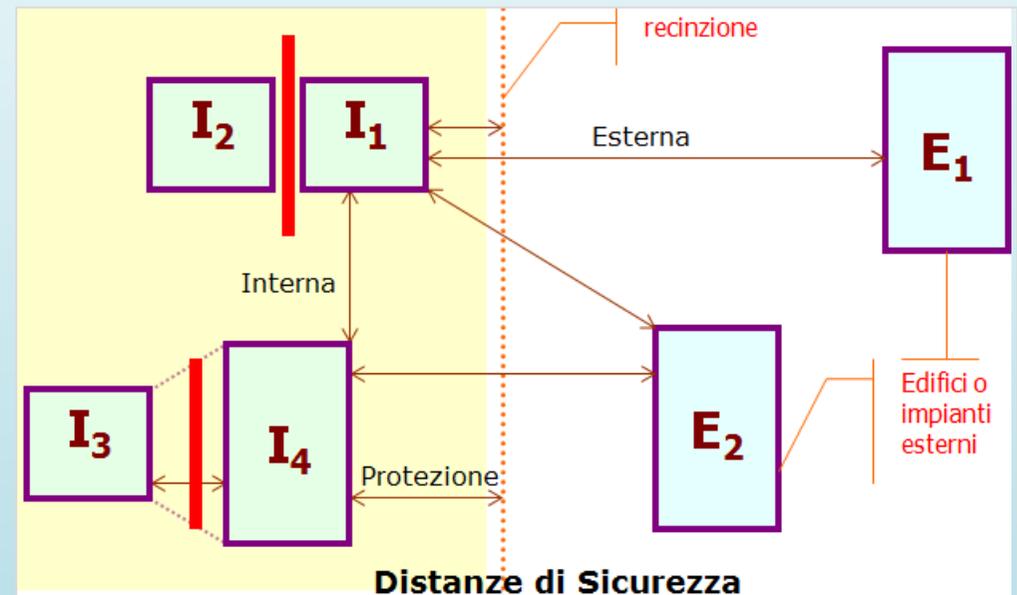
Distanza di sicurezza esterna: distanza tra perimetro di un elemento pericoloso e il perimetro del più vicino fabbricato o opera esterna.

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.



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.



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.

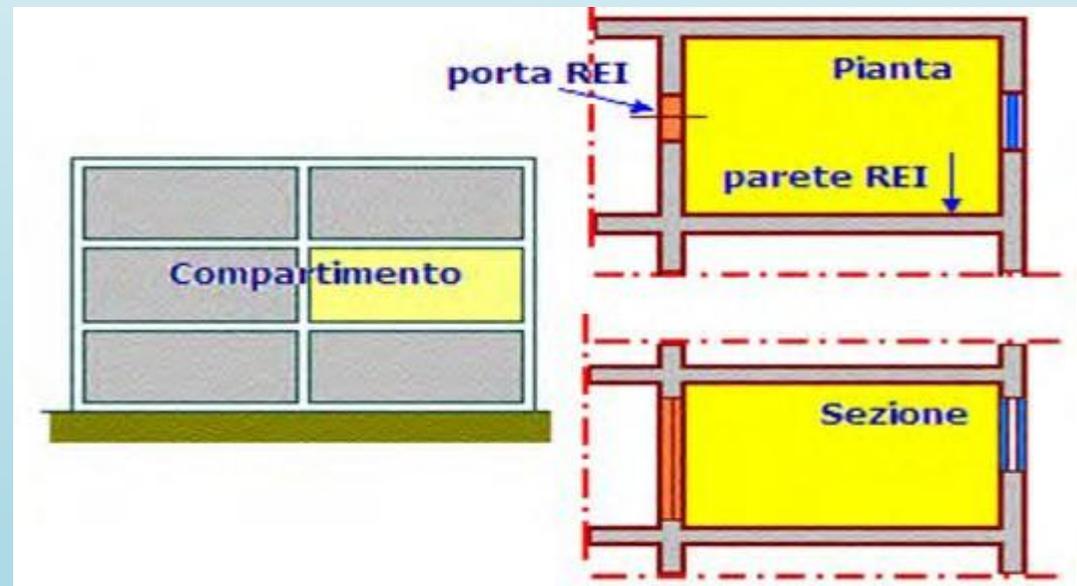


2. COMPARTIMENTAZIONE

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

Finalità:

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





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.

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.



Continuità della compartimentazione

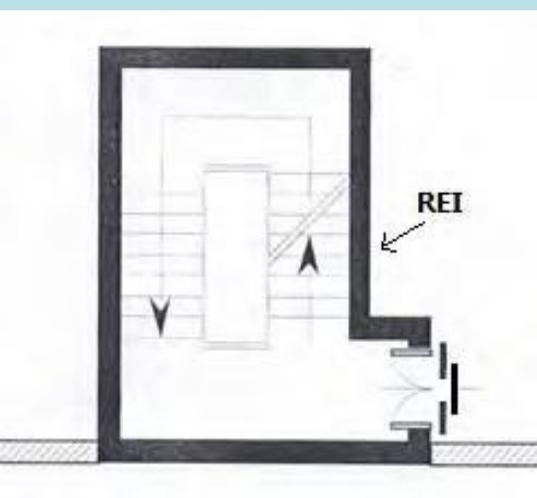
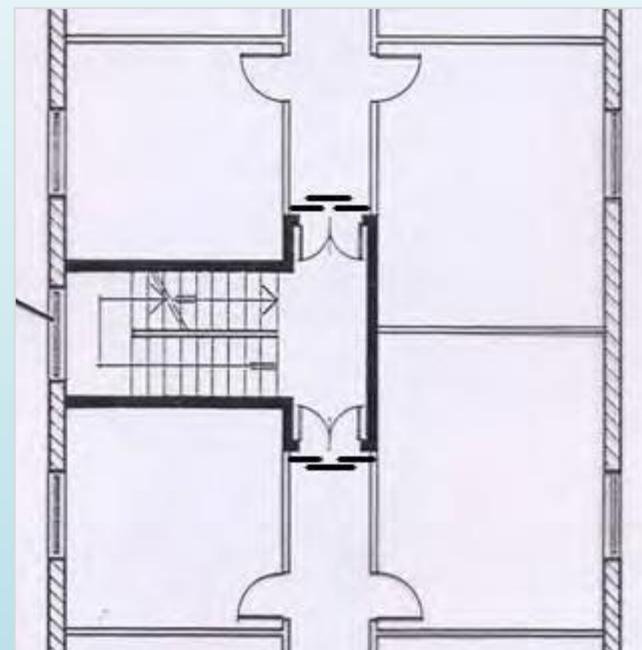
Compartimentazioni orizzontali e verticali devono formare una barriera continua e uniforme contro la propagazione dell'incendio.

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.

Scala protetta

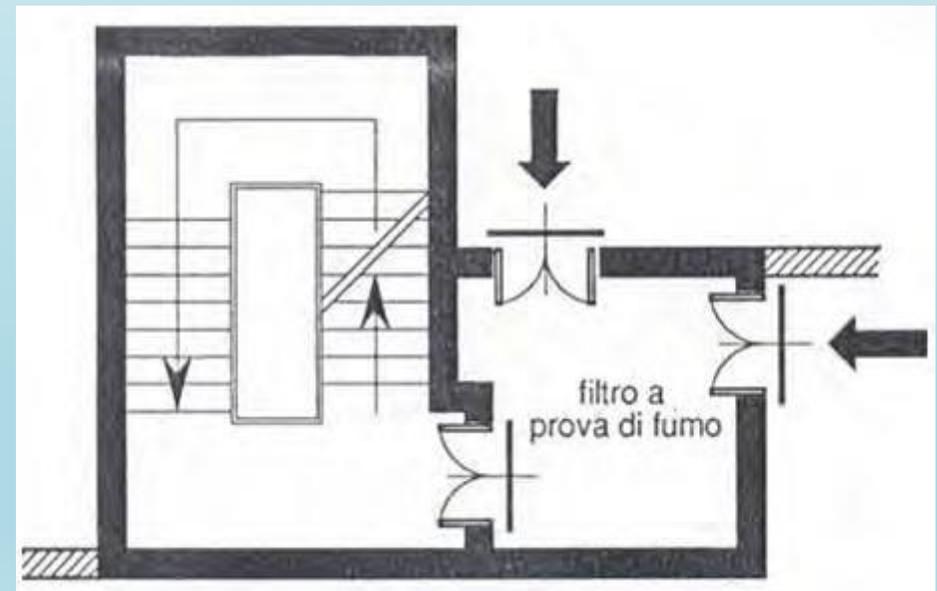
Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata dotate di congegno di autochiusura.



