

Cenni di prevenzione incendi e gestione delle emergenze

Ing. Mauro Malizia

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI

L'INCENDIO

Rapida ossidazione di materiali con sviluppo di calore, fiamme, fumo e gas caldi.

Effetti dell'incendio:

- ✓ **Emanazione di energia** (calore)
- ✓ **Trasformazione dei combustibili** (prodotti di combustione)





LA COMBUSTIONE E IL TRIANGOLO DEL FUOCO

La **combustione** (reazione chimica di un combustibile con un comburente) può essere rappresentata da un **triangolo** con lati costituiti da:

- ✓ **Combustibile**
- ✓ **Comburente**
- ✓ **Sorgente di calore**



Solo la **contemporanea presenza** di questi 3 elementi da luogo all'incendio.

Se manca uno di essi l'incendio si spegne.



TRIANGOLO DEL FUOCO





Sistemi per lo spegnimento dell'incendio:

Esaurimento del combustibile:

Allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'incendio;



Soffocamento:

Separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente;



Raffreddamento:

Sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione.



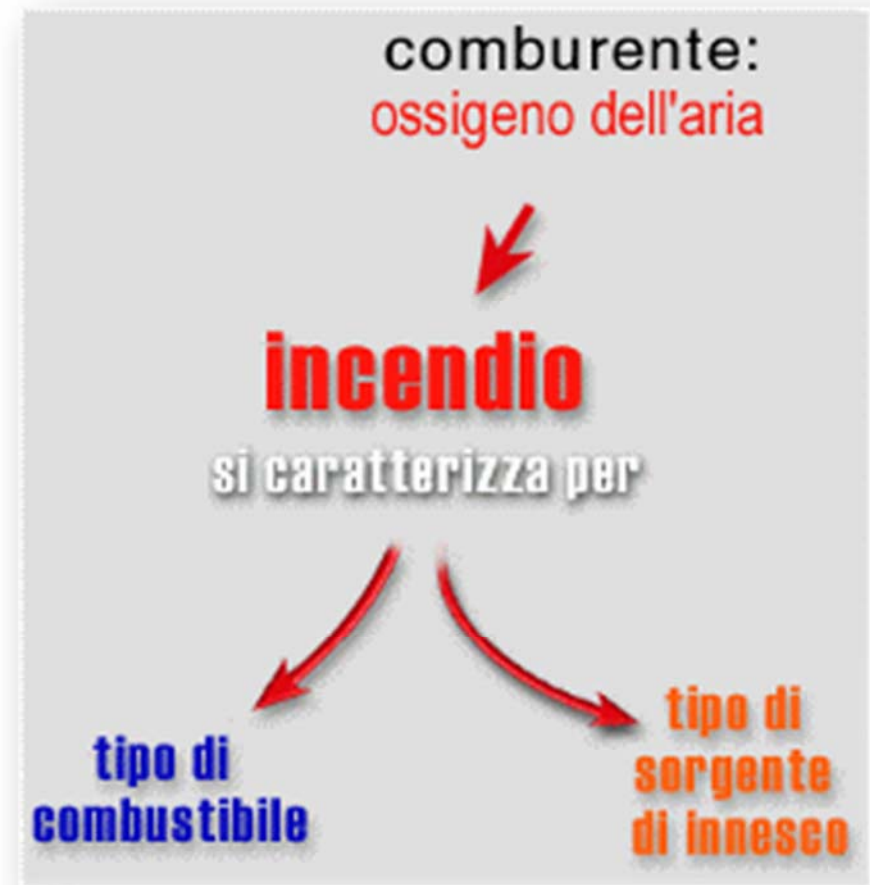


GLI ELEMENTI CHE CARATTERIZZANO LA COMBUSTIONE

Un incendio si caratterizza per

- ✓ tipo di **combustibile**
- ✓ tipo di **sorgente d'innescò.**

(Il Comburente è fisso: Ossigeno dell'aria)





LA CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI

Gli incendi sono distinti in **5 classi**.

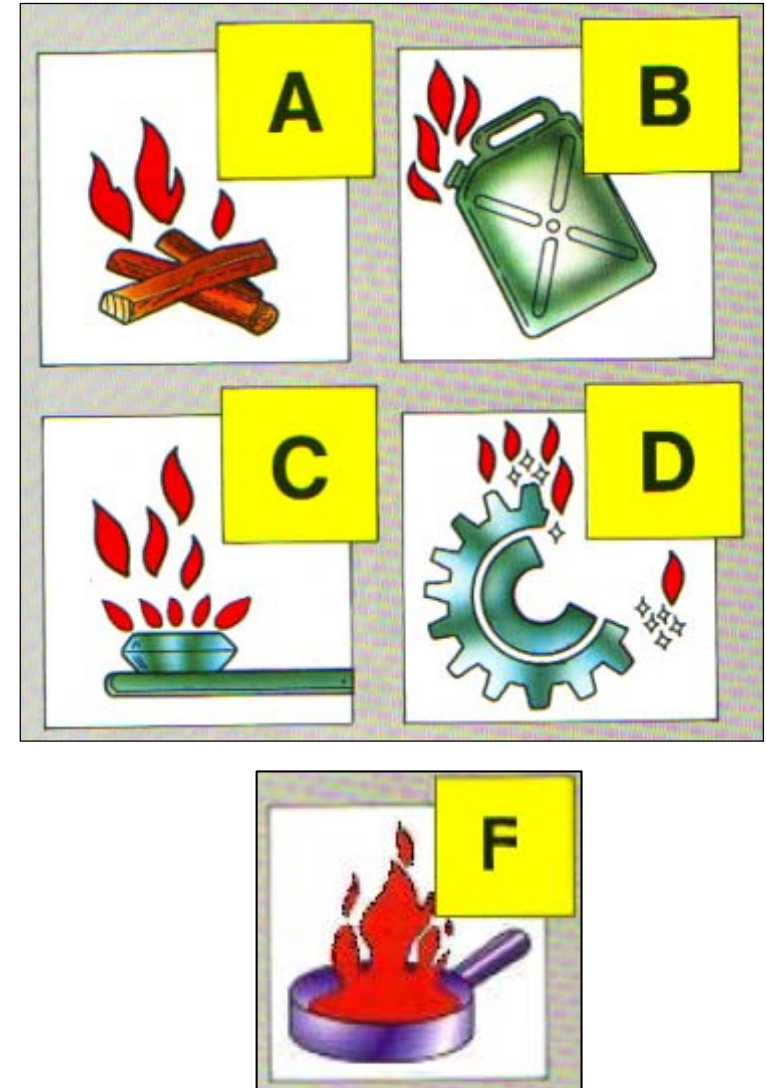
Classe A Fuochi da **solidi**

Classe B Fuochi da **liquidi**

Classe C Fuochi da **gas**

Classe D Fuochi da **metalli**

Classe F Fuochi da **mezzi di cottura**
(oli e grassi vegetali o animali).





**Classe
A**

Fuochi da materiali solidi

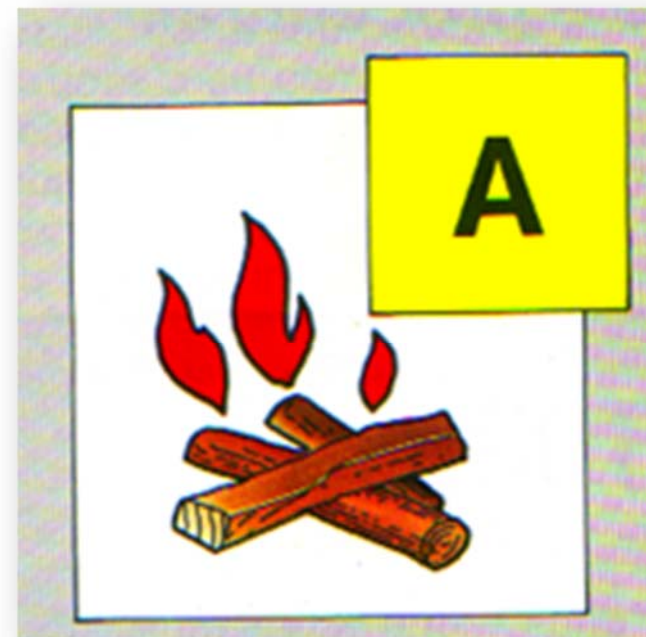
legname carboni, carta, tessuti, trucioli, pelli, gomma e derivati la cui combustione genera braci

Può presentarsi in **2 forme**:

- ✓ combustione viva **con fiamme**
- ✓ combustione lenta **senza fiamme**, con formazione di braci incandescente.

Acqua, schiuma e polvere sono gli estinguenti più **utilizzati**.

L'agente **estinguente migliore** è **l'acqua**, che agisce per **raffreddamento**.





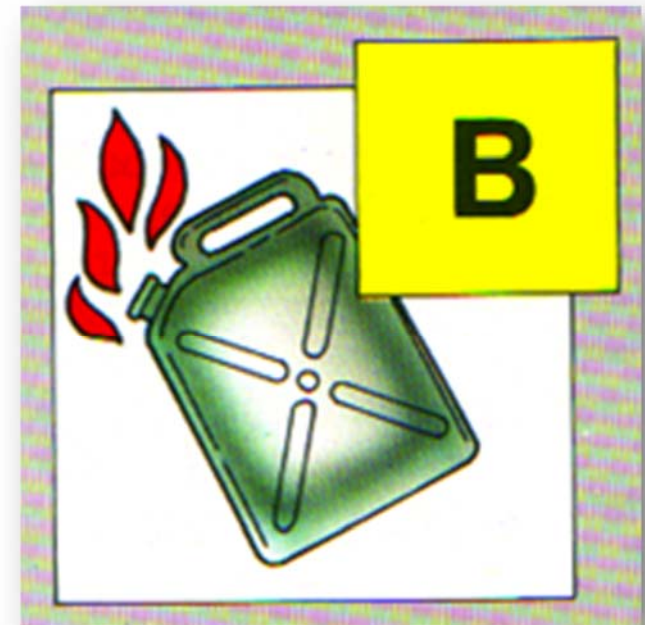
Classe
B **Fuochi da liquidi**

idrocarburi, benzine, alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri

Schiuma, polvere e CO₂ sono gli estinguenti più **utilizzati**.

L'agente **estinguente migliore** è la **schiuma** che agisce per **soffocamento**.

È **controindicato** l'uso di **acqua a getto pieno** (può essere utilizzata **acqua con getto frazionato o nebulizzato**).





Classe Fuochi da gas:
C *metano, G.P.L., idrogeno, acetilene, butano, propano*

L'intervento migliore è bloccare il flusso di gas **chiudendo la valvola di intercettazione** o otturando la falla.

Esiste il **rischio di esplosione** se si estingue prima di intercettare il gas.

L'**acqua** è consigliata solo a **getto frazionato** o nebulizzato per raffreddare tubi o bombole.

Sono utilizzabili le **polveri** polivalenti.





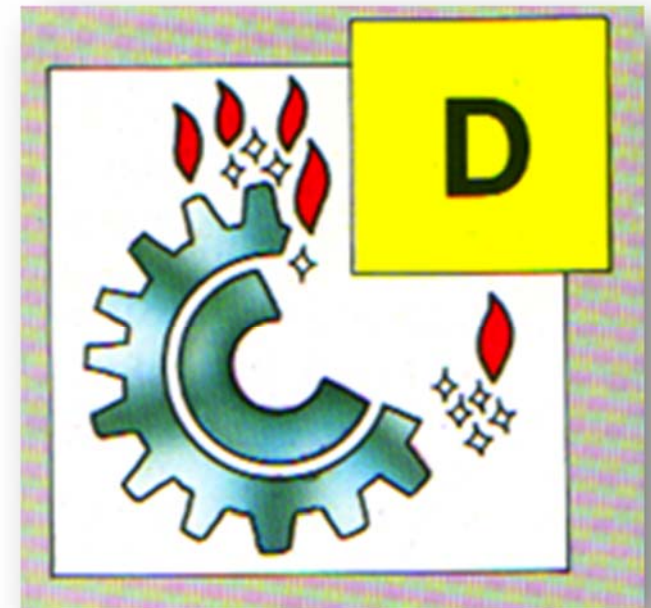
Classe D	Fuochi da metalli <i>alluminio, magnesio, sodio, potassio</i>
---------------------	---

Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di metalli.

