

Generalità sul rischio e sulle misure preventive

Indice

Premessa

Le specifiche misure di prevenzione incendi

Misure comportamentali di prevenzione

Informazione e formazione antincendio

Controllo degli ambienti di lavoro



Premessa

Obiettivi primari della Sicurezza antincendio

Dopo aver esaminato il fenomeno incendio attraverso l'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze combustibili con particolare riferimento alle cause che determinano il fenomeno e agli effetti che esso provoca sull'uomo ed in generale sull'ecosistema, soffermeremo ora la nostra attenzione sui mezzi e i sistemi per ridurre il rischio di incendio.

La **sicurezza antincendio** è orientata alla **salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dall'ambiente**, mediante il conseguimento degli obiettivi primari elencati a lato.

OBIETTIVI PRIMARI DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

Riduzione al minimo
delle occasioni di incendio

Stabilità delle strutture portanti
per un tempo utile ad assicurare
il soccorso agli occupanti

Limitata produzione di fuoco e fumi
all'interno delle opere e
limitata propagazione
del fuoco alle opere vicine

Possibilità che gli occupanti
lascino l'opera indenni o che gli stessi
siano soccorsi in altro modo

Possibilità per le squadre di soccorso
di operare in condizioni di sicurezza

Premessa

Il Rischio

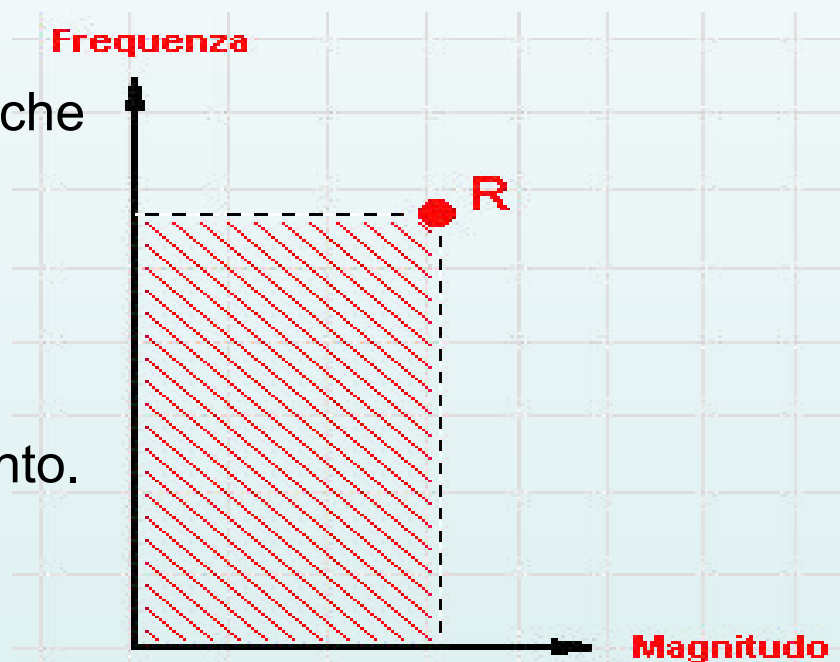
Il rischio di ogni evento incidentale (l'incendio nel nostro caso) risulta definito da due fattori:

1. La **frequenza**, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo.
2. La **magnitudo**, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento.

Da cui ne deriva la definizione di:

$$\text{Rischio} = \text{frequenza} \times \text{magnitudo}$$

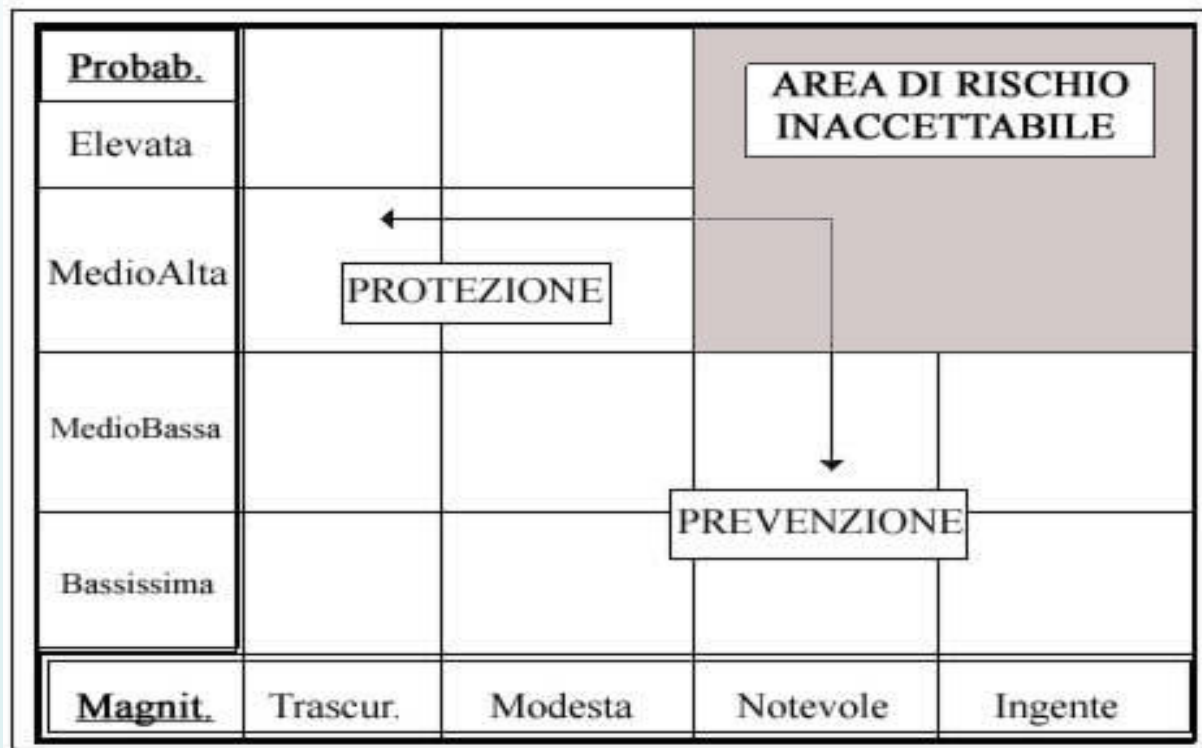
Rischio di un evento accidentale



Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

Dalla formula del rischio (d'incendio) graficamente riassunta nella figura accanto appare evidente che quanto più si riducono la frequenza e la magnitudo, o entrambe, tanto più si ridurrà il rischio.



Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

Infatti l'attuazione di tutte le misure per ridurre il rischio mediante la riduzione della sola **frequenza** è l'attività di **“prevenzione”** propriamente detta, mentre l'attuazione di tutte le misure tese alla riduzione della sola **magnitudo** viene invece chiamata attività di **“protezione”**.

Diagramma probabilità / magnitudo

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

Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

Ovviamente le azioni Preventiva e Protettiva non devono essere considerate alternative ma sempre **complementari tra loro** nel senso che, concorrendo esse al medesimo fine, devono essere intraprese entrambe, proprio per ottenere risultati ottimali.



Premessa

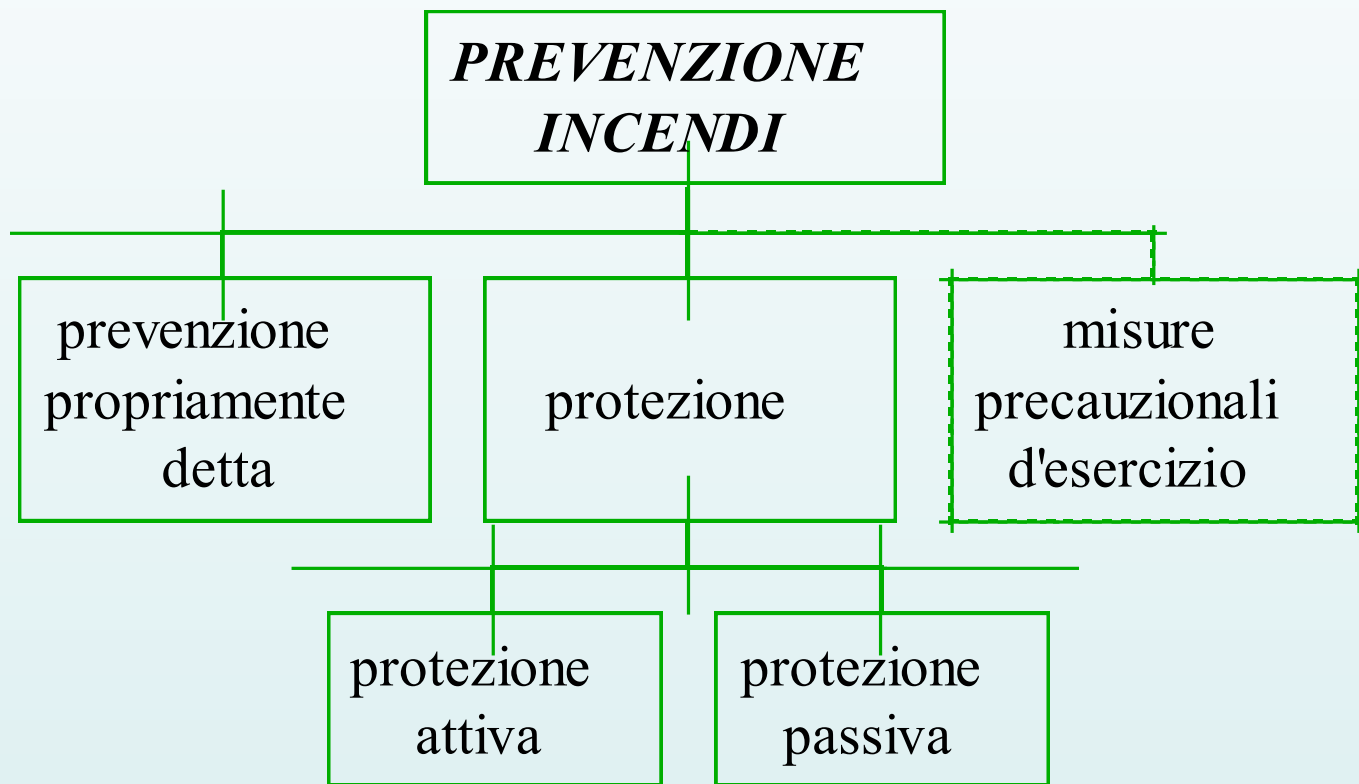
Il controllo e la gestione del rischio



Lo schema sopra mette in evidenza il significato della **Sicurezza antincendio** (o più genericamente Prevenzione Incendi), sia per quanto concerne i suoi obiettivi, che per quanto riguarda le modalità (misure tecniche di prevenzione e protezione) per perseguirli.

Premessa

Il controllo e la gestione del rischio



Bisogna tuttavia ricordare che il miglior PROGETTO di sicurezza può essere vanificato da chi lavora nell'ambiente se non vengono applicate e tenute nella giusta considerazione le **misure precauzionali di esercizio**

Premessa

Il controllo e la gestione del rischio

L'obiettivo principale dell'adozione di misure precauzionali di esercizio è quello di permettere, attraverso una corretta gestione delle misure tecniche di prevenzione e protezione predisposte, di non aumentare il livello di rischio reso a sua volta accettabile attraverso le misure tecniche stesse.

Riprenderemo più avanti ciascuna di queste misure "gestionali" della sicurezza.

Le misure precauzionali di esercizio
si realizzano attraverso:

- **analisi delle cause di incendio più comuni**
- **informazione e formazione antincendi**
- **controlli degli ambienti di lavoro e delle attrezzature**
- **manutenzione ordinaria e straordinaria**

Le Specifiche Misure di Prevenzione

Le principali misure di prevenzione incendi, finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento di un incendio, possono essere individuate in:

- **Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte** (norme CEI)
- **Collegamento elettrico a terra** di impianti, strutture, serbatoi, ecc.
- **Installazione di impianti parafulmine**
- **Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e di utilizzazione delle sostanze infiammabili**
- **Ventilazione dei locali**
- **Utilizzazione di materiali incombustibili**
- **Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla**
- **Segnaletica di Sicurezza**, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro

Le Specifiche Misure di Prevenzione

Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (norme CEI)

Gli incendi dovuti a cause elettriche ammontano a circa il **30% della totalità** di tali sinistri.

**anomalie degli impianti elettrici
possibili cause di principi
d'incendio**

- corto circuiti
- conduttori flessibili danneggiati
- contatti lenti
- surriscaldamenti dei cavi o dei motori
- guaine discontinue
- mancanza di protezioni
- sottodimensionamento degli impianti
- apparecchiature di regolazione mal funzionanti

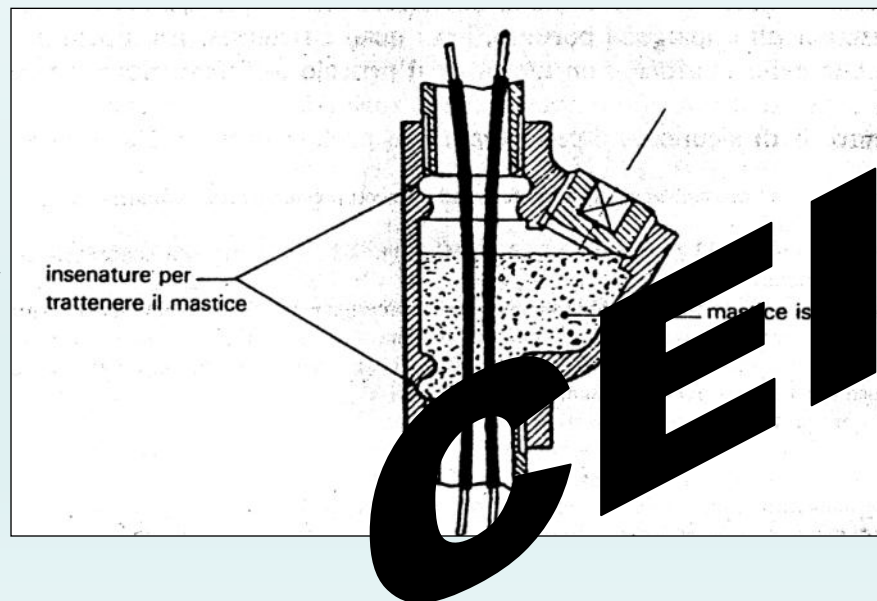


Le Specifiche Misure di Prevenzione

Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (norme CEI)

Pertanto appare evidente la grande importanza che deve essere data a questa misura di prevenzione che, mirando alla realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte, consegue lo scopo di ridurre drasticamente le probabilità d'incendio, evitando che l'impianto elettrico costituisca causa d'innescio.

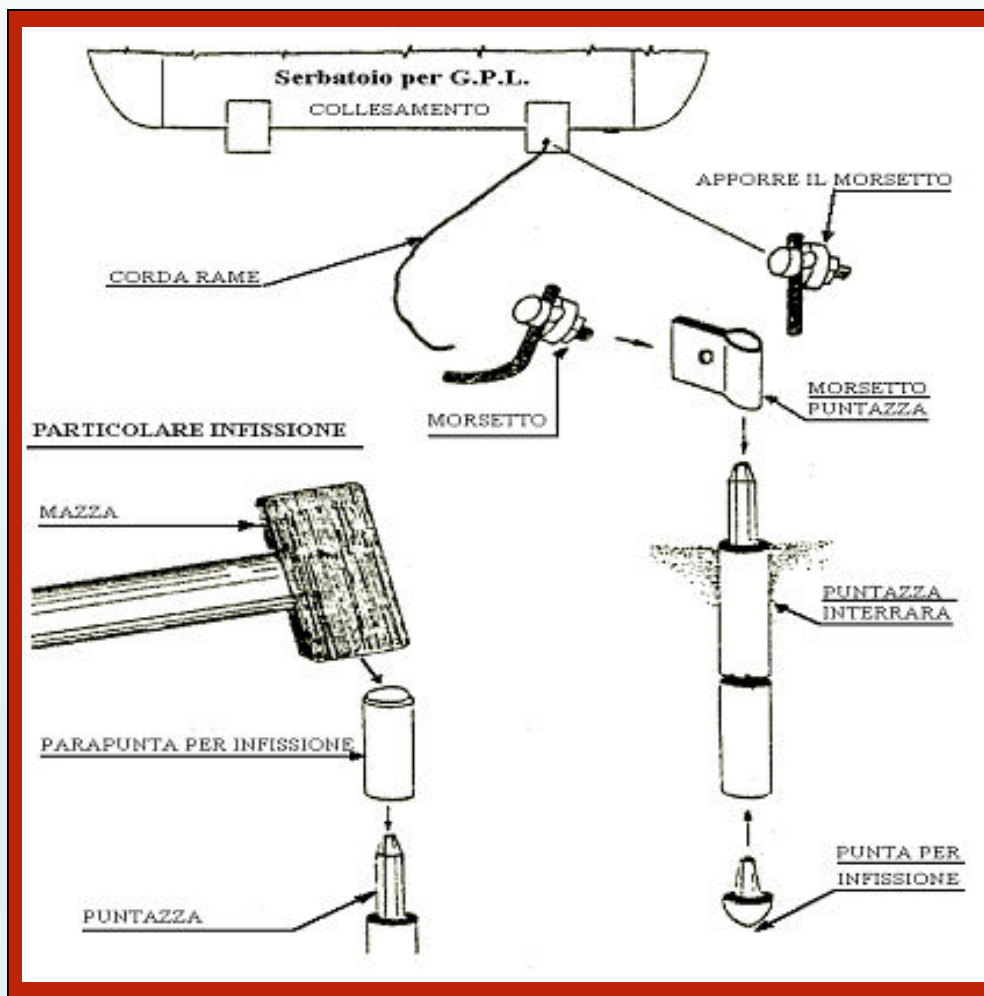
LEGGE 37/2008



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi, ecc.

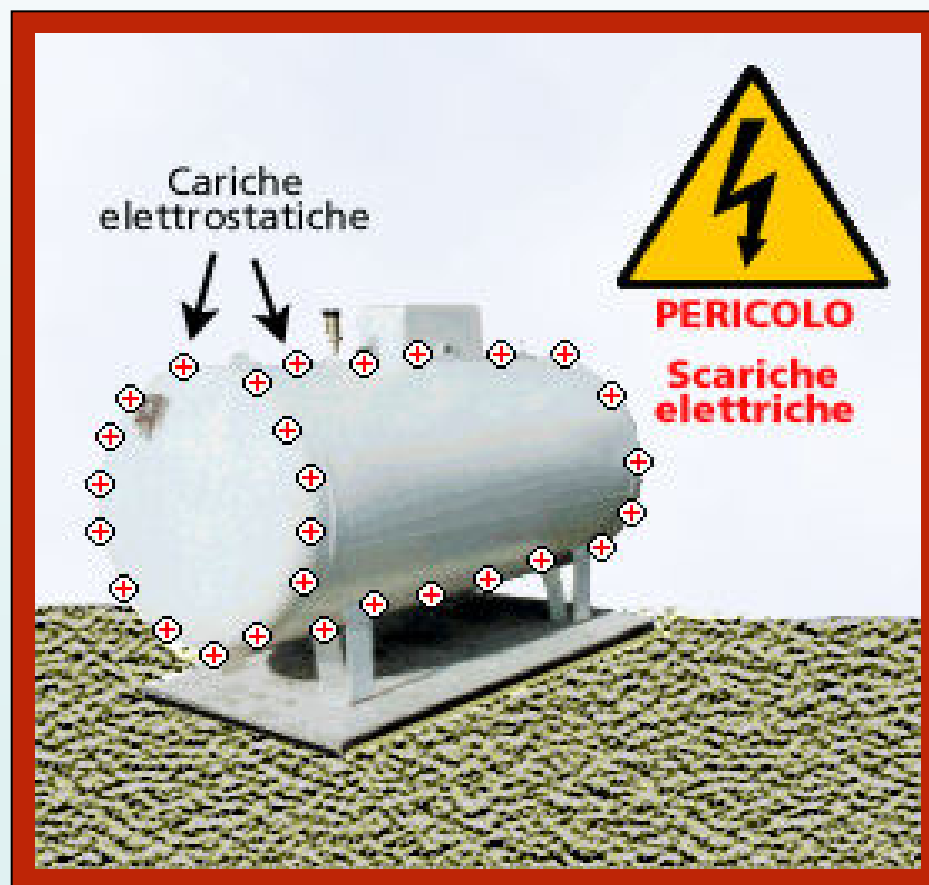
La messa a terra di impianti, serbatoi ed altre strutture impedisce che su tali apparecchiature possa verificarsi l'accumulo di cariche elettrostatiche prodottesi per motivi di svariata natura (strofinio, correnti vaganti ecc.).