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

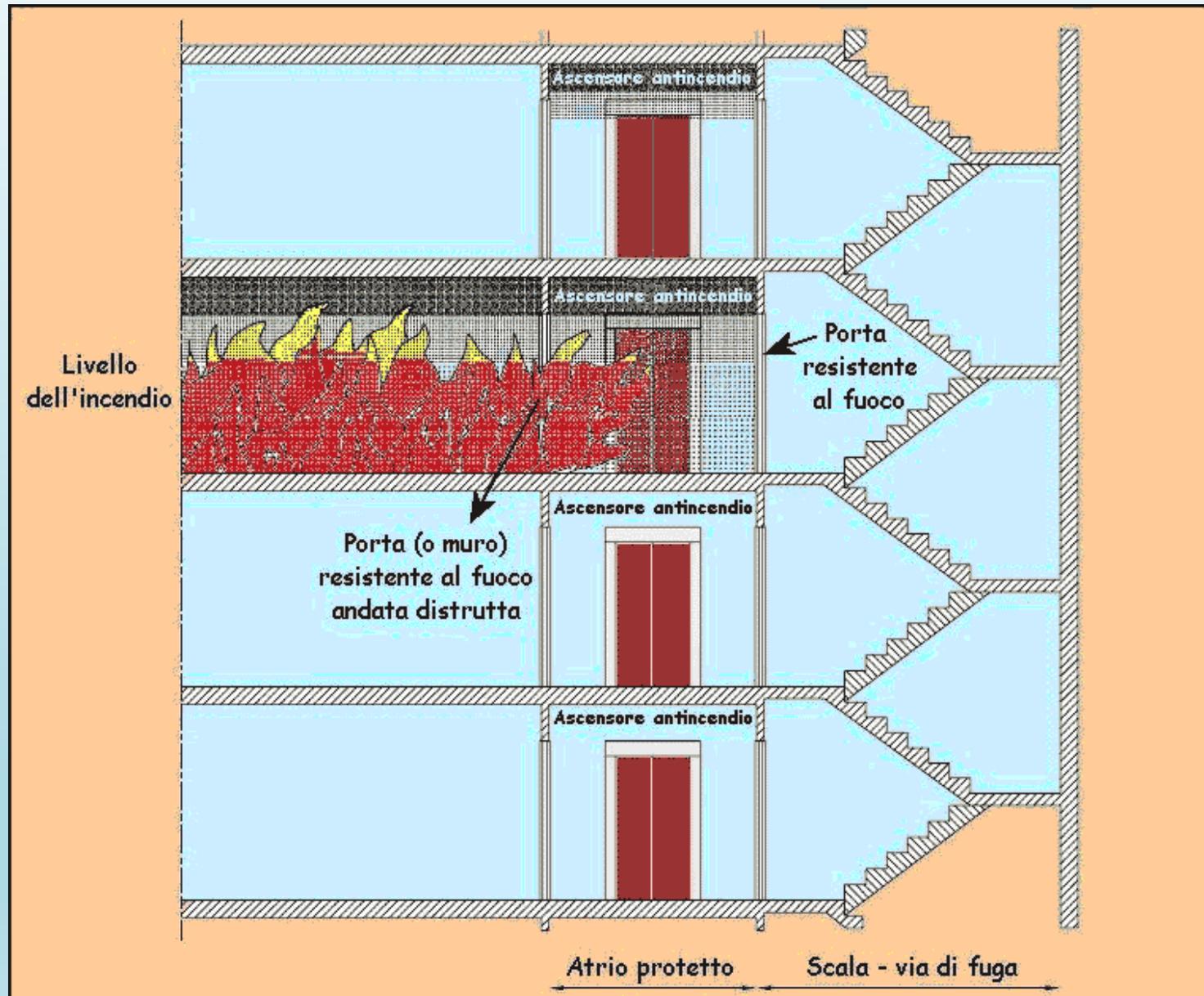
Scala a prova di fumo interna

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





ESEMPIO:



3. RESISTENZA AL FUOCO:

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.



Resistenza al fuoco degli elementi portanti o di separazione.

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),
- isolamento termico (I).





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**



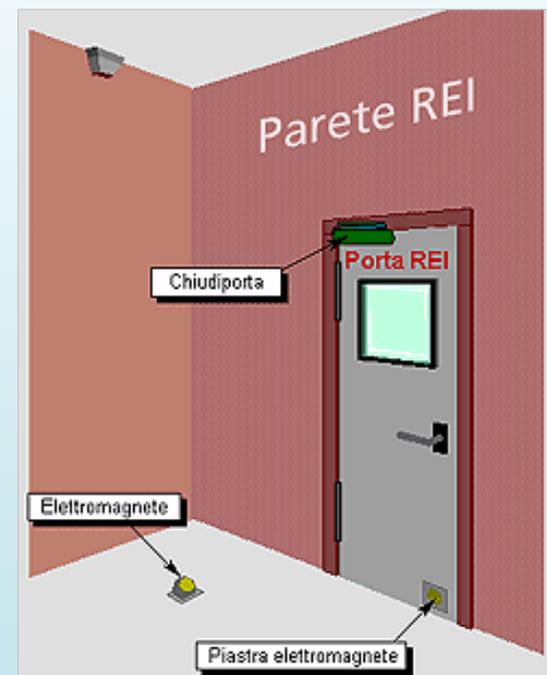
Porte incernierate

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.



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.





RESISTENZA AL FUOCO

Gli elementi portanti e di separazione (pilastri, travi, muri, solai, porte, divisori, ecc.) sono classificati da un **numero** che esprime i **minuti** per i quali conservano le caratteristiche **R**

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:

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

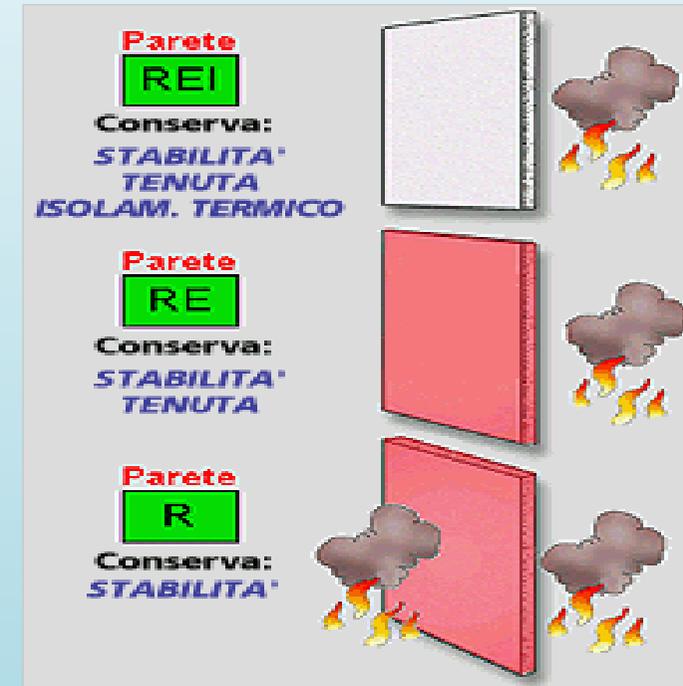
RESISTENZA AL FUOCO

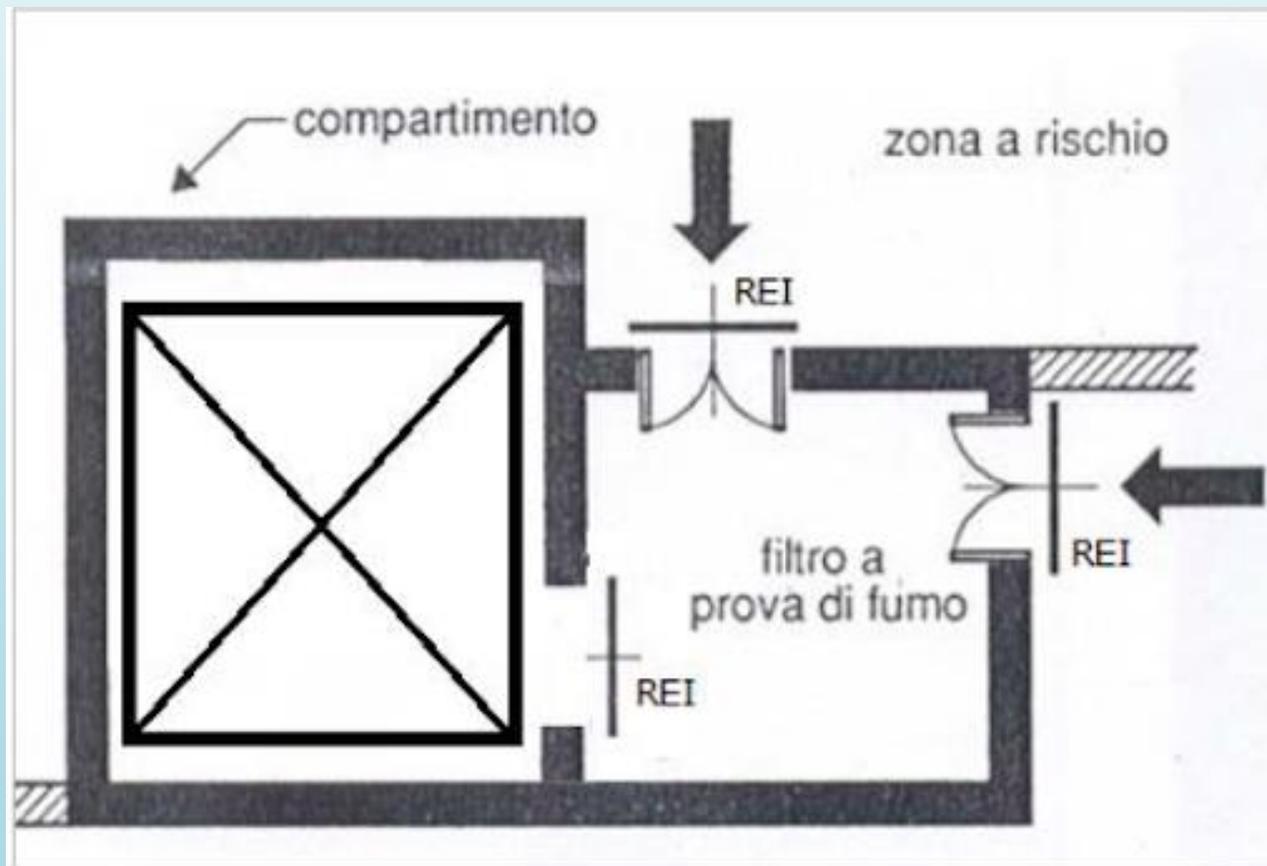
REI :
identifica un elemento che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**, la **tenuta** e l'**isolamento termico**

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

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

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







4. 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.