Utilizzare **polveri speciali** con **personale particolarmente addestrato**.

Sono difficili da estinguere per l'**altissima temperatura**.

Evitare altri estinguenti (compresa l'acqua) in quanto possono causare esplosioni.





Classe Fuochi che interessano mezzi di cottura
F *Olio da cucina e grassi vegetali o animali*

Fuochi di **oli combustibili di natura vegetale** e/o **animale** (es. usati in cucine, apparecchi cottura).

La **formula chimica** degli oli minerali (idrocarburi, fuochi di classe B) **è diversa** dagli oli vegetali e/o animali.

Gli estinguenti spengono per **azione chimica**, effettuando una catalisi negativa.

L'utilizzo di **estintori a polvere** e a **CO₂** è considerato **pericoloso**.





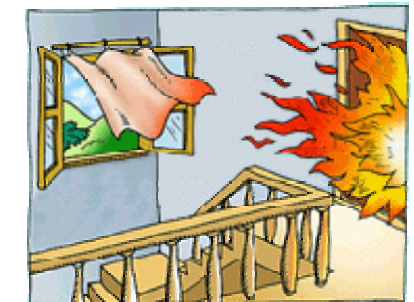
LE SORGENTI D'INNESCO

ACCENSIONE DIRETTA: Una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in **contatto** con un materiale combustibile in presenza di ossigeno.

ACCENSIONE INDIRECTA: Il calore d'innesco avviene nelle forme della **convezione**, **conduzione** e **irraggiamento** termico.

ATTRITO: Il calore è prodotto dallo **sfregamento** di due materiali.

AUTOCOMBUSTIONE O RISCALDAMENTO SPONTANEO: Il calore è **prodotto dallo stesso combustibile** (es. lenti processi di ossidazione, reazione chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica).





I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Sono suddivisi in **4 categorie**:

- ✓ *Gas di combustione*
- ✓ *Fiamme*
- ✓ *Fumo*
- ✓ *Calore*





GAS DI COMBUSTIONE

Nella maggioranza dei casi, **la mortalità per incendio è causata dall'inalazione dei gas** che producono danni biologici per anossia o tossicità.



Principali GAS DI COMBUSTIONE

ossido di carbonio

anidride carbonica

idrogeno solforato

anidride solforosa

acido cianidrico

aldeide acrilica

fosgene

ammoniaca

ossido e perossido di azoto

acido cloridrico





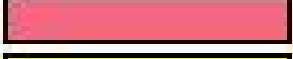



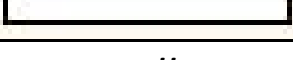


FIAMME



Costituite dall'**emissione di luce** dovuta alla combustione di gas.

Nell'**incendio gas** si può valutare approssimativamente il valore raggiunto dalla temperatura di combustione dal **colore della fiamma**:

Colore della fiamma		Temp. (°C)
Rosso nascente		525
Rosso scuro		700
Rosso ciliegia		900
Giallo scuro		1100
Giallo chiaro		1200
Bianco		1300
Bianco abbagliante		1500

Scala cromatica delle temperature nella combustione dei gas





FUMI

L'elemento più caratteristico dell'incendio. Sono formati da piccolissime **particelle solide** (aerosol), **liquide** (nebbie o vapori condensati).

Le **particelle solide** (*sostanze incombuste e ceneri*) rendono il **fumo di colore scuro**.

Le **particelle liquide** (*nebbie o vapori condensati*) costituite da vapor d'acqua che sotto i 100 °C condensa, rendono il **fumo di colore bianco**.



Particelle solide (colore scuro)



Particelle liquide (colore chiaro)





CALORE



È la **causa principale della propagazione degli incendi.**

Il calore è **dannoso per l'uomo** potendo causare:

- ✓ **disidratazione dei tessuti,**
- ✓ **difficoltà o blocco della respirazione,**
- ✓ **scottature.**





I PARAMETRI FISICI DELLA COMBUSTIONE

La combustione è caratterizzata da numerosi *parametri fisici e chimici*, i principali dei quali sono i seguenti:

- ✓ *Temperatura di accensione*
- ✓ *Temperatura teorica di combustione*
- ✓ *Aria teorica di combustione*
- ✓ *Potere calorifico*
- ✓ *Temperatura di infiammabilità*
- ✓ *Limiti d'infiammabilità e di esplosibilità*





LIMITI DI INFIAMMABILITÀ (e di ESPLODIBILITÀ) (% in volume)

Individuano il **campo di infiammabilità** all'interno del quale si ha, in caso d'innesco, l'accensione.

Limite inferiore di infiammabilità:

la più bassa concentrazione in volume di vapore **al di sotto** della quale **non si ha accensione** in presenza di innesco;

Limite superiore di infiammabilità:

la più alta concentrazione in volume di vapore **al di sopra** della quale **non si ha accensione** in presenza di innesco.

SOSTANZE	Campo di infiammabilità (% in volume)	
	limite inferiore	limite superiore
acetone	2,5	13
ammoniaca	15	18
benzina	1	6,5
gasolio	0,6	6,5
idrogeno	4	75,6
metano	5	15
G.P.L.	2	9

I Limiti di esplosibilità sono all'interno del campo di infiammabilità.










COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE SOLIDE, LIQUIDE E GASSOSE

LA COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE SOLIDE

Parametri che caratterizzano la combustione delle sostanze solide:

-  **Pezzatura e forma** (*pezzature di piccola taglia e forme irregolari favoriscono la combustione*);
-  **Porosità** (*la maggiore porosità favorisce la combustione*);
-  **Elementi** che compongono la sostanza (*la presenza di elementi combustibili favorisce la combustione*);
-  **Umidità** (*la maggiore umidità non favorisce la combustione*);
-  **Ventilazione** (*la maggiore ventilazione favorisce la combustione*).

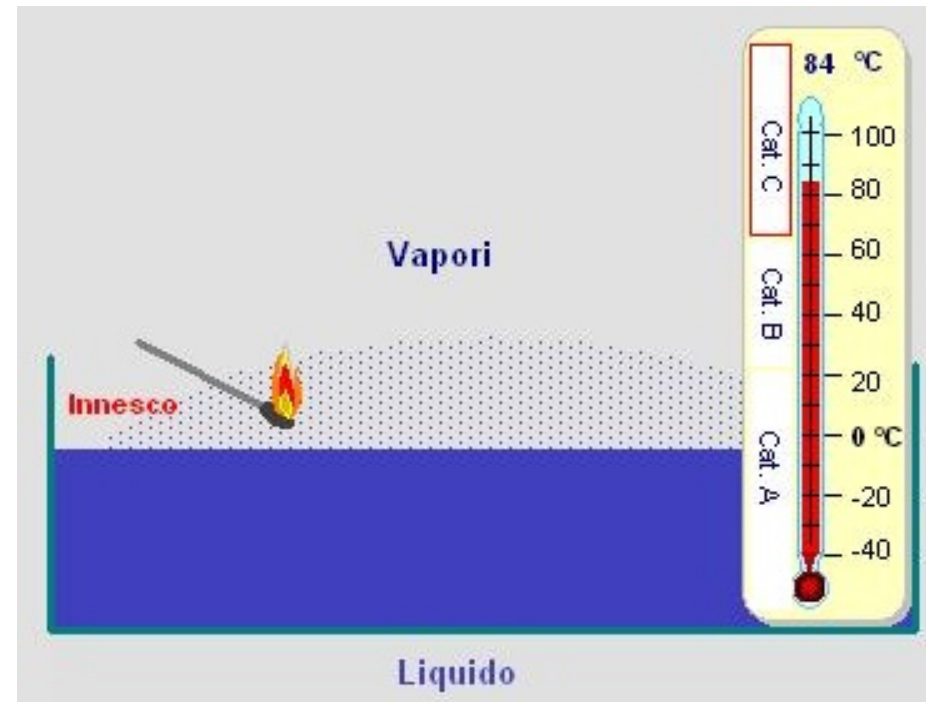




LA COMBUSTIONE DEI LIQUIDI INFIAMMABILI

I liquidi sono in equilibrio con i vapori che si sviluppano sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e l'aria.

La combustione avviene quando, in corrispondenza della superficie, i vapori, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria in concentrazioni entro il **campo di infiammabilità**, sono innescati.





LA COMBUSTIONE DEI **GAS** INFIAMMABILI

In genere **i gas sono contenuti in recipienti** (*serbatoi, bombole, ecc.*).



I gas possono essere **classificati** in funzione delle loro:

- ✓ **Caratteristiche fisiche** (*densità*)
- ✓ **Modalità di conservazione.**





Classificazione in base alle caratteristiche fisiche (densità)

GAS LEGGERO

Gas con **densità** rispetto all'aria **inferiore a 0,8**
(**metano**, idrogeno, ecc.)

Un gas leggero tende a **diffondersi verso l'alto**.





GAS PESANTE

Gas con **densità** rispetto all'aria **superiore a 0,8**
(**G.P.L.**, acetilene, ecc.)

*Un gas pesante tende a **permanere in basso** e a penetrare in cunicoli o aperture.*





Classificazione in base alle **modalità di conservazione**

GAS COMPRESSO

Sono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica in appositi recipienti (**bombole**).



Serbatoi di metano compresso

GAS	Pressione di stoccaggio (bar) <i>valori indicativi</i>
Metano	300
Idrogeno	250
Gas nobili	250
Ossigeno	250
Aria	250
CO₂ (gas)	20



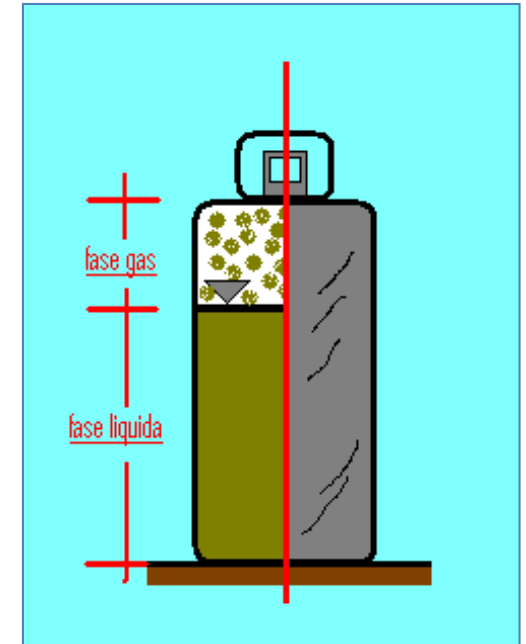


GAS LIQUEFATTO

Per le caratteristiche chimico-fisiche **può essere liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione** (*GPL, butano, propano, ammoniacca, cloro*).

Il vantaggio è nel detenere grossi quantitativi in spazi contenuti.

Un litro di gas liquefatto può sviluppare fino a **800 litri di gas**.





LE SOSTANZE ESTINGUENTI

L'estinzione dell'incendio si ottiene per **raffreddamento, sottrazione del combustibile, soffocamento e azione chimica**.

Possono essere ottenute **singolarmente o contemporaneamente**.