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi, ecc.

La mancata dissipazione di tali cariche potrebbe causare il **verificarsi di scariche elettriche** anche di notevole energia le quali potrebbero costituire **innesco di eventuali incendi**, specie in quegli ambienti in cui esiste la possibilità di formazione di miscele di gas o vapori infiammabili.



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Installazione di impianti parafulmine

Le scariche atmosferiche costituiscono anch'esse una delle principali cause d'incendio. Per tale motivo, specialmente in quelle zone dove l'attività ceramica è particolarmente intensa, risulta necessario provvedere a realizzare impianti di protezione da tale fenomeno, impianti che in definitiva consistono nel classico parafulmine o nella "gabbia di Faraday".

Entrambi questi tipi di impianto creano una via preferenziale per la scarica del fulmine a terra evitando che esso possa colpire gli edifici o le strutture che si vogliono proteggere.



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Al fine di prevenire un incendio gli impianti di distribuzione di sostanze infiammabili vengono dotati di dispositivi di sicurezza di vario genere quali ad esempio: termostati; pressostati; interruttori di massimo livello, termocoppie per il controllo di bruciatori, dispositivi di allarme, sistemi di saturazione e sistemi di inertizzazione, ecc.



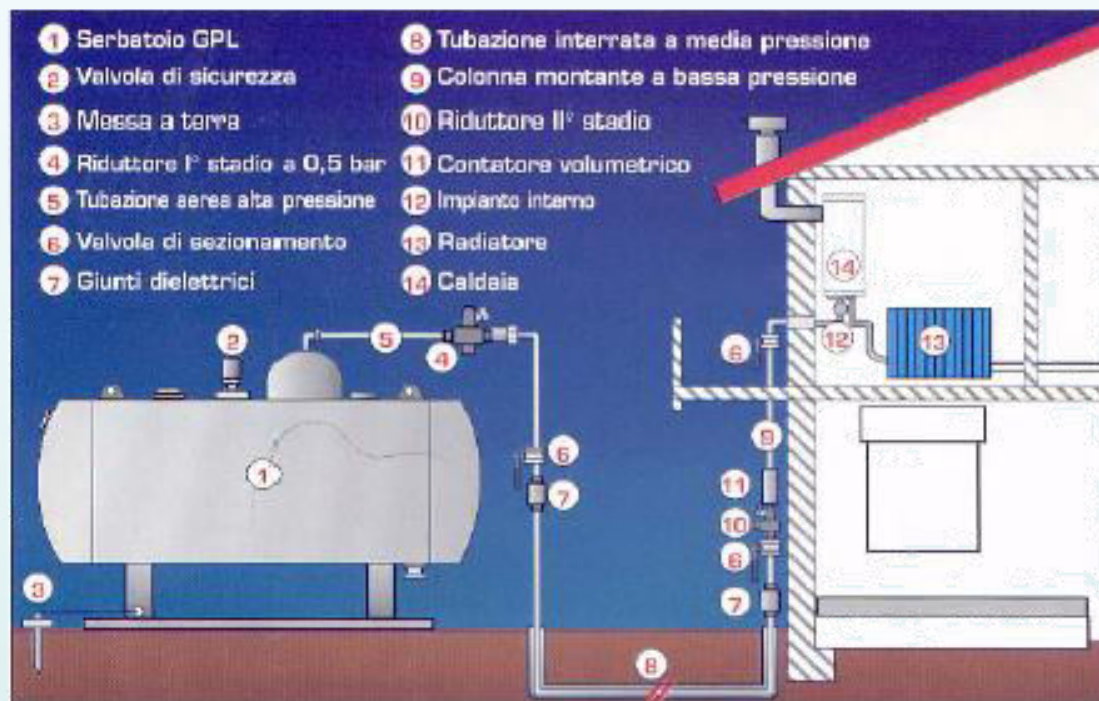
DISPOSITIVI DI SICUREZZA

- termostati
- pressostati
- interruttori di massimo livello
- termocoppie
- allarmi
- sistemi di inertizzazione e saturazione

Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Si riporta accanto un esempio di dispositivi di sicurezza quali **termostati;** **pressostati;** **interruttori di massimo livello,** asserviti ad un comune impianto domestico di adduzione del GPL



schema di installazione tipo di impianto domestico

Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Le nuove direttive CEE in materia di apparecchi alimentati a gas hanno introdotto un processo certificativo a garanzia della sicurezza di vari dispositivi di uso domestico quali le **termocoppie per il controllo di bruciatori** ormai di diffusa presenza anche in ambito domestico

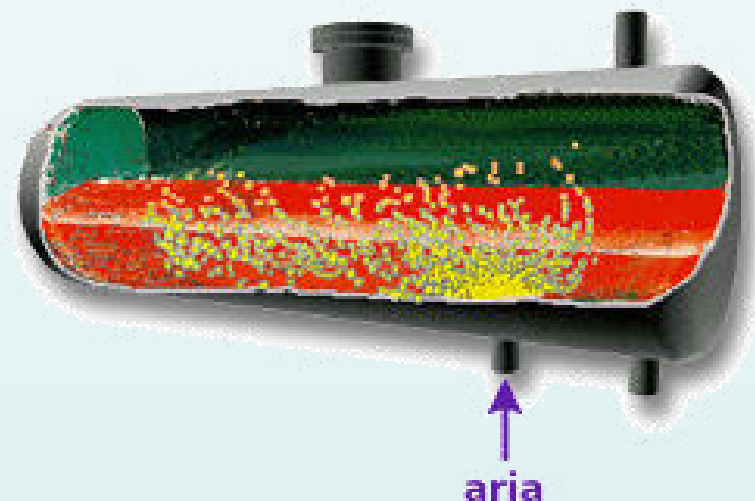


Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Un esempio dell'applicazione del **sistema di saturazione** è quello presente nei serbatoi di benzina installati negli impianti stradali di distribuzione carburanti, nei quali l'aria che entra al momento dell'erogazione del prodotto viene introdotta dal fondo del serbatoio e fatta gorgogliare attraverso il liquido così da saturarsi di vapori di benzina.

SISTEMA DI SATURAZIONE

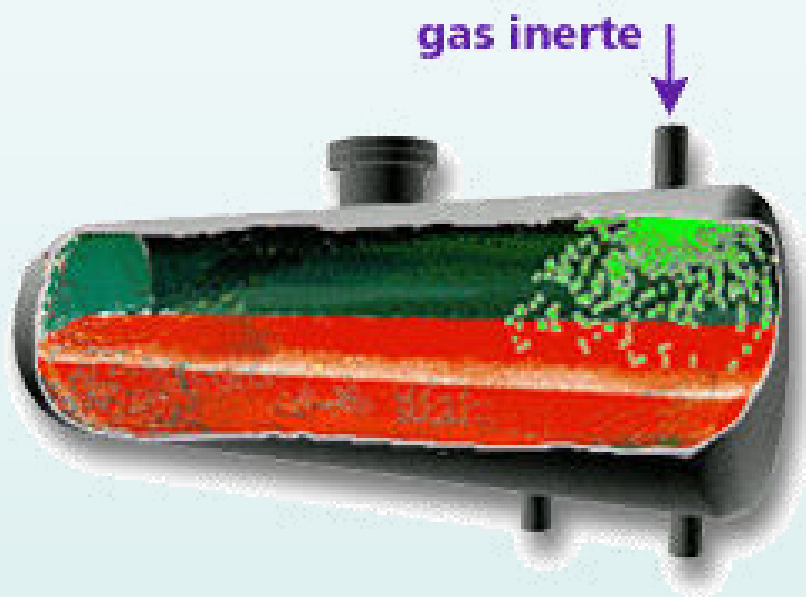


Le Specifiche Misure di Prevenzione

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Il sistema di inertizzazione

consiste, invece, nell'introdurre al di sopra del pelo libero del liquido infiammabile, anziché aria, un gas inerte (ad es. azoto) così da impedire del tutto la formazione di miscele infiammabili vapori aria.



SISTEMA DI INERTIZZAZIONE

Le Specifiche Misure di Prevenzione

Ventilazione dei locali

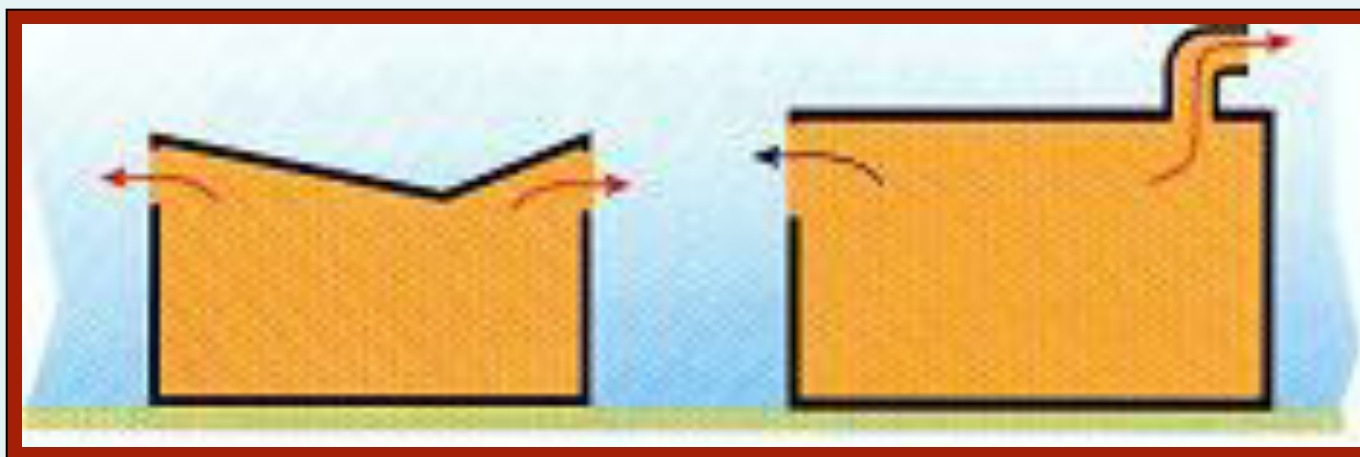
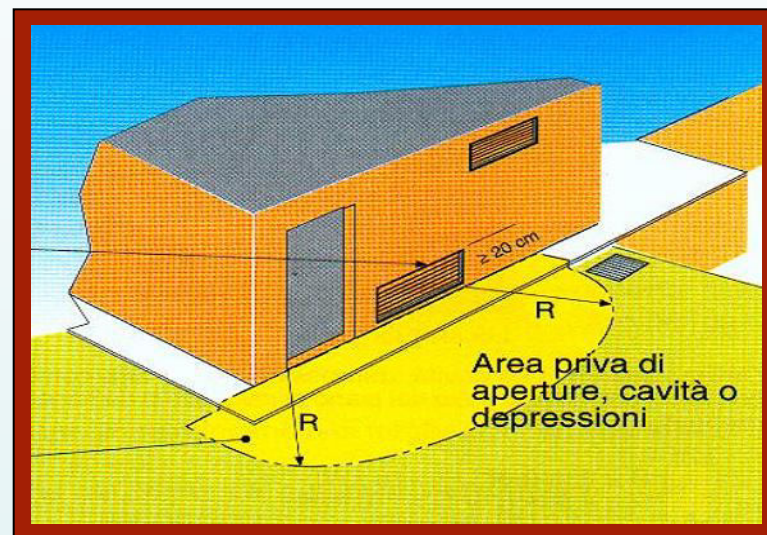
Vista sotto l'aspetto preventivo, la ventilazione naturale o artificiale di un ambiente dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili evita che in tale ambiente possano verificarsi concentrazioni al di sopra del limite inferiore del campo d'infiammabilità.



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Ventilazione dei locali

Naturalmente nel dimensionare e posizionare le aperture o gli impianti di ventilazione è necessario tenere conto sia della quantità che della densità dei gas o vapori infiammabili che possono essere presenti.



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Impiego di strutture e materiali incombustibili

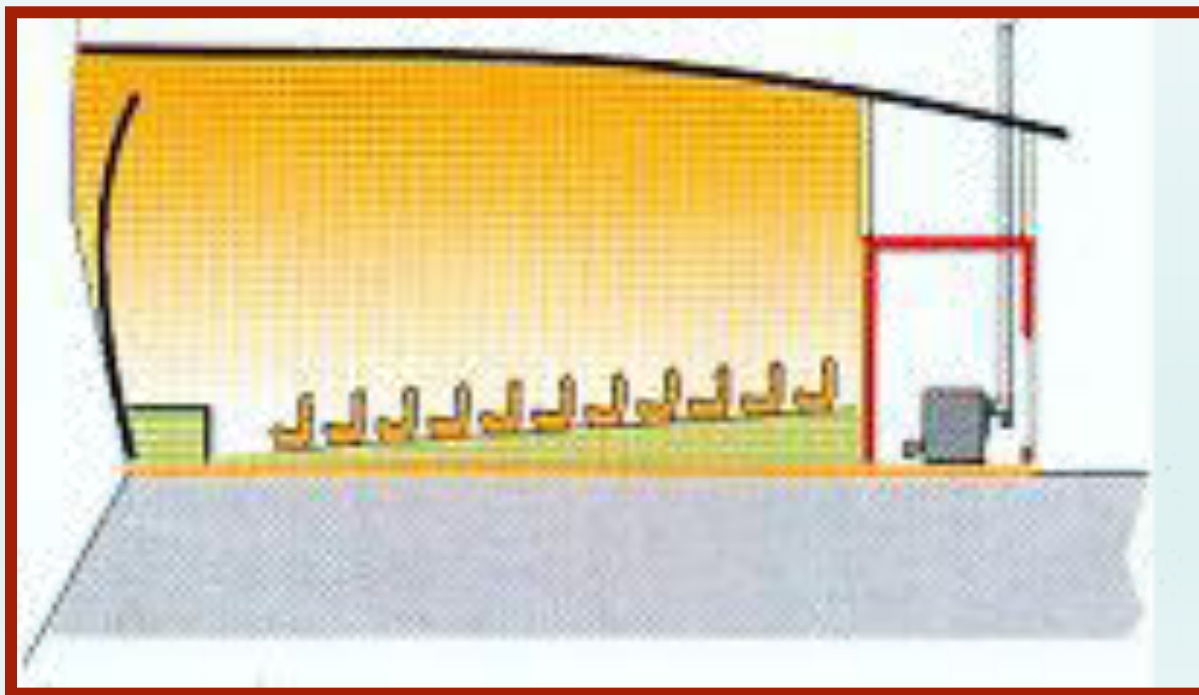
Quanto più è ridotta la quantità di strutture o materiali combustibili presente in un ambiente tanto minori sono le probabilità che possa verificarsi un incendio.



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Impiego di strutture e materiali incombustibili

Pertanto, potendo scegliere tra l'uso di diversi materiali, dovrà sicuramente essere data la preferenza a quelli che, pur garantendo analoghi risultati dal punto di vista della funzionalità e del processo produttivo, presentino caratteristiche di incombustibilità.



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla

Tali provvedimenti risultano di indispensabile adozione qualora negli ambienti di lavoro venga prevista la presenza di gas, polveri o vapori infiammabili.



Le Specifiche Misure di Prevenzione

Segnaletica di sicurezza

Sono l'insieme dei segnali visivi di avvertimento, prescrizione e divieto finalizzati a fare evitare all'individuo di correre un pericolo; quella specifica antincendio è solo una parte di questa.



In quanto tali sono da considerarsi anche queste misure di prevenzione; se però consideriamo la segnaletica di sicurezza finalizzata alla individuazione delle vie di fuga questa può essere intesa anche come una misura di protezione attiva che più avanti riprenderemo

Misure comportamentali di prevenzione

Molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni.

Il Personale **deve** adeguare i propri comportamenti ponendo particolare attenzione ai punti sotto riportati:

- **deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili**
- **utilizzo di fonti di calore**
- **impianti ed apparecchi elettrici**
- **fumo**
- **rifiuti e scarti combustibili**
- **aree non frequentate**
- **rischi legati a incendi dolosi**



Misure comportamentali di prevenzione

Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Dove è possibile occorre che il quantitativo di **materiali infiammabili** o facilmente combustibili esposti, depositati o utilizzati, sia **limitato a quello strettamente necessario** per la normale conduzione dell'attività e tenuto lontano dalle vie di esodo.

I quantitativi in eccedenza devono essere depositati in appositi locali od aree destinate unicamente a tale scopo.

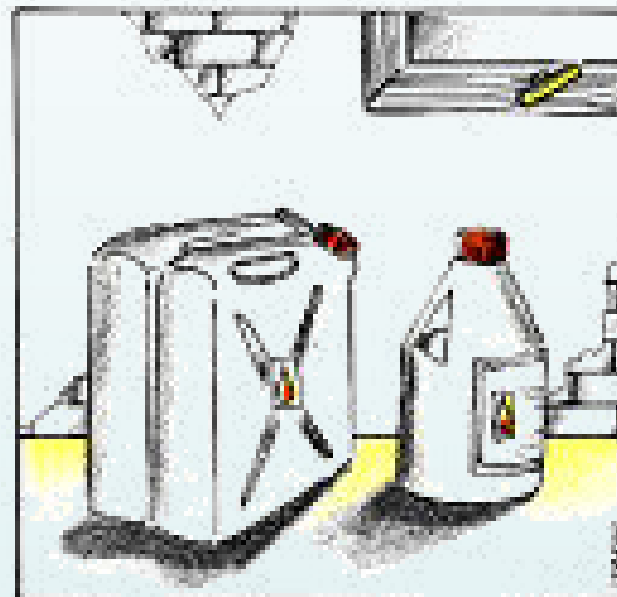


Misure comportamentali di prevenzione

Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Le sostanze infiammabili, quando possibile, dovrebbero essere sostituite con altre meno pericolose (per esempio adesivi a base minerale dovrebbero essere sostituiti con altri a base acquosa).

Il personale che manipola sostanze infiammabili o chimiche pericolose deve essere adeguatamente addestrato sulle circostanze che possono incrementare il rischio di incendio.

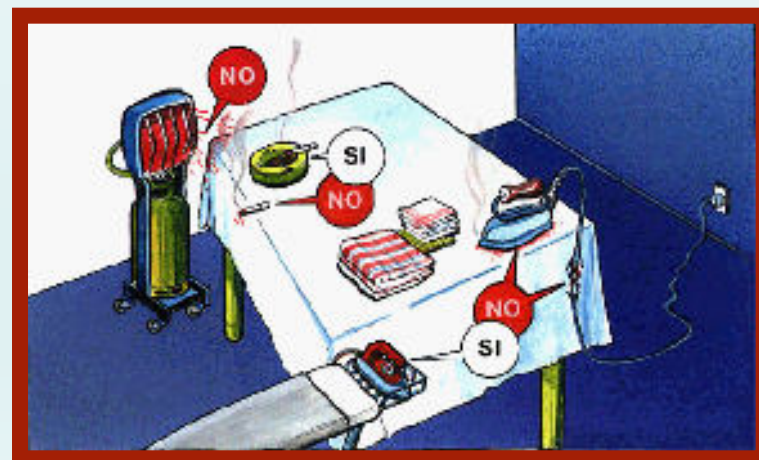


Misure comportamentali di prevenzione

Utilizzo di fonti di calore

Le cause più comuni di incendio al riguardo hanno alla base spesso i seguenti comportamenti sbagliati da evitare:

- **impiego e detenzione impropri delle bombole di gas** utilizzate negli apparecchi di riscaldamento (anche quelle vuote);
- **deposito di materiali combustibili** sopra o in vicinanza degli apparecchi di riscaldamento;



Misure comportamentali di prevenzione

Utilizzo di fonti di calore

- **utilizzo di apparecchi in ambienti non idonei** (presenza di infiammabili, alto carico di incendio, etc.)