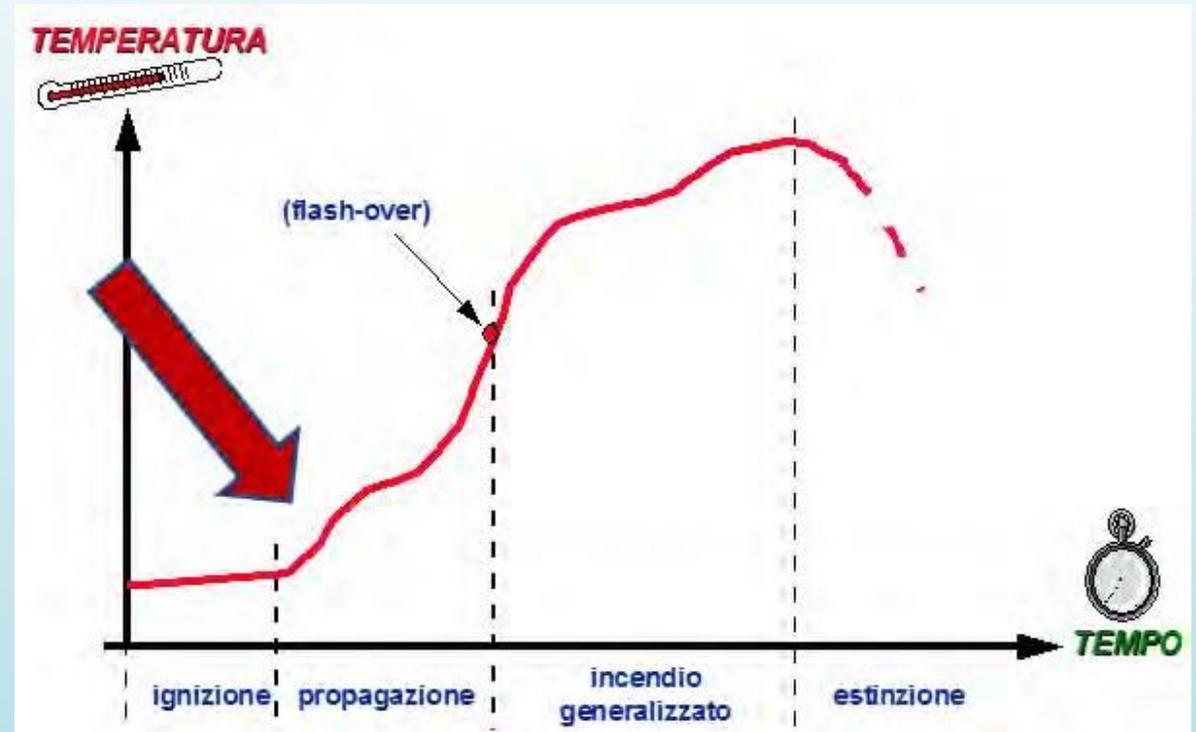
SCOPO DELLA REAZIONE AL FUOCO

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 influente.





«VECCHIA» CLASSIFICAZIONE

D.M. 26 giugno 1984 modificato dal D.M. 3 settembre 2001:

- 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.

«NUOVA» CLASSIFICAZIONE

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.



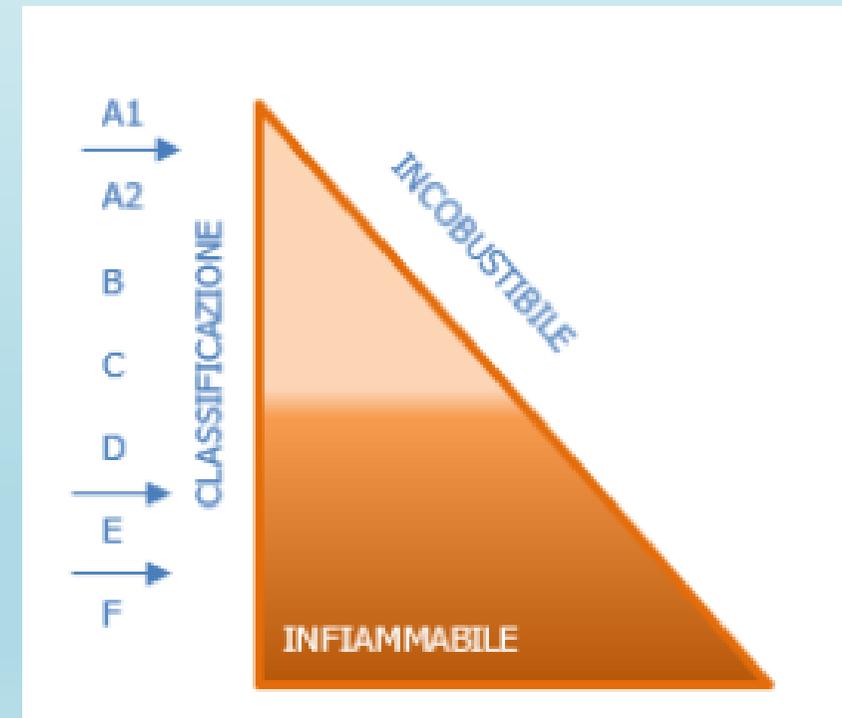
I materiali sono classificati secondo le euroclassi:

A1(NON combustibili), A2, 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 - ...

A1FL - A2FL - BFL - CFL ...



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.

Vernici intumescenti





Carico di incendio:

potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali.



5. VIE DI ESODO

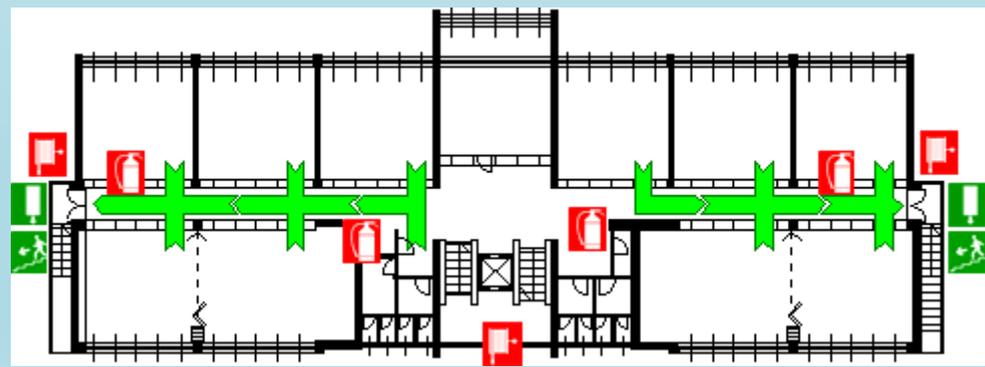


Finalità:

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

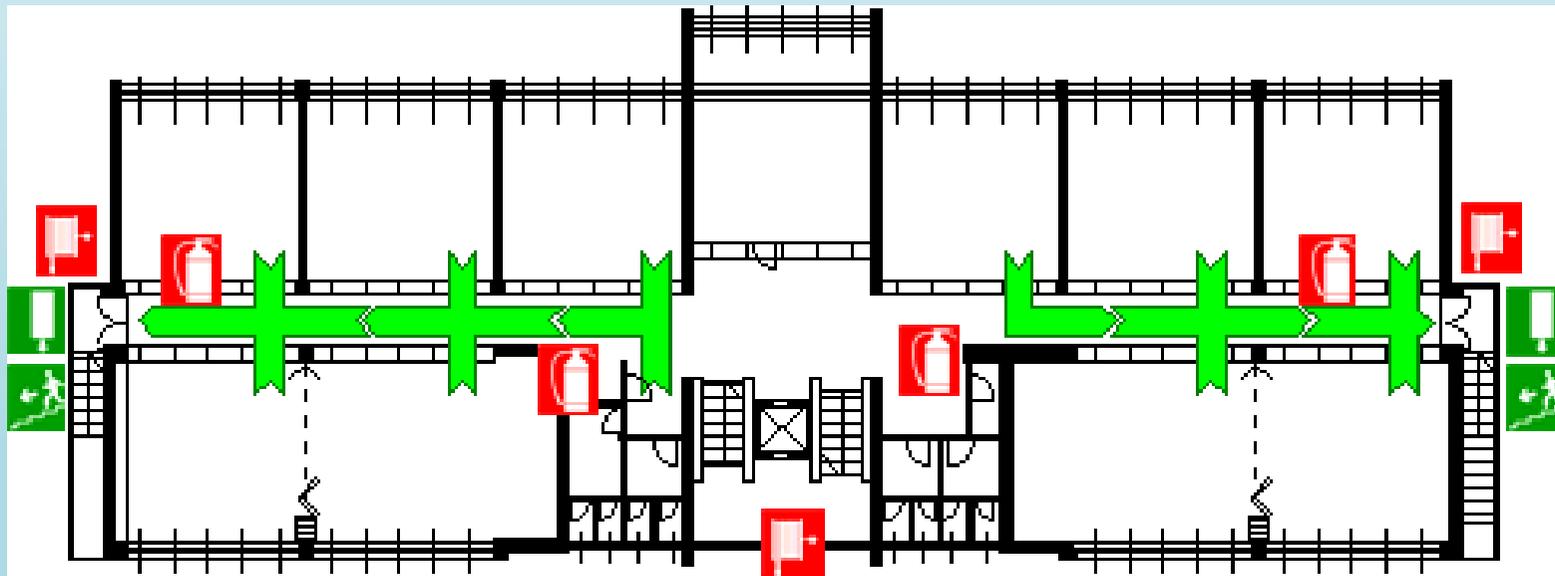
- Esodo simultaneo;
- Esodo per fasi;
- Esodo orizzontale progressivo;
- Protezione sul posto.