È fondamentale conoscere **proprietà e modalità d'uso** delle principali **sostanze estinguenti**:



Acqua, Schiuma, Polveri, Gas inerti, Agenti alternativi all'Halon





ACQUA

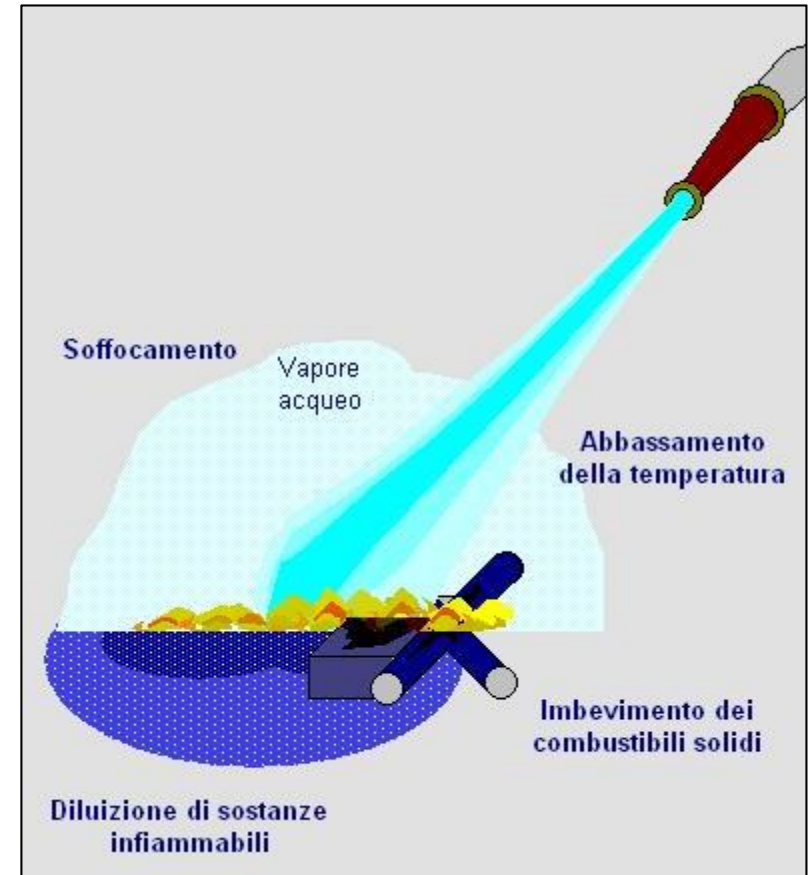
La sostanza **estinguente principale** per la **facilità** con cui può essere reperita.

Azione estinguente:

- ✓ **Raffreddamento**;
- ✓ **Soffocamento** per sostituzione dell'ossigeno con vapore acqueo;
- ✓ **Diluizione di sostanze**;
- ✓ **Imbevimento** dei combustibili solidi.



Idonea per incendi di **combustibili solidi (classe A)**.



Non utilizzabile su apparecchiature elettriche.





SCHIUME

Costituite da **soluzione in acqua di liquido schiumogeno** (mescolandosi con l'aria forma la schiuma).

L'azione estinguente è per **Soffocamento** e per **raffreddamento** in minima parte.



Idonee per incendi di liquidi infiammabili (classe B).

Non è utilizzabile su apparecchiature elettriche e sui fuochi di classe D.





POLVERI



Costituite da **particelle solide finissime** a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici.

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



Possono essere utilizzate su **apparecchiature elettriche in tensione**.

Possono **danneggiare apparecchiature e macchinari**.





GAS INERTI

È utilizzata principalmente l'**Anidride carbonica (CO₂)**.

La presenza nell'aria riduce la concentrazione del comburente fino ad impedire la combustione.

L'anidride carbonica:

- ✓ **non è tossica;**
- ✓ **è più pesante dell'aria;**
- ✓ **è dielettrica (non conduce elettricità);**
- ✓ **è normalmente conservata come gas liquefatto;**
- ✓ **Ha anche un'azione estinguente per raffreddamento.**

Può essere utilizzata su apparecchiature elettriche in tensione.



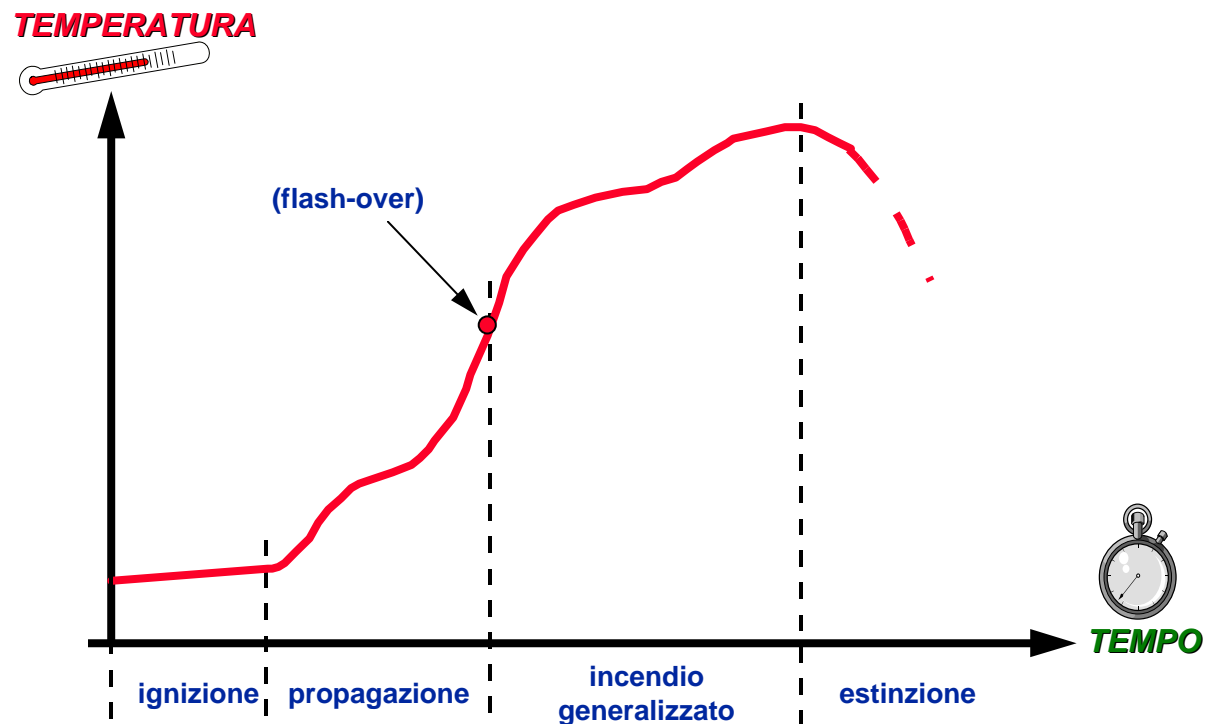


L'INCENDIO REALE

Fasi evidenziate nel **curva Temperatura - tempo**.

Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare **4 fasi**:

- 1. Ignizione**
- 2. Propagazione**
- 3. Incendio generalizzato (flash-over)**
- 4. Estinzione e raffreddamento**



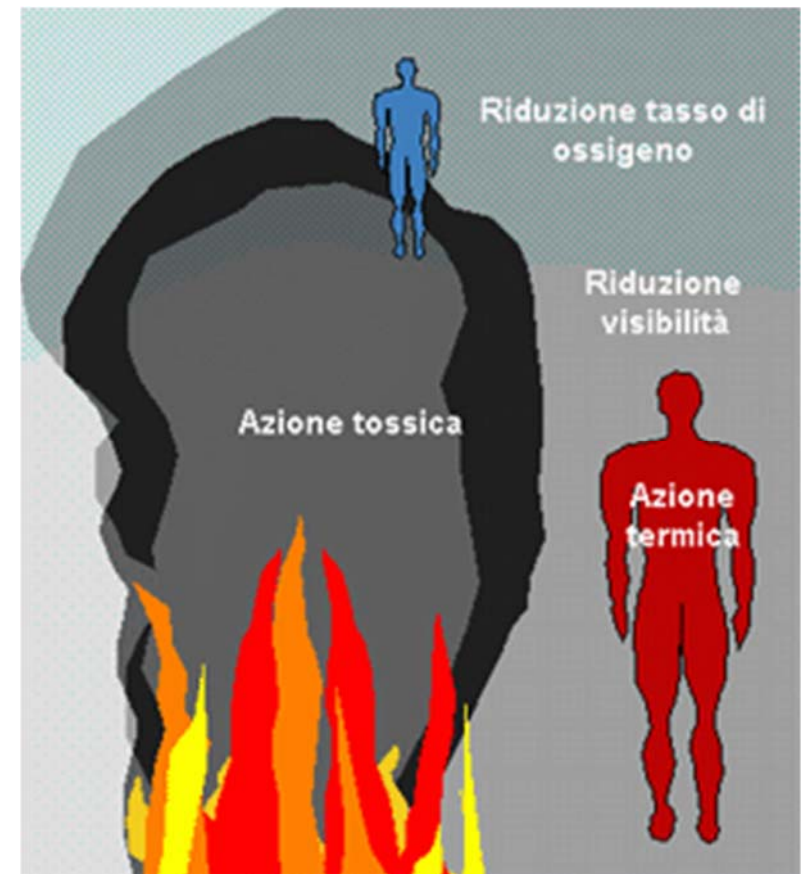


PRINCIPALI EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO

- ✓ **Anossia** (per la riduzione del tasso di ossigeno nell'aria)
- ✓ **Azione tossica dei fumi**
- ✓ **Riduzione della visibilità**
- ✓ **Azione termica**

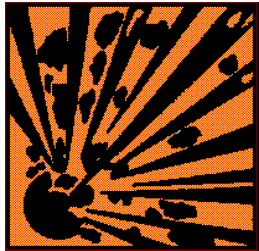
Causati dai **prodotti della combustione**:

- ✓ **Gas**
- ✓ **Fiamma**
- ✓ **Calore**
- ✓ **Fumo**





ESPLOSIONE

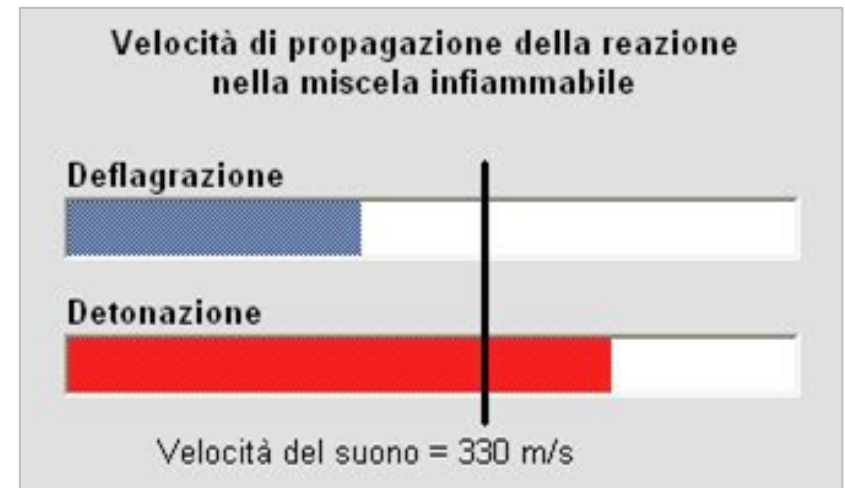


Rapida espansione di gas, dovuta ad una reazione chimica di combustione, avente come effetto la produzione di **calore**, **onda d'urto** e **picco di pressione**.

Definizioni secondo la velocità di propagazione della reazione:

- ✓ **Deflagrazione:** propagazione con **velocità minore** del **suono**;
- ✓ **Detonazione:** propagazione con **velocità maggiore** del **suono**.

Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori delle deflagrazioni.





Esplosioni di polveri

Un'esplosione può aver luogo quando gas, vapori o **polveri infiammabili** (es. **segatura, farina, ecc.**), entro il campo di esplosività, sono innescati da una fonte di sufficiente energia.