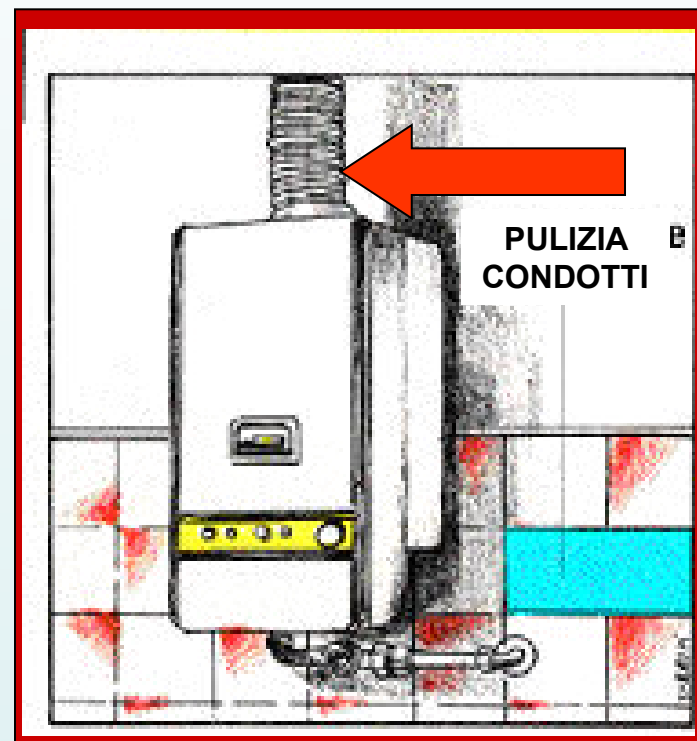
- **utilizzo di apparecchi in mancanza di adeguata areazione degli ambienti** **ventilazione ed**

Misure comportamentali di prevenzione

Utilizzo di fonti di calore

Va ricordato infine che:

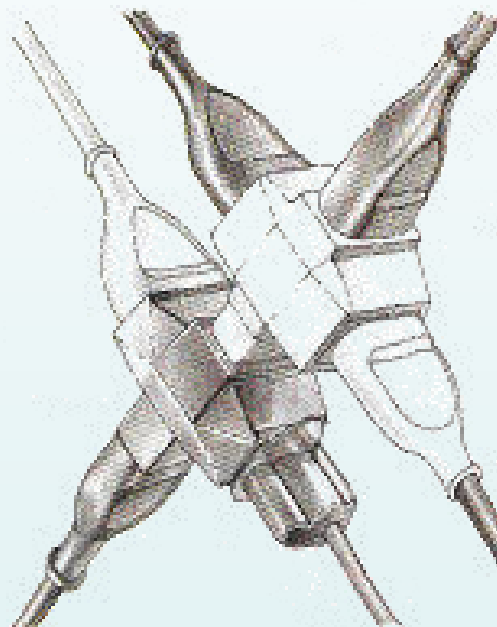
- I condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe, molatrici, vanno **puliti con frequenza adeguata** per evitare l'accumulo di grassi o polveri.
- I laboratori dove si lavora con fiamme libere devono essere accuratamente controllati.
- I luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma devono essere tenuti liberi da materiali combustibili a causa del rischio legato alle eventuali scintille.



Misure comportamentali di prevenzione

Impianti ed attrezzature elettriche

Il personale deve essere istruito sul **corretto uso** delle attrezzature e degli **impianti elettrici** e in modo da essere in grado di riconoscerne eventuali difetti.



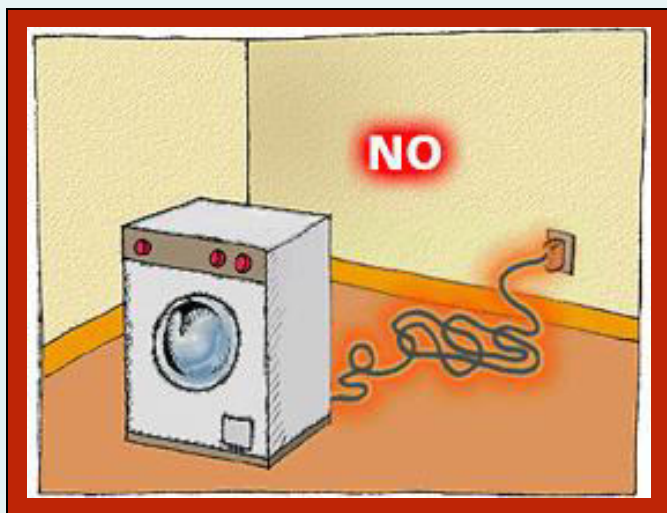
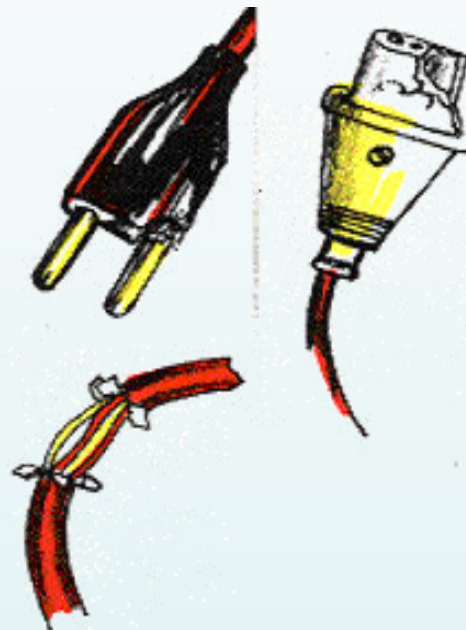
Le **prese** multiple non devono essere **sovraccaricate** per evitare surriscaldamenti degli impianti. Ciò vale a maggior ragione nei laboratori informatici e nei CED.

Misure comportamentali di prevenzione

Impianti ed attrezzature elettriche

Le riparazioni elettriche devono essere effettuate da personale competente e qualificato.

Tutti gli apparecchi di illuminazione producono calore e possono essere causa di incendio.



Nel caso debba provvedersi ad una alimentazione provvisoria di una apparecchiatura elettrica, il cavo elettrico deve avere la lunghezza strettamente necessaria e va posizionato in modo da evitare possibili danneggiamenti.

Misure comportamentali di prevenzione

Il fumo e l'utilizzo di portacenere

Occorre identificare le aree dove il fumo delle sigarette può costituire pericolo di incendio e disporne il divieto, in quanto la mancanza di disposizioni a riguardo è una delle principali cause di incendi.

Nelle aree ove sarà consentito fumare, occorre mettere a disposizione idonei portacenere che dovranno essere svuotati regolarmente.



I portacenere non debbono essere svuotati in recipienti costituiti da materiali facilmente combustibili, né il loro contenuto deve essere accumulato con altri rifiuti.

Misure comportamentali di prevenzione

Il fumo e l'utilizzo di portacenere

Non deve essere permesso di fumare nei depositi e nelle aree contenenti materiali facilmente combustibili ed infiammabili, come per esempio biblioteche, archivi, aule magne, auditori.



Vietato fumare

Misure comportamentali di prevenzione

Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili

I **rifiuti** non debbono essere **depositati**, neanche in via temporanea, **lungo le vie di esodo** (corridoi, scale, disimpegni) o dove possono entrare **in contatto con sorgenti di ignizione**.

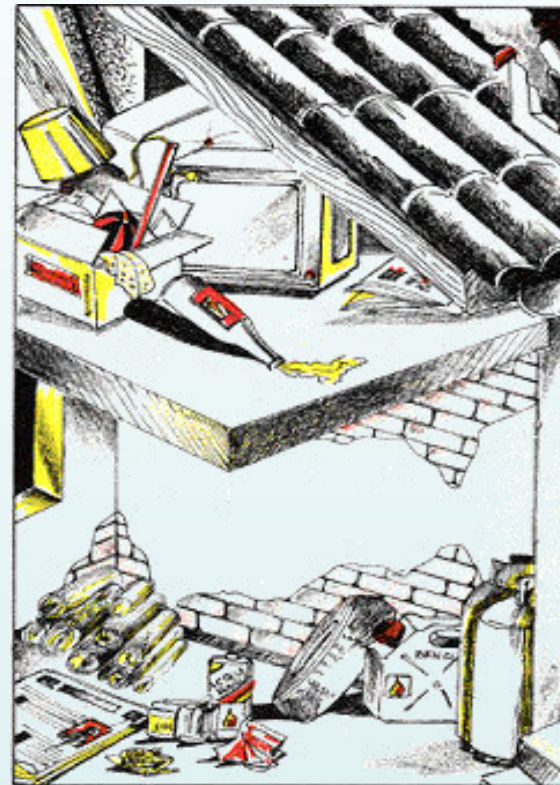
L'accumulo di scarti di lavorazione deve essere evitato ed ogni scarto o rifiuto deve essere rimosso giornalmente e depositato in un'area idonea fuori dell'edificio scolastico.



Misure comportamentali di prevenzione

Aree non frequentate

Le aree del luogo di lavoro che normalmente non sono frequentate da personale (scantinati, locali deposito, archivi) ed ogni area dove un incendio potrebbe svilupparsi senza preavviso, devono essere tenute libere da materiali combustibili non essenziali.



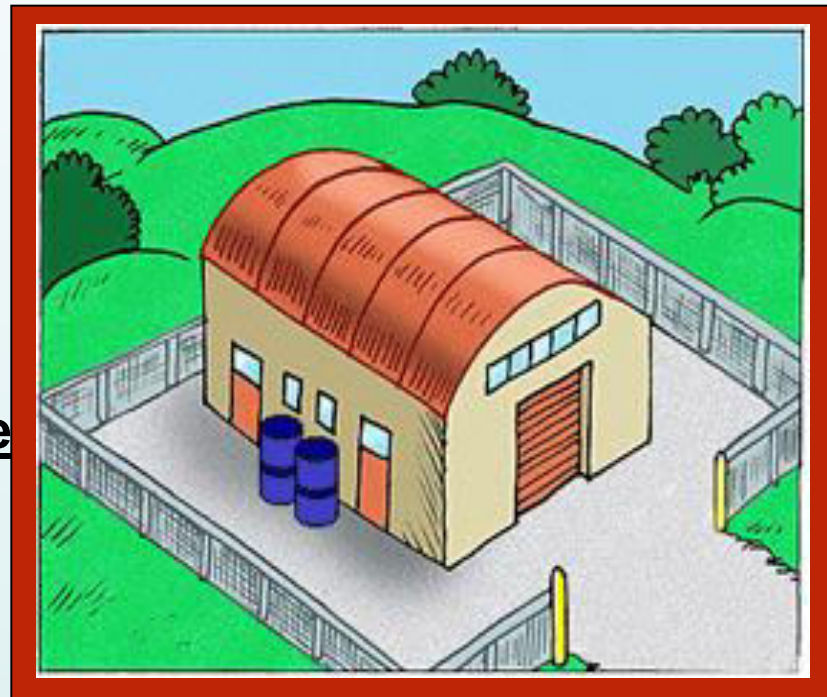
Precauzioni devono essere adottate per proteggere tali aree contro **l'accesso di persone non autorizzate.**

Misure comportamentali di prevenzione

Misure contro gli incendi dolosi

Scarse misure di sicurezza e mancanza di controlli possono consentire accessi non autorizzati nel luogo di lavoro, comprese le aree esterne, e ciò può costituire causa di incendi dolosi.

Occorre pertanto prevedere **misure di controllo sugli accessi** ed assicurarsi che i materiali combustibili depositati all'esterno non mettano a rischio il luogo di lavoro.



Informazione e formazione antincendio

Da quanto visto è evidente come molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni; questo può essere realizzato SOLO attraverso una idonea azione di **informazione e formazione antincendio**.

È fondamentale che il personale conosca come prevenire un incendio e le azioni da attuare a seguito di un incendio.



Informazione e formazione antincendio

Adeguate informazioni devono essere fornite agli addetti alla manutenzione e agli appaltatori per garantire che essi siano a conoscenza delle misure generali di sicurezza antincendio nel luogo di lavoro, delle azioni da adottare in caso di incendio e delle procedure di evacuazione.

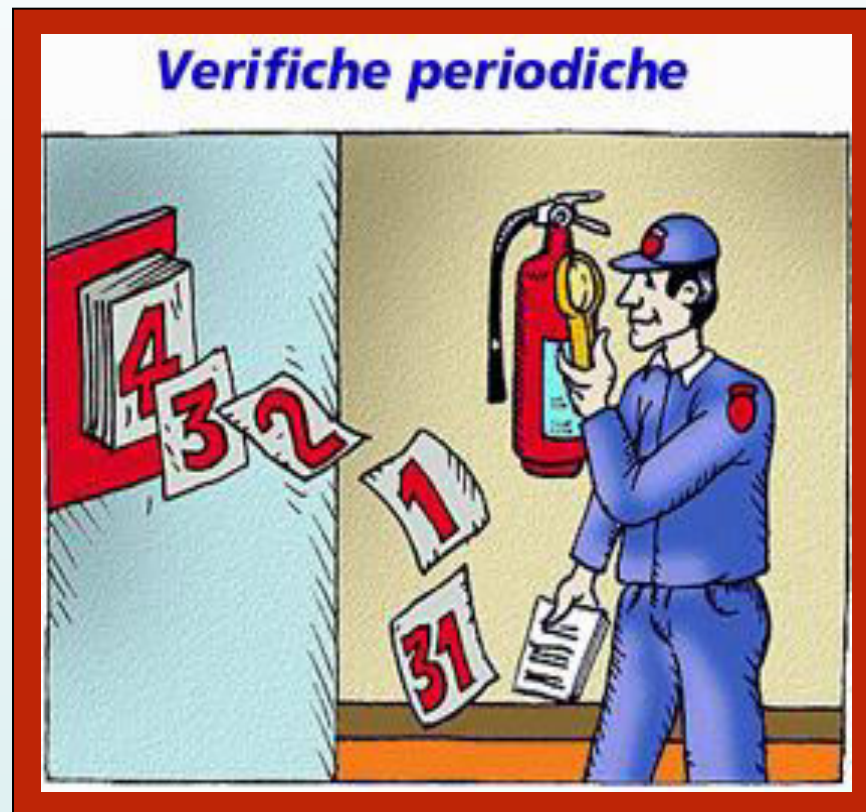


L'informazione, che deve essere basata sulla **valutazione dei rischi**, **va fornita al lavoratore all'atto dell'assunzione** e va aggiornata nel caso in cui si verifichi un mutamento della situazione del luogo di lavoro che comporti una valutazione dei rischi di incendio.

Controllo degli ambienti di lavoro

Verifiche e controlli

Sebbene il personale sia tenuto a conoscere i principi fondamentali di prevenzione incendi, è opportuno che vengano effettuate, da parte di appositi incaricati, **regolari verifiche** (con cadenza predeterminata) nei luoghi di lavoro finalizzate ad accertare il **mantenimento in condizioni di efficacia ed efficienza** delle misure di sicurezza antincendio.



Controllo degli ambienti di lavoro

Verifiche e controlli

In proposito è opportuno predisporre idonee **liste di controllo**.

Per tali operazioni, tenendo conto del tipo di attività, potranno essere incaricati singoli lavoratori oppure lavoratori addetti alla prevenzione incendi.

È altresì consigliabile che i lavoratori ricevano adeguate istruzioni in merito alle operazioni da attuare prima che il luogo di lavoro sia abbandonato, al termine dell'orario di lavoro, affinché lo stesso sia lasciato in condizioni di sicurezza.

Lista dei controlli periodici

	Attività	Incaricato	Frequenza
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

Data

Il Responsabile

Controllo degli ambienti di lavoro

Verifiche e controlli

Le operazioni precedenti, in via esemplificativa, possono essere quelle riportate nella tabella qui a fianco.

I lavoratori devono segnalare agli addetti alla prevenzione incendi ogni situazione di potenziale pericolo di cui vengano a conoscenza.

Tabella dei controlli di sicurezza da effettuare periodicamente (esempio)

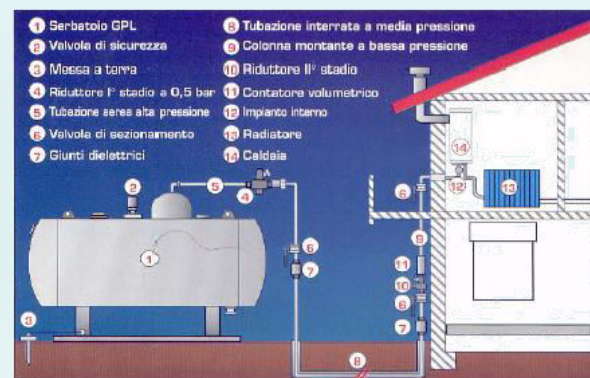
- ▶ Tutte le parti del luogo di lavoro destinate a vie di uscita (passaggi, corridoi, scale), devono essere controllate periodicamente per assicurare che siano libere da ostruzioni e da pericoli [\[nota\]](#).
- ▶ Tutte le porte sulle vie di uscita devono essere regolarmente controllate per assicurare che si aprano facilmente.
- ▶ Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere regolarmente controllate per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente.
- ▶ Le apparecchiature elettriche che non devono restare in servizio vanno messe fuori tensione.
- ▶ Tutte le fiamme libere devono essere spente o lasciate in condizioni di sicurezza, qualora presenti.
- ▶ Tutti i rifiuti e gli scarti combustibili devono essere rimossi.
- ▶ Tutti i materiali infiammabili vanno depositati in luoghi sicuri.
- ▶ Il luogo di lavoro deve essere assicurato contro gli accessi incontrollati.

Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria - Il Registro della sicurezza antincendio

Affinchè l'attività di controllo precedentemente vista abbia esito positivo, devono essere sempre oggetto di **regolari manutenzioni**:

- gli impianti per l'estinzione degli incendi;
- gli impianti per la rilevazione e l'allarme in caso di incendio;
- gli impianti elettrici;
- gli impianti di distribuzione ed utilizzo gas;
- gli impianti a rischio specifico (montacarichi, centrali termiche, cucine ...);
- etc.....



schema di installazione tipo di impianto domestico

Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria - Il Registro della sicurezza antincendio

In particolare, tra questi, **devono essere oggetto di obbligatorio mantenimento in efficienza** tutti gli impianti e le misure di specifico presidio antincendio finalizzati a:

- garantire la fruizione delle vie di uscita (**Impianti di illuminazione di sicurezza**)
- garantire il sicuro utilizzo delle vie di uscita (**porte automatiche e sistemi di compartimentazione**)
- garantire l'estinzione degli incendi (**Impianti automatici e non di estinzione**)
- garantire la rivelazione degli incendi (**Impianti per la rivelazione e allarme in caso di incendio**)



Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria - Il Registro della sicurezza antincendio

Infatti oggi la normativa prevede che il **datore di lavoro è responsabile** del mantenimento delle condizioni di **efficienza di attrezzature ed impianti** in genere, in particolare di quelli di protezione antincendio.

Il datore di lavoro deve programmare, **individuare gli addetti** ed effettuare la **sorveglianza, il controllo e la manutenzione** in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e dai regolamenti vigenti.

Scopo **dell'attività di controllo e manutenzione** deve essere quello di rilevare e **rimuovere** qualunque causa, deficienza, danno od impedimento che possa **pregiudicare il corretto funzionamento** ed uso di **apparecchiature** o dei **presidi antincendio**.



Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria - Il Registro della sicurezza antincendio

L'attività di controllo periodica “a vista” deve essere eseguita dagli “addetti antincendio”, e verbalizzata in apposito documento detto **registro della sicurezza antincendio**.



L'attività di manutenzione deve invece essere affidata periodicamente a personale esperto e qualificato.

Gli inconvenienti riscontrati durante l'attività di controllo periodica e la manutenzione ordinaria vanno registrati e comunicati ai responsabili..