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.).





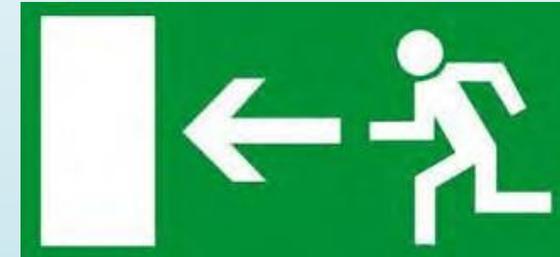
Protezione sul posto

Protezione occupanti nel compartimento
di primo innesco



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).



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

- DM 10 marzo 1998:

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente agli occupanti un edificio o locale di raggiungere un luogo sicuro.

- DM 30 novembre 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.



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**





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

- 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.





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.



Affollamento



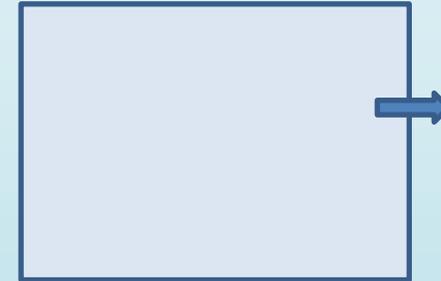
Numero massimo ipotizzabile di lavoratori e di altre persone presenti nel luogo di lavoro o in una determinata area dello stesso.



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





NUMERO E LARGHEZZA DELLE USCITE DI PIANO

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:

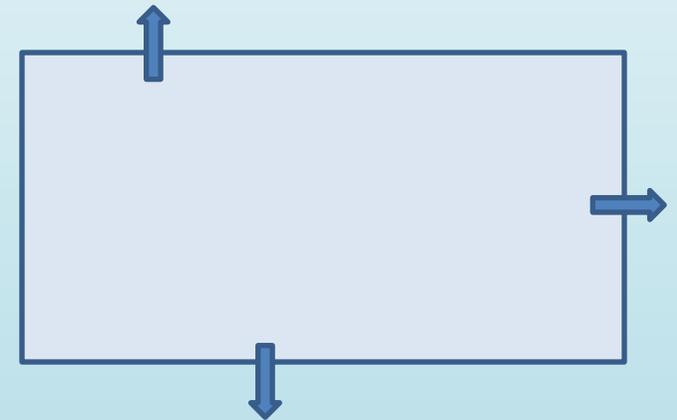
$$L \text{ (metri)} = \frac{A}{50} \cdot 0,60$$

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.



NUMERO E LARGHEZZA DELLE USCITE DI PIANO

D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Allegato IV

1.6. Porte e portoni

Locali con pericolo d'esplosione o specifici rischi d'incendio > 5 lavoratori:

- 1 porta da 1,20 mt ogni 5 lavoratori che si apra nel verso dell'esodo

Locali in genere:

- < 25 lavoratori → 1 porta da 0,80 mt

- 26 ÷ 50 lavoratori → 1 porta da 1,20 mt

apertura nel verso dell'esodo

- 51 ÷ 100 lavoratori → 1 porta da 0,80 mt ;

→ 1 porta da 1,20 mt

apertura entrambe nel verso dell'esodo

- > 100 lavoratori → in aggiunta alle porte previste, **una porta** che si apra nel verso dell'esodo **da 1,20 mt ogni 50 lavoratori** o fraz. compresa tra 10 e 50 da calcolarsi limitatamente all'eccedenza rispetto a 100.

In tal caso il numero complessivo delle porte può anche essere minore, purché la loro larghezza complessiva non risulti inferiore.



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).

Altezza delle porte

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

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



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;
- mancanza alimentazione elettrica del sistema allarme incendio;
- comando manuale.



SISTEMI DI APERTURA DELLE PORTE

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.

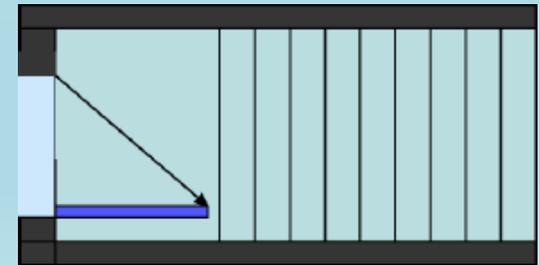


PORTE LUNGO LE VIE D'ESODO

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.

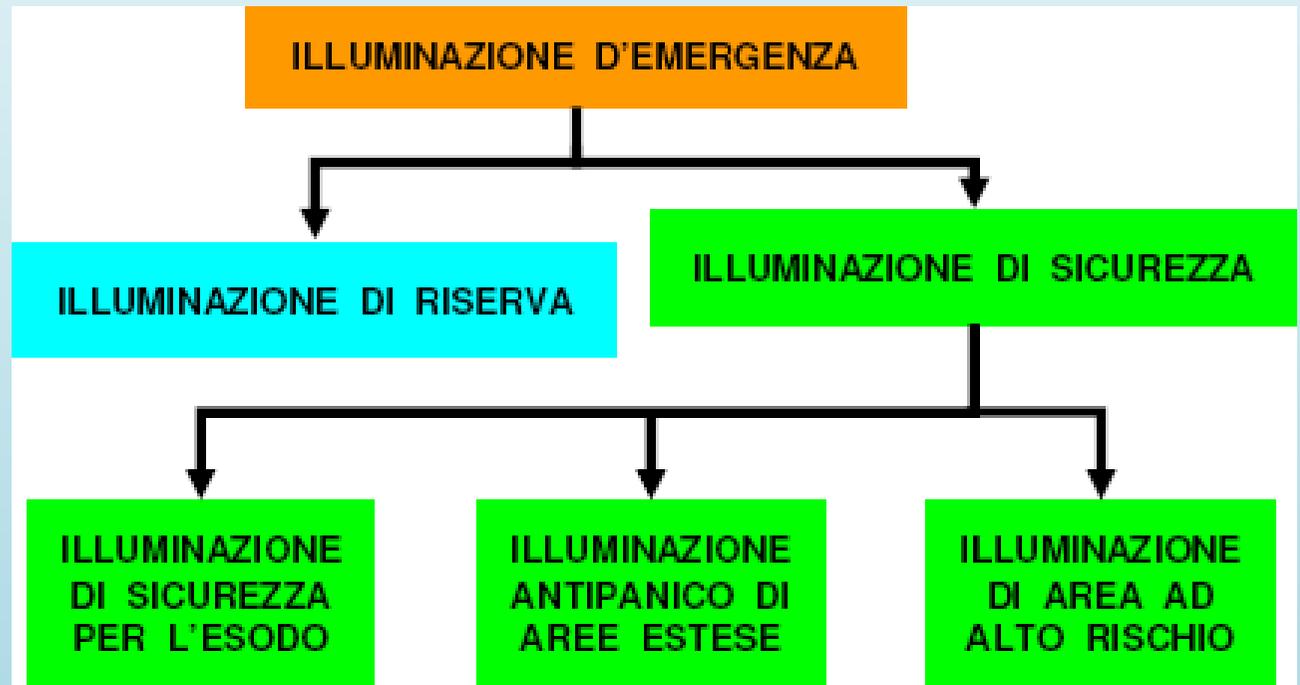
Le porte devono aprirsi su aree di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.



ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

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.



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.





ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

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



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

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Illuminazione **minima** ad un metro dal pavimento:

- 2 lux lungo i percorsi, i corridoi e le scale,
- 5 lux in corrispondenza delle uscite

Autonomia illuminazione:

- Da 30 minuti a 3 ore

Alimentazione:

- Batterie tampone
- Accumulatori
- Gruppo elettrogeno





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:

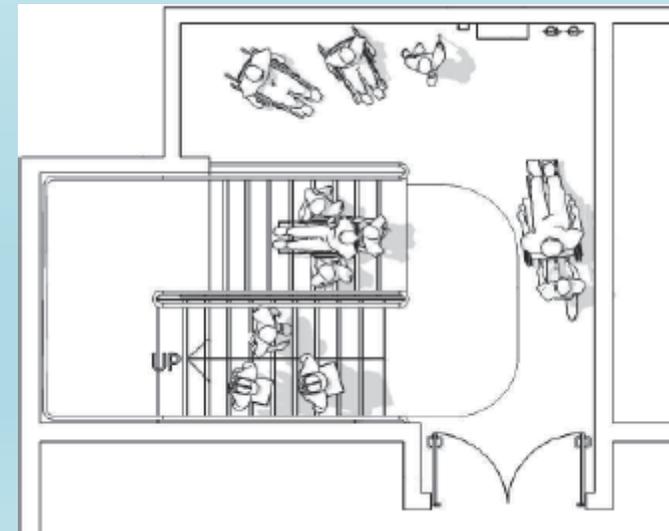
- spazi calmi;
- esodo orizzontale progressivo.