Prevenire le esplosioni

Il modo migliore di proteggersi è nel **prevenire la formazione di miscele infiammabili**, in quanto è molto **difficoltoso disporre di misure che proteggano dalle esplosioni a differenza degli incendi**.





PREVENZIONE INCENDI

È orientata alla salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dell'ambiente.

Le azioni **Preventive e Protective** non devono essere considerate alternative ma **complementari** tra loro.





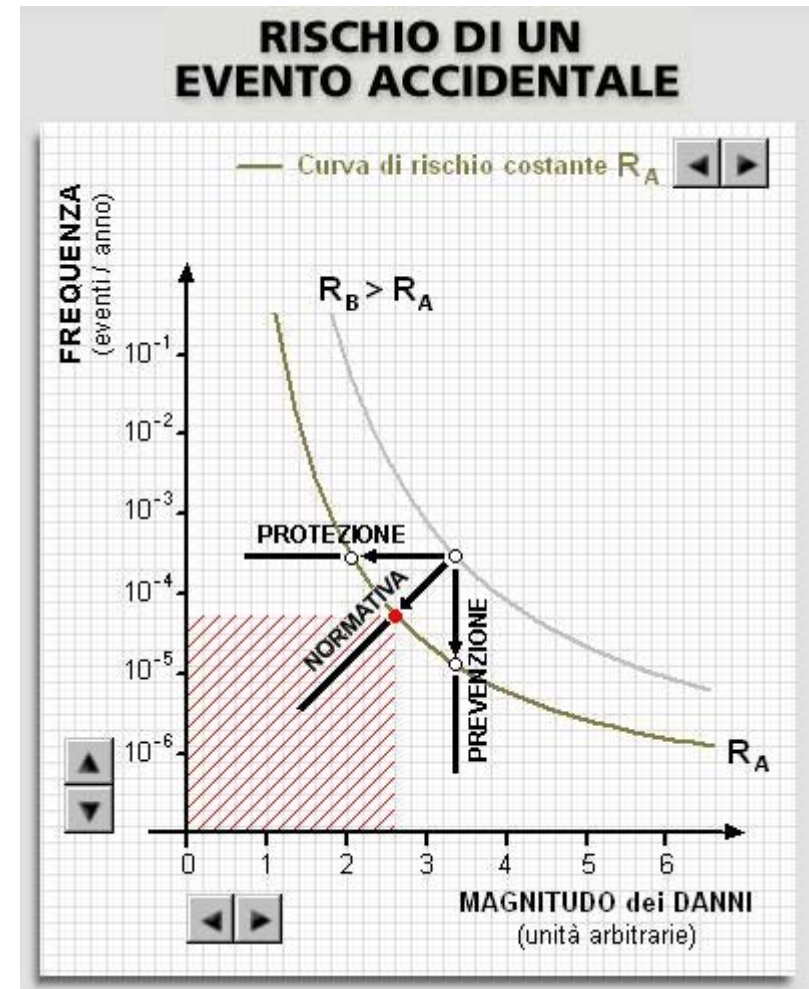
IL RISCHIO

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

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

$$R = F \times M$$

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

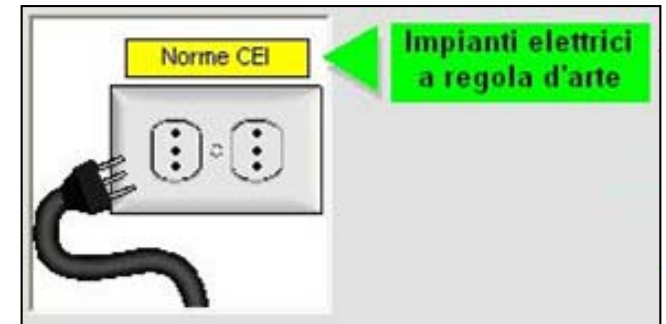




LE SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE

Principali misure di **prevenzione**: (tese alla riduzione della probabilità di accadimento)

- ✓ Realizzazione di **impianti elettrici a regola d'arte**. (Norme CEI)
- ✓ **Collegamento elettrico a terra**.
- ✓ 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**.





MISURE PRECAUZIONALI DI ESERCIZIO

DEPOSITO E UTILIZZO DI MATERIALI INFIAMMABILI E COMBUSTIBILI

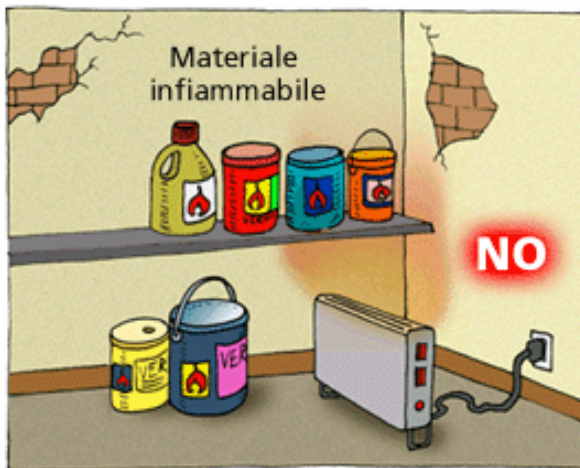
I materiali infiammabili o facilmente combustibili devono essere **limitati** a quanto **strettamente necessario** e tenuti **lontano dalle vie di esodo**.



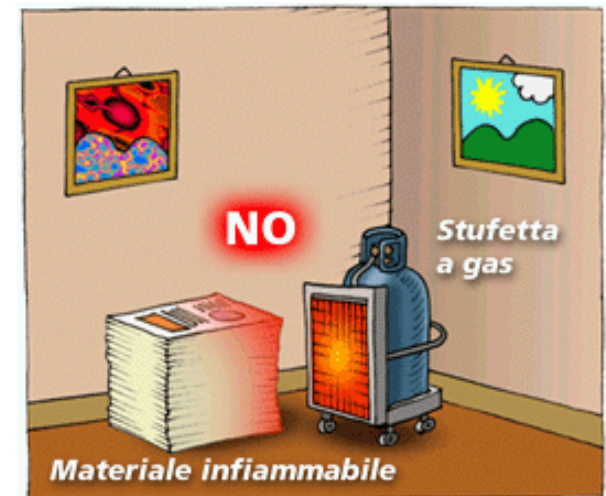


UTILIZZO DI FONTI DI CALORE

Impiego di **bombole di gas** (anche vuote) negli apparecchi di riscaldamento;



Deposito di **materiali combustibili** in vicinanza di apparecchi di riscaldamento;



Utilizzo di apparecchi in **ambienti non idonei** (presenza di infiammabili, alto carico di incendio ecc.);

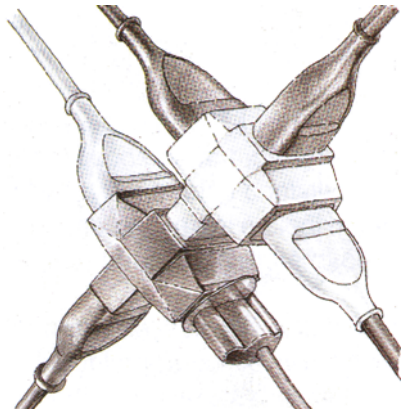
Utilizzo di apparecchi in **manca di adeguata ventilazione** degli ambienti.





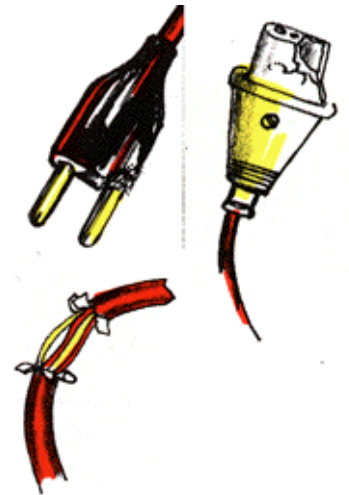
IMPIANTI ED ATTREZZATURE ELETTRICHE

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



Le prese multiple non devono essere sovraccaricate per evitare surriscaldamenti.

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



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

IL FUMO E L'UTILIZZO DI PORTACENERE

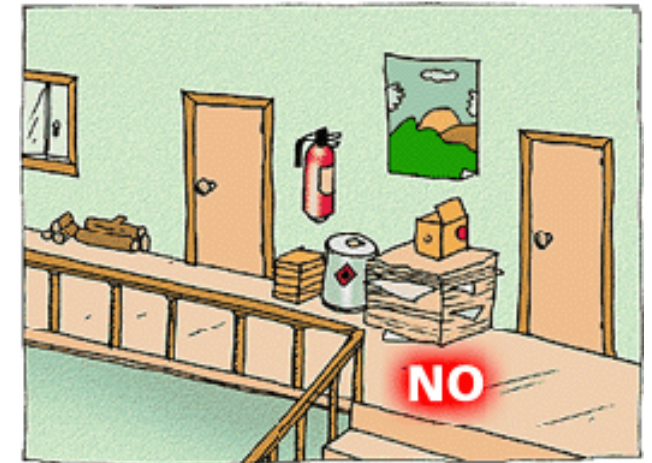
Identificare le aree dove il fumo delle sigarette può costituire pericolo di incendio e disporne il **divieto**.





RIFIUTI E SCARTI DI LAVORAZIONE COMBUSTIBILI

I rifiuti non devono essere depositati lungo le vie di esodo (corridoi, scale, disimpegni).



AREE NON FREQUENTATE

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

MISURE CONTRO GLI INCENDI DOLOSI

Scarse misure di sicurezza e mancanza di controlli possono consentire accessi non autorizzati con rischio di **incendi dolosi.**





INFORMAZIONE E FORMAZIONE ANTINCENDI

È obbligo del datore di lavoro fornire ai lavoratori un'adeguata informazione e formazione (Art. 36 e 37 del D.lgs n. 81/08) su:

- a) Rischi legati all'attività e alle specifiche mansioni svolte;**
- b) Misure di prevenzione e di protezione incendi adottate;**
- c) Procedure da adottare in caso di incendio.**
- d) I nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendi e gestione delle emergenze e pronto soccorso;**
- e) Il nominativo del responsabile e degli addetti del servizio di prevenzione e protezione.**





LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

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

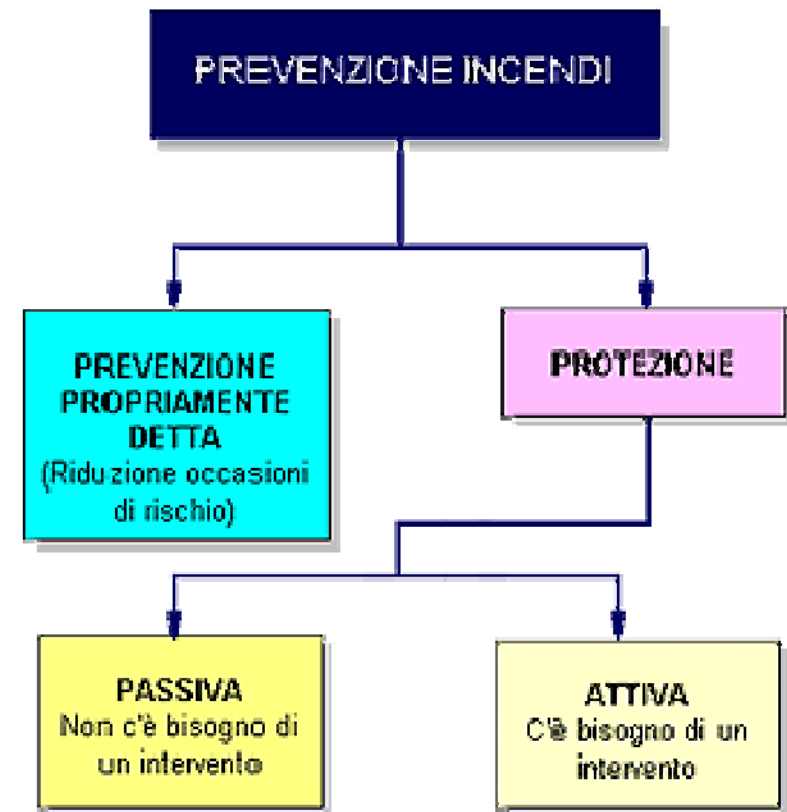
Protezione PASSIVA

(NON c'è il bisogno di un INTERVENTO)

Protezione ATTIVA

(c'è il bisogno di un INTERVENTO)

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





LA PROTEZIONE PASSIVA

Non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto.