➤ Protezione antincendio

➤ **Obiettivi del modulo:**

- *Riconoscere l'insieme delle misure atte a contenere gli effetti del principio d'incendio nello spazio e nel tempo*
- *Individuare le misure di protezione che non richiedono l'azione dell'uomo o di un impianto (misure di protezione passiva)*
- *Comprendere le misure di protezione che richiedono l'azione dell'uomo o di un impianto (misure di protezione attiva)*



➤ Premessa

➤ **Indice**

- **2.1.1. La Protezione antincendio**
- **2.1.2. La Protezione passiva**
- **2.1.3. La Protezione attiva**



2.1.1. La Protezione antincendio



➤ La Protezione antincendio consiste nell'insieme delle **misure finalizzate alla riduzione dei danni conseguenti al verificarsi di un incendio.**

➤ Dette misure si suddividono poi nelle due seguenti categorie, in relazione alla necessità o meno dell' **intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto**

- misure di protezione attiva
- misure di protezione passiva

➤ 2.1.1. La Protezione antincendio



2.1.2. La Protezione passiva

Le misure di protezione che non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto sono quelle che hanno come obiettivo la limitazione degli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo. (es.: garantire l'incolumità dei lavoratori; limitare gli effetti nocivi dei prodotti della combustione; contenere i danni a strutture, macchinari, beni).



Gli obiettivi della protezione passiva possono essere perseguiti attraverso:

- **Barriere antincendio (isolamento dell'edificio; distanze di sicurezza esterne ed interne; muri tagliafuoco, schermi ecc.)**
- **Strutture con caratteristiche di resistenza al fuoco commisurate ai carichi di incendio;**
- **Reazione al fuoco dei materiali**
- **Sistemi di ventilazione;**
- **Sistemi di vie d'uscita commisurate al massimo affollamento.**

2.1.3. La Protezione attiva

➤ L'insieme delle misure di protezione che richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto sono quelle finalizzate alla precoce rilevazione dell'incendio, alla segnalazione e all'azione di spegnimento dello stesso.

Le stesse consistono in:

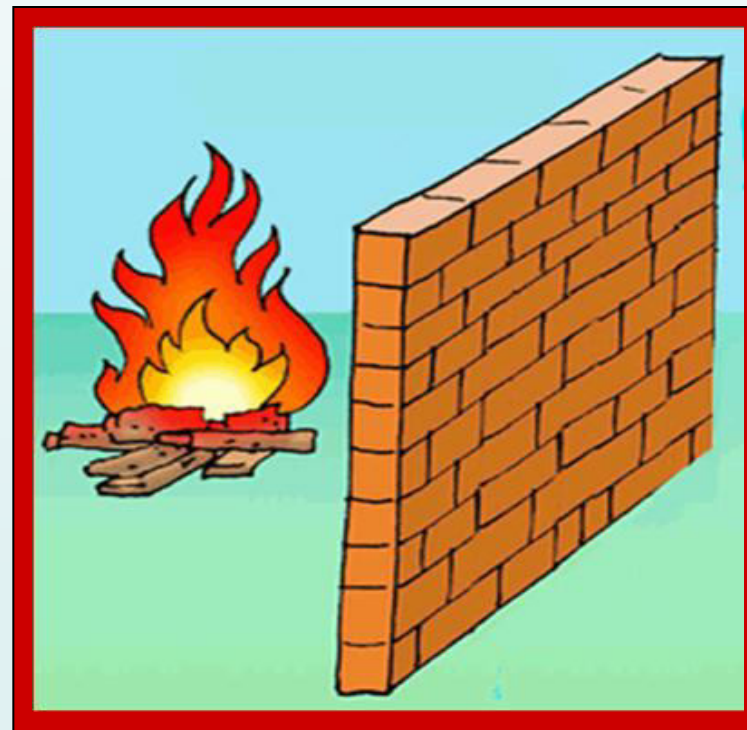
- **Estintori**
- **Rete idrica antincendi**
- **Impianti di rivelazione automatica antincendio**
- **Impianti di spegnimento automatici**
- **Dispositivi di segnalazione ed allarme**
- **Evacuatori di fumo e calore**



➤ Misure di protezione passiva

➤ **Indice**

- 2.2.1. Distanze di sicurezza
- 2.2.2. Resistenza al fuoco e compartimentazione
- 2.2.3. Vie di esodo (sistemi di vie d'uscita)
- 2.2.4. La reazione al fuoco dei materiali
- 2.2.5. La ventilazione



2.2.1. Distanze di sicurezza

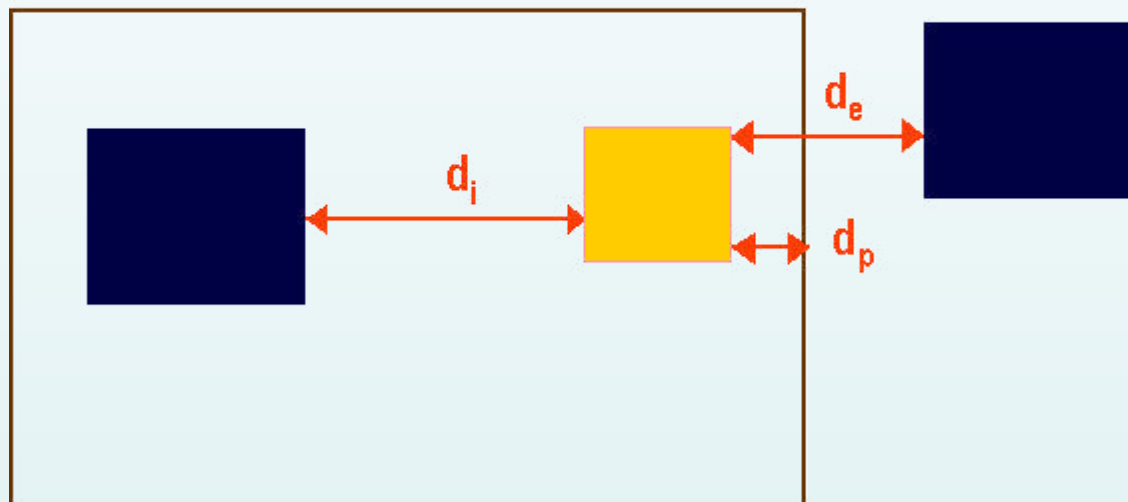
Gli elementi necessari e fondamentali sono le distanze di sicurezza ossia l'interposizione di spazi scoperti tra aree potenzialmente soggette ad incendio (impediscono la propagazione per trasmissione di energia termica radiante).

Le distanze di sicurezza si distinguono in:

- distanze di sicurezza interna
- distanze di sicurezza esterna
- distanze di protezione



2.2.1. Distanze di sicurezza



d_i finalizzate a proteggere elementi appartenenti ad uno stesso complesso.

d_e finalizzate a proteggere elementi esterni al complesso medesimo.

d_p distanza misurata orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione - ove prescritta – ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.

2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

Alternativa alla imposizione di distanze tra gli elementi pericolosi e ciò che si vuole proteggere è l'inserimento di barriere di separazione.

I muri tagliafuoco sono elementi di separazione capaci di impedire la propagazione di un incendio tra l'area soggetta e le aree circostanti; essi sono capaci cioè di “**compartimentare**” l'area pericolosa, possedendo gli stessi una “**resistenza al fuoco**” predeterminata



2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

La **Resistenza al fuoco** delle strutture rappresenta il comportamento al fuoco, in termini di **capacità a resistere alla azione dello stesso**, che presentano gli elementi che hanno funzioni strutturali nelle costruzioni degli edifici, siano esse funzioni portanti o funzioni separanti.



2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

La Resistenza al Fuoco può infatti definirsi come l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare:

➤ **la stabilità**

R

Attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco

➤ **la tenuta**

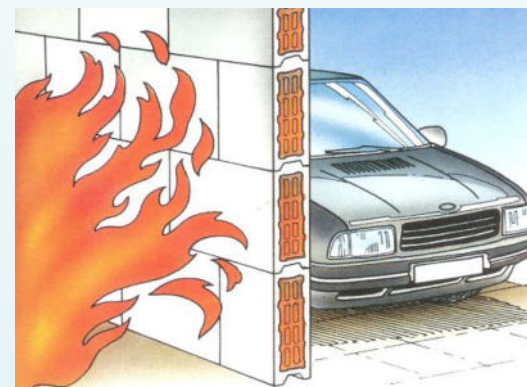
E

Attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco

➤ **l'isolamento termico**

I

➤ Attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore

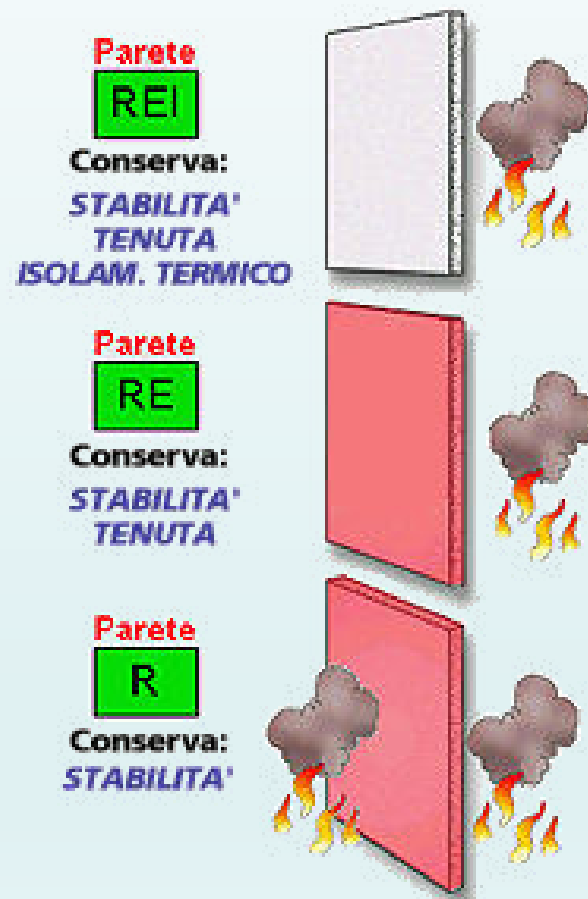


2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

con il simbolo **➤REI** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare per un determinato tempo la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico.

con il simbolo **➤RE** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare per un determinato tempo la stabilità e la tenuta.

con il simbolo **➤R** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare per un determinato tempo la stabilità.



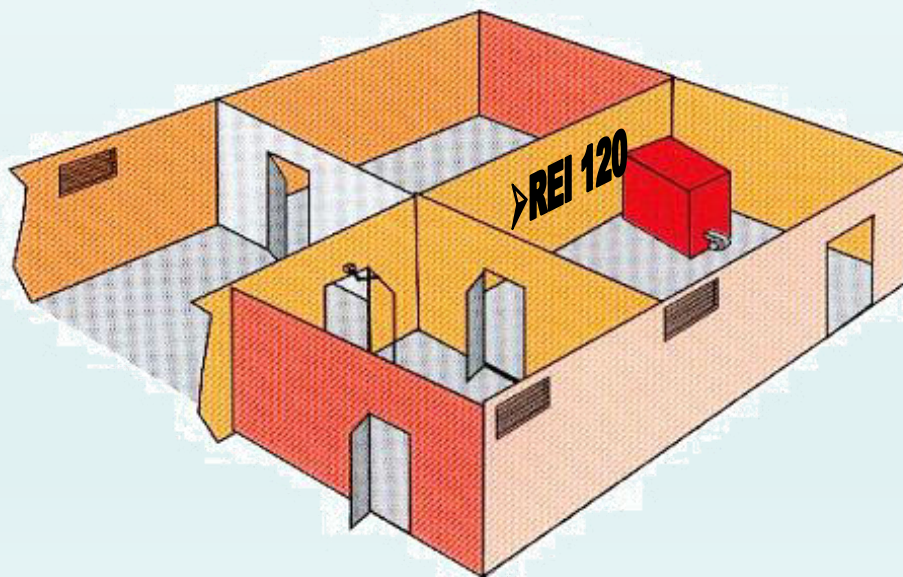
2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

I materiali da costruzione, in relazione alla tipologia costruttiva ed agli spessori realizzati, vengono quindi sperimentalmente (con reali prove in apposito forno) classificati da un numero che esprime i minuti primi per i quali questi conservano le caratteristiche R, E o I.

➤ Esempi di classificazione di resistenza al fuoco				
➤ REI 45	➤ L'elemento con questo simbolo mantiene per 45 minuti le sue caratteristiche di stabilità, tenuta, isolamento termico .			
➤ RE 60	➤ L'elemento con questo simbolo mantiene per 60 minuti le sue caratteristiche di stabilità e tenuta .			
➤ R 90	➤ L'elemento con questo simbolo mantiene per 90 minuti le sue caratteristiche di stabilità .			
➤ R 45	➤ R 60	➤ R 90	➤ R 120	➤ R 180
➤ RE 45	➤ RE 60	➤ RE 90	➤ RE 120	➤ RE 180
➤ REI 45	➤ REI 60	➤ REI 90	➤ REI 120	➤ REI 180

2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

La normativa stabilisce la resistenza al fuoco che devono avere i diversi compartimenti di una attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi, in relazione al rischio incendio presentata, assegnando ad essi una Classe di resistenza al fuoco ritenuta commisurata a tale rischio, ovvero stabilendo in definitiva la resistenza al fuoco che devono avere tutti gli elementi strutturali (separanti e non) costituenti quel compartimento.



2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione



**Forno di prova
delle strutture**

2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

Per un'efficace compartimentazione i muri tagliafuoco non dovrebbero avere aperture, ma in un ambiente di lavoro è necessario assicurare la comunicazione tra gli ambienti. Le comunicazioni devono allora essere dotate di elementi di chiusura aventi le stesse caratteristiche REI del muro su cui sono applicati.

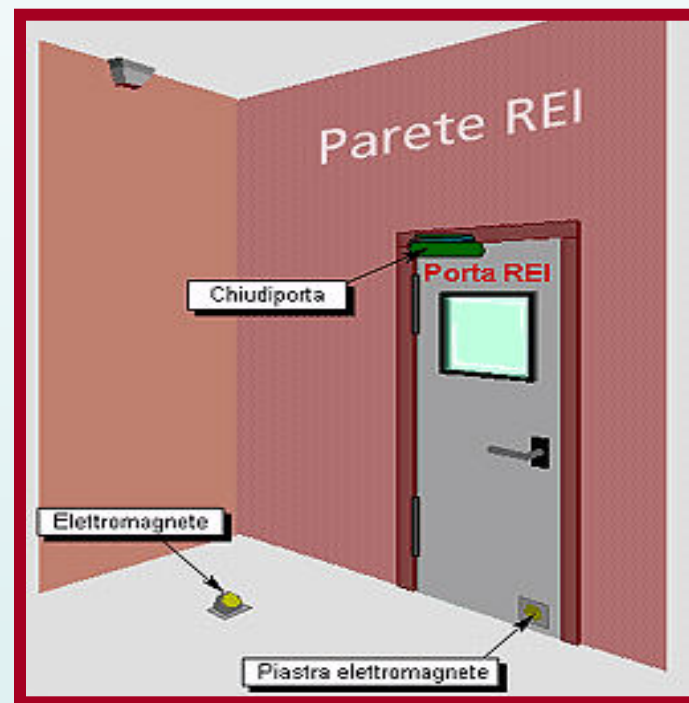
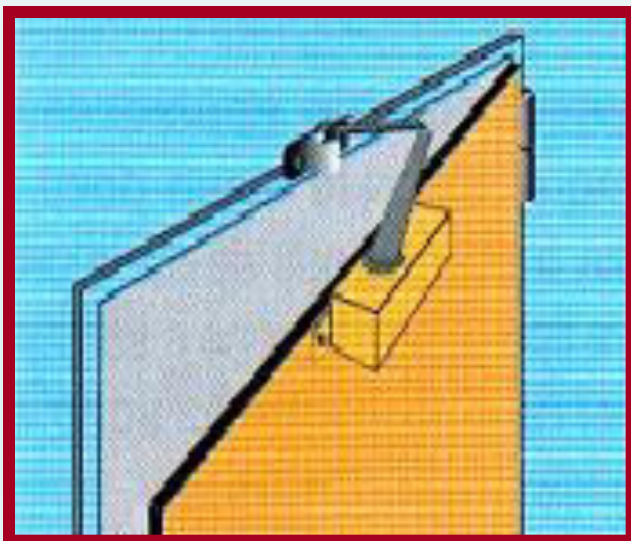
Gli elementi di chiusura si possono distinguere in:

- porte incernierate
- porte scorrevoli
- porte a ghigliottina



2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

porte incernierate: porte munite di sistemi di chiusura automatica (quali fusibili, cavetti e contrappesi o sistemi idraulici o a molla), che in caso d'incendio fanno chiudere il serramento;



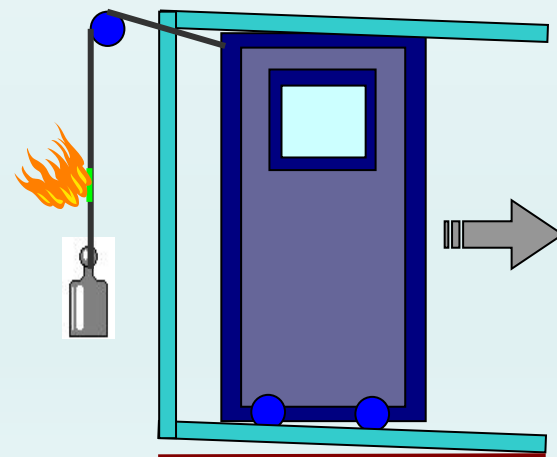
2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione



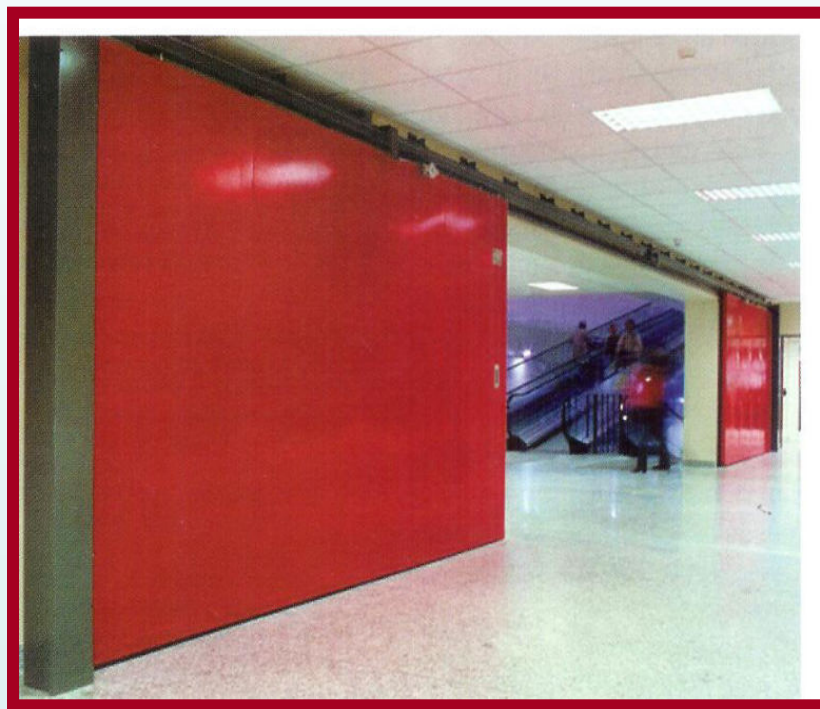
Porte REI incernierate

2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

porte scorrevoli: porte sospese ad una guida mediante ruote fissate al pannello. Normalmente stanno in posizione aperta trattenute da un contrappeso e da un cavo in cui è inserito un fusibile che in caso d'incendio si fonde liberando il contrappeso e permettendo alla porta di chiudersi.



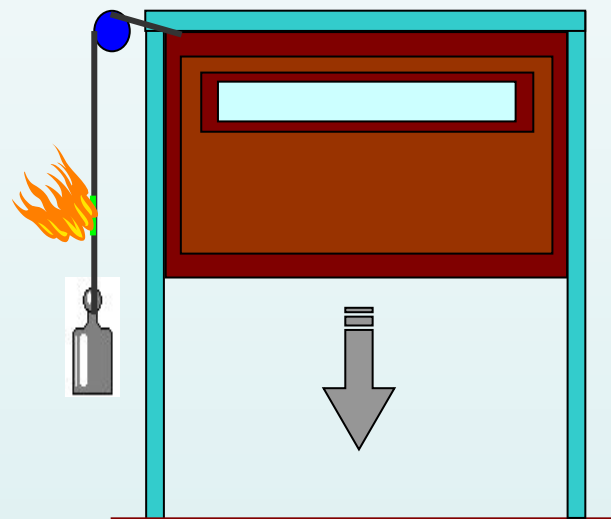
2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione



Porte REI scorrevoli

2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

porte a ghigliottina: come le porte scorrevoli, tranne che il pannello è sospeso sopra l'apertura e le guide sono verticali.