SPAZIO CALMO:

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.





6. VENTILAZIONE

Aperture (porte e/o finestre) e prese d'aria proveniente dall'esterno, atte ad assicurare una ventilazione naturale dei vari ambienti della struttura.



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.



ESTINTORI PORTATILI



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

Sono classificati in base alla capacità estinguente.

- Classe A fuochi di solidi con formazione di brace
- 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 – in sostituzione agli halon)





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

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

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.





ESTINTORE A CO₂ (anidride carbonica)

La CO₂ 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.





ESTINTORE A CO₂ (anidride carbonica)

- 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 (Effetto scarso)	SI	SI (Effetto scarso)	NO
 B FUOCHI DI LIQUIDI	SI	SI	SI	SI
 C FUOCHI DI GAS	SI	SI	NO	SI
 D FUOCHI DI METALLI	NO	SI (Polveri speciali)	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 ($\leq 30\text{m}$).

Posizionamento degli estintori

Devono essere indicati con l'apposita **segnaletica di sicurezza**.

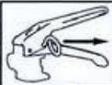
Devono essere **posizionati alle pareti**, mediante **idonei attacchi** con facile sganciamento o **poggiati a terra** con idonei dispositivi (*piantane porta estintore con asta e cartello*).





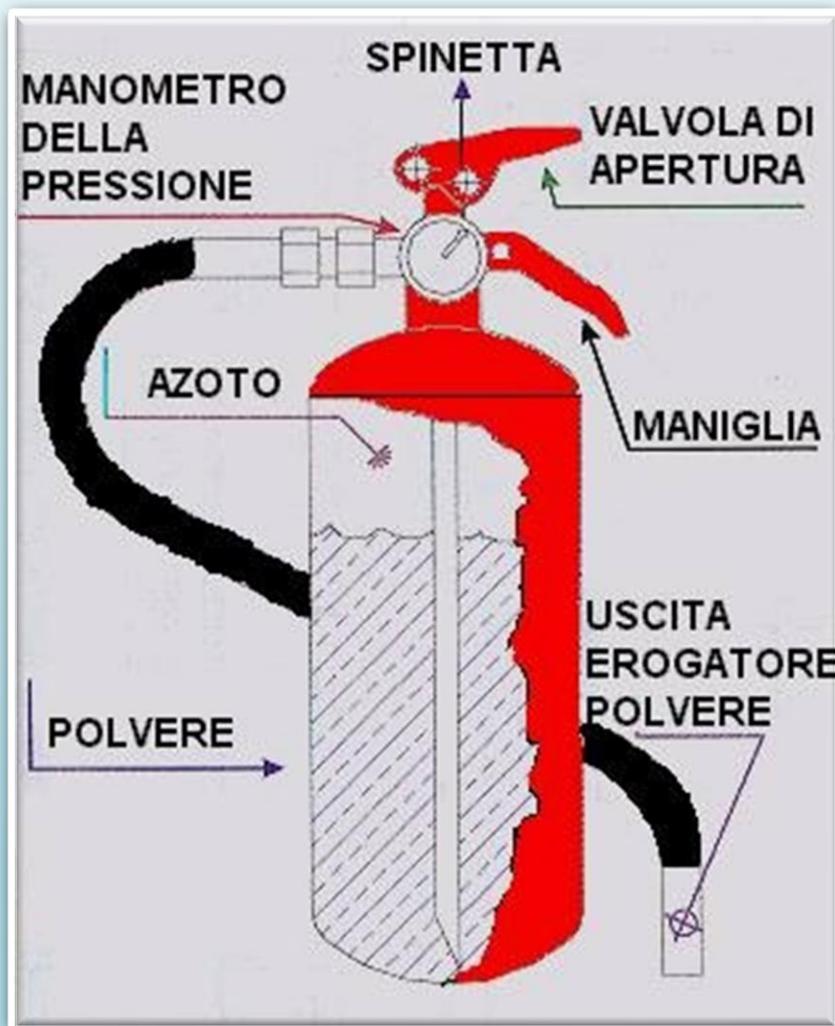
ESTINTORE A POLVERE



ESTINTORE		
6 KG POLVERE ABC		
55 A	233 B	C
	1. TOGLIERE LA SPINA DI SICUREZZA	
	2. IMPUGNARE LA LANCIA	
	3. PREMERE A FONDO LA LEVA E DIRIGERE IL GETTO ALLA BASE DEL FUOCO	
		
UTILIZZABILE SU APPARECCHI IN TENSIONE DOPO UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI, AREARE		
RICARICARE DOPO L'USO, ANCHE PARZIALE • VERIFICARE PERIODICAMENTE UTILIZZARE SOLO PRODOTTI E PARTI DI RICAMBIO CONFORMI AL PROTOTIPO OMOLOGATO COSTRUITO IN CONFORMITÀ NORMA UNI EN 3-7		
AGENTE ESTINGUENTE: 6 KG POLVERE ABC • PROPELENTE: AZOTO TEMPERATURE LIMITE DI UTILIZZAZIONE: -20°C +60°C OMOLOGAZIONE N°		
TIPO: AP6S/FIRE		
SOCIETÀ COSTRUTTRICE CON L'INDIRIZZO DELLA STESSA		



ESTINTORE A POLVERE





ESTINTORE A CO2



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.





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.



Caratteristiche della rete idrica antincendi

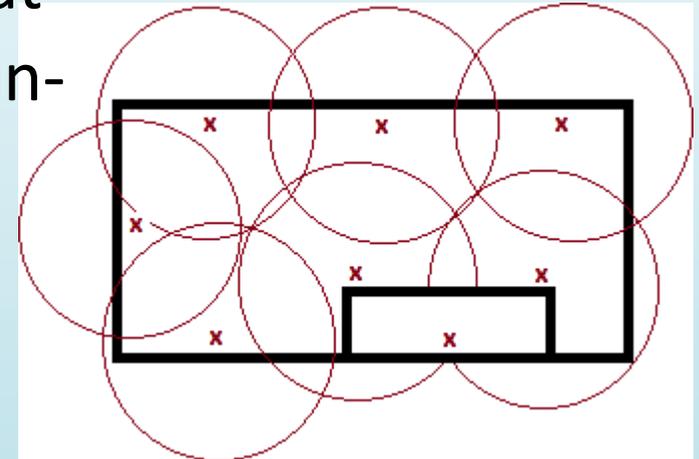
- **Indipendenza** della rete da altre utilizzazioni.
- Dotazione di **valvole di sezionamento**.
- Disponibilità di **riserva idrica, pressione e portata**.
- Ridondanza del **gruppo di pompaggio**.
- Disposizione della **rete** preferibilmente **ad anello**.
- **Protezione** della rete da **gelo, urti, 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.

Apparecchi di erogazione

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

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



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.**

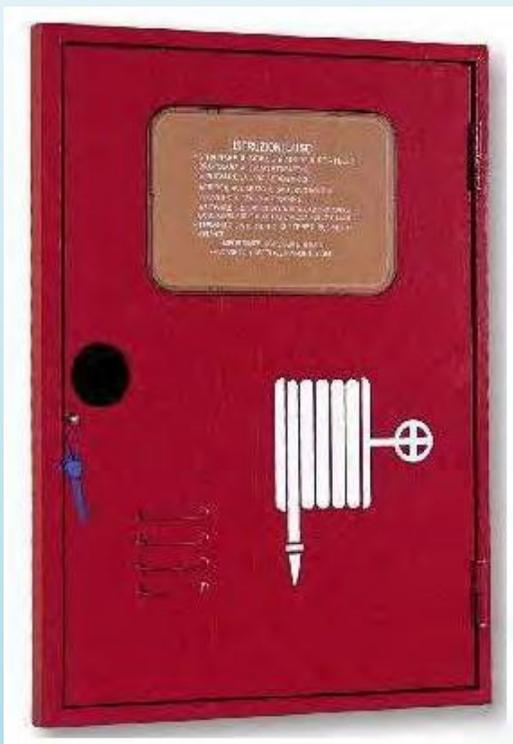


Idranti a muro

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





Naspi

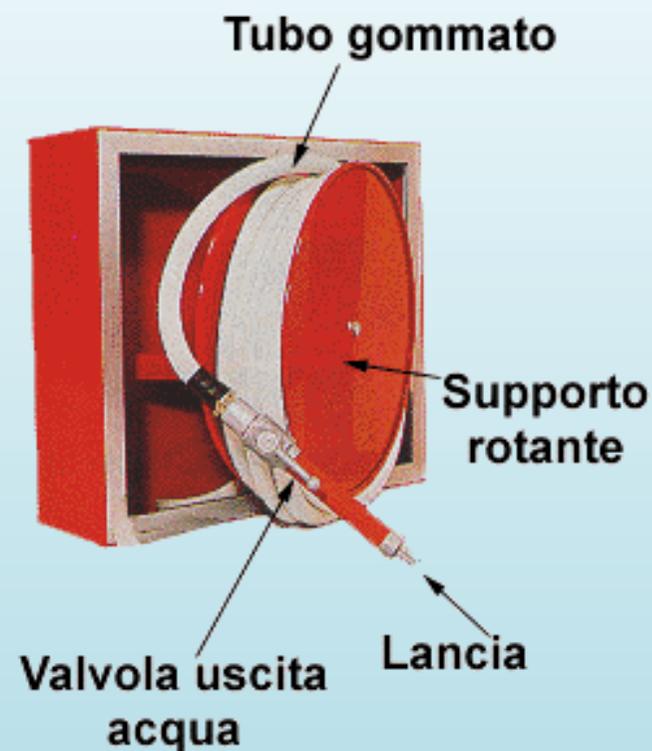
Costituiti da una **bobina mobile** su cui è avvolta una **tubazione semirigida** collegata con una **lancia erogatrice**.