Obiettivo: **limitare gli effetti dell'incendio**

- ✓ *Isolamento*
- ✓ *Distanze di sicurezza*
- ✓ *Resistenza al fuoco*
- ✓ *Reazione al fuoco*
- ✓ *Ventilazione*
- ✓ *Vie d'uscita*





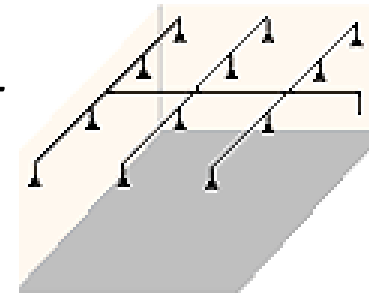
LA PROTEZIONE ATTIVA

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

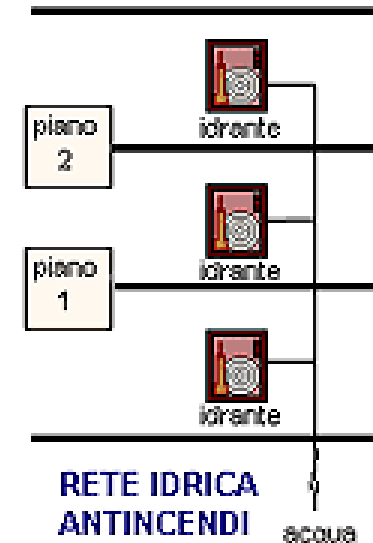
- ✓ *Estintori*
- ✓ *Rete idrica antincendio*
- ✓ *Impianti di rivelazione automatica d'incendio*
- ✓ *Impianti di spegnimento automatici*
- ✓ *Dispositivi di segnalazione e d'allarme*
- ✓ *Evacuatori di fumo e calore*



ESTINTORE



SISTEMA DI
SPEGNIMENTO
AUTOMATICO



RETE IDRICA
ANTINCENDI



EVACUATORE DI
FUMO E CALORE



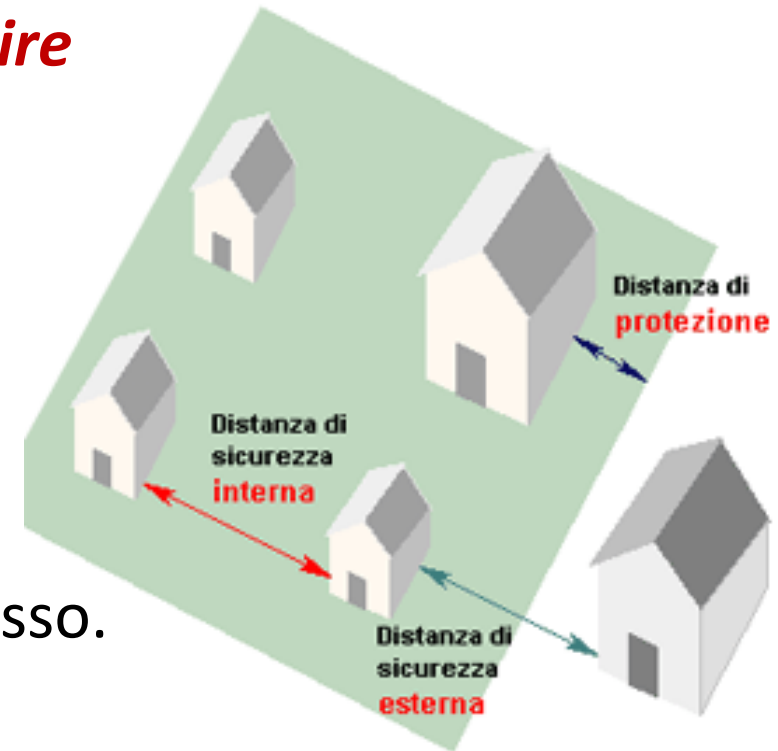


MISURE DI PROTEZIONE PASSIVA

ISOLAMENTO DELL'EDIFICIO: DISTANZE DI SICUREZZA

Interposizione di spazi scoperti per **impedire la propagazione dell'incendio**.

- ✓ **Distanze di sicurezza interne**
proteggono elementi appartenenti ad uno stesso complesso.
- ✓ **Distanze di sicurezza esterne**
proteggono elementi esterni al complesso.
- ✓ **Distanza di protezione**
distanza tra ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione (ove prescritta) o il confine dell'area.





RESISTENZA AL FUOCO

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

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

Es. REI 90





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

Stabilità

R

Conservare la resistenza meccanica.

Tenuta

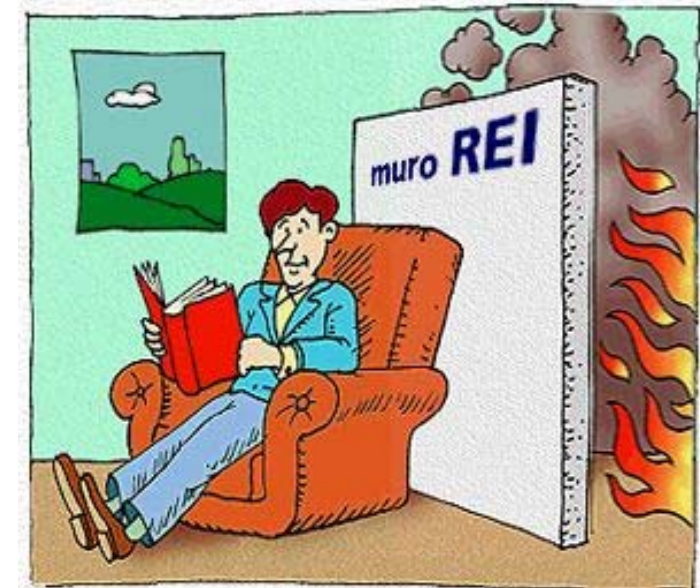
E

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

Isolamento termico

I

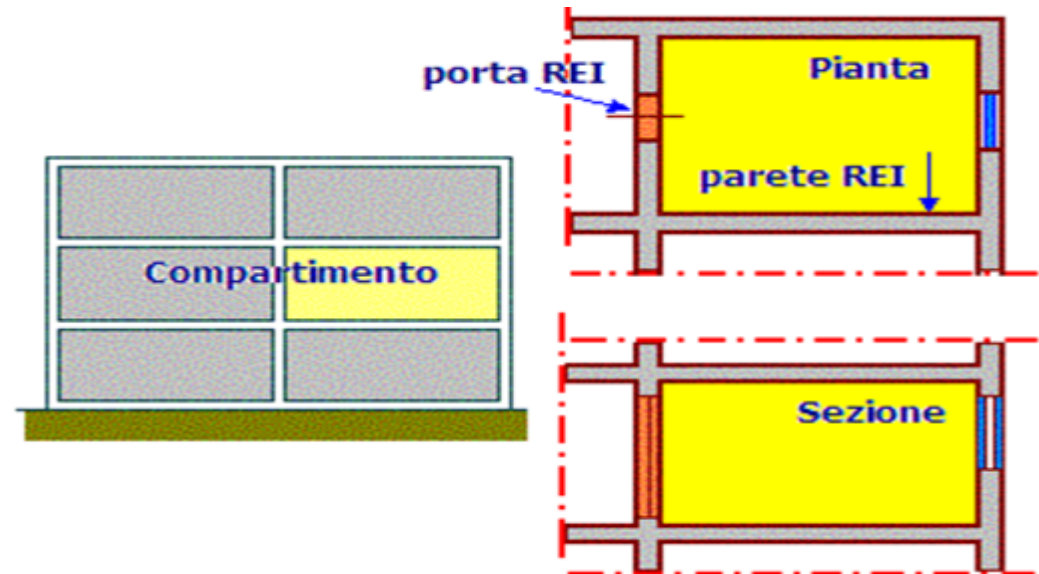
Ridurre la trasmissione del calore.





COMPARTIMENTAZIONE

Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi (*muri, so-lai, porte, ecc.*) di *resistenza al fuoco predeterminata*.





REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

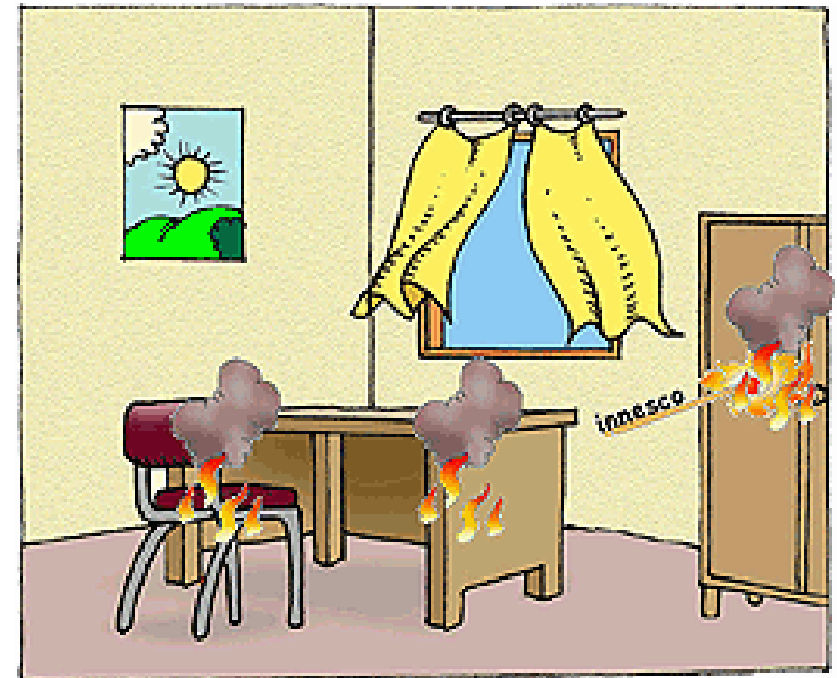
Comportamento del **materiale** che **partecipa** all'incendio.

Riguarda i materiali di **rivestimento e arredo, arredamento, tendaggi** e tessuti in genere.