2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione



Porta REI a ghigliottina

2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione

Per quanto attiene al **trattamento delle strutture**, è ormai alquanto noto che alcuni particolari rivestimenti, tra i quali le **vernici intumescenti**, conseguono una vera e propria azione protettiva delle strutture sulle quali sono applicate, realizzando un grado di resistenza al fuoco predeterminato sperimentalmente.

Prerogativa essenziale di questi elementi protettivi è di essere ininfiammabili, di possedere capacità isolanti dal calore, nonché la particolarità di rigonfiarsi, schiumando, generando così uno strato coibente ed isolante, quando sono investite dalla fiamma o da una sorgente di calore.



Esempio di elementi strutturali trattati con vernici intumescenti

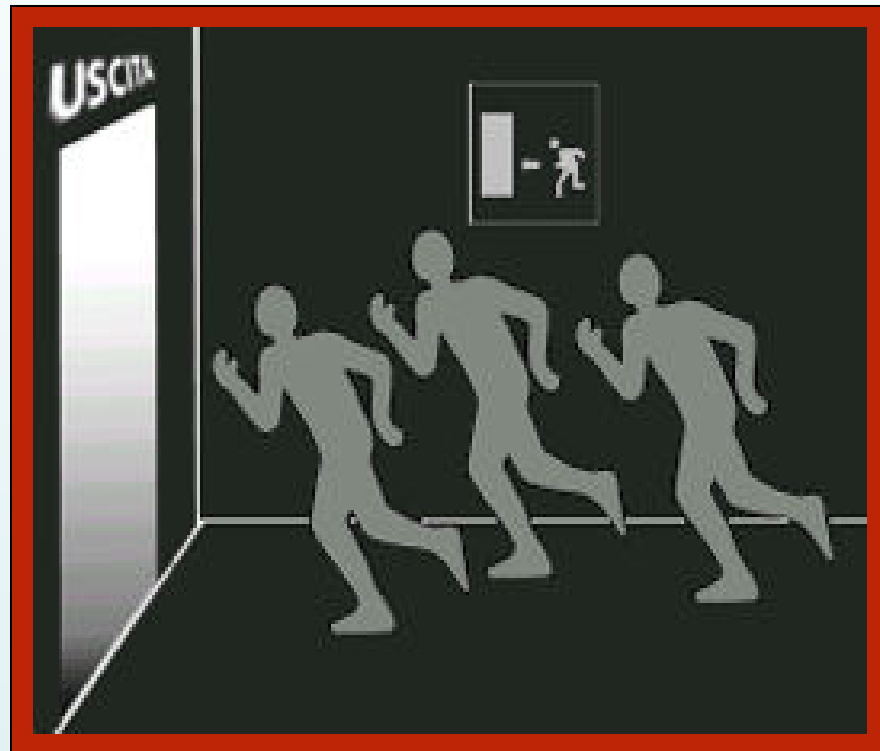
2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita

Nonostante il massimo impegno per prevenire l'insorgere di un incendio e l'adozione dei più moderni mezzi di rivelazione, segnalazione e spegnimento di un incendio, non si può escludere con certezza la possibilità che l'incendio stesso si estenda con produzione di calore e fumi tale da mettere a repentaglio la vita umana.



2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita

In considerazione di tutto ciò, il problema dell'**esodo** delle persone minacciate da un incendio è universalmente riconosciuto di capitale importanza, a tal punto da comportare soluzioni tecniche irrinunciabili. Soluzioni tecniche le quali sono finalizzate a garantire un esodo nelle migliori condizioni di sicurezza possibile in caso di incendio o di altra situazione di pericolo.

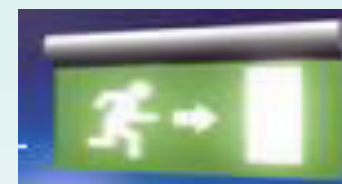
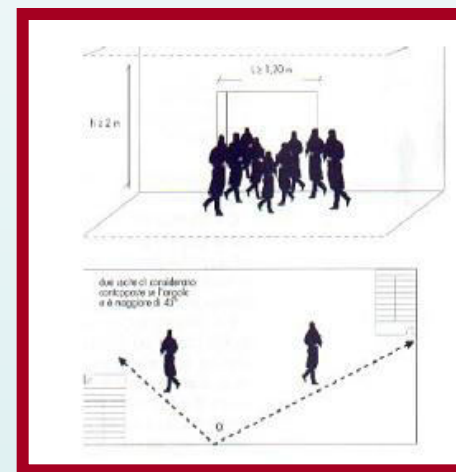
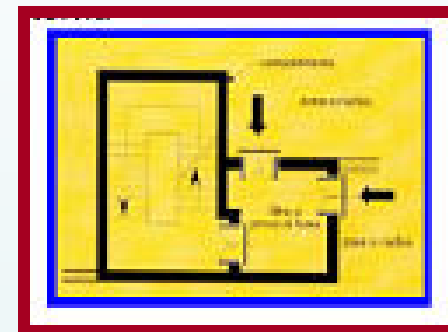


Questo aspetto è **particolarmente delicato** negli edifici, dove generalmente è presente un **grande affollamento** di persone, con potenziale presenza anche di portatori di handicap.

2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita

Gli **elementi fondamentali** nella progettazione del sistema di **vie d'uscita** si possono fissare in:

- sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita;
- dimensionamento e geometria delle vie di uscita;
- sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza)



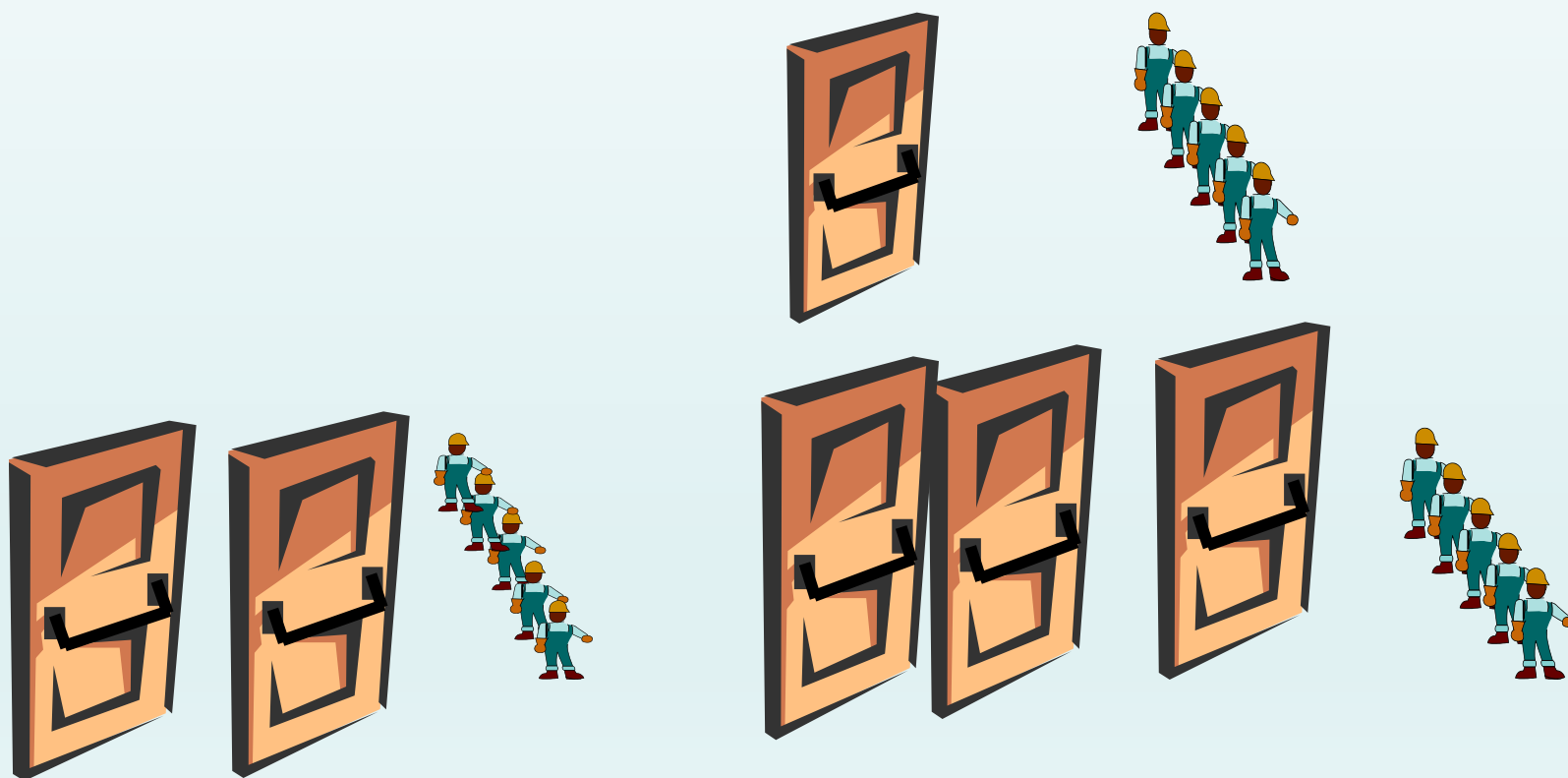
2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita

In particolare il **dimensionamento** delle vie di uscita, qualora non già fornito da specifica normativa di riferimento, dovrà tenere conto:

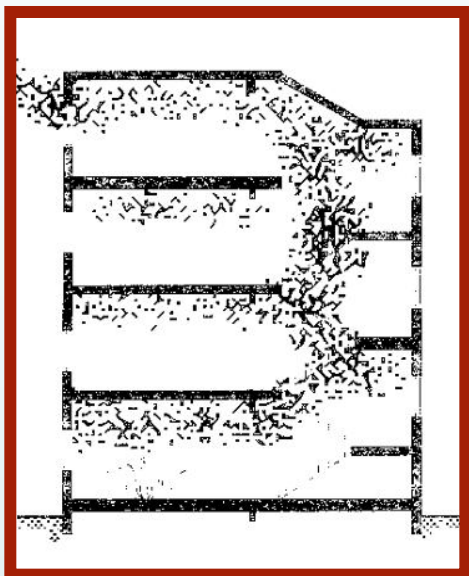
- del **massimo affollamento** ipotizzabile nell'edificio (persone/mq);
- della **capacità d'esodo** dall'edificio (numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano di campagna).



2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita

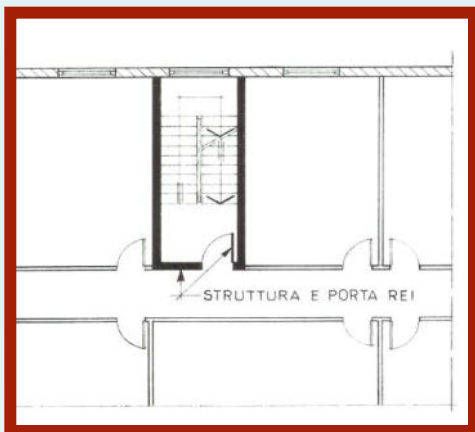


2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita



Per le scale, che possono costituire parte di un percorso di fuga o di esodo, la normativa può prescrivere, a seconda del rischio, una delle seguenti tipologie (tra le quali le ultime risultano più sicure ai fini dell'esodo):

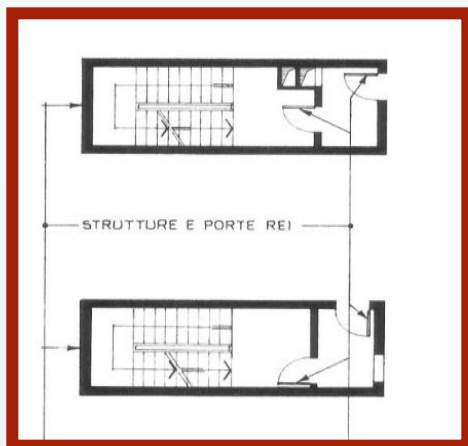
SCALA A GIORNO Scala non protetta che consente la diffusione del fumo attraverso le scale



SCALA PROTETTA

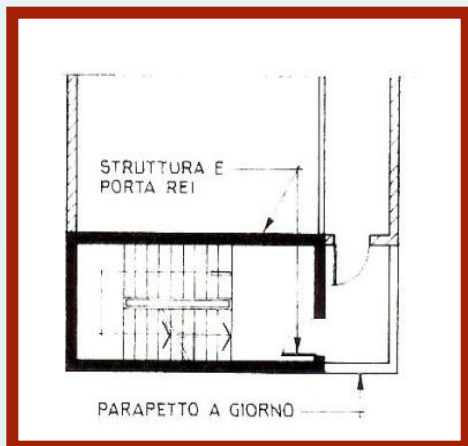
scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata e dotate di congegno di autochiusura.

2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita



SCALA A PROVA DI FUMO INTERNA

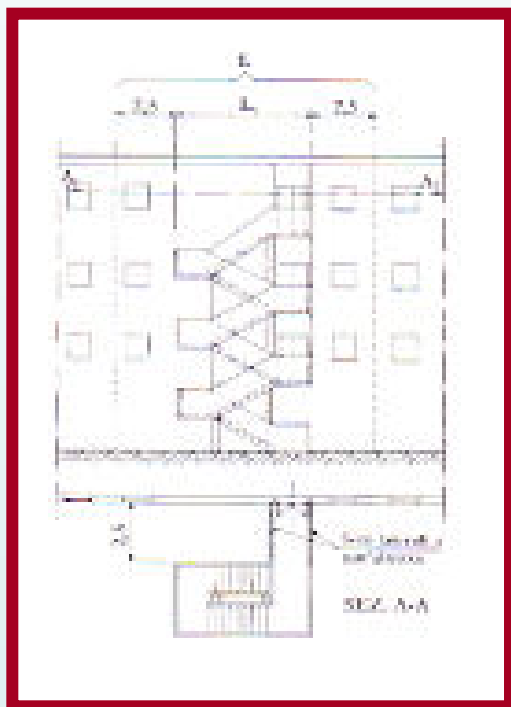
scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso, per ogni piano, da filtro a prova di fumo.



SCALA A PROVA DI FUMO

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.

2.2.3 Vie di esodo- sistemi di vie d'uscita



SCALA ESTERNA

scala totalmente esterna rispetto al fabbricato servito, munita di parapetto regolamentare e di altre caratteristiche stabilite dalla norma

2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali

La **Reazione al fuoco** di un materiale (da non confondere con la Resistenza al fuoco !) rappresenta un altro aspetto del **comportamento** al fuoco del medesimo **materiale** che, per effetto della sua decomposizione, **può alimentare un fuoco** al quale è esposto, partecipando così all'incendio.

Assume particolare rilevanza nelle costruzioni per la caratterizzazione dei materiali di rifinitura e rivestimento, delle pannellature, dei controsoffitti, delle decorazioni e simili, e si estende anche agli articoli di arredamento, ai tendaggi e ai tessuti in genere.



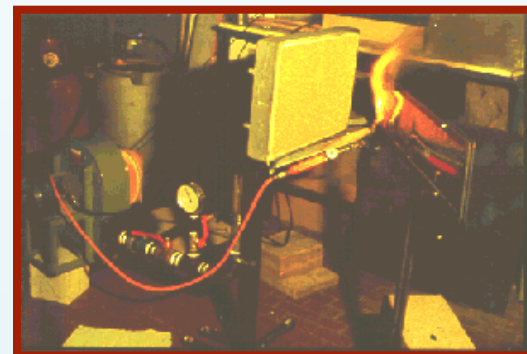
2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali

La determinazione della reazione al fuoco di un materiale viene effettuata in laboratorio, su basi sperimentali, mediante prove su campioni, presso strutture del Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile ed altri laboratori privati, legalmente riconosciuti dal Ministero dell'Interno.

In relazione a tali prove, i materiali sono assegnati alle classi:

➤ **0 - 1- 2 - 3 - 4 – 5 (*)**

con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe 0 che risultano non combustibili.



2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali

Classificazione principale (relativa all' infiammabilità):

A1 / A2: materiali incombustibili (vetro / metalli ecc...)

B : combustibili / non infiammabili

C / D / E: combustibile / non facilmente infiammabile

F : combustibile / facilmente infiammabile

Classificazione accessoria (fumo e gocciolamento):

S1 / S2 / S3 = s =smoke (produzione di fumo durante la combustione)

d0 / d1 / d2 = d = dripping (gocciolamento durante la combustione)

Tabella 1 - Impiego a Pavimento

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A _{2FL} -s1), (A _{2FL} -s2), (B _{FL} -s1), (B _{FL} -s2), (C _{FL} -s1)
II	Classe 2	(C _{FL} -s2), (D _{FL} -s1)
III	Classe 3	(D _{FL} -s2)

Tabella 2 - Impiego a Parete

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(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)
II	Classe 2	(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)
III	Classe 3	(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)

Tabella 3 - Impiego a Soffitto

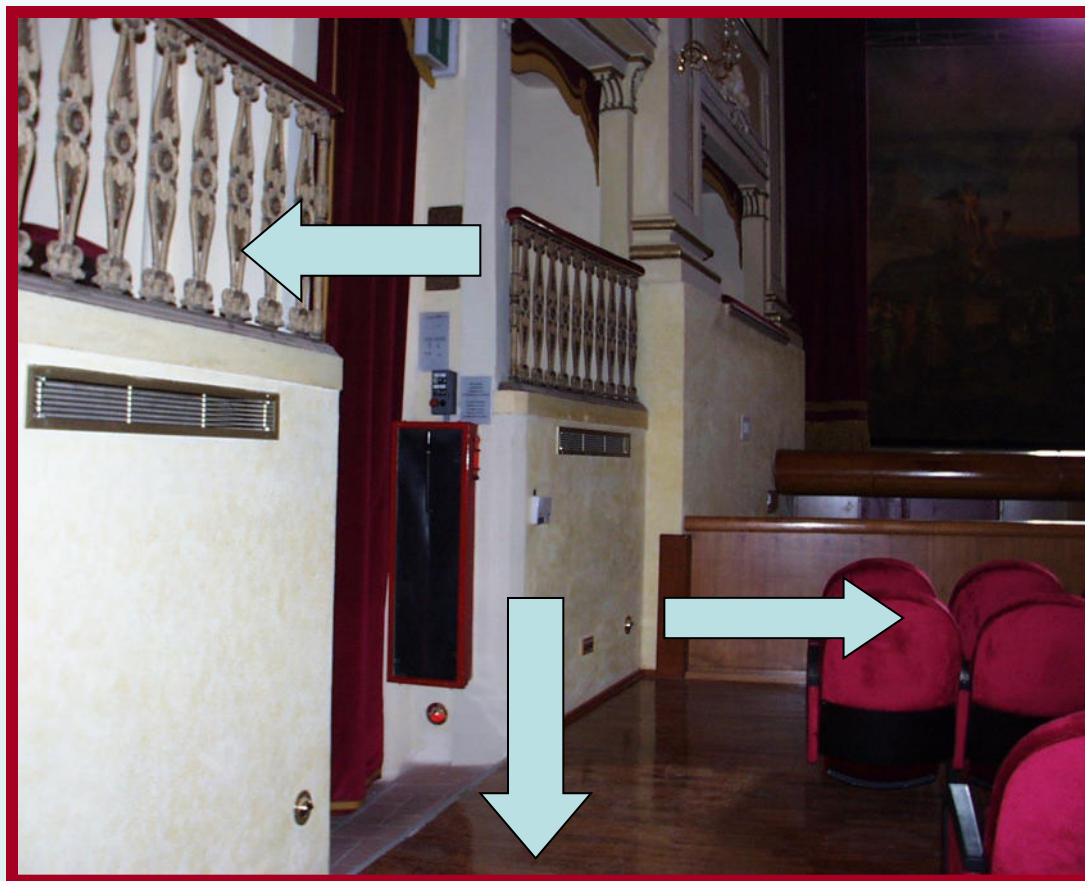
	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0)
II	Classe 2	(B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s3,d0)
III	Classe 3	(C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0)

2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali

Il miglioramento delle caratteristiche di Reazione al fuoco di un materiale a elevata partecipazione al fuoco (ad es. un rivestimento in legno decorativo) può essere fatta con l'applicazione di speciali **vernici ignifuganti** (da non confondere con le vernici intumescenti) che possono spostare di molto il valore finale della classe.