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.





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.





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.



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

Prestazione normale:

Portata ≥ 300 l/min

Pressione residua all'ingresso ≥ 3 bar

Prestazione elevata:

Portata ≥ 300 l/min

Pressione residua all'ingresso ≥ 4 bar

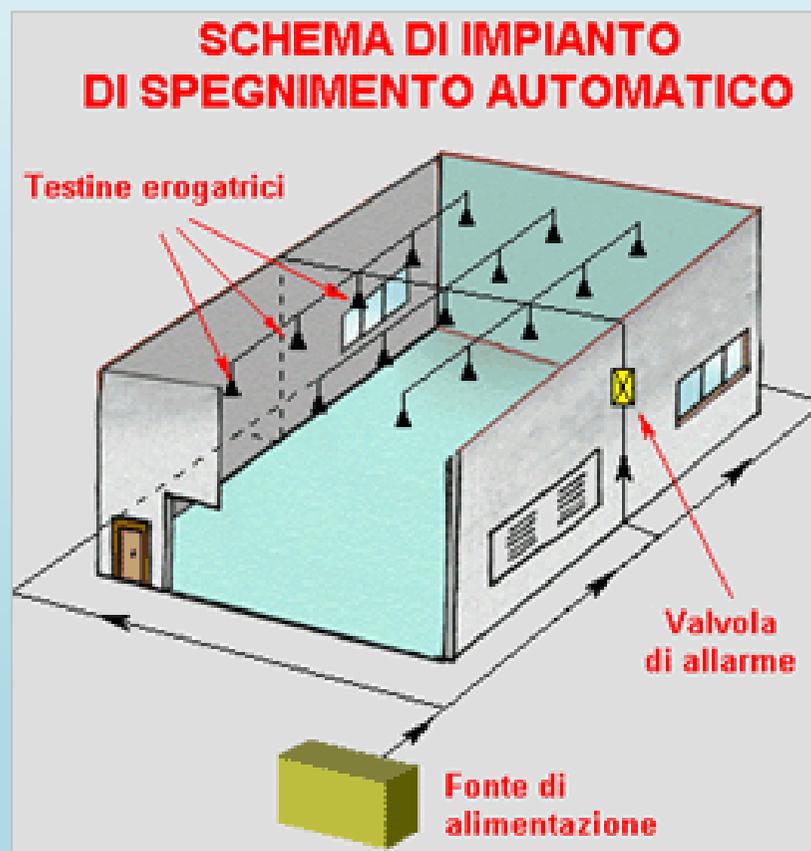




IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI

Classificati in base all'estinguente utilizzato:

- Impianti ad **acqua** Sprinkler (a umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio etc.);
- Impianti a **schiuma**;
- Impianti ad **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

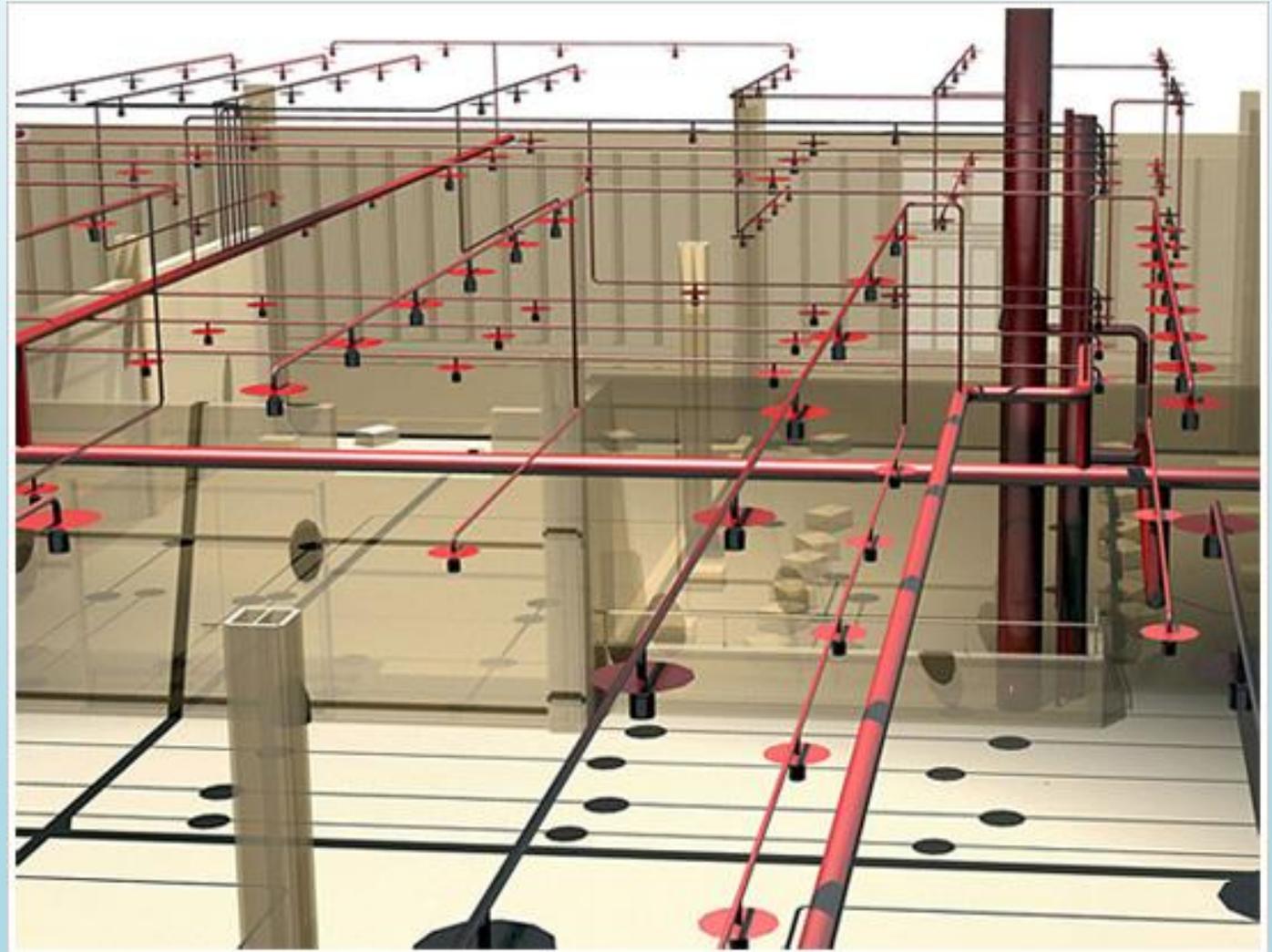
Rete di condotte secondarie

Testine erogatrici (*sprinkler*)





SPRINKLER





Modalità di erogazione dell'acqua

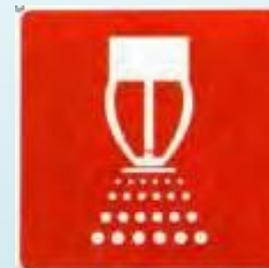
L'erogazione di acqua può essere comandata da:

- 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).



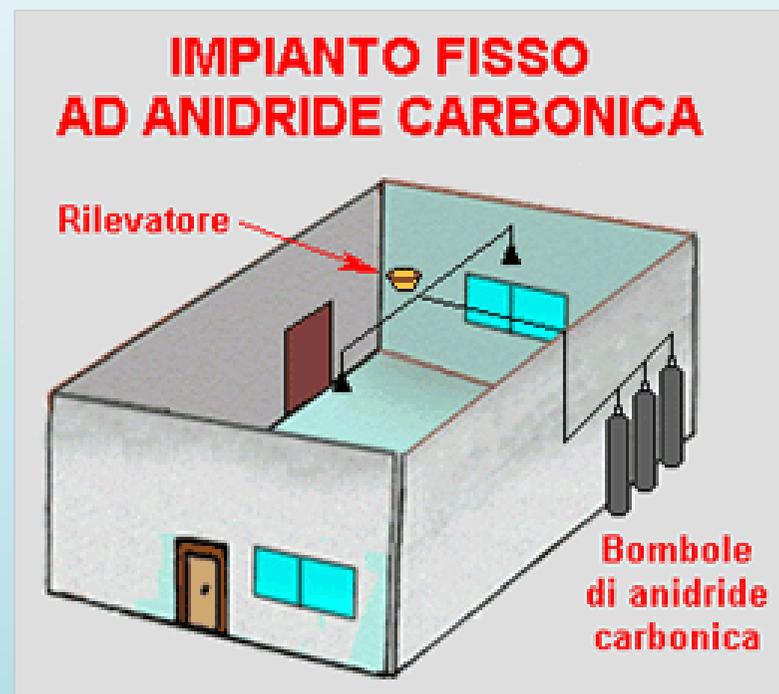
IMPIANTI A ANIDRIDE CARBONICA, HALON, POLVERE

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).