I materiali sono assegnati alle **classi**:

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5

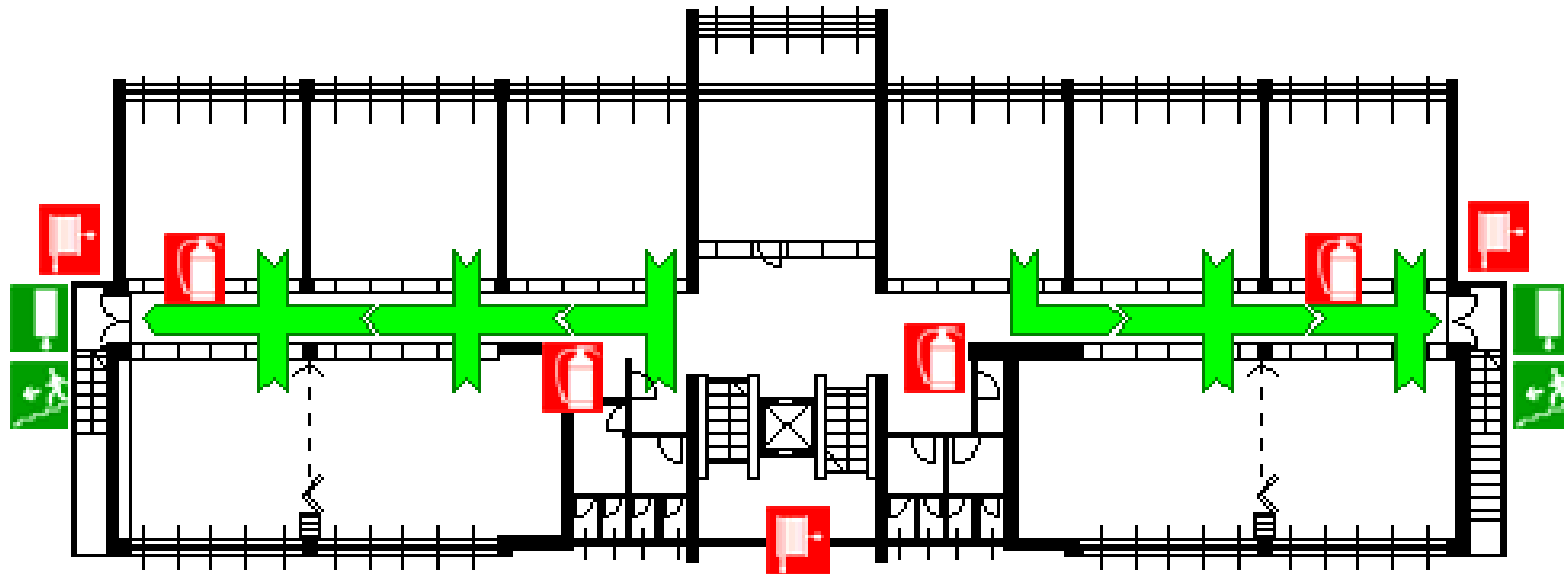
con l'aumentare della partecipazione alla combustione, a partire da quelli di **classe 0** che risultano **non combustibili**.





VIE DI ESODO

Percorso senza ostacoli che consente di raggiungere un luogo sicuro.





MISURE DI PROTEZIONE ATTIVA

Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

ESTINTORI

Mezzi di primo intervento più impiegati per i **principi di incendio**.
Non sono efficaci se l'incendio è in una **fase più avanzata**.

Sono suddivisi, in relazione al peso, in:

Estintori portatili



massa inferiore o uguale a 20 kg

Estintori carrellati



massa superiore a 20 kg fino a 150 kg





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, per le maggiori dimensioni e peso, una **minore maneggevolezza**.





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

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





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**.

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

*Gli estintori a polvere sono **adatti all'uso su apparecchiature elettriche.***





ESTINTORE A CO₂ (Anidride Carbonica)

L'estintore contiene **CO₂ compresso e liquefatto**.

È costituito da un **unico pezzo di spessore adeguato alla pressione**.

È **senza manometro**.

*La colorazione dell'**ogiva** è in genere **grigio chiaro** e il **dif-
fusore di forma tronco-conica**.*

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

Spegne per **soffocamento** e **raffreddamento**.

Il serbatoio è sottoposto a **collaudo ogni 5 anni**.

È **adatto all'uso su apparecchiature elettriche**.





ESTINTORE A SCHIUMA

La carica è composta da **liquido schiumogeno diluito in acqua.**

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

Sono impiegate per incendi di **liquidi infiammabili (classe B)**

Non utilizzabile sulle apparecchiature elettriche e sui fuochi di classe D.



È obbligatorio riportare “**AVVERTENZA non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione**”.





Posizionamento degli estintori

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



attacco
per
estintore

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*).

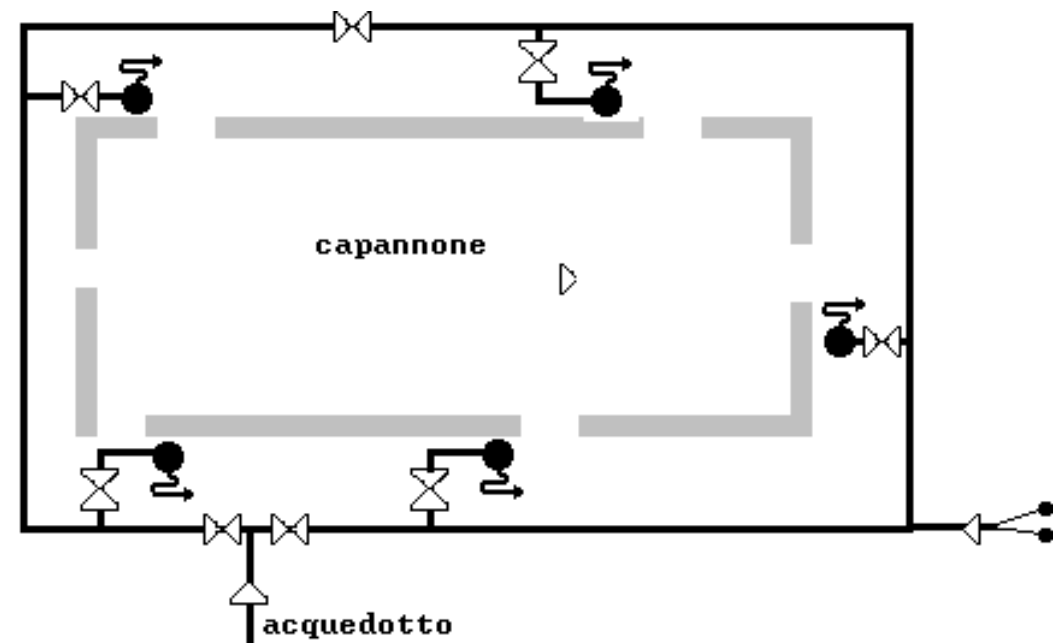




RETE IDRICA ANTINCENDIO

È necessaria la **riserva idrica** se l'acquedotto non garantisce continuità di erogazione e sufficiente pressione.

Le caratteristiche idrauliche richieste agli erogatori (**idranti UNI 45** oppure **UNI 70**) sono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della **riserva idrica** e dal **gruppo di pompaggio**.





Idranti a muro

Componenti:

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





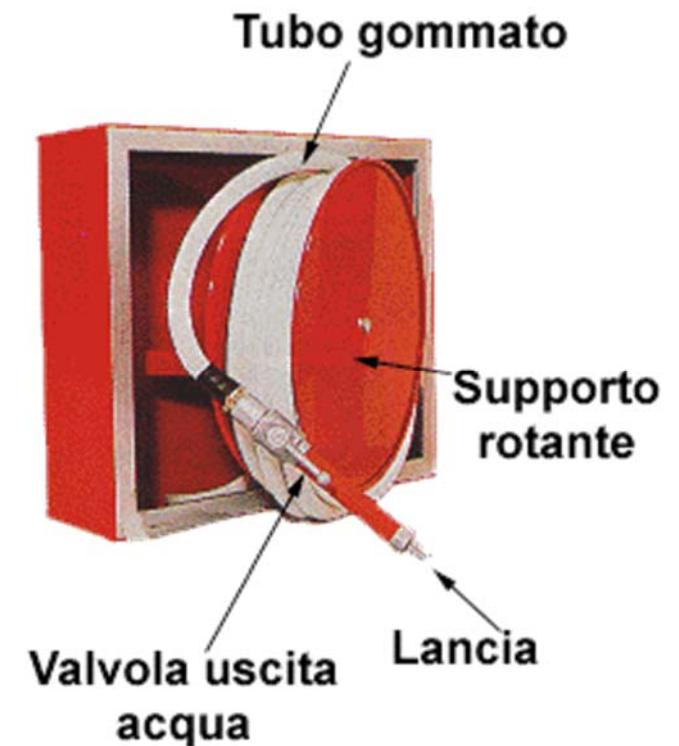
Naspi

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

Per l'impiego anche da parte di **personale non addestrato**.

Hanno prestazioni inferiori rispetto agli idranti e in certi casi **possono essere collegati direttamente alla rete idrica sanitaria**.

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





IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI

Classificati in base all'estinguente utilizzato:

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





SISTEMI DI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME INCENDIO

La funzione è di **rivelare** un incendio **nel minor tempo possibile** e **fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche** agli occupanti.

L'incendio può essere "scoperto" da un rivelatore (automaticamente) o dall'uomo (manualmente):



Sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio, per rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile.



Sistemi fissi di segnalazione manuale, nel caso l'incendio sia **rilevato dall'uomo**.





SEGNALETICA DI SICUREZZA

D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81

TITOLO V – SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Definizioni (Art. 162)

Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro: *fornisce un'indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, o che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale;*

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

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

Segnale di prescrizione: *prescrive un determinato comportamento;*

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





CARTELLI DI DIVIETO

- **Forma rotonda**
- **Pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45°) rossi** (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).



Vietato fumare



Vietato fumare
o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere
con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso
alle persone
non autorizzate

Vieta un comportamento



Vietato ai carrelli
di movimentazione



Non toccare





CARTELLI DI AVVERTIMENTO

- Forma triangolare
- Pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero
(il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Materiale infiammabile o alta temperatura



Materiale esplosivo



Sostanze velenose



Sostanze corrosive



Sostanze irritanti



Carichi sospesi



Carrelli di movimentazione



Tensione elettrica pericolosa



Pericolo generico

Avverte di un pericolo





CARTELLI DI PRESCRIZIONE

- Forma rotonda
- Pittogramma bianco su fondo azzurro
(l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

Prescrive un comportamento



Protezione obbligatoria degli occhi



Casco di protezione obbligatorio



Protezione obbligatoria dell'udito



Protezione obbligatoria delle vie respiratorie



Calzature di sicurezza obbligatorie



Guanti di protezione obbligatori



Protezione obbligatoria del corpo



Protezione obbligatoria del viso



Protezione individuale obbligatoria contro le cadute dall'alto





CARTELLI DI SALVATAGGIO

- Forma quadrata o rettangolare
- Pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

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*).



Lancia antincendio



Scala



Estintore



Telefono per
interventi antincendio

Fornisce **indicazioni**
(*su attrezzature antincendio*)



Direzione da seguire

(Cartelli da aggiungere a quelli che precedono)





ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Devono essere illuminate le **uscite di sicurezza** e le **vie di esodo**.



L'Impianto deve essere alimentato da un'adeguata fonte di energia quali **batterie tampone** o **batterie di accumulatori** con dispositivo per la ricarica automatica oppure da **gruppo elettrogeno**.



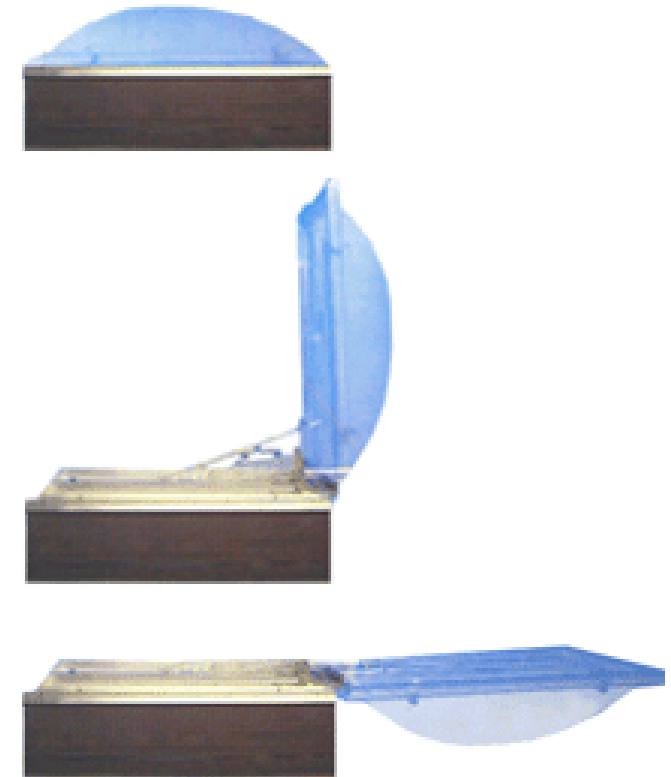


EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE

Utilizzati di norma **in combinazione con impianti di rivelazione** e sono basati sul movimento verso l'alto dei gas caldi generati dall'incendio che, a mezzo di aperture, vengono evacuate all'esterno.