2.2.4 *La reazione al fuoco dei materiali*



Esempi di materiali sottoposti a classificazione

2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali



Esempi di materiali sottoposti a classificazione

2.2.5 La Ventilazione

E' da considerare anche una misura di protezione passiva la **ventilazione** naturale quando realizzata con aperture permanenti (porte, finestre, ecc.) prese d'aria inserite in una struttura edilizia.

Tale ventilazione permetterà infatti - in modo passivo - una ventilazione naturale dei vari ambienti della struttura stessa che, in caso di incendio, evacueranno naturalmente il calore dei gas caldi.

Da non confondere con gli EFC più avanti trattati di protezione attiva !

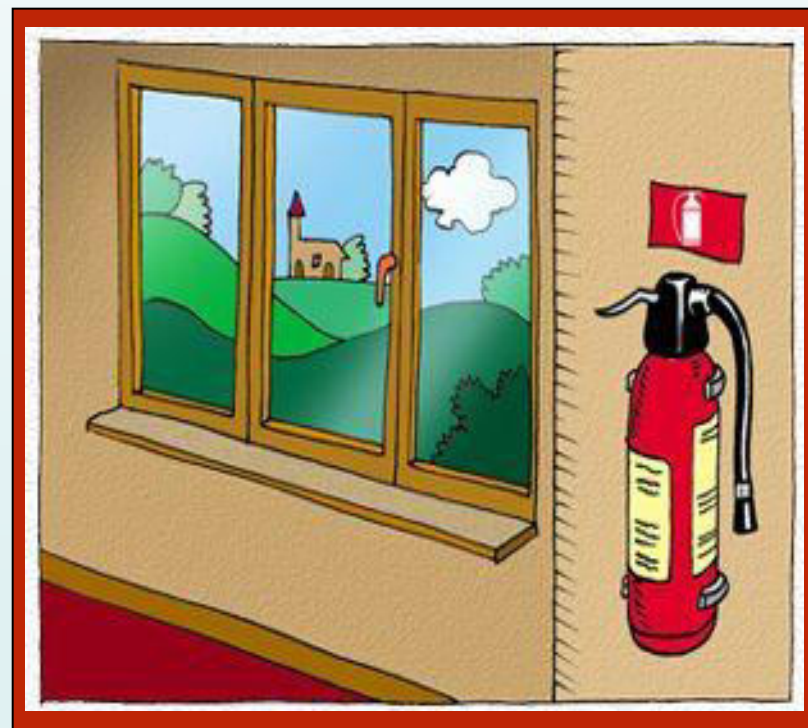
Prese d'aria



➤ Misure di protezione attiva

Indice

- 2.3.1. Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi**
- 2.3.2. Sistemi di allarme incendio**
- 2.3.3. Segnaletica di sicurezza**
- 2.3.4. Illuminazione di sicurezza**
- 2.3.5. Evacuatori di fumo e calore**



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori

Gli estintori sono mezzi di estinzione da usare per un pronto intervento sempre e solo su uno o più **principi di incendio**.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori

Vengono suddivisi, in relazione al loro peso complessivo, in:

- **estintori portatili** massa complessiva inferiore o uguale a 20 kg
- **estintori carrellati** massa superiore a 20 kg con sostanza estinguente fino a 150 kg



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

➤ Estintori portatili

Vengono classificati in base alla loro capacità estinguente.

Sono sperimentati su fuochi di diversa natura classificati in base al tipo di combustibile:

- **Classe “A”**
- **Classe “B”**
- **Classe “C”**
- **Classe “D”**



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori portatili

In base a tali sperimentazioni viene loro assegnata una determinata “**capacità estinguente**”, ovvero la capacità di estinguere con maggiore o minore efficacia i diversi tipi di fuochi su cui vengono testati.

Su ciascun estintore sono quindi indicate, su apposita etichetta, le classi dei fuochi ed i focolai convenzionali che è in grado di estinguere (es. 34 A 233 B-C).



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori portatili

La scelta di installazione del tipo di estintore nel locale da proteggere va fatta in base al tipo di incendio ipotizzabile ed alla sua capacità estinguente.

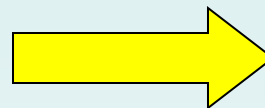
Tra più estintori presenti, la scelta del tipo di estintore da usare più idoneo su un incendio va fatta in base al tipo di fuoco che ci si trova di fronte (sostanza solida, liquida, gassosa, ecc.)



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori portatili

Per norma devono essere riportate anche le istruzioni d'uso e le condizioni di utilizzo.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori portatili

Gli estintori devono essere periodicamente soggetti a sorveglianze controlli e collaudi (revisioni periodiche).

FASI DELLA MANUTENZIONE

Sorveglianza

Consiste in una misura di prevenzione atta a controllare l'estintore nella posizione in cui è collocato, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- l'estintore sia presente e segnalato con apposito cartello, secondo quanto prescritto dalla legislazione vigente;
- l'estintore sia chiaramente visibile, immediatamente utilizzabile e l'accesso allo stesso sia libero da ostacoli;
- l'estintore non sia stato manomesso, in particolare non risulti manomesso o mancante il dispositivo di sicurezza per evitare azionamenti accidentali;
- i contrassegni distintivi siano esposti a vista e siano ben leggibili;
- l'indicatore di pressione, se presente, indichi un valore di pressione compreso all'interno del campo verde;
- l'estintore non presenti anomalie quali ugelli ostruiti, perdite, tracce di corrosione, sconnessioni o incrinature dei tubi flessibili, ecc.;
- l'estintore sia esente da danni alle strutture di supporto e alla maniglia di trasporto; in particolare, se carrellato, abbia ruote funzionanti;
- il cartellino di manutenzione sia presente sull'apparecchio e sia correttamente compilato.

Le anomalie riscontrate devono essere eliminate.

Controllo

Consiste in una misura di prevenzione atta a verificare, con frequenza almeno semestrale, l'efficienza dell'estintore, tramite effettuazione dei seguenti accertamenti:

- verifiche di cui alla fase di sorveglianza (5.1);
- per gli estintori portatili: i controlli previsti al punto "verifica" della UNI EN 3-2 (accertamento della pressione interna);
 - per gli estintori carrellati: i controlli previsti al punto "verifica" di cui al punto "Accertamenti e prove sui prototipi" della UNI 9492;
 - per gli estintori portatili a biossido di carbonio: i controlli previsti nel punto "Verifica" della UNI EN 3-2 (accertamento dello stato di carica tramite pesatura);
- controllo della presenza, del tipo e della carica delle bombole di gas ausiliario per gli estintori pressurizzati con tale sistema, secondo le indicazioni del produttore.

Il produttore deve fornire tutte le indicazioni necessarie per effettuare il controllo.

Le anomalie riscontrate devono essere eliminate, in caso contrario l'estintore deve essere dichiarato non idoneo, sospeso dall'esercizio e sostituito.

Collaudo

Consiste in una misura di prevenzione atta a verificare, con la frequenza sotto specificata, la stabilità del serbatoio o della bombola dell'estintore, in quanto facente parte di apparecchi a pressione.

Gli estintori a biossido di carbonio (CO_2) e le bombole di gas ausiliario devono rispettare le scadenze indicate dalla legislazione vigente in materia di gas compressi e liquefatti.

Gli estintori che non siano già soggetti a verifiche periodiche secondo la legislazione vigente e costruiti in conformità alla Direttiva 97/23/CE (DLgs 93/2000), devono essere collaudati ogni 12 anni mediante una prova idraulica della durata di 30 s alla pressione di prova (P) indicata sul serbatoio.

Gli estintori che non siano già soggetti a verifiche periodiche secondo la legislazione vigente e non conformi alla Direttiva 97/23/CE (DLgs 93/2000), devono essere collaudati ogni 6 anni, mediante una prova idraulica della durata di 1 min a una pressione di 3,5 MPa, o come da valore punzonato sul serbatoio se maggiore.

Al termine delle prove, non devono verificarsi perdite, trasudazioni, deformazioni o dilatazioni di nessun tipo.

Il produttore deve fornire tutte le indicazioni per effettuare il collaudo.

 Ministero dell'Interno C.N.VV.F. - C.S.E. - Lab. di Chimica <i>Cartellino di manutenzione ai sensi</i> <i>del DPR 547/55 art. 34 e conforme ad UNI 9994</i>	
N° matricola	
Den. Commerciale	
Tipo a	
Massa lorda	
Carica effettiva	
Codice costruttore	
Approvazione M.I.	
Operazione effettuata	
Data intervento	
Firma manutentore	

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori carrellati

Hanno le medesime caratteristiche funzionali degli estintori portatili ma a causa delle maggiori dimensioni e peso, presentano una minore praticità d'uso e maneggevolezza, connessa allo spostamento del carrello di supporto.



➤ **Estintori carrellati**

La loro scelta può essere dettata dalla necessità di disporre di una maggiore capacità estinguente e sono comunque da considerarsi integrativi di quelli portatili.

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Tipologie di estintori

Le varie tipologie di estintori sono:



- **a polvere** (adatto per liquidi infiammabili)
- **ad anidride carbonica** (idoneo per apparecchi elettrici)
- **ad idrocarburi alogenati, halon e sostanze alternative** (adatto per motori di macchinari)

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Tipologie di estintori



➤ **ad acqua**

➤ **ad acqua, con sostanze filmanti ed additivi vari** (adatto per fuochi di combustibili solidi)

➤ **a schiuma** (adatto per liquidi infiammabili)



La scelta del tipo di estintore va fatta in base al tipo di incendio (e quindi di combustibile) ipotizzare nel locale da proteggere; vediamone di seguito in dettaglio le caratteristiche:

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori a polvere

E' un estintore (normalmente di colore rosso) contenente polvere antincendio composta da varie sostanze chimiche miscelate tra loro con aggiunta di additivi per migliorarne le qualità di fluidità e idrorepellenza.

L'azione esercitata dalle polveri chimiche, nello spegnimento del fuoco, consiste essenzialmente nell'inibizione del materiale ancora incombusto, tramite catalisi negativa, nel soffocamento della fiamma ed in un'azione endogena per abbattere subito la temperatura di combustione.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori a polvere

Le polveri possono essere le seguenti:

A B C polveri polivalenti per lo spegnimento di più tipi di fuoco (legno, carta, liquidi e gas infiammabili) realizzate generalmente da solfato e fosfato di ammonio, solfato di bario, etc.

B C polveri specifiche per incendi di liquidi e gas costituite principalmente da bicarbonato di sodio



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori a polvere

Per il lancio delle polveri si adoperano come propellenti gas inerti quali l'azoto o l'anidride carbonica (CO_2).

Il propellente è contenuto in pressione ($P_{\text{max}} \leq 24\text{-}30 \text{ bar}$ per i portatili caricati a CO_2 e $P_{\text{max}} \leq 150 \text{ bar}$ per i carrellati caricati ad azoto) nello stesso involucro delle polveri.

Un sistema di tubicini, opportunamente disposti nell'interno dell'estintore distribuisce con regolarità la pressione del gas propellente sommovendo la polvere e favorendone la uniforme e rapida espulsione attraverso un tubo pescante collegato ad una manichetta di gomma di erogazione al termine della quale è sistemato un conetto diffusore oppure una lancia.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori ad anidride carbonica

E' un estintore contenente CO₂ compresso e liquefatto, strutturalmente diverso dagli altri in quanto costituito da una bombola di acciaio realizzata in un unico pezzo di spessore adeguato alle elevate pressioni interne ($P_{max} \leq 250 \text{ bar}$), gruppo valvolare privo di manometro e valvolino per controllo pressioni, valvola di erogazione a leva o a volantino con tenuta in ebanite, manichetta snodata o fissa con all'estremità un cono diffusore in materiale isolante.

Si distingue comunque dagli altri estintori anche per la colorazione dell'ogiva (grigio scuro) secondo le nuove norme inerenti la colorazione delle bombole per gas industriali.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori ad anidride carbonica

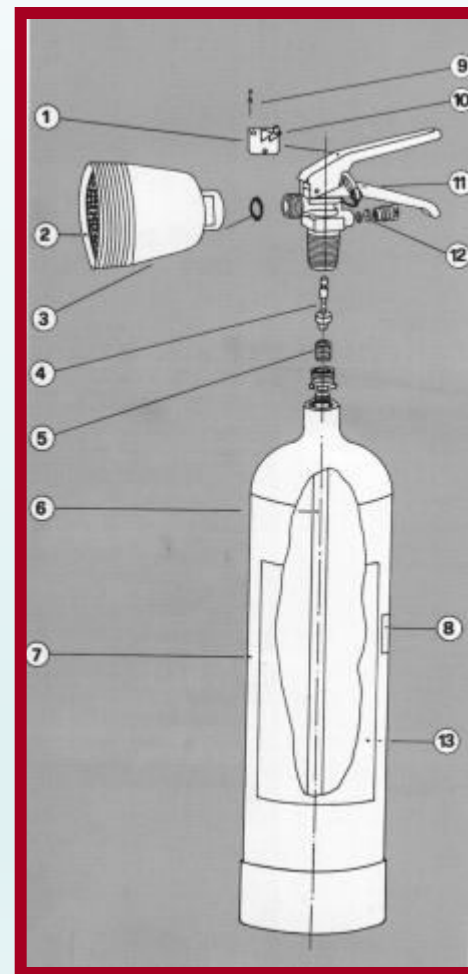
È adatto per spegnimento di fuochi di classe B e C; essendo un gas inerte e dielettrico (di natura isolante), la normativa di prevenzione incendi ne prescrive infatti l'installazione in prossimità dei quadri elettrici. Può essere anche usato per incendi di macchinari o motori in quanto non lascia dannosi residui.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori ad anidride carbonica

Al momento dell'azionamento, l'anidride carbonica contenuta nel corpo dell'estintore, spinta dalla propria pressione interna, pari a circa 250 bar (a 20°C), raggiunge il cono diffusore, dal quale, attraverso il passaggio obbligato attraverso un filtro frangigetto si espande, con una temperatura di circa -78°C, sottoforma di neve carbonica o ghiaccio secco. Il gas circonda i corpi in fiamme, abbassa la concentrazione d'ossigeno e provoca lo spegnimento per raffreddamento e soffocamento. La distanza utile del getto è molto limitata (2 o 3 metri).



2.3.1 *Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi*

Estintori ad Halons

E' un estintore che, simile a quello a polvere per particolari tecnico-costruttive, contiene come agente estinguente gli idrocarburi alogenati comunemente detti anche Halons adatti allo spegnimento di fuochi di classe A-B-C e su apparecchi sotto tensione elettrica. Il Protocollo di Montreal, firmato dalla maggior parte dei paesi del mondo, ha bandito l'impiego delle sostanze lesive dell'ozono stratosferico e dannose per l'ambiente tra cui gli halons. L'unione europea e i paesi firmatari di tali accordi hanno disciplinato la messa al bando dei prodotti lesivi con apposite leggi e regolamenti. Il nostro paese ha regolamentato la dismissione e l'impiego degli halons negli estintori e negli impianti antincendio con la legge 28 dicembre 1993, n. 549, Decreto Ministero Ambiente 26 marzo 1996 e la legge 16 giugno 1997, n. 179. I prodotti che hanno sostituito gli halons negli estintori e negli impianti antincendio sono gli idroclorofluorocarburi (HCFC) e gli idrofluorocarburi (HFC) aventi un indice di impoverimento dello strato di ozono prossimo allo "0". L'azione degli idrocarburi alogenati, quale agente estinguente, consiste nell'interporsi all'ossigeno nel naturale legame tra combustibile e comburente nella reazione di combustione, con conseguente spegnimento per sottrazione dell'ossigeno stesso

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

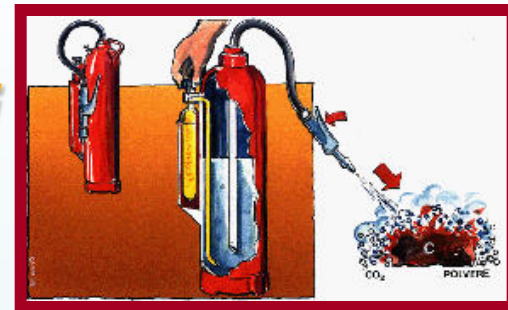
Estintori ad acqua

L'estintore ad acqua è stato probabilmente il primo mezzo portatile di spegnimento creato per i principi d'incendio. Negli ultimi anni questo tipo di estinguento è stato abbandonato (tranne che per gli estintori a schiuma) a favore di altre sostanze quali polveri ed halon; tuttavia le problematiche ecologiche hanno stimolato ultimamente ricerche e studi su estintori ad acqua miscelata con sostanze filmanti ed additivi particolari che agiscono sia per raffreddamento che per spegnimento. L'estintore ad acqua è costituito da un serbatoio contenente acqua per il 90% circa, mentre il resto del volume è composto da filmanti ed additivi. La pressurizzazione è di tipo permanente. Il sistema di erogazione è analogo a quello degli altri estintori, ed in particolare la lancia è costituita da una doccetta che permette la fuoriuscita dell'acqua con getto nebulizzato al fine di produrre un maggior scambio termico e un maggiore assorbimento di calore. In alcuni paesi europei questi estintori hanno anche superato la prova dielettrica, ottenendo pertanto l'approvazione di tipo. In Italia ne è vietato l'uso su apparecchiature elettriche, in questo caso è obbligatoria l'applicazione del simbolo di pericolo.

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori a schiuma

Estintore a schiuma meccanica: contiene liquidi schiumogeni miscelati in acqua, e presenta, come particolare tecnico costruttivo, una lancia di scarica munita di fori per aspirare l'aria necessaria per l'espansione della schiuma. La fuoriuscita dell'agente estinguente avviene per mezzo di una compressione, permanente o fornita da un'apposita bomboletta di pressurizzazione; quindi il liquido esce velocemente dalla lancia, dove, per effetto Venturi dovuto ai fori d'aspirazione, avviene la giusta miscelazione di liquido e aria con formazione della schiuma. Estintore idrico a schiuma chimica: sfrutta la reazione di due sostanze, solfato di alluminio e bicarbonato di sodio, che, mescolate al momento dell'impiego, producono una reazione chimica con sviluppo di CO_2 (anidride carbonica), necessaria alla fuoriuscita del prodotto. Gli estintori a schiuma sono impiegati per lo spegnimento dei fuochi di classe A e B, spegnimento che avviene per soffocamento, dovuto all'effetto filmante (uno strato di schiuma-film che si espande sul fuoco).



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Posizionamento degli estintori

Debbono essere sempre posti nella massima evidenza in modo da essere individuati immediatamente, preferibilmente vicino alle scale od agli accessi.

Gli estintori dovranno essere posizionati alle pareti, mediante idonei attacchi che ne consentano il facile sganciamento.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Cassetta antincendio

Rete idrica antincendio

A protezione delle attività industriali o civili caratterizzate da un rilevante rischio di incendio viene di norma installata una rete idrica antincendio alimentata direttamente, o a mezzo di vasca di disgiunzione, dall'acquedotto cittadino.

La presenza della vasca di disgiunzione è necessaria ogni qualvolta l'acquedotto non garantisca continuità di erogazione e sufficiente pressione. In tal caso le caratteristiche idrauliche richieste agli erogatori (lance idranti UNI 45 oppure UNI 70) vengono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della riserva idrica e dal gruppo di pompaggio.



