

## PRINCIPI ED ELEMENTI DELLA COMBUSTIONE

**La combustione** è una reazione chimica rapida che avviene tra una sostanza combustibile e un comburente, sviluppando luce, calore, fiamma, gas, fumo, ecc.

**Le condizioni necessarie** per avere una combustione sono dunque tre:

**1. COMBUSTIBILE \***

\*

**2. COMBURENTE \*\***

\*\*

**3. SORGENTE DI CALORE \*\*\***

\*\*\*



## PRINCIPI ED ELEMENTI DELLA COMBUSTIONE

Il fenomeno dell'**incendio** è sintetizzabile graficamente nel:

### TRIANGOLO DEL FUOCO:



**NOTA:** si definisce **incendio** una combustione sufficientemente rapida e non controllata che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo.

## PRINCIPI ED ELEMENTI DELLA COMBUSTIONE

Solo la **contemporanea presenza di questi tre elementi dà luogo al fenomeno dell'incendio e di conseguenza in mancanza di almeno uno di essi, l'incendio si spegne,:**

- 1. spegnimento per esaurimento del combustibile;**
- 2. spegnimento per mancanza di ossigeno;**
- 3. spegnimento per raffreddamento.**



## LA CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

In base al tipo di combustibile, gli incendi sono suddivisi in **5 classi**:

Classe  
A

Classe  
B

Classe  
C

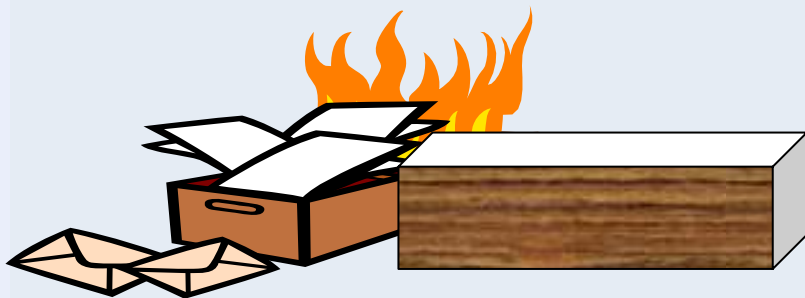
Classe  
D

Classe  
E

La classificazione **permette di individuare l'estinguente più adatto al tipo di fuoco**: su tutti **gli estintori viene** riportata la classe d'incendio per cui possono essere utilizzati.



# A

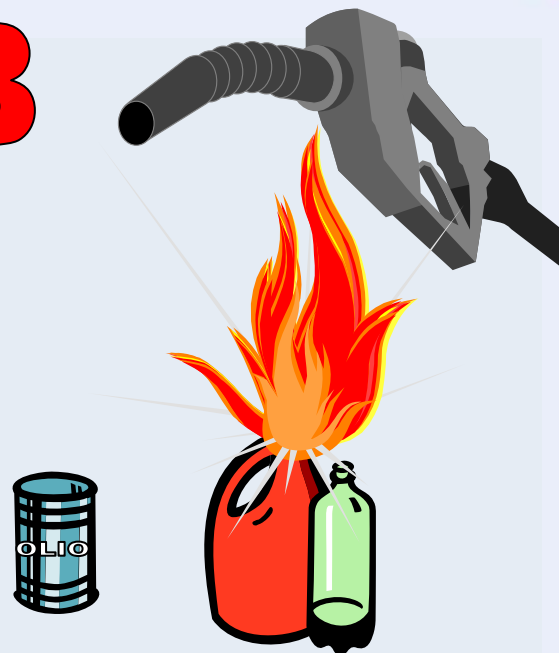


Incendi di **materiali solidi**  
(legno, carta, cartone, tessuti,  
cuoio, vegetali ecc.).

Formano **braci** quando  
bruciano.



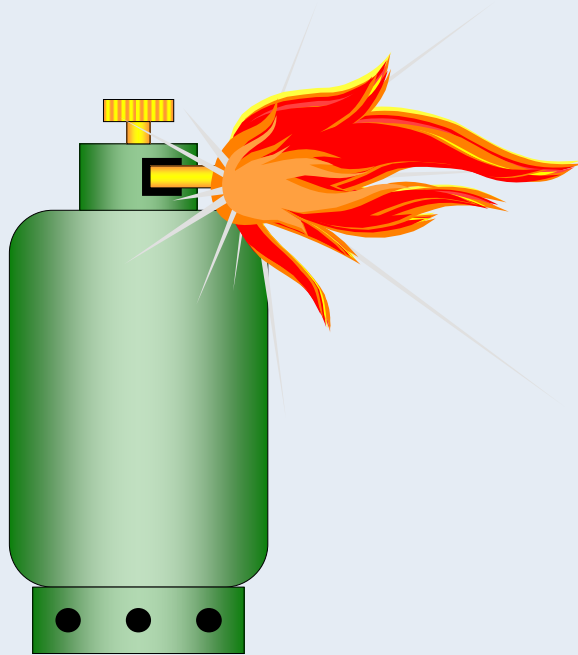
# B



Incendi di **idrocarburi e  
altri liquidi infiammabili**  
(benzina, gasolio, grassi,  
alcoli e solventi).

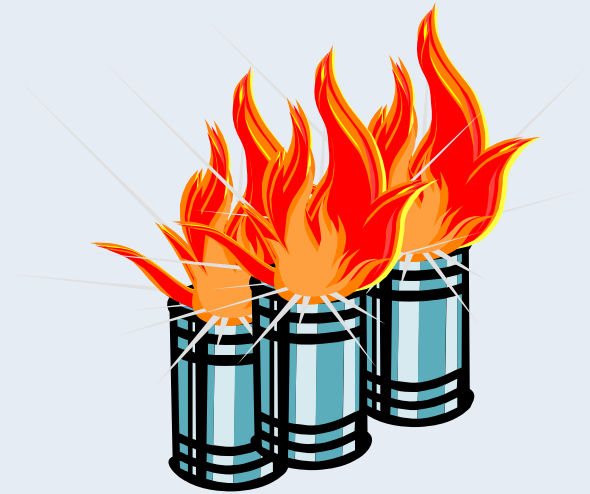
**Non lasciano residui**  
dopo la combustione.

# C



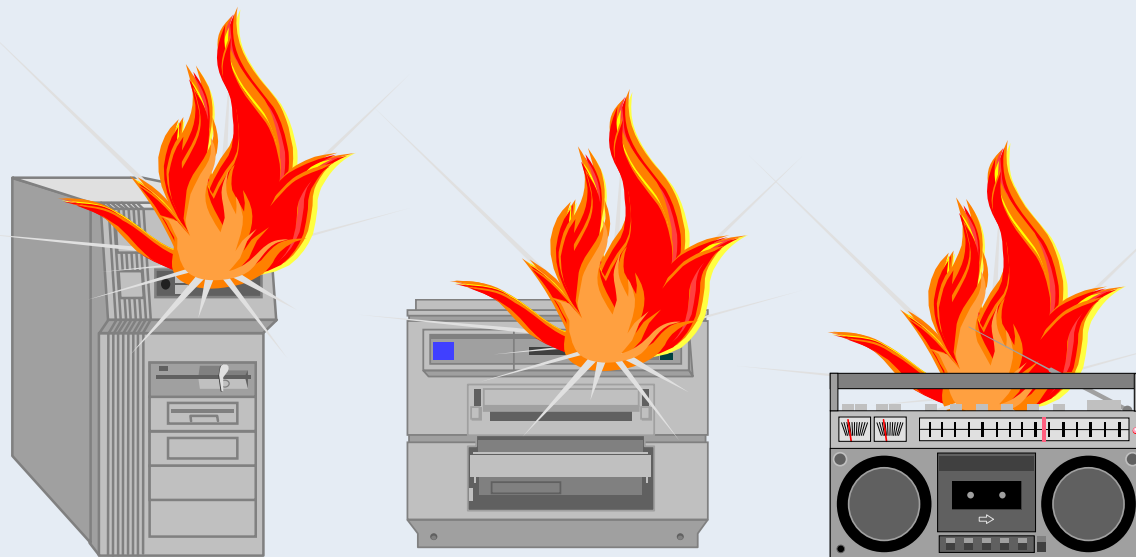
Incendi di **materiali gassosi infiammabili** (metano, propano, acetilene, idrogeno ecc.).

# D



Incendi di **sostanze solide combustibili in presenza di aria, reattive con l'acqua** (magnesio, sodio, alluminio).

# E

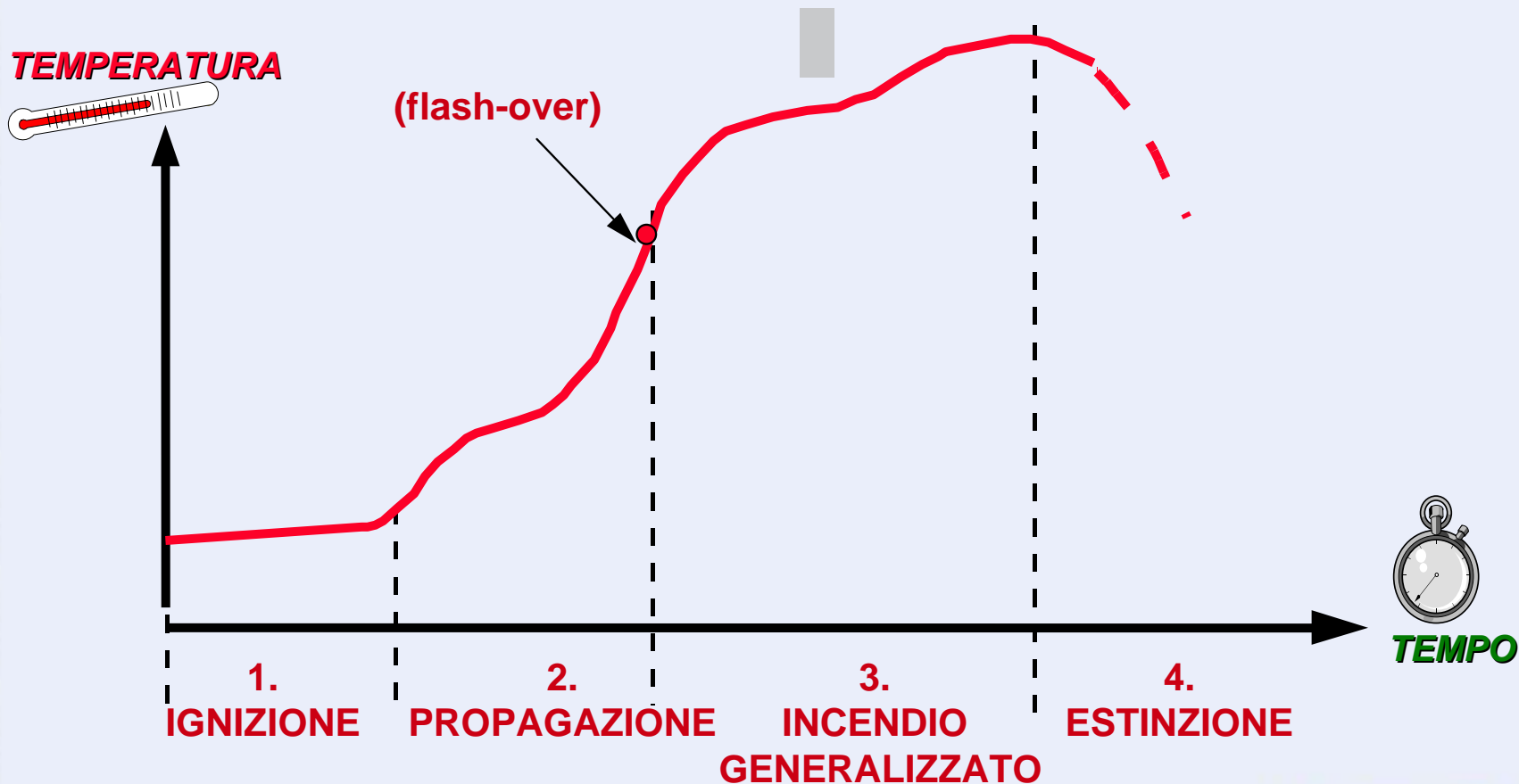


Incendi di **apparecchiature elettriche**



### CENNI DI DINAMICA D'INCENDIO

Nell'evoluzione di un incendio si possono individuare 4 fasi caratteristiche:





## L'INNESCO

Partiamo dall'inizio, l'ignizione, l'innescò.

L'innescò può avvenire attraverso vari modi:

- **accensione diretta: quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente**, in presenza di ossigeno, entra in contatto con un materiale combustibile.
- **accensione indiretta: quando il calore d'innescò si propaga** nelle forme di **convezione, conduzione, irraggiamento termico**.
- **attrito**: il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali.
- **autocombustione** o riscaldamento spontaneo: **il calore viene prodotto dallo stesso combustibile**.



## LE FONTI D'INNESCO PIU' COMUNI SUL LAVORO

In particolare, nei luoghi di lavoro, **le condizioni che più frequentemente portano all'innescò** sono:

- **deposito o manipolazione non idonea di sostanze** infiammabili o combustibili;
- **accumulo di rifiuti, carta o altro materiale combustibile** che può essere facilmente incendiato (accidentalmente o deliberatamente);
- **inadeguata pulizia** delle aree di lavoro e scarsa **manutenzione** delle apparecchiature;
- **negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi** generatori di calore;
- **impianti elettrici o apparecchiature** difettosi, sovraccaricati e non adeguatamente protetti;

Continua...

## LE FONTI D'INNESCO PIU' COMUNI SUL LAVORO

- **riparazioni o modifiche** di impianti elettrici effettuate da **persone non qualificate**;
- apparecchiature elettriche lasciate **sotto tensione anche quando inutilizzate**;
- utilizzo non corretto di **impianti di riscaldamento portatili (stufe)**;
- **ostruzione della ventilazione di apparecchi** di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche da ufficio.





## LA COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE SOLIDE

La combustione delle sostanze solide, dotate di forma e volume proprio, **si manifesta mediante il consumo del combustibile e la formazione di brace**. **Perchè** la combustione avvenga è necessario che il solido si trovi alla '**Temperatura di accensione**'.

La combustione delle sostanze solide è condizionata dai seguenti **parametri**:

1. **pezzatura e forma** del materiale
2. **grado di porosità** del materiale
3. **composizione** della sostanza
4. contenuto di **umidità** del materiale
5. condizioni di **ventilazione**



## LA COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE LIQUIDE

I combustibili liquidi, almeno quelli più noti per via dell'uso quotidiano che ne viene fatto (es.. benzina), **derivano dalla lavorazione del petrolio.**

**I liquidi non bruciano come tali ma allo stato di vapore, nello spazio sovrastante la loro superficie esposta all'aria, sulla base del “Punto di infiammabilità” o “Flash point”**

Pertanto, per bruciare in presenza di innesco, un liquido infiammabile deve passare dallo stato liquido allo stato di vapore.



## LA COMBUSTIONE DEI GAS

Si definiscono gas quelle sostanze che, **in condizioni normali di temperatura e di pressione (15 gradi Celsius, 1 bar), si presentano allo stato gassoso.**

A seconda della **modalità di conservazione**, i gas si distinguono anche in **compressi, liquefatti, refrigerati e disciolti.**

Ai fini della combustione, il loro **comportamento è sostanzialmente uguale a quello dei vapori dei liquidi** infiammabili, e anche per i gas si parla di limiti e campo d'infiammabilità.



## LA COMBUSTIONE DEI GAS

È **importantissimo** tenere presente la **densità** di un gas rispetto all'aria, per capire **il campo d'infiammabilità**.

+ **densità**  
↓

### **Gas pesanti**

Gas aventi densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (GPL, acetilene ecc.).

Tendono a stratificare verso il basso, a permanere all'altezza del suolo, a penetrare in cunicoli o aperture praticate a livello del piano di calpestio, a formare miscele esplosive negli ambienti a ventilazione ridotta o impedita (ubicati sotto il piano di campagna come, ad esempio, cantine, intercapedini, fogne ecc.)

### **Gas leggeri**

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

Quando viene liberato dal proprio contenitore, tende a stratificare verso l'alto e ad accumularsi nelle parti più alte dei locali, **a formare miscele esplosive negli ambienti a ventilazione ridotta o impedita**.



## LA COMBUSTIONE DEI GAS

Il 'Campo di infiammabilità' di un gas è sempre delimitato dai suoi LIMITI :

**SUPERIORE** →

### **Limite superiore di infiammabilità**

Rappresenta la più alta concentrazione di vapore della miscela, al di sopra della quale non si ha accensione neppure in presenza di innesco, poiché vi è eccesso di combustibile.

**INFERIORE \*** →

### **Limite inferiore di infiammabilità**

Rappresenta la più bassa concentrazione di vapore della miscela, al di sotto della quale non si ha accensione neppure in presenza di innesco, poiché vi è carenza di combustibile.





#### I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE E I LORO EFFETTI SULLE PERSONE

I **prodotti della combustione** sono suddivisibili in 4 categorie:



**fiamme**



**calore**



**fumo**



**gas di combustione**

e provocano :

**anossia \* - intossicazione da fumi**  
**riduzione della visibilità**  
**azione termica**

*immagine*

**Analizziamo** rapidamente i singoli prodotti della combustione e vediamo come, in particolare gas, fumo e calore, colpiscono persone, cose e ambiente.



## I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE: LE FIAMME

Sono **caratterizzate** dall'emissione di **luce conseguente alla combustione dei gas sviluppati nell'incendio.**

In particolare, **nell'incendio di combustibili gassosi, dal colore della fiamma è possibile valutare approssimativamente la temperatura di combustione raggiunta:**

<i>Colore della fiamma</i>		<i>Temperatura (°C)</i>
Rosso nascente		525
Rosso scuro		700
Rosso ciliegia		900
Giallo scuro		1100
Giallo chiaro		1200
Bianco		1300
Bianco abbagliante		1500

## I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE: IL CALORE

Il calore **è la causa principale della propagazione degli incendi.**  
Si trasmette per **conduzione, convezione e irraggiamento.**

Porta all'aumento della temperatura di tutti i materiali e i corpi esposti, provocandone il danneggiamento fino alla distruzione

*immagine*



## I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE: I GAS DI COMBUSTIONE

I gas di combustione sono quei prodotti che **restano allo stato gassoso anche quando sono raffreddati fino alla temperatura ambiente** (convenzionalmente 15 gradi C).

Possono essere i più vari, dipendono **dalla composizione chimica del combustibile, dalla concentrazione dell'ossigeno dell'aria** (quindi dalla ventilazione del focolaio d'incendio) **e dalla temperatura raggiunta durante la combustione.** \*

I principali sono il Biossido di carbonio e l'Ossido (o monossido) di carbonio.

...



## I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE: IL FUMO

Il fumo **è l'effetto più visibile di un incendio**, quello che, insieme alle fiamme, attira la nostra attenzione.

È **formato da piccolissime particelle solide** (aerosol) **e liquide** (nebbie o vapori condensati).

**Le particelle solide** si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi prodotti dalla combustione stessa: insieme alle ceneri rendono il fumo di colore scuro.

**Le particelle liquide**, invece, sono costituite essenzialmente da **vapore acqueo** che al di sotto dei 100°C si condensa dando luogo a fumo di colore bianco.



## L'ESTINZIONE

L'estinzione di un incendio richiede l'eliminazione di uno dei tre fattori (triangolo di fuoco), necessari al verificarsi della combustione.

A tale eliminazione provvedono gli agenti estinguenti, ciascuno con uno specifico meccanismo d'azione che può essere esercitato

- 1) sul combustibile: l'azione possibile consiste nella separazione della sostanza in combustione dalla parte rimanente non ancora interessata al fenomeno (separazione)
- 2) sul comburente: si tratta di impedire il contatto del comburente con il materiale in combustione: ciò si ottiene interponendo un mezzo incombustibile o spostando l'aria con un gas inerte (soffocamento)
- 3) sulla temperatura: raffreddando il materiale combustibile fino a portare la sua temperatura al di sotto della relativa " temperatura di accensione" ( sottrazione di calore- raffreddamento)



### L'ESTINZIONE (Triangolo d'estinzione)

Le azioni di estinzione descritte vengono realizzate utilizzando le seguenti **SOSTANZE ESTINGUENTI**:

**ACQUA**

\*1

**SCHIUMA**

\*2

**BIOSSIDO DI  
CARBONIO (CO<sub>2</sub>)**

\*3

**POLVERI  
CHIMICHE**

\*4

**IDROCARBURI  
ALOGENATI**

\*5



## MISURE DI PROTEZIONE ATTIVA

Sono misure di protezione attiva antincendio:

- **gli estintori**
  - **la rete idrica antincendio**
  - **gli impianti di spegnimento automatici**
- **gli impianti di rilevazione automatica d'incendio e i dispositivi di segnalazione e allarme**
  - **gli evacuatori di fumo e calore (EFC)**





## GLI ESTINTORI

Gli estintori rappresentano il mezzo di primo intervento più diffuso, impiegato ed efficace per spegnere i principi di incendio.

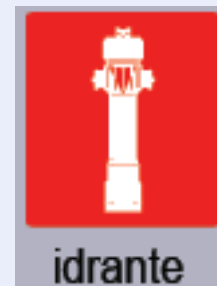
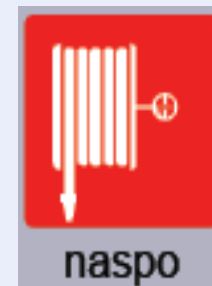


## LA RETE IDRICA ANTINCENDIO: GLI IDRANTI E I NASPI

Per proteggere attività industriali o civili caratterizzate da un elevato rischio di incendio, viene predisposta di norma una **Rete idrica antincendio** collegata ad un serbatoio di accumulo



Le reti possono essere **a idranti o a naspi**: entrambe consentono un'azione più incisiva rispetto a quella degli estintori.



## LA RETE IDRICA ANTINCENDIO: GLI IDRANTI

La Rete con idranti è collegata alla Rete idrica antincendio. Dispone di **tubazioni in canapa e gomma** avvolte in doppio ed è provvista di lance da 45mm con bocchello a getto regolabile (pieno o frazionato) con portata di 120 lt/min alla pressione di 2 bar.



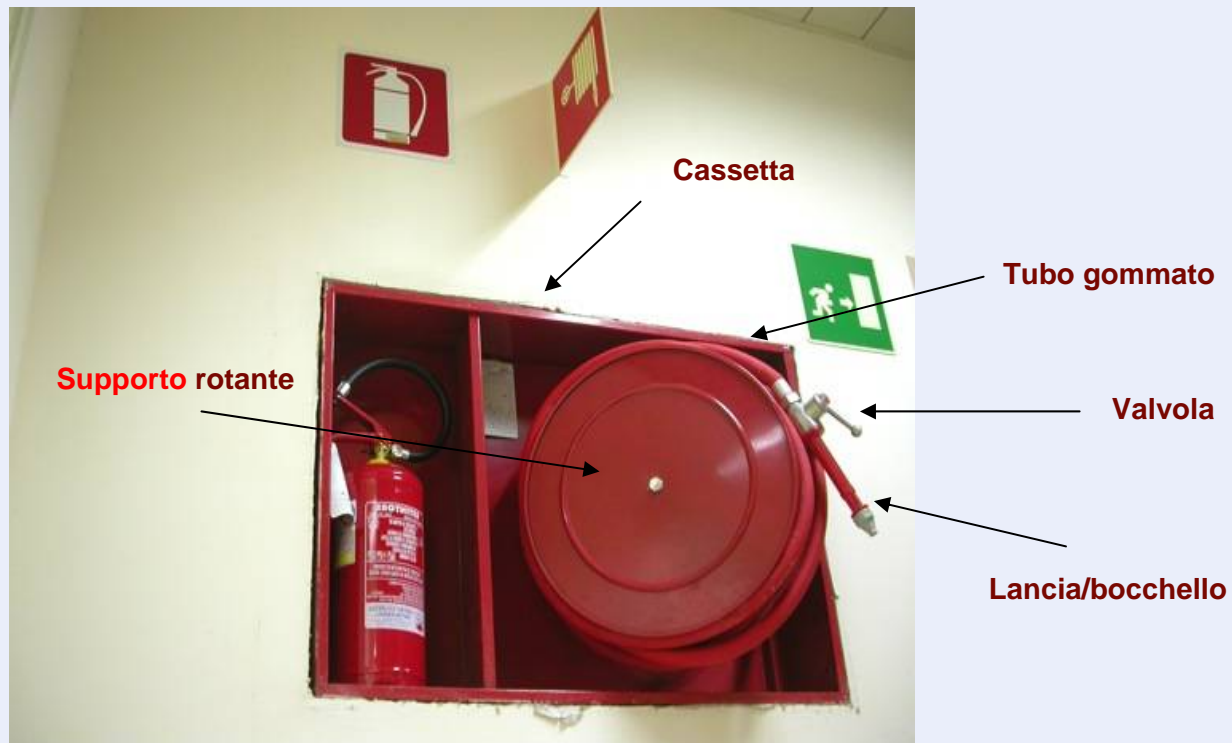
## LA RETE IDRICA ANTINCENDIO: GLI IDRANTI

Sia a causa dell'ingombro della tubazione flessibile, che deve essere tutta distesa, sia a causa della pressione di esercizio, l'uso degli idranti presuppone **un minimo di addestramento**.



## LA RETE IDRICA ANTINCENDIO: I NASPI

La Rete con naspi è collegata alla Rete idrica antincendio, dispone di **tubazioni in gomma avvolte su tamburi girevoli** ed è provvista di **lance da 25mm con bocchello a getto regolabile** (pieno o frazionato) con portata di 50 lt/min alla pressione di 1,5 bar.



### LA RETE IDRICA ANTINCENDIO: I NASPI

I naspi, per la bassa portata e la limitata pressione, sono **utilizzabili anche da personale non addestrato**: rappresentano una buona alternativa agli idranti, soprattutto nelle attività a rischio lieve, ma il loro **effetto è molto inferiore a quello dell'idrante**.



## IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI

In base alle **sostanze utilizzate per l'azione estinguente**, gli impianti di spegnimento automatici si distinguono in: \_\_\_\_\_

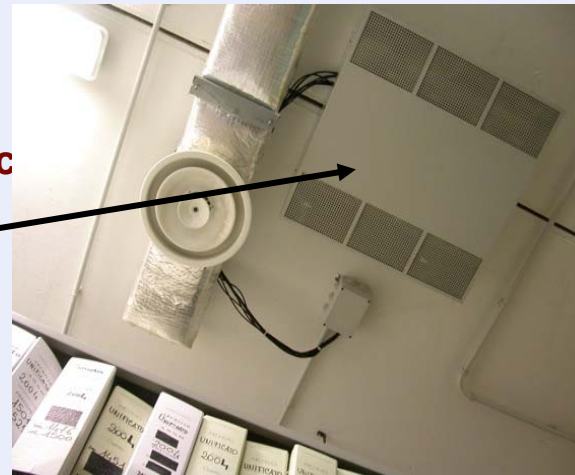
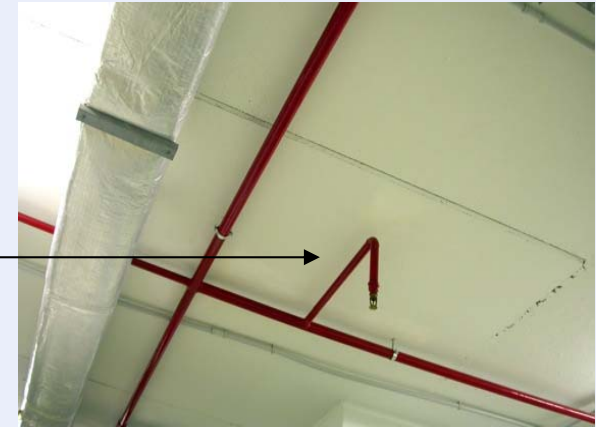
1. impianti **ad acqua / sprinkler**  
(*ad umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio*)

2. impianti **a schiuma**

3. impianti **ad anidride carbonica**

4. impianti **a gas inertizzanti**

5. impianti **a polvere**



### IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI: IMPIANTI AD ACQUA

Gli impianti ad acqua (sprinkler ) possono essere:

a umido

a secco

alternativi

a pre-allarme

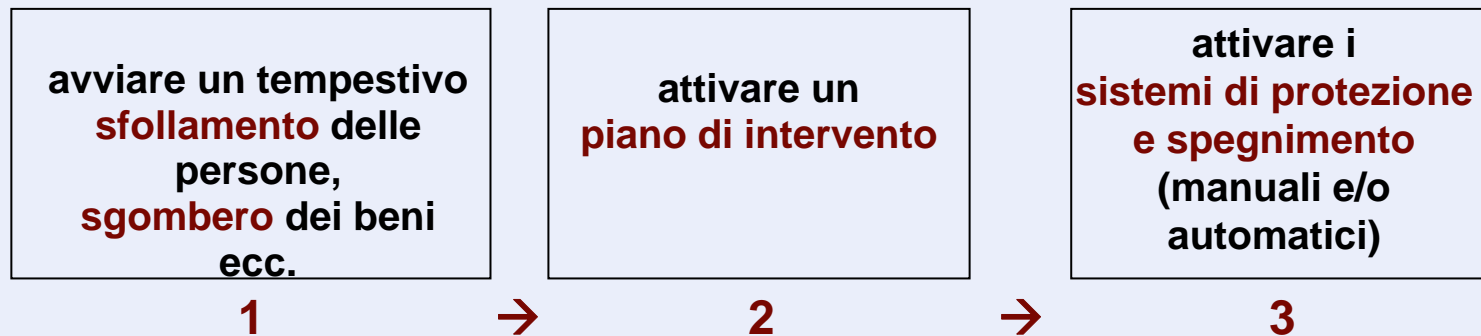
a diluvio





### SISTEMI DI ALLARME

Gli impianti di **rivelazione automatica** servono per la rilevazione tempestiva di un processo di combustione, prima che questo degeneri ed entri nella fase di incendio generalizzato (*flash-over*). Essi permettono di:



## SISTEMI DI ALLARME

I *rivelatori* di incendio possono essere classificati in base al fenomeno chimico-fisico che *rilevano*:

- **calore**
- **fumo** (a ionizzazione o ottici)
- **gas**
- **fiamme**

L'impianto di rivelazione è **un insieme di apparecchiature fisse utilizzate per rilevare e segnalare tempestivamente un principio d'incendio**, in modo da attivare le misure necessarie per circoscriverlo e spegnerlo.



rilevatori

## LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

Ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 493/1996 \*, il datore di lavoro deve fare ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- **avvertire** di un rischio o di un pericolo;
- **vietare** comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- **prescrivere** determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- **fornire indicazioni** relative a uscite di sicurezza, e mezzi di soccorso o salvataggio;
- fornire **altre indicazioni** in materia di prevenzione e sicurezza.



## L'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'**illuminazione di sicurezza** e il relativo impianto (**gruppo elettrogeno, batterie, accumulatori**) devono fornire, entro pochi secondi dalla mancata erogazione di energia elettrica, un'illuminazione sufficiente a **permettere l'evacuazione in sicurezza** dei locali, con un'autonomia, di 1 ora

È necessario che siano illuminate le indicazioni di **porte e uscite di sicurezza**, i segnali indicanti le **vie di esodo**, i corridoi e tutte quelle parti che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso un luogo sicuro.



Per quanto possibile, le lampade e i segnali luminosi dell'impianto 'luci di sicurezza' **non devono essere collocati troppo in alto**, perché l'eventuale fumo potrebbe rapidamente ridurne la visibilità.

## GLI EVACUATORI DI FUMO E CALORE (EFC)

Questi sistemi di protezione incendio sono usualmente utilizzati **in azione combinata** con impianti di rivelazione e **si basano sul movimento verso l'alto della massa di gas caldi generata dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate dai locali verso l'esterno.**

**In pratica**, possono svolgere tale funzione varie strutture previste in sede di progettazione tecnica, quali lucernari a soffitto (ad apertura comandata o per rottura), ventilatori statici continui, sfoghi di fumo e di calore, aperture a shed, superfici vetrate normali...



#### MISURE DI PROTEZIONE PASSIVA

Per protezione passiva si intende una serie di accorgimenti, per lo più **strutturali** e definiti in fase di progettazione dell'immobile, che mirano a **impedire la propagazione di un eventuale incendio**.

Sono misure **'passive'** in quanto indipendenti, nel funzionamento e nell'efficacia, da fattori ulteriori, esterni.

**Sono misure di protezione passiva:**

- **le distanze di sicurezza;**
- **l'utilizzo di materiali con idonea reazione e resistenza al fuoco;**
- **le compartimentazioni verticali e orizzontali resistenti al fuoco;**
  - **i serramenti resistenti al fuoco;**
  - **le uscite e i percorsi di emergenza.**

#### **LA REAZIONE AL FUOCO DI PARTICOLARI MATERIALI**

**Specifiche norme di prevenzione incendi prescrivono per alcuni ambienti, in funzione della loro destinazione d'uso e del livello del rischio d'incendio, l'uso di materiali aventi una determinata classe di reazione al fuoco.**

**La reazione al fuoco di un materiale è il comportamento di quel materiale all'esposizione al fuoco, ovvero se con la propria decomposizione alimenta o meno il fuoco stesso, se partecipa all'incendio.**

**I materiali sono suddivisi in classi crescenti: 0 -1 -2 -3 -4 -5.  
Quelli di classe '0' sono non-combustibili.**



## LA RESISTENZA AL FUOCO (REI) DI PARTICOLARI MATERIALI

**La resistenza al fuoco è la capacità di un elemento da costruzione di conservare le proprie caratteristiche a fronte di un incendio per un determinato periodo di tempo (espresso in minuti).**

**Naturalmente questo dato è strettamente legato alla natura dei materiali impiegati in fase di realizzazione dell'opera e va quindi studiato e pianificato in fase di progettazione.**

**REI è l'indice di stabilità, di tenuta e di isolamento termico e viene accompagnato da un numero che esprime i minuti primi durante i quali gli elementi strutturali mantengono tali caratteristiche (es.: REI 45, REI 60, REI 120).**



### REI

**La resistenza al fuoco può definirsi come l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare:**

**R**

la stabilità, ovvero l'attitudine a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco

**E**

la tenuta, ovvero l'attitudine a non lasciar passare fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco

**I**

isolamento termico, ovvero la capacità di ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore



## COMPARTIMENTAZIONE

Le **barriere antincendio**, costituite da elementi strutturali che si interpongono tra le varie aree (**compartmentazione**), servono **per impedire la propagazione degli incendi all'interno di un edificio**.

Ai fini di una compartimentazione ottimale, i muri tagliafuoco non dovrebbero avere aperture; ma quando, per ovvi motivi di comunicazione tra gli ambienti, le aperture devono esserci, si ricorre a serramenti con le stesse caratteristiche di resistenza del muro (**porte tagliafuoco \***).



Ecco un esempio di compartimentazione.  
Attenzione: le porte tagliafuoco devono essere sempre chiuse se non provviste di elettromagneti collegati al sistema di allarme

## USCITE E PERCORSI DI EMERGENZA: VIE DI ESODO

Nonostante gli sforzi per prevenire il verificarsi di un incendio, purtroppo può accadere che esso si sviluppi ugualmente e che la propagazione delle fiamme, il calore o la diffusione dei fumi siano tali da mettere a repentaglio vite umane.

In questo caso, è importante fronteggiare il **problema dell'esodo delle persone minacciate dall'incendio**.

A questo scopo, sono previste le **uscite di sicurezza\***, che permettono la fuoriuscita dai locali in caso di emergenza: provviste di idonea segnaletica e illuminazione devono essere agevolmente individuabili, e di facile apertura (antipanico, a spinta).



## GLI ESTINTORI

Gli estintori rappresentano il mezzo di primo intervento più diffuso, impiegato ed efficace per spegnere i principi di incendio.

Per legge devono essere di **colore rosso**, e vanno posizionati e segnalati in modo che siano ben **visibili** e facilmente **raggiungibili**.



### GLI ESTINTORI

Su tutti gli estintori è posta una targhetta con le informazioni relative al tipo di estintore:

la quantità di estinguente, **le modalità di utilizzo**, le classi di fuoco **su cui può essere utilizzato**



Le informazioni relative al tipo di **estinguente contenuto e la capacità di estinzione.**



### GLI ESTINTORI

In base al tipo di estinguente utilizzato gli estintori possono essere:

ad acqua (ormai in disuso)

a schiuma (per liquidi infiammabili)

a idrocarburi alogenati (per motori di macchinari)

a polvere (per solidi e liquidi infiammabili)

a anidride carbonica (per solidi e apparecchiature elettriche)

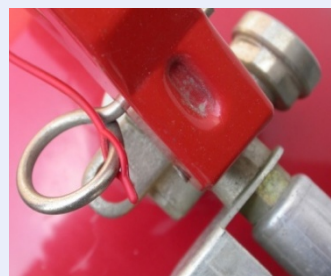
Gli estintori a polvere e ad anidride carbonica sono i più diffusi.



## ESTINTORE A POLVERE

È costituito da:

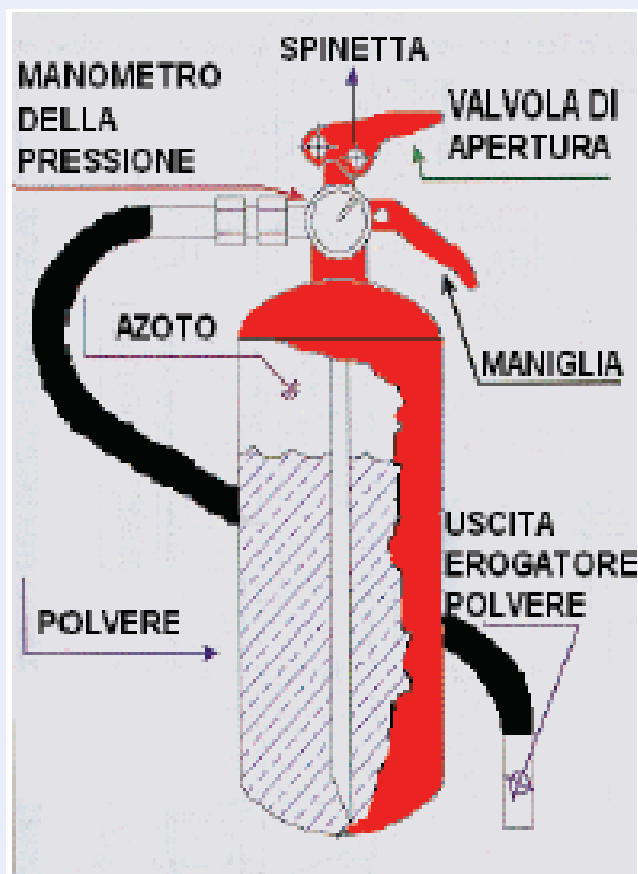
1. un involucro cilindrico
2. un organo di intercettazione del getto (maniglia, leva-grilletto, sicura)
3. un ugello di scarica



## ESTINTORE A POLVERE

Il corpo cilindrico **contiene la polvere e il gas propellente** (di solito biossido di carbonio o azoto, ovvero gas non infiammabili):  
aperta la valvola, il gas (sovrastante) spinge la polvere su per l'erogatore.

Per evitare eventuali funzionamenti accidentali, l'estintore è dotato di una **sicura** che ne impedisce l'azionamento involontario.



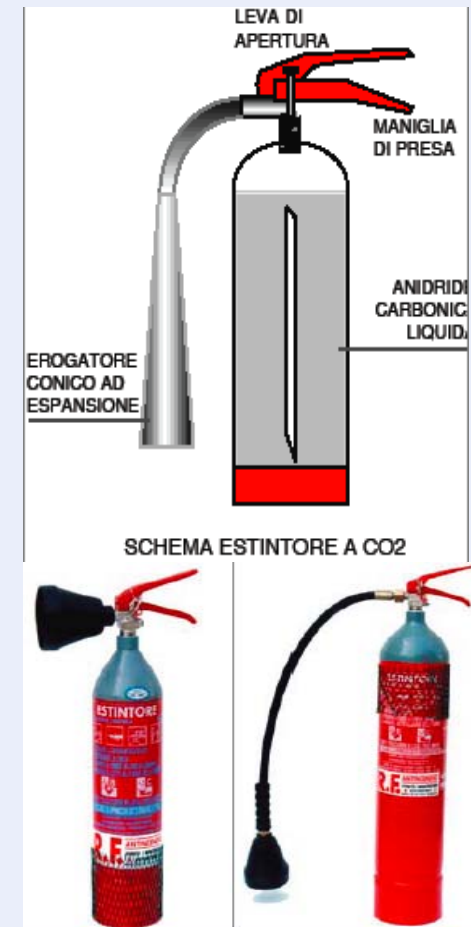


## ESTINTORE A BIOSSIDO DI CARBONIO

(anidride carbonica, CO<sub>2</sub>)

È costituito da una **bombola di acciaio** dall'ogiva grigia, contenente biossido di carbonio liquefatto in equilibrio con una fase gassosa.

Aperto la valvola, il biossido di carbonio, che sta al fondo della bombola in fase liquida, viene spinto su, dal gas che lo sovrasta, verso il **cono erogatore**; fuoriuscendo il biossido subisce una violenta espansione e contemporaneamente un forte raffreddamento, formando la cosiddetta **neve carbonica\***.



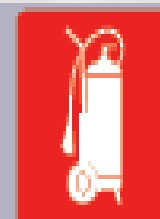
## ESTINTORI PORTATILI E CARRELLATI



Oltre che in base al tipo di estinguente gli estintori si distinguono in **PORTATILI** o **CARRELLATI**



estintore



estintore carrellato



## ESTINTORI PORTATILI: ISTRUZIONI PER L'USO

Gli estintori portatili rappresentano l'attrezzatura antincendio più diffusa e utilizzata per intervenire sui principi di incendio e sono davvero preziosi grazie alla prontezza di impiego e all'efficacia.

**Nei piccoli incendi** e in caso di **primo intervento** spesso è sufficiente l'utilizzo di uno-due estintori per domare il fuoco.

**Negli incendi più gravi** e diffusi, l'utilizzo degli estintori può essere comunque utile se non per spegnere, quantomeno **per impedire o rallentare la diffusione** delle fiamme, in attesa dell'utilizzo di mezzi antincendio più potenti ma dai tempi d'impiego più lunghi.

### ESTINTORI PORTATILI: ISTRUZIONI PER L'USO

Sono sufficienti tre semplici operazioni:

**1**

estrarre la sicura



**2**

agire sulla  
valvola di apertura



**3 \***

dirigere il getto  
alla *base* delle fiamme



### ESTINTORI PORTATILI: ISTRUZIONI PER L'USO

Gli estintori portatili a polvere e a CO<sub>2</sub> hanno le stesse modalità di utilizzo, ma con i secondi si dovrà fare **attenzione a non toccare l'involucro esterno dell'estintore** che, a causa delle reazioni del biossido nell'erogazione, diventa gelido e può causare ustioni da congelamento.



#### ESERCITAZIONE :

- Gruppo1: Descrivere le modalità di utilizzo di un estintore per lo spegnimento di un liquido
- Gruppo 2: Descrivere le modalità di utilizzo di un estintore per lo spegnimento di un solido.

#### Punti da analizzare:

- Scelta tipologia di estintore
- Modalità di avvicinamento al fuoco
- Modalità di intervento
- Principali precauzioni da adottare



## ESTINTORI PORTATILI: ISTRUZIONI PER L'USO

Il **getto** deve essere indirizzato alla base del fuoco, sul materiale in fiamme, ma intervenendo è necessario **tenere sempre presente che l'agente estinguente ha un impatto dinamico** che può esercitare, sia nei liquidi che nei solidi, un'azione di spargimento delle parti incendiate.

### Come spegnere un liquido



### Come spegnere un solido



### Spegnere un liquido (incendio classe B)

**Mai** colpire un liquido in  
maniera diretta, violenta,  
ravvicinata.

È necessario tenersi a  
**distanza**, in modo da  
sfruttare al meglio il cono  
di azione dell'estintore,  
e **orientare il getto in  
modo tangente** alla  
superficie del liquido per  
evitarne ulteriori  
spargimenti.





### **Spegnere un solido (incendio classe A)**

In questo caso si può orientare la fiamma con un **angolo di incidenza maggiore** per migliorare la penetrazione dell'estinguente.



## ESTINTORI PORTATILI: ISTRUZIONI PER L'USO

Per un migliore utilizzo della carica estinguente:

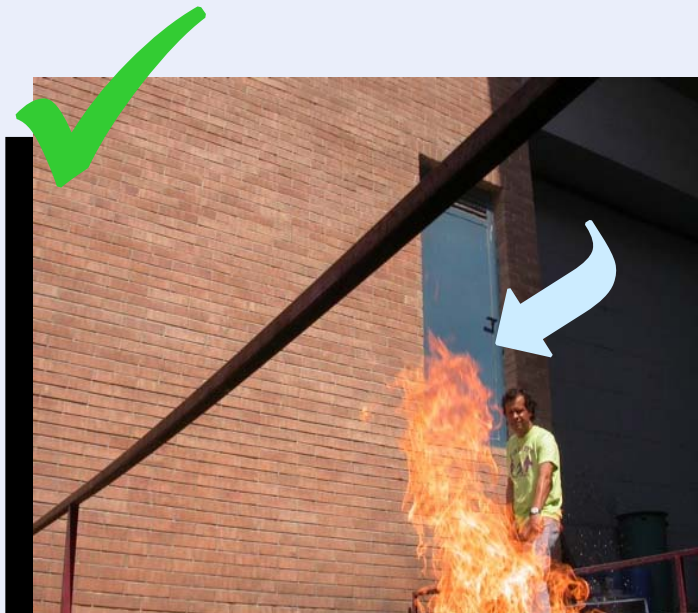
1. **battere le fiamme dalla distanza di pochi metri e non con un unico getto continuo, ma con getti brevi e mirati;**
2. **durante l'erogazione muovere l'estintore leggermente a ventaglio;**
3. **agire progressivamente, iniziando dalle fiamme più vicine per poi proseguire verso quelle più distanti.**



### ESTINTORI PORTATILI: ISTRUZIONI PER L'USO

Per quanto riguarda la posizione da assumere:

1. **operare sempre sopra vento** rispetto al focolare;
2. procedere verso il focolaio di incendio tenendosi più **bassi per sfuggire all'azione nociva dei fumi.**



## Piano di emergenza

### NORMATIVA

Ogni attività deve essere dotata, oltre che di una opportuna **segnaletica di sicurezza**, di un **Piano di emergenza** che detti istruzioni circa il comportamento che ognuno deve tenere in caso di incidente come, ad esempio, un incendio.

**Tutto il personale deve essere informato** circa i rischi ai quali può essere esposto e opportunamente **addestrato** a farvi fronte.

**Simulazioni periodiche\*** dovranno essere condotte in modo da familiarizzare con il Piano di emergenza e con le dotazioni di sicurezza individuali e collettive messe a disposizione.



## IL PIANO DI EMERGENZA

Per affrontare al meglio una qualunque emergenza che concretamente si possa verificare, è fondamentale che i primi momenti siano gestiti nella maniera più adeguata, fino all'arrivo dei soccorsi, che nel caso di incendio sono prestati dai Vigili del Fuoco.

Il modo in cui sono stati gestiti i primi minuti dell'emergenza, infatti, influenza in maniera rilevante le conseguenze dell'evento: è quindi **di basilare importanza informare le persone su cosa fare e attivare procedure idonee** per la gestione degli incidenti, di qualunque natura siano (incendi, fughe di gas, infortuni, ecc.).






### IL PIANO DI EMERGENZA

Il Piano di emergenza è il documento che ha la funzione di fornire le informazioni base per guidare i comportamenti e le prime manovre di emergenza, al fine di **ottenere i migliori risultati nella:**


- **salvaguardia dell'incolumità fisica ed evacuazione delle persone;**
- **messa in sicurezza degli impianti;**
- **compartimentazione e circoscrizione dell'incendio;**
- **protezione dei beni e delle attrezzature;**
- **estinzione completa dell'incendio. \***

#### NORME DI COMPORTAMENTO PER GLI UTENTI IN CASO DI INCENDIO



##### MISURE DI PREVENZIONE

-  E' vietato fumare e fare uso di fiamme libere.
-  E' vietato gettare mozziconi di sigarette nei cestini dei rifiuti.
- Non manomettere estintori o altri dispositivi di sicurezza.
-  Non ingombrare né sostare negli spazi antistanti gli estintori, gli idranti e le uscite di emergenza.

##### IN CASO DI INCENDIO O PRESENZA DI FUMO

-  Avvisare subito il personale del reparto che provvederà ad informare il centralino come da piano di emergenza interno.
- Attenersi alle indicazioni del personale.

##### IN CASO DI EVACUAZIONE

- Mantenere la calma.
-  Seguire le vie di esodo evitando di correre ed urlare attenendosi alle istruzioni del personale preposto.
- Non tornare indietro per nessun motivo.
-  Non utilizzare ascensori o montacarichi, usare le scale.

## IL PIANO DI EMERGENZA

La progettazione di un Piano di emergenza va adattata all'**edificio**, al genere di attività e alla tipologia di rischi, alla conformazione della struttura e al numero di persone che ospita.

**Non è possibile la creazione di un modello standard, unico, valido per qualsiasi realtà.**

Nonostante ciò, è possibile delineare alcune **linee guida generali della progettazione di un Piano d'emergenza** ed elencare dei **contenuti di base comuni a tutti i Piani.**



## IL PIANO DI EMERGENZA

Identificati i pericoli potenziali, le condizioni, le situazioni particolari, si pianificano delle **procedure** e delle **figure di riferimento**.

Le Procedure rappresentano schematicamente comportamenti e operazioni da effettuare, scandendoli sui vari momenti dell'emergenza.

In particolare, le **Procedure Operative Standard** forniscono un complesso di **direttive, in base alle quali il personale può operare in maniera concreta, efficace e più sicura**.

In mancanza delle appropriate procedure l'evento diventerebbe caotico, e con la confusione (o, peggio, con il panico) si moltiplicherebbe il rischio di infortuni.





## IL PIANO DI EMERGENZA

**L'obiettivo primario è la salvaguardia delle persone, siano esse dipendenti studenti o visitatori.**

**Nel pensare un Piano d'emergenza si devono tenere sempre ben presenti due punti semplici, ma fondamentali:**

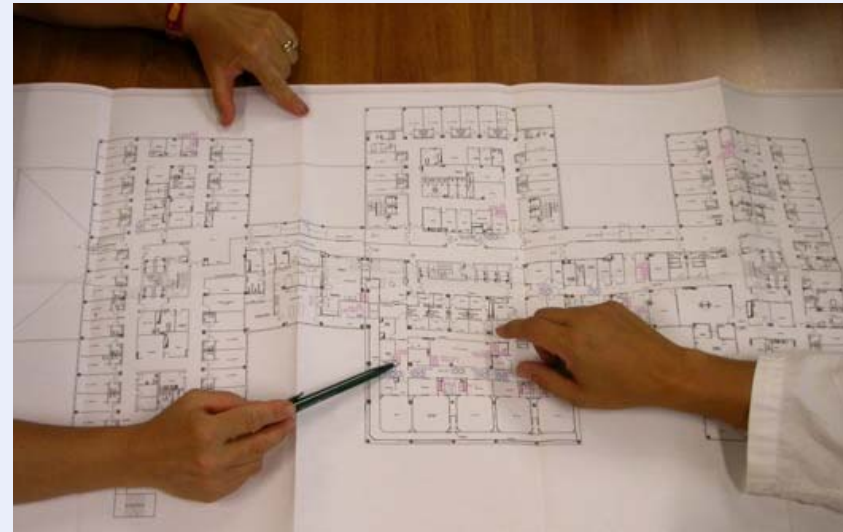
**non si possono attribuire compiti particolari a chi non è stato adeguatamente addestrato.\***

**in condizioni di stress o panico, le persone tendono a perdere lucidità.**



## IL PIANO DI EMERGENZA

**Il Piano di emergenza deve prevedere il da farsi per tutte le strutture organizzative presenti nell'edificio.**



## COME SI AGISCE IN CASO DI EMERGENZA

In linea di massima **occorre:**

**Mantenere la calma e il controllo.** Regola d'oro tanto ovvia quanto essenziale, ma difficile da rispettare. Conoscere il Piano d'emergenza e sapere cosa si dovrebbe fare aiuta molto in questo senso.

**Non diffondere, ed evitare che si diffonda, il panico** tra le persone.

Seguire con attenzione quanto previsto nel **Piano d'emergenza.**

**Prestare assistenza** a chi si trova in difficoltà, **se** si ha la certezza di esserne in grado.

**Allontanarsi immediatamente** dai luoghi pericolosi, ma con ordine e secondo procedura.

**Non rientrare nell'edificio** fino a quando non si è certi che siano state ripristinate condizioni di normalità.



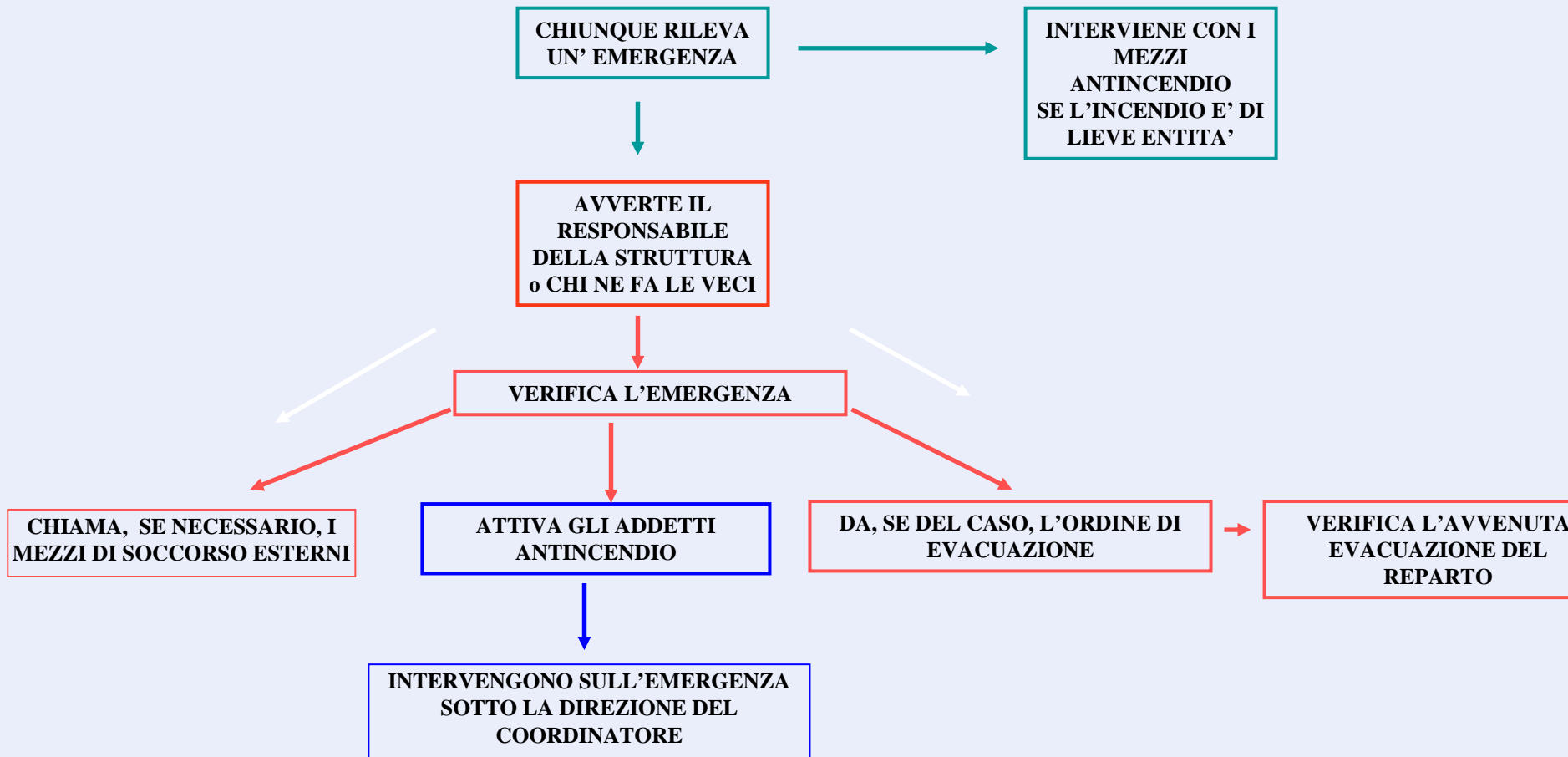
Ogni fuoco all'inizio è di piccole dimensioni e agendo con immediatezza, **mediante estintori**, è possibile averne ragione prima che esso abbia raggiunto dimensioni tali da andare al di là delle nostre possibilità.

**Qualora ci si renda conto di non essere in grado** di spegnere il fuoco è necessario dare l'allarme affinché siano chiamati immediatamente i Vigili del Fuoco mediante il numero unico di chiamata d'emergenza

**115.**



### NORME COMPORTAMENTALI GENERALI



**N.B.** I nominativi di addetti e responsabili del diagramma sono indicati nel Piano di Emergenza.

## LA CHIAMATA DEI SOCCORSI: LE SQUADRE DI EMERGENZA

È importante procedere tempestivamente all'attivazione delle squadre di soccorso, quindi il Piano d'emergenza, individua la **figura (e un sostituto) incaricata di dare l'allarme**, e prevede un apposito schema con