Evacuatore di fumo





PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO

IL PIANO DI EMERGENZA

Contiene le **informazioni-chiave** da mettere in atto nei primi momenti.

Obiettivo primario: salvaguardia ed evacuazione delle persone.

In emergenza è fondamentale **affrontare i primi momenti**, in attesa dei VVF.

Un buon P.E. è caratterizzato da **poche e semplici azioni comportamentali**.

Scopo: consentire la **migliore gestione degli incidenti** individuati preventivamente attraverso l'**analisi dei rischi**.





Le **Procedure Operative Standard** stabiliscono le **azioni da intraprendere** in emergenza.

In mancanza di appropriate procedure un incidente diventa caotico, causando confusione ed incomprensione.

NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

PERSONALE NON DOCENTE DI SEGRETERIA

All'ordine di evacuazione dell'edificio:

- 1)
- 2)

In caso di incendio nel vostro ufficio provvedete a:

- 1)
- 2)

IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI:

- 1)
- 2)
- 3)





Per le varie **persone o gruppi** sono descritte le **azioni da fare e quelle da non fare**.





Nel P.E. è individuata la figura (*Datore di lavoro o delegato*) che detiene poteri decisionali con la possibilità di **prendere decisioni anche arbitrarie**.





Le **azioni** devono essere correlate alla **capacità delle persone di svolgere determinate operazioni**.

(In condizioni di stress e panico le persone tendono a perdere la lucidità).

Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati.

In emergenza riescono meglio **le azioni più “automatiche”**.



Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati





PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO

- ✓ Dare **l'allarme** secondo le procedure;
- ✓ Valutare la **possibilità di estinguere l'incendio con i mezzi** a disposizione;
- ✓ Iniziare l'opera di estinzione con la **garanzia di una via di fuga**;
- ✓ **Intercettare le alimentazioni** di gas, energia elettrica, ecc.;
- ✓ **Chiudere le porte** per limitare la propagazione;
- ✓ **Accertarsi che l'edificio venga evacuato**;
- ✓ Se non si riesce a controllare l'incendio, **portarsi all'esterno**.





PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI ALLARME

- ✓ **Mantenere la calma** (conoscenza delle **procedure, esercitazioni e addestramento** periodico aiutano ad acquisire confidenza);
- ✓ **Prestare assistenza** a chi è in difficoltà;
- ✓ **Attenersi al piano di emergenza;**
- ✓ **Allontanarsi** secondo le procedure;
- ✓ **Non rientrare nell'edificio** fino al ripristino delle condizioni di sicurezza.





MODALITÀ DI EVACUAZIONE

L'obiettivo principale del piano di emergenza è la salvaguardia delle persone e l'evacuazione.

Il piano di evacuazione prevede di far **uscire dal fabbricato tutti gli occupanti utilizzando le normali vie di esodo.**





LE PROCEDURE DI CHIAMATA DEI SERVIZI DI SOCCORSO

È importante la **corretta attivazione delle squadre di soccorso**.
Individuare la **persona (e un sostituto) incaricata di dare l'allarme**.

Schema di richiesta di soccorso:

- ✓ **Indirizzo e numero di telefono;**
- ✓ **Tipo di emergenza;**
- ✓ **Persone coinvolte/feriti;**
- ✓ **Reparto coinvolto;**
- ✓ **Stadio dell'evento** (*in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.*);
- ✓ **Indicazioni sul percorso;**
- ✓ **Altre indicazioni** (*materiali coinvolti, necessità di fermarsi a distanza, ecc.*).





Collaborazione con i Vigili del Fuoco

Dopo aver gestito i primi momenti dell'emergenza secondo le poche basilari operazioni previste dal P.E., **al momento dell'arrivo dei Vigili del Fuoco la gestione dell'emergenza passa a loro.**

Il modo migliore per collaborare è quello di **mettere a disposizione la conoscenza dei luoghi.**



**All'arrivo dei Vigili del Fuoco
la gestione dell'emergenza
passa a loro**





ESERCITAZIONI PRATICHE

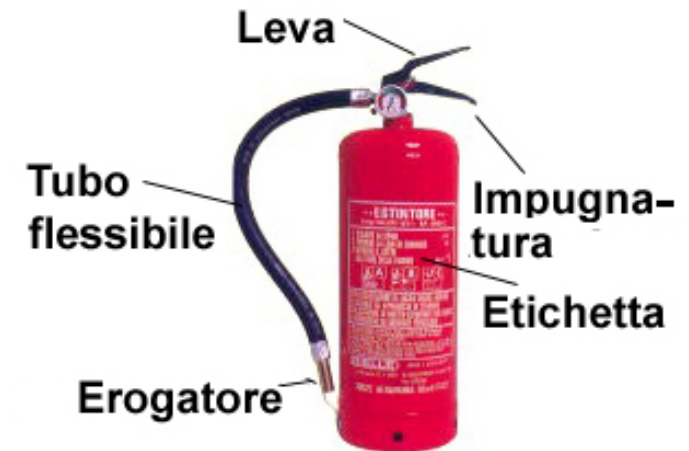
Principali attrezzature ed impianti di spegnimento

Estintori portatili d'incendio

Una delle attrezzature più utilizzate per **inter-venire sui principi di incendio**.

Sono importanti per la **prontezza di impiego**.

Per incendi più gravi l'utilizzo degli estintori può rallentare la propagazione, in attesa dell'utilizzo di mezzi antincendio più potenti che hanno tempi di approntamento più lunghi.





Regole generali per l'utilizzo degli estintori

Attenersi alle istruzioni d'uso, verificando che l'estinguente sia adatto al tipo di fuoco.





Togliere la spina di sicurezza

Premere a fondo la leva impugnando la maniglia di sostegno





Azionare l'estintore alla **giusta distanza dalla fiamma** per colpire il focolare con la massima efficacia, tenendo conto del calore. La distanza può variare, secondo la lunghezza del getto, **tra 3 e 10 metri**.





Dirigere il **getto alla base delle fiamme.**





Non attraversare con il getto le fiamme, ma **agire in progressione**, cercando di spegnere le fiamme più vicine per aprirsi la strada.





Durante l'erogazione
muovere leggermente **a**
ventaglio l'estintore.





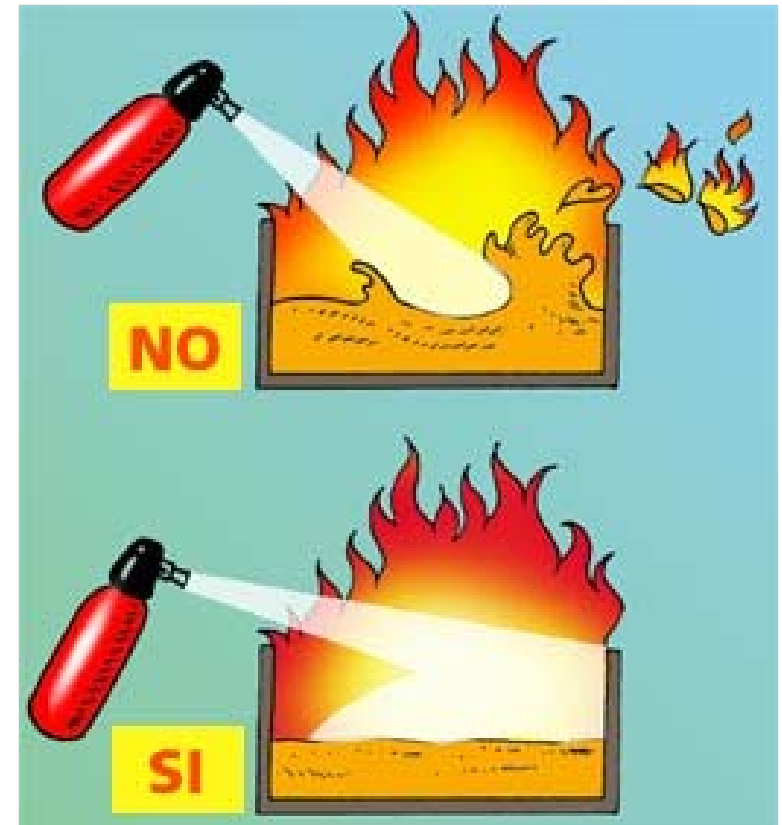
Non sprecare estinguenta, soprattutto con piccoli estintori.

Adottare un'**erogazione intermittente**.



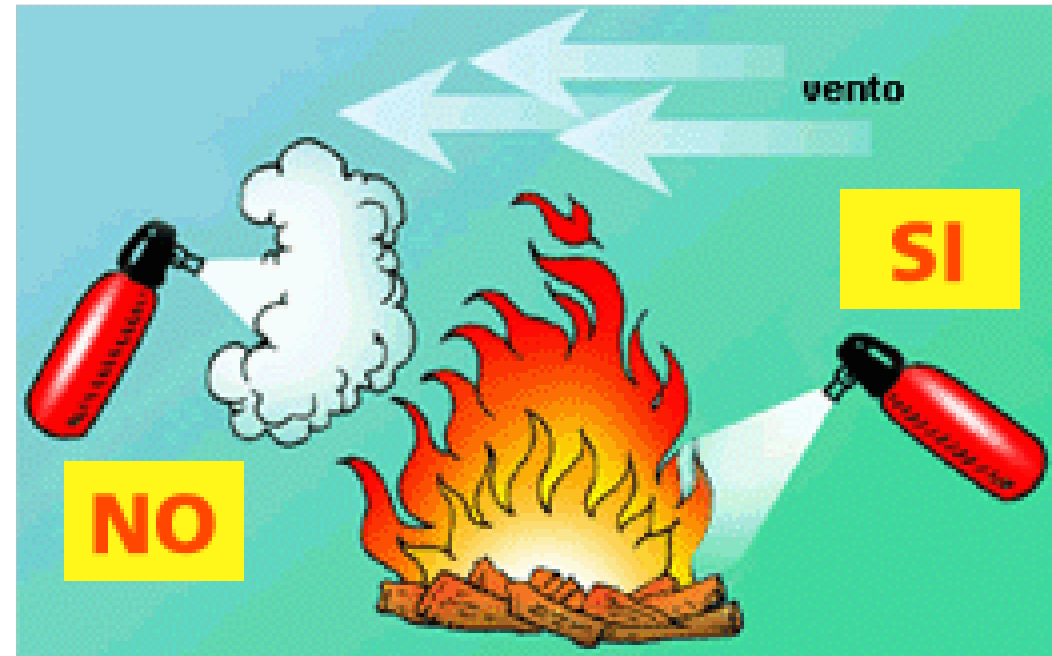


In incendi di liquidi, operare in modo che il getto **non causi proiezione del liquido al di fuori** del recipiente, per evitare la propagazione dell'incendio.