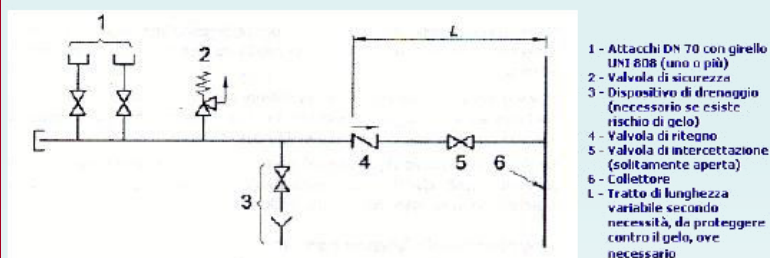
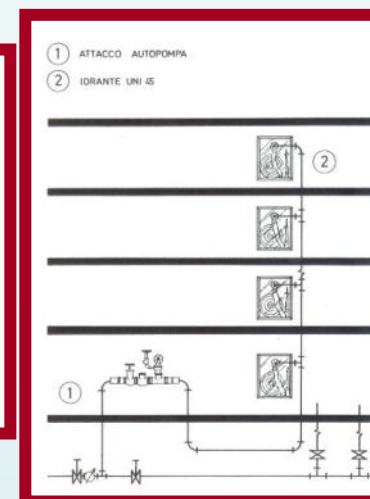
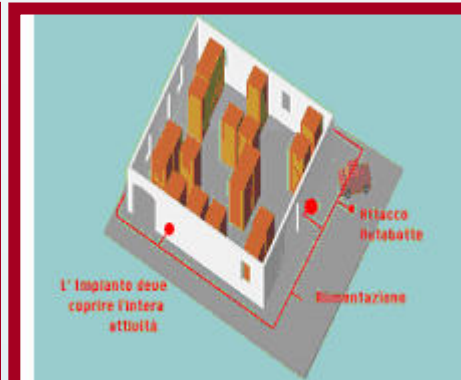
2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Rete idrica antincendio

La **rete idrica antincendio** deve rispettare, a garanzia di affidabilità e funzionalità i seguenti criteri generali di progettazione:

Criteri progettuali per una rete idrica antincendi

- Indipendenza della rete da altre utilizzazioni
- Dotazione di valvole di sezionamento
- Disponibilità di riserva idrica e di costanza di pressione
- Ridondanza del gruppo pompe
- Disposizione della rete ad anello
- Protezione della rete dall'azione del gelo e della corrosione
- Caratteristiche idrauliche pressione - portata (50 % degli idranti UNI 45 in fase di erogazione con portata di 120 lt/min e pressione residua di 2 bar al bocchello).
- Idranti (a muro, a colonna, sottosuolo o naspi) collegati con tubazioni flessibili a lance erogatrici che consentono, per numero ed ubicazione, la copertura protettiva dell'intera attività.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Rete idrica antincendio

Le caratteristiche idrauliche di pressione e portata delle bocche da idrante richieste dalla normativa prevedono il 50% degli idranti UNI 45 in erogazione contemporanea con portata di **120 lt/min** a **2 bar** di pressione al bocchello) e per le bocche UNI 70 portate da 200 fino a 350 lt/min



Le reti idriche idranti, dispongono, per la propria attivazione, di bocche da idrante del tipo a muro complete di manichetta e lancia di erogazione, rapidamente attivabili, oppure del tipo a colonna sottosuolo o colonna soprassuolo.

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Rete idrica antincendio - Naspi

Una breve nota va dedicata alla rete antincendio costituita da naspi che rappresenta una valida alternativa agli idranti per le attività a rischio di incendio lieve.

Le reti idriche con naspi vengono di solito collegate alla normale rete sanitaria, dispongono di tubazioni in gomma avvolte su tamburi girevoli (di più rapido impiego rispetto agli idranti) e sono provviste di lance da 25 mm con getto regolabile (pieno o frazionato) con portata di **35-50 lt/min a 1,5 bar.**

Naspo



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici

Tali impianti possono classificarsi in base alle sostanze utilizzate per l'azione estinguente:

- Impianti ad acqua - **SPRINKLER**
- Impianti a schiuma
- Impianti ad anidride carbonica
- Impianti ad halon
- Impianti a polvere



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici- AD ACQUA SPRINKLER

Un impianto automatico di estinzione del tipo ad acqua SPRINKLER è tra i generi di impianto automatico maggiormente diffusi nelle attività produttive e consta delle seguenti parti principali:

- **Fonte di alimentazione**
(acquedotto, serbatoi, vasca di accumulo);
- **Pompe di mandata;**
- **Centralina valvolata di controllo e allarme;**
- **Condotte montanti principali;**
- **Condotte montanti secondarie;**
- **Testine erogatrici (sprinkler/a diluvio)**



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici- AD ACQUA SPRINKLER

L'erogazione può essere comandata da un impianto di rilevazione incendi oppure può essere provocata direttamente dalla apertura delle teste erogatrici la quale avviene per rottura dell'elemento termosensibile in esse presente.

Tra gli impianti Sprinkler esistono poi le seguenti Tipologie:

- **ad umido;**
- **a secco;**
- **alternativi;**
- **a pre-allarme;**
- **a diluvio.**



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici- AD ACQUA SPRINKLER

Ad umido: l'impianto è permanentemente riempito di acqua in pressione; si può adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo.

A secco: in ambienti soggetti a gelo, la parte d'impianto non protetta è riempita di aria in pressione; al momento dell'intervento una valvola provvede al riempimento delle colonne con acqua.

Alternativi: a secco nei mesi freddi e ad umido nei mesi caldi.

A pre-allarme: sono dotati di dispositivo che differisce la scarica per dar modo di escludere i falsi allarmi.

A diluvio: impianti con sprinkler aperti alimentati da valvole ad apertura rapida in grado di fornire rapidamente grosse portate.

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi



Impianti automatici ad acqua
Particolare stazione di pressurizzazione

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi



Impianti automatici ad acqua
Particolare centralina condotte principali

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi



Impianti automatici ad acqua

Particolare condotte secondarie di impianto sprinkler

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi



Impianti automatici ad acqua

Particolare condotte secondarie di impianto a diluvio

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi



Impianti automatici ad acqua - Particolare testine erogatrici: tipo comandato a diluvio/ tipo sprinkler

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici - A SCHIUMA

Gli impianti a schiuma sono simili a quelli ad acqua ad umido; ne differiscono per la presenza di un serbatoio di schiumogeno e di sistemi fissi di produzione e scarico terminale della schiuma (versatori) che si sostituiscono alle testine erogatrici.

Molto diffusi nei depositi di idrocarburi.

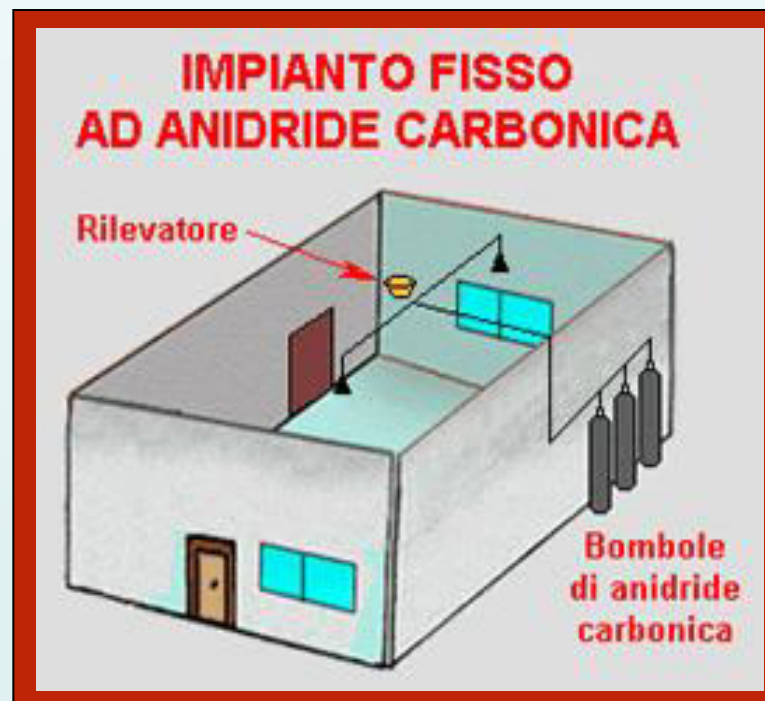


2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici - A GAS INERTE (CO₂ , halon)

Gli impianti ad anidride carbonica o ad halon, hanno portata limitata dalla capacità geometrica della riserva (batteria di bombole, serbatoi).

Molto diffusi a presidio di attività delicate quali sale CED, archivi, Biblioteche, etc., nelle quali si vuole anche salvaguardare il contenuto dall'azione estinguente.



2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici - A GAS INERTE (CO₂ , halon)



Impianti automatici a gas inerte -Particolare stoccaggio gas

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Impianti di spegnimento automatici- A POLVERE

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



Impianti automatici a polvere
Particolare stoccaggio polveri e centralina

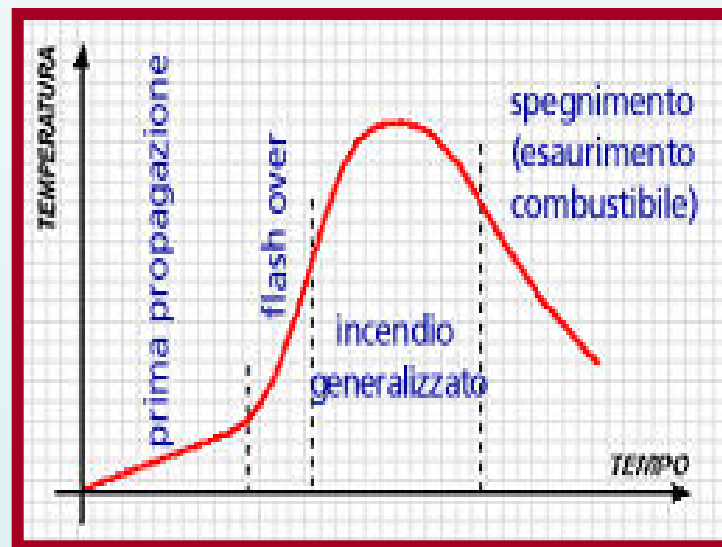
2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

Sono finalizzati alla rivelazione tempestiva del processo di combustione, prima che questo degeneri nella fase di incendio generalizzato.

Fondamentale è riuscire ad ottenere un TEMPO D'INTERVENTO inferiore al tempo di prima propagazione ossia intervenire prima che si sia verificato il **flash over**; in tale tempo si hanno ancora infatti :

- Temperature ancora relativamente basse;
- Incendio non ancora esteso a tutto il sistema;
- Danni contenuti.



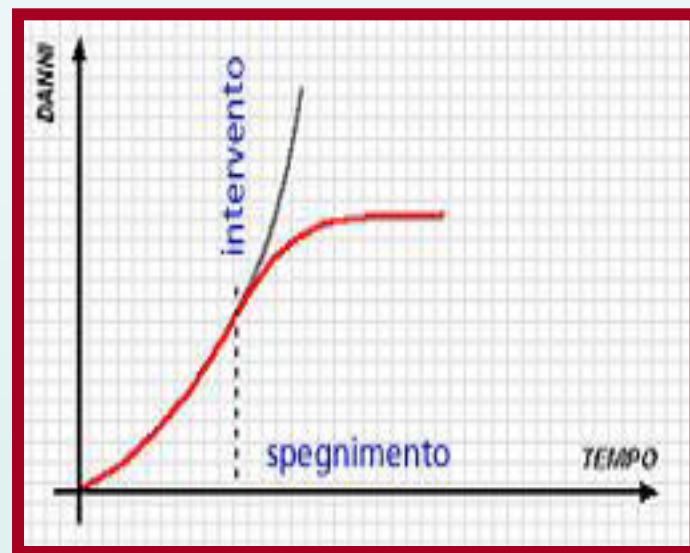
2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

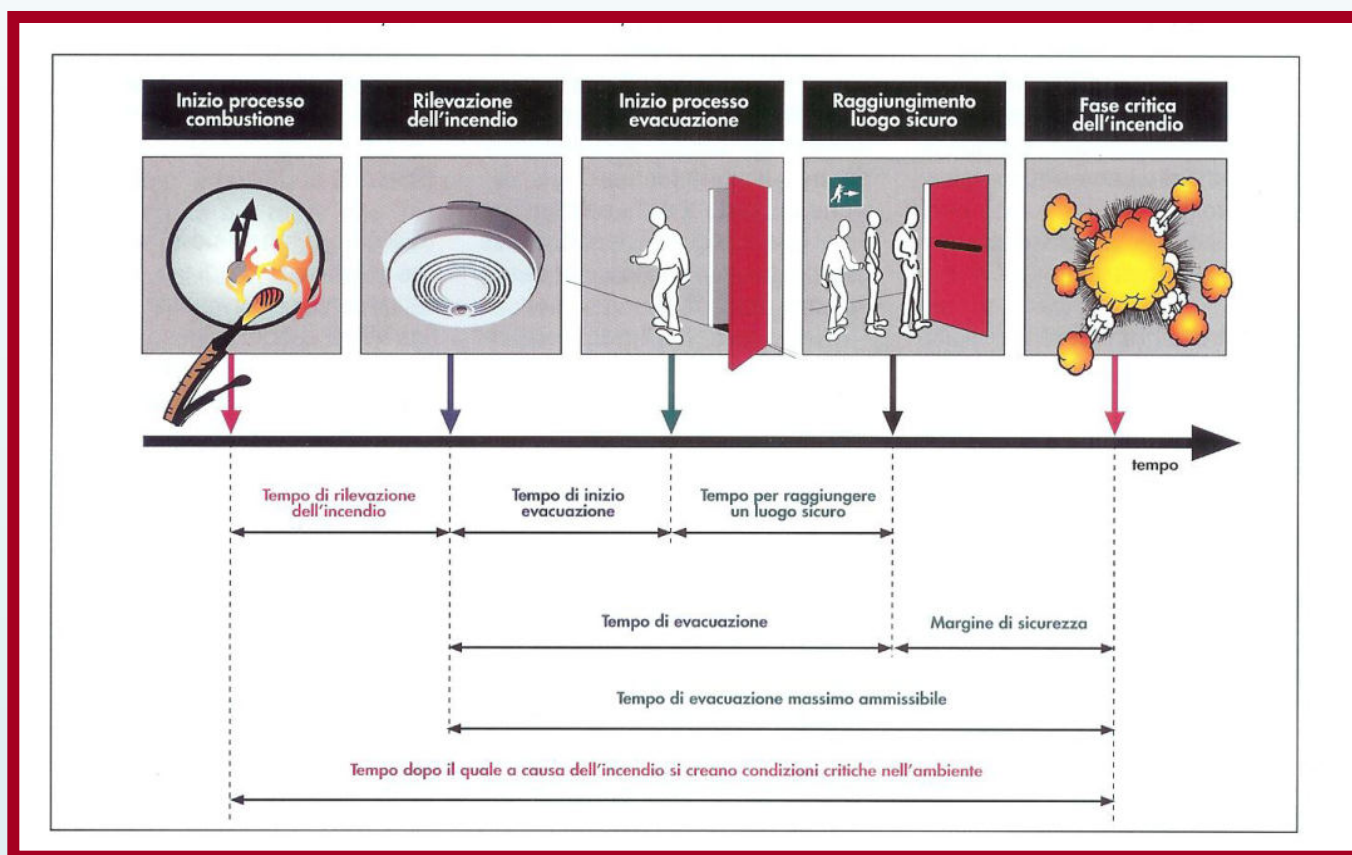
Nel diagramma si può vedere che l'entità dei danni ha un incremento notevole non appena si è verificato il “flash over”.

Un impianto di rivelazione automatica trova il suo utile impiego nel ridurre quindi il “TEMPO DI INTERVENTO REALE” e, in tale lasso di tempo, consente:

- di avviare un tempestivo sfollamento delle persone, sgombero dei beni, ecc.
- di attivare un piano di intervento
- di attivare i sistemi di protezione contro l'incendio (manuali e/o automatici di spegnimento)



2.3.2 Sistemi di allarme incendio



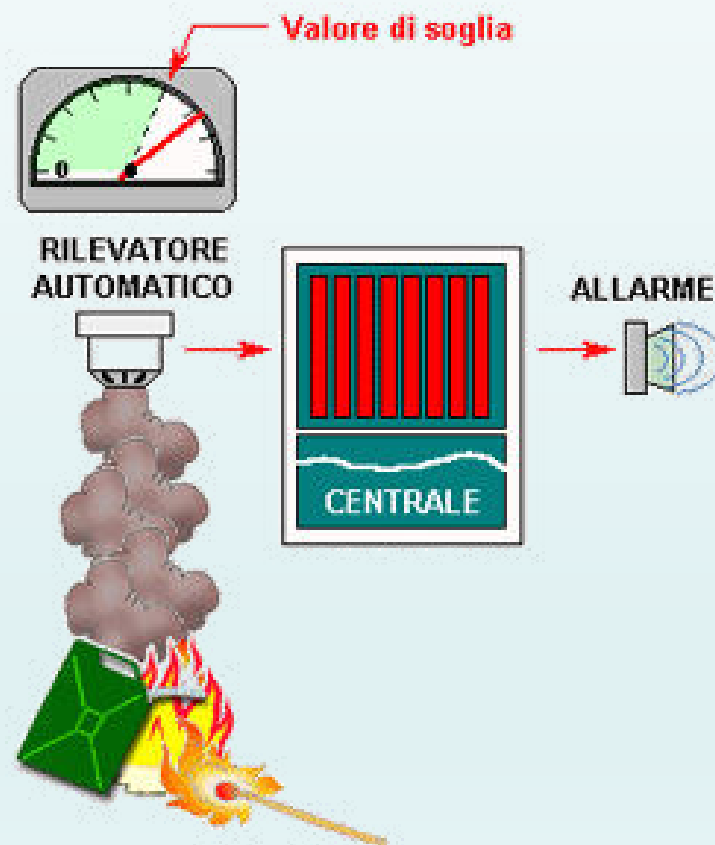
Fasi in cui si articola l'esodo da un ambiente interessato da un incendio

2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

L'impianto di rivelazione può dunque pensarsi come un insieme di apparecchiature fisse utilizzate per rilevare e segnalare (ovvero rivelare) tempestivamente ogni principio d'incendio, evitando al massimo i falsi allarmi, in modo che possano essere messe in atto tutte le misure necessarie per evacuare l'attività, circoscrivere e spegnere l'incendio. Per fare ciò si compone quindi di due parti fondamentali:

- **rilevatori**
- **rivelatori**



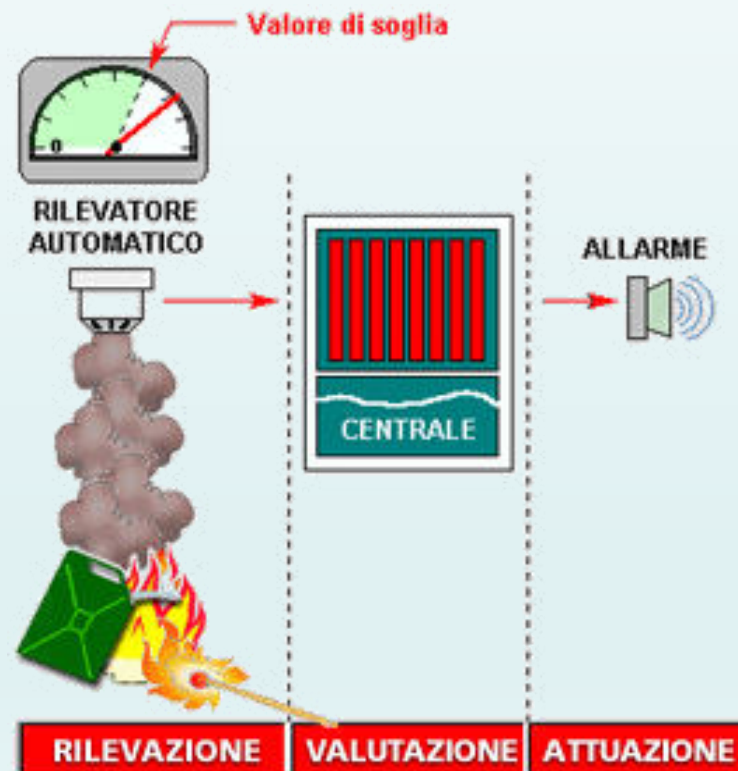
2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

Differenza sostanziale tra i termini “rilevazione” e “rivelazione”:

La **rilevazione** d'incendio non è altro che la misura di una grandezza tipica legata ad un fenomeno fisico provocato da un incendio.

La **rivelazione** si ha quando la “notizia” che si sta sviluppando l'incendio viene comunicata (rivelata) al “sistema” (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire.



2.3.2 Sistemi di allarme incendio

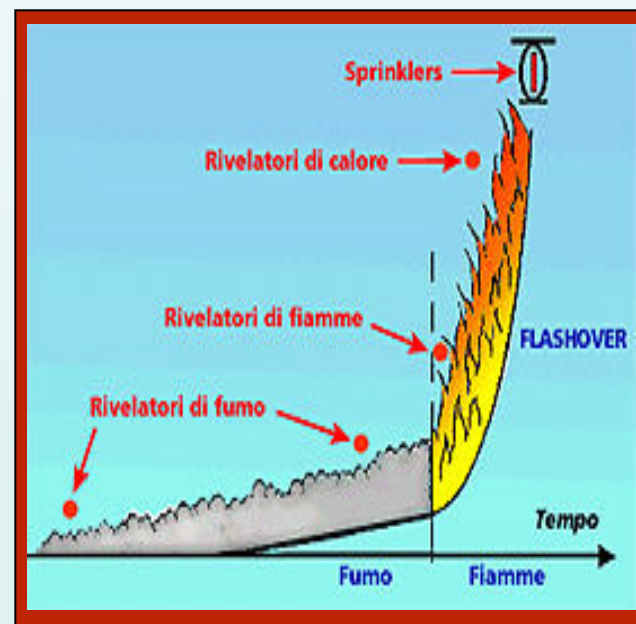
Impianti di rivelazione automatica d'incendio

I rivelatori automatici di incendio possono essere classificati in base al fenomeno chimico-fisico rilevato dai rilevatori in:

RILEVATORI:

- di calore
- di fumo
 - ➔ a ionizzazione
 - ➔ ottici
- di gas
- di fiamme

Ovviamente la rilevazione di fumo risulta più efficace rispetto a quella di calore o di fiamme in relazione allo scopo del sistema.



Tipico sviluppo di un incendio e possibile impiego dei diversi sistemi di rilevazione

2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

Gli impianti di rivelazione incendio possono inoltre essere classificati in base al metodo di rivelazione in:

➤ **statici**

(allarme al superamento di un valore di soglia)

➤ **differenziali**

(allarme per un dato incremento)

➤ **velocimetrici**

(allarme per velocità di incremento)



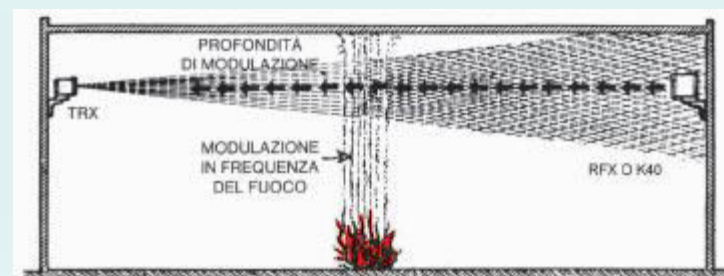
➤ **Rilevatori**

2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

In base al tipo di configurazione del sistema di controllo dell'ambiente, i rivelatori di incendio si suddividono infine in:

- **puntiformi**
- **a punti multipli (poco diffusi)**
- **lineari (poco diffusi)**



2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

In sintesi potremo definire un “rilevatore automatico d'incendio” un dispositivo installato nella zona da sorvegliare in grado di misurare:

- come variano nel tempo le grandezze tipiche della combustione;
- oppure la velocità della loro variazione nel tempo;
- oppure la somma di tali variazioni nel tempo.

Inoltre esso è in grado di trasmettere un segnale d'allarme in un luogo opportuno quando il valore della grandezza tipica misurata supera (o è inferiore ad) un certo valore prefissato (soglia).



2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Componenti dei sistemi automatici di rivelazione

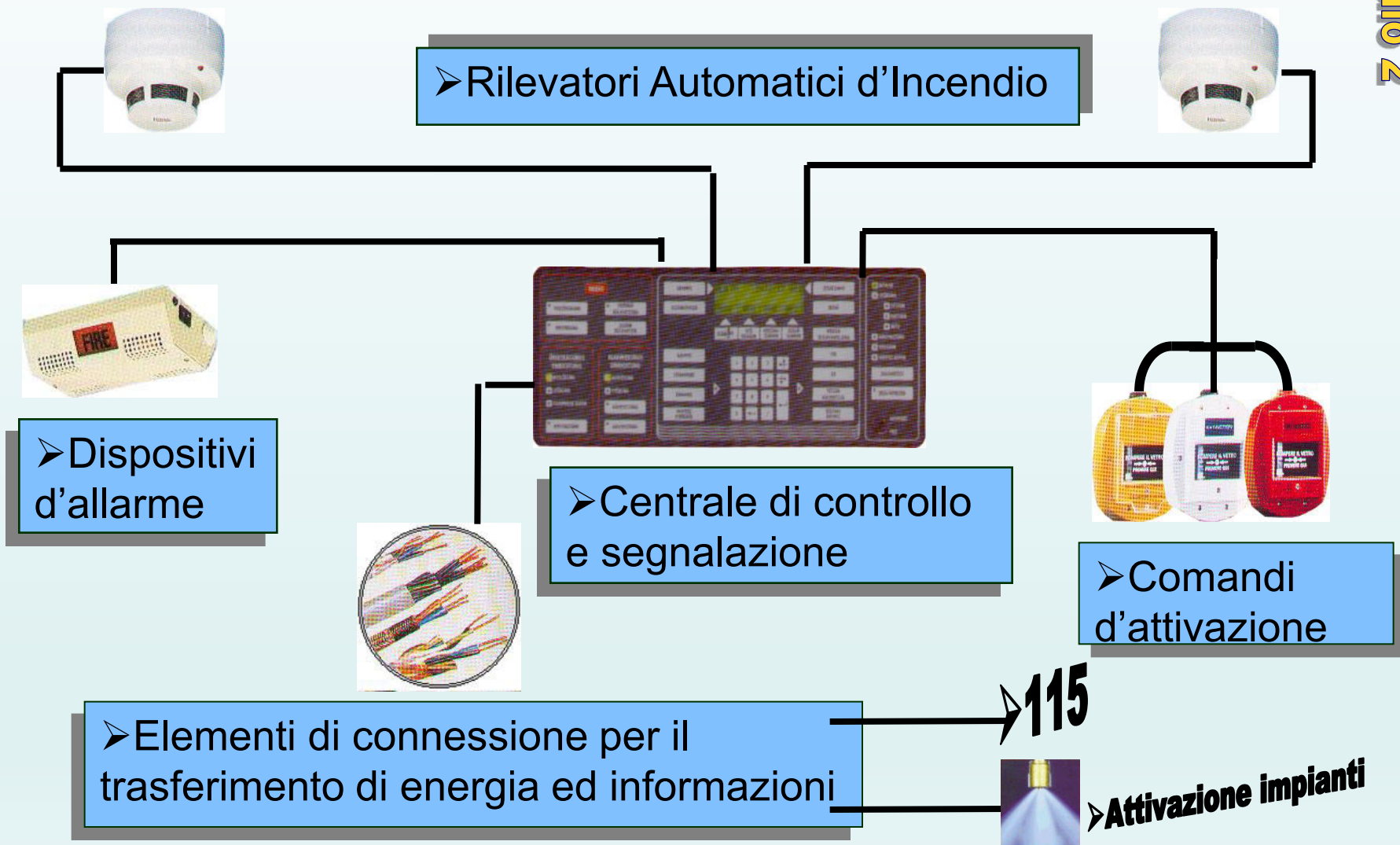
Un impianto di rilevazione automatica d'incendio è generalmente costituito da:

- rilevatori automatici d'incendio
- centrale di controllo e segnalazione
- dispositivi d'allarme (ottici/acustici/misti)
- comandi d'attivazione manuali
- elementi di connessione per il trasferimento di energia e informazioni



Ne vediamo appresso le reciproche interconnessioni.....

2.3.2 Sistemi di allarme incendio



2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Componenti dei sistemi automatici di rivelazione



La centrale di controllo e segnalazione garantisce l'alimentazione elettrica (continua e stabilizzata) di tutti gli elementi dell'impianto ed è di solito collegata anche ad una "sorgente di energia alternativa" (batterie, gruppo elettrogeno, gruppo statico ecc.)

2.3.2 Sistemi di allarme incendio

Componenti dei sistemi automatici di rivelazione

Avvenuto l'incendio, l'allarme può essere:

- locale
- trasmesso a distanza

L'intervento può essere di due tipi:

Manuale (azionamento estintore o idrante, intervento VV.F.)

Automatico (movimentazione di elementi di compartimentazione e/o aerazione, azionamento di impianti di spegnimento automatico, d'inertizzazione).



2.3.3 Segnaletica di sicurezza

È una segnaletica capace di trasmettere un'indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza.

Tale segnaletica è suddivisa in 5 categorie:

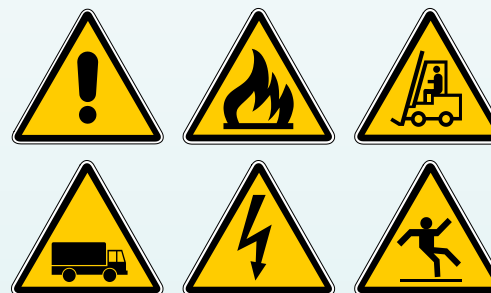
- segnali di divieto
- segnali di avvertimento
- segnali di prescrizione
- segnali di salvataggio
- segnali di antincendio



E' in particolare la segnaletica di salvataggio e quella antincendio che può considerarsi misura di protezione attiva mentre la restante segnaletica si può considerarsi agli effetti di legge una vera e propria misura di prevenzione individuale.

2.3.3 Segnaletica di sicurezza

➤ SEGNALI DI AVVERTIMENTO



➤ SEGNALI DI DIVIETO



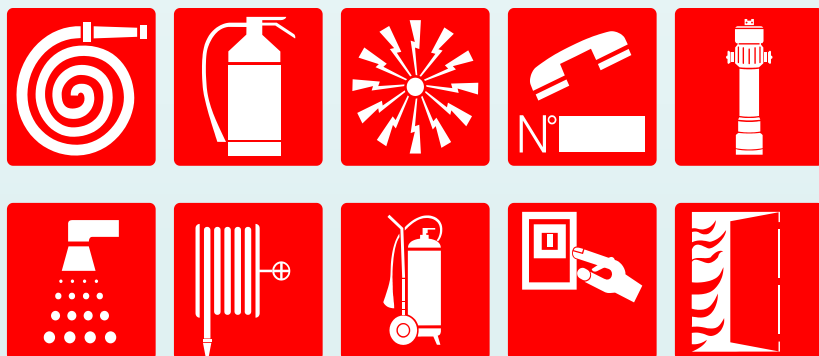
➤ SEGNALI DI PRESCRIZIONE



➤ 2.3.3 Segnaletica di sicurezza



➤ SEGNALI DI SALVATAGGIO



➤ SEGNALETICA
ANTINCENDIO

2.3.4. Illuminazione di sicurezza

In caso di mancata erogazione della fornitura principale dell'energia elettrica, l'impianto di illuminazione di sicurezza deve fornire un'illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (**intensità minima di illuminazione 5 lux a un metro dal suolo**).

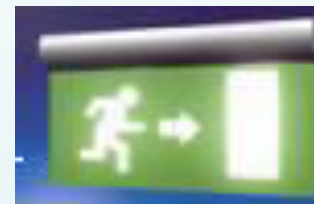
Da non confondere con l'illuminazione di emergenza di aree di lavoro particolarmente a rischio le quali devono rimanere illuminate in caso di mancanza accidentale di corrente di rete



2.3.4. Illuminazione di sicurezza

Devono essere illuminate:

- le indicazioni delle porte e delle uscite di sicurezza
- i segnali indicanti le vie di esodo
- i corridoi e tutti i percorsi necessari per raggiungere un'uscita verso un luogo sicuro.



2.3.4. Illuminazione di sicurezza



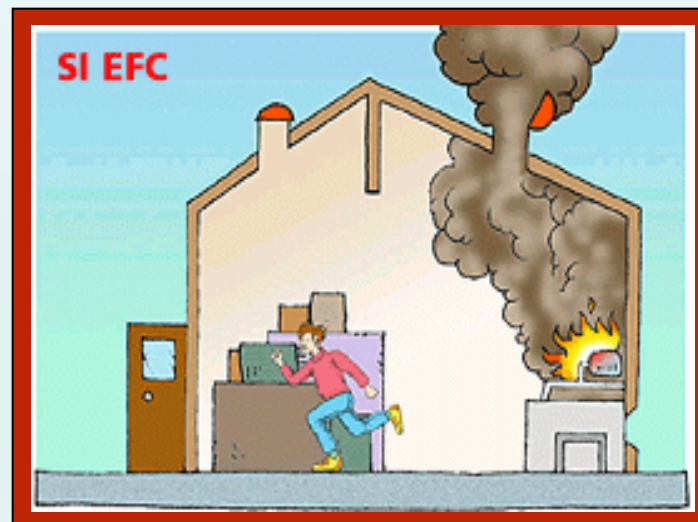
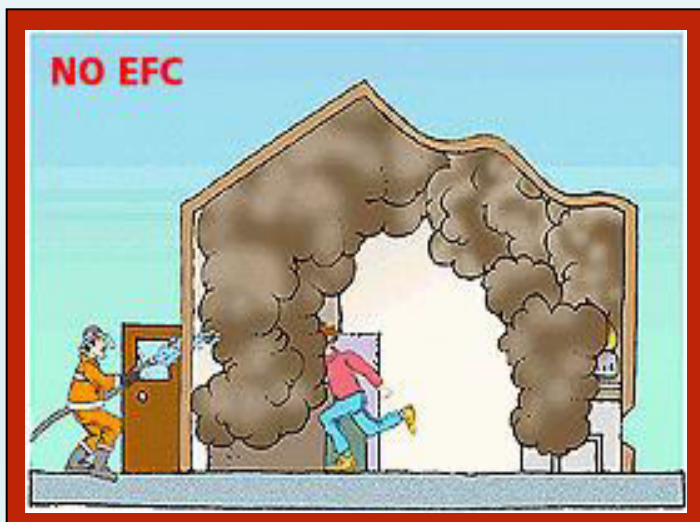
L'impianto deve essere alimentato da una adeguata fonte di energia quali batterie in tampone o batterie di accumulatori con dispositivo per la ricarica automatica (con autonomia variabile da **30 minuti a 3 ore**, a secondo del tipo di attività e delle circostanze) oppure da apposito ed idoneo gruppo elettrogeno.

L'intervento dovrà comunque avvenire in automatico, in caso di mancanza della fornitura principale dell'energia elettrica, al massimo entro **5 secondi** (se si tratta di gruppi elettrogeni il tempo può raggiungere i **15 secondi**).

➤ 2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore

➤ Gli evacuatori di fumo sono di frequente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.

➤ Esempio



2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore

Gli EFC consentono pertanto di:

- agevolare lo sfollamento delle persone e l'azione dei soccorritori grazie alla maggiore probabilità che i locali restino liberi da fumo (almeno fino ad un'altezza da terra tale da non compromettere la possibilità di movimento)
- agevolare l'intervento dei soccorritori rendendone più rapida ed efficace l'opera



2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore

Proteggere le strutture e le merci contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo in particolare il rischio di collasso delle strutture.

ritardare o evitare l'incendio a pieno sviluppo (flash over)

ridurre i danni provocati dai gas di combustione o da sostanze tossiche e corrosive originate dall'incendio



2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore



Evacuatori di fumo e calore
Esempio per stabilimento

2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore



Evacuatori di fumo e calore
Esempio per autorimessa

2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore



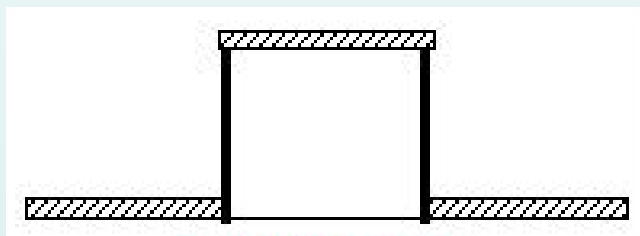
Evacuatori di fumo e calore
Esempio per grande magazzino

2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore

La ventilazione dei locali può essere ottenuta con vari sistemi:

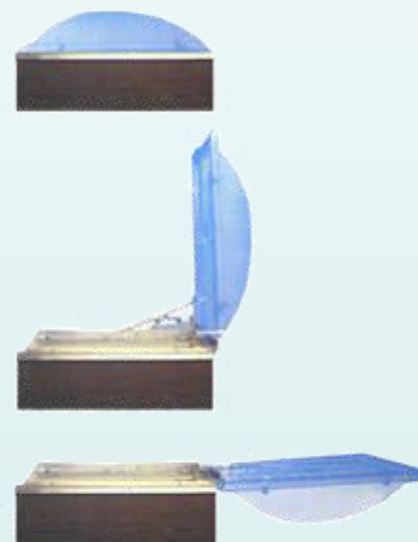
Lucernari a soffitto

Possono essere ad apertura comandata dello sportello o ad apertura per rottura del vetro, che deve essere allora del tipo semplice.



con vetro semplice

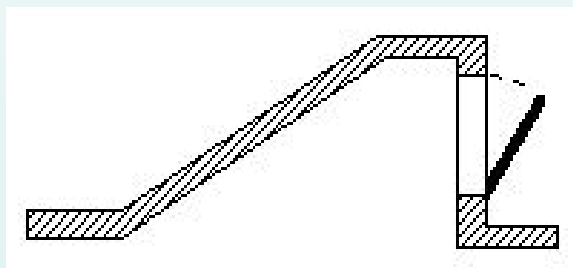
Evacuatore di fumo



2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore

Aperture a shed

Si possono prestare ad ottenere dei risultati soddisfacenti, se vengono predisposti degli sportelli di adeguate dimensioni ad apertura automatica o manuale.



Ventilatori statici continui

La ventilazione avviene attraverso delle fessure laterali continue. L'ingresso dell'acqua è impedito da schermi e cappucci opportunamente disposti. In taluni casi questo tipo è dotato di chiusura costituita da una serie di sportelli con cerniera centrale o laterale, la cui apertura in caso d'incendio avviene automaticamente per la rottura di un fusibile.



libero



con schermo ad apertura comandata da fusibile

2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore

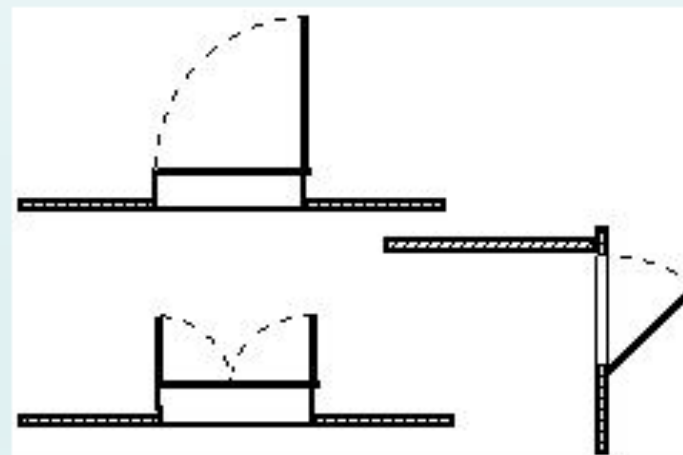
Superfici vetrate normali

L'installazione di vetri semplici che si rompano sotto l'effetto del calore può essere adottata a condizione che sia evitata la caduta dei pezzi di vetro per rottura accidentale mediante rete metallica di protezione.



Sfoghi di fumo e di calore

Il loro funzionamento è in genere automatico a mezzo di fusibili od altri congegni. La loro apertura può essere anche manuale. E' preferibile avere il maggior numero possibile di sfoghi, al fine di ottenere che il sistema di ventilazione entri in funzione il più presto possibile in quanto la distanza tra l'eventuale incendio e lo sfogo sia la più piccola possibile.



Fine Modulo 2

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Fine Modulo 2

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Fine Modulo 2

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Fine Modulo 2

GRAZIE PER L'ATTENZIONE