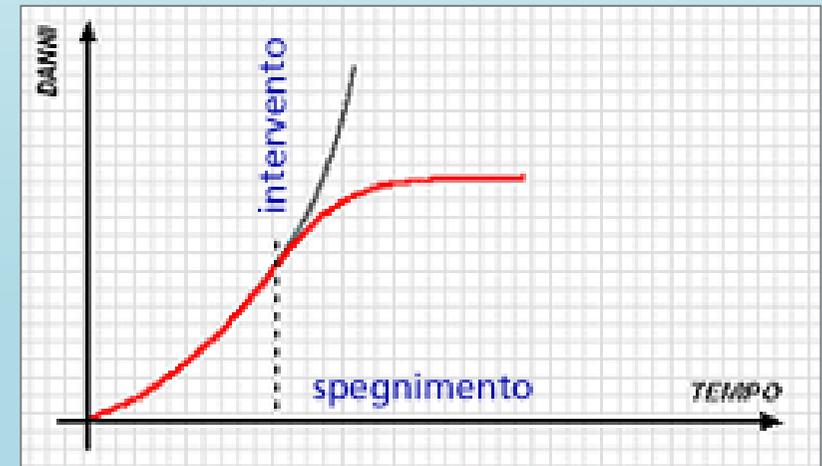
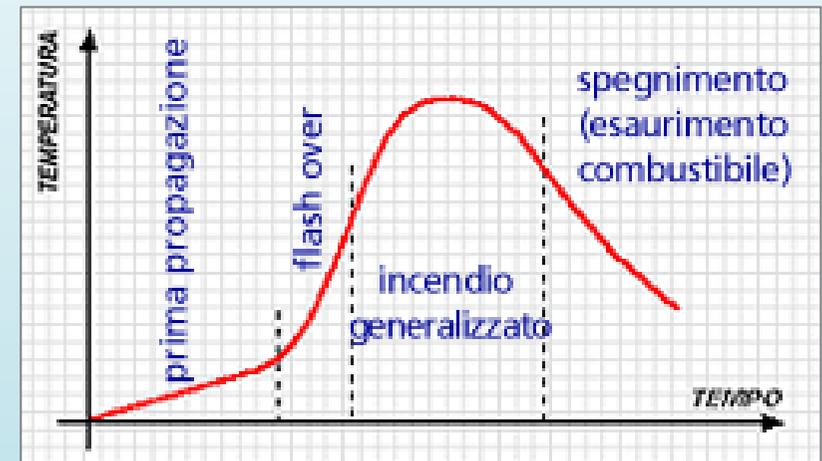


SISTEMI DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

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"**.

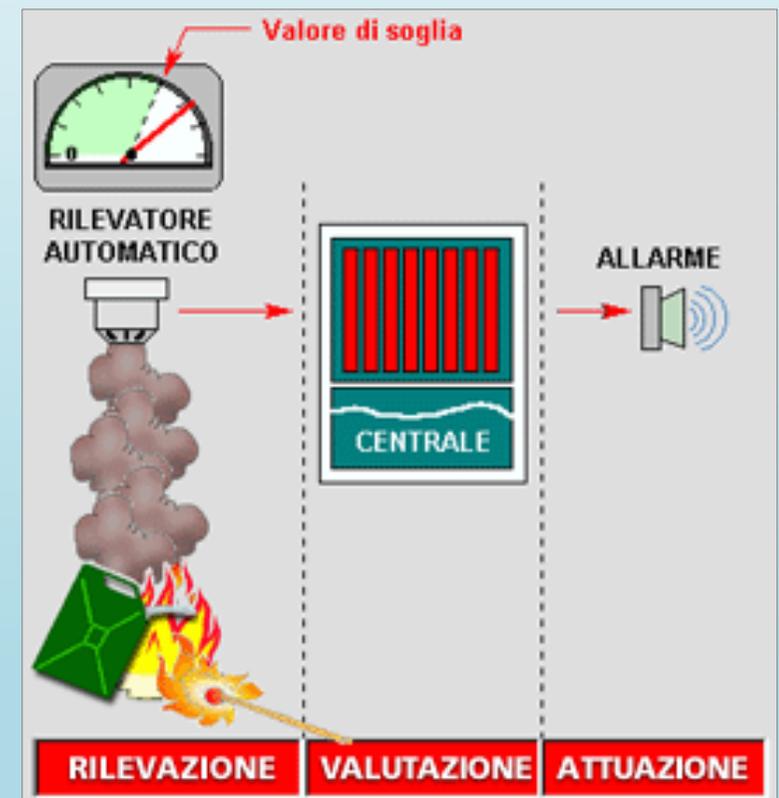
Nelle prime fasi le temperature sono relativamente basse, l'incendio non esteso, danni contenuti e è più facile lo spegnimento.



“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) mandato ad intervenire.

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

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, ...*).



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.



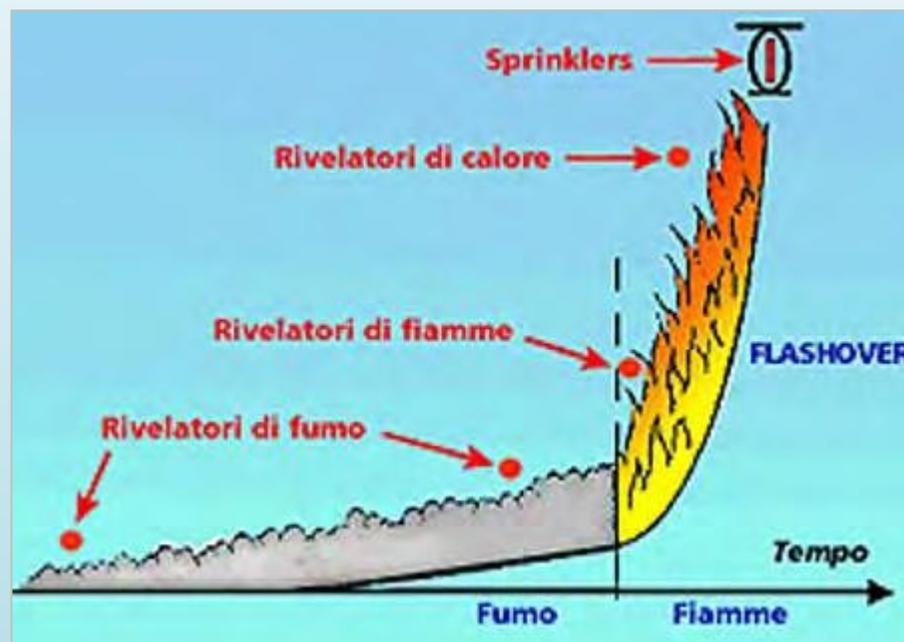
Classificazione dei rivelatori d'incendio

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

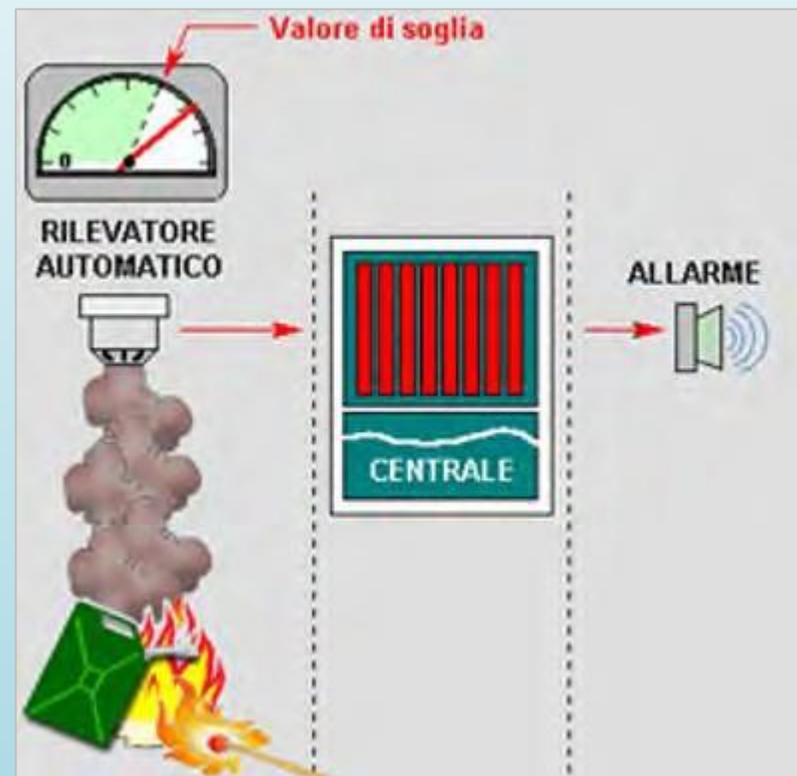
- Rivelatore di **calore**
- Rivelatore di **fumo**
(a ionizzazione o ottici)
- Rivelatore di **gas**
- Rivelatore di **fiamme**
- Rivelatore **multi-criterio** (*sensibile a più fenomeni*)



Metodo di rivelazione

Genera l'allarme quando, per un periodo di tempo determinato, supera un certo valore ...

- **Statico:** l'entità del fenomeno misurato supera un certo valore.
- **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.



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.





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.





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*).



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.





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**.



ATTIVITÀ CON SISTEMA DI EVACUAZIONE DI FUMI E CALORE

Sistema di evacuazione di fumi e calore (SEFC), naturale (SENFEC) o forzato (SEFFEC), 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

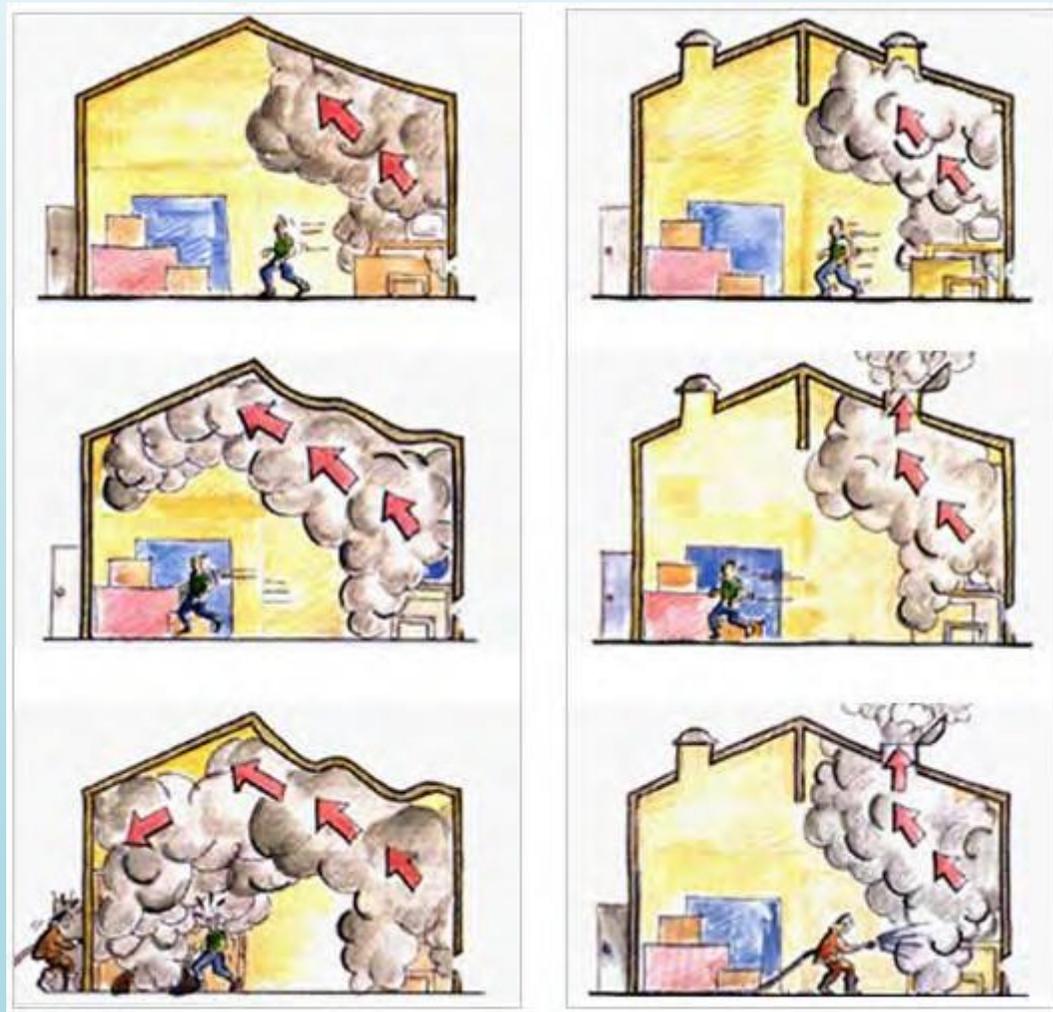
Agevola lo sfollamento mantenendo i locali liberi da fumo per un'altezza.

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.



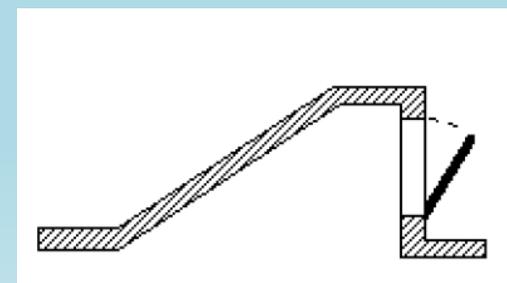
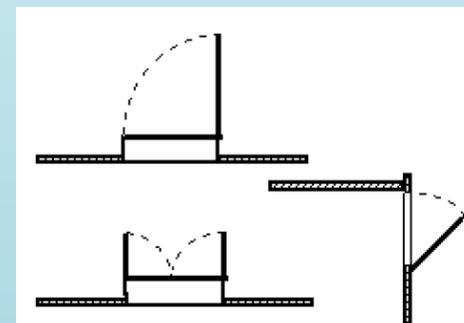
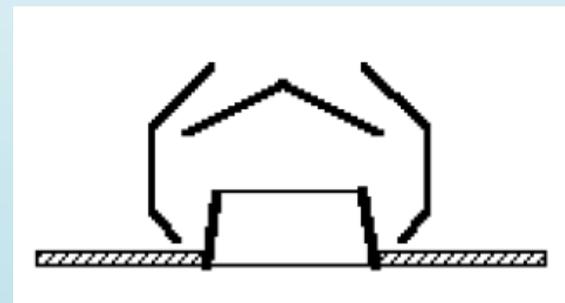
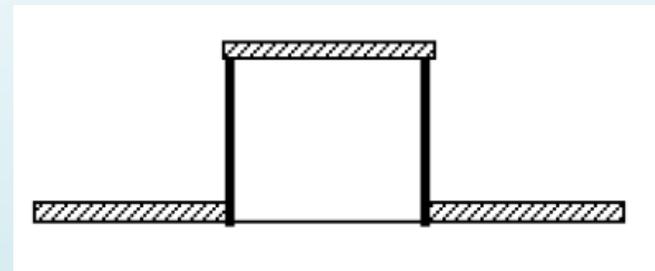
Senza EFC

con EFC



SISTEMI DI VENTILAZIONE DEI LOCALI:

- LUCERNARI A SOFFITTO: apertura comandata dello sportello o rottura del vetro
- VENTILATORI STATICI CONTINUI: fessure laterali continue
- SFOGHI DI FUMO E DI CALORE: funzionamento automatico a mezzo di fusibili o apertura manuale
- APERTURE A SHED: apertura automatica o manuale
- SUPERFICI VETRATE NORMALI: rottura del vetro per effetto del calore



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





Obblighi del datore di lavoro (Art. 163)

Il datore di lavoro deve predisporre la segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da Allegato XXIV a Allegato XXXII, quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva.





Informazione e formazione (Art. 164)

Il datore di lavoro provvede affinché:

- il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori siano informati di tutte le misure da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza;
- i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sotto forma di istruzioni precise.



D.Lgs. 81/08 Allegato XXV

Prescrizioni generali per i cartelli segnaletici

Caratteristiche intrinseche

- **Forma e colori** sono **definiti** in funzione dell'impiego (*cartelli di divieto, avvertimento, prescrizione, salvataggio o soccorso*).
- I **pittogrammi** devono essere **semplici**, e possono **differire leggermente**, purché il significato sia equivalente e non equivoco.



- I cartelli devono essere costituiti di **materiale resistente** (urti, *intemperie, aggressioni ambientali*).
- Le **dimensioni** e le proprietà dei cartelli devono **garantire una buona visibilità** e comprensione.

Per le dimensioni si raccomanda di osservare la formula: $A > L^2/2000$ applicabile fino ad una distanza di circa 50 m.

A: superficie del cartello in m^2

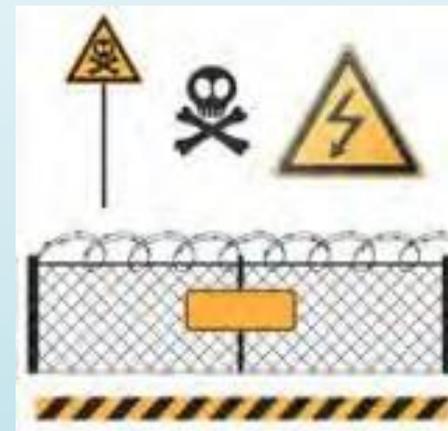
L: distanza in m, alla quale il cartello deve essere riconoscibile.

- Per le caratteristiche **cromatiche** e fotometriche dei materiali si rinvia alla normativa di buona tecnica dell'UNI.



Condizioni d'impiego

- I cartelli vanno sistemati tenendo conto di eventuali ostacoli, ad altezza e posizione appropriata, all'ingresso alla zona interessata *in caso di rischio generico* o nelle immediate adiacenze *di un rischio specifico* e in un posto ben illuminato e facilmente accessibile e visibile.
- In caso di cattiva illuminazione naturale utilizzare colori fosforescenti, materiali riflettenti o illuminazione artificiale.
- Il cartello va rimosso quando non sussiste più la situazione che ne giustificava la presenza.



CARTELLI DI DIVIETO

- Forma rotonda
- Pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda rossi (rosso almeno il 35% della superficie).
- **Vieta** un comportamento



CARTELLI di AVVERTIMENTO

- Forma triangolare
- Pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (giallo almeno il 50% della superficie).
- **Avverte** di un **pericolo**



CARTELLI di PRESCRIZIONE

- Forma rotonda
- Pittogramma bianco su fondo azzurro (azzurro almeno il 50% della superficie).
- **Prescrive** un comportamento



CARTELLI di SALVATAGGIO

- Forma quadrata o rettangolare
- Pittogramma bianco su fondo verde (verde almeno il 50% della superficie).
- Fornisce **indicazioni** (es. sulle uscite di sicurezza)



CARTELLI PER LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO

- Forma quadrata o rettangolare
- Pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).
- Fornisce **indicazioni** (su attrezzature antincendio)





QUALCHE NOTIZIA....

<https://www.udinetoday.it/cronaca/incendio-ospedale-udine-padiglione-4.html>

<https://www.nordest24.it/principio-di-incendio-in-ospedale-a-treviso-nessun-ferito/>

<https://youtu.be/xlIDJfRHVNY>