*In incendi all'aperto **operare sopra vento** rispetto al fuoco, in modo che il getto di estinguente venga spinto verso la fiamma anziché essere deviato o disperso.*



Sopra vento = in direzione del vento

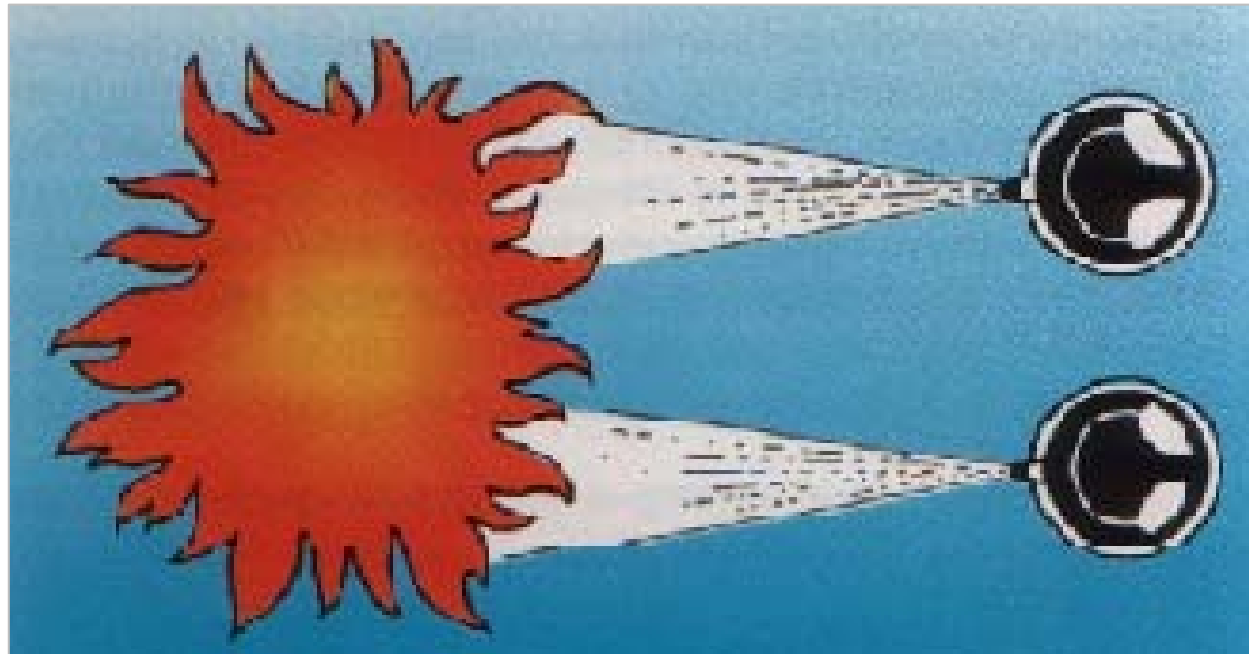
Sottovento = in direzione contraria del vento





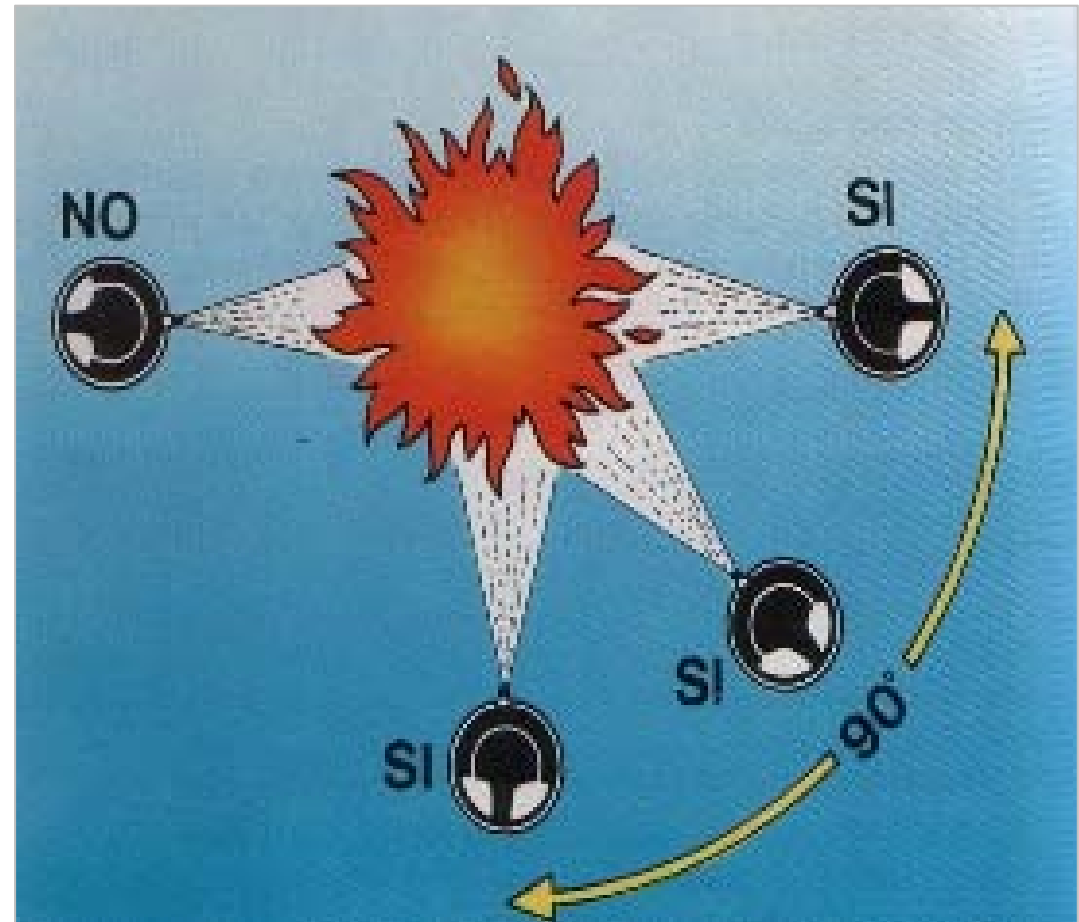
Intervento contemporaneo con 2 o più estintori

Con l'azione coordinata di 2 operatori si può **avanzare** in **un'unica direzione** mantenendo gli estintori affiancati a debita distanza.





Si può anche agire entro un **angolo di 90°**, in modo da **non dirigere fiamme o frammenti del materiale che brucia contro gli altri operatori**.





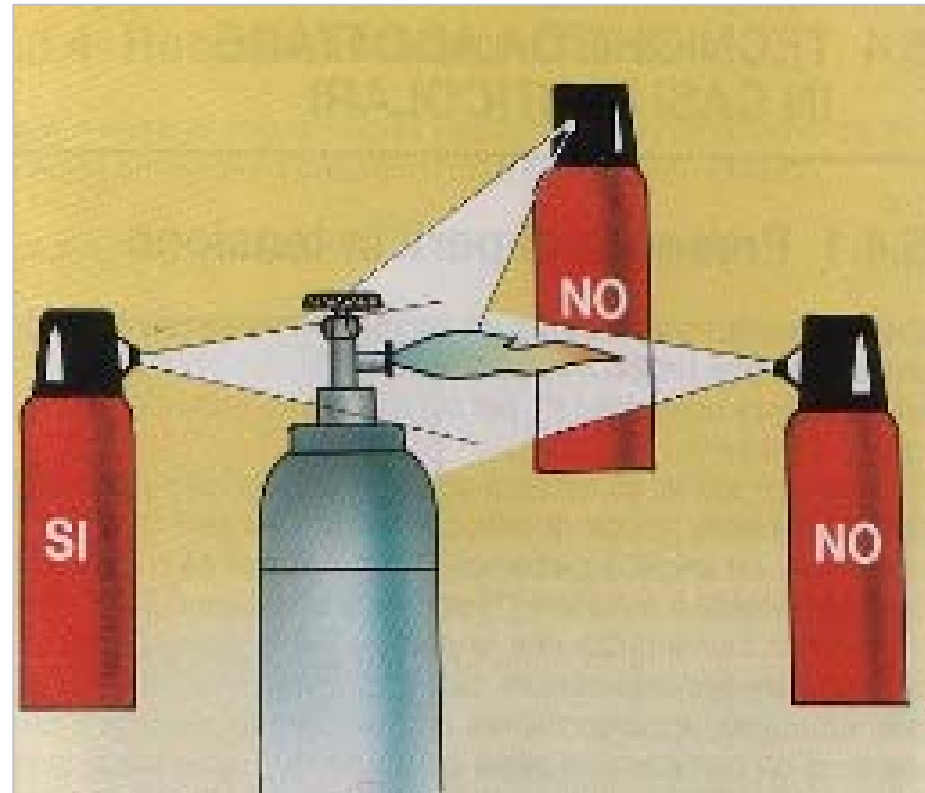
Assumere una **posizione il più bassa possibile** per sfuggire all'azione nociva dei fumi.





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

Non tagliare trasversalmente e non colpire di fronte la fiamma.





TUBAZIONI ED ACCESSORI DEGLI IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

Tubi di mandata \varnothing 45 e 70 mm



Avvolti in doppio



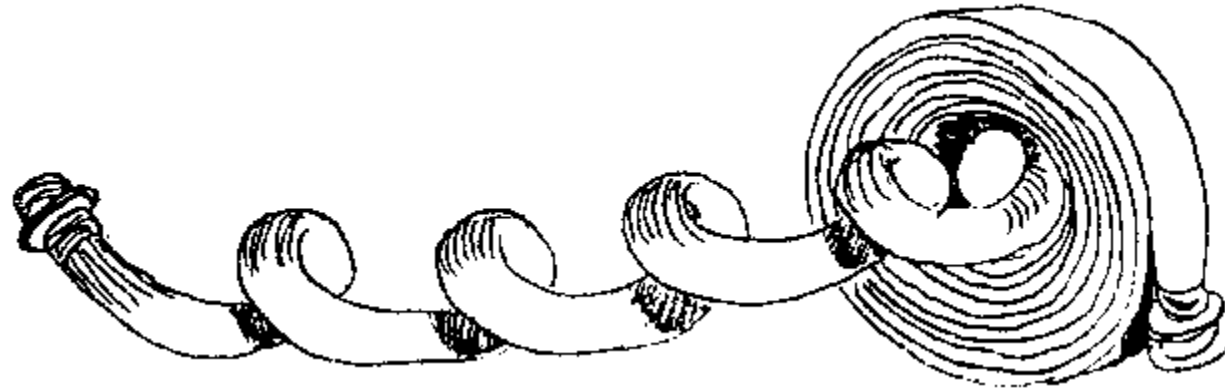
Avvolti in semplice

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





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





ATTREZZATURE DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

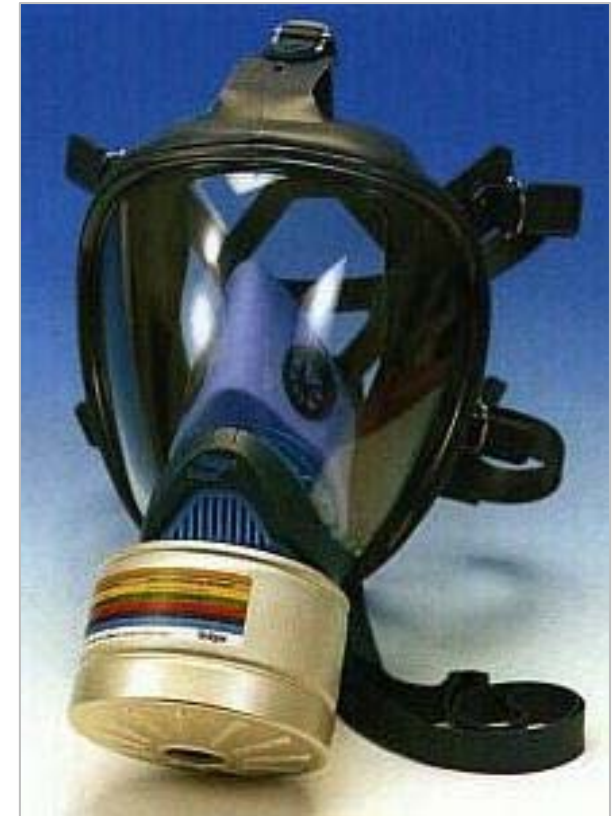
MASCHERE ANTIGAS

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

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

È costituita di **2 parti**:

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





AUTORESPIRATORI

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

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

Necessità di impiego:

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





Grazie per l'attenzione

mauro.malizia@vigilfuoco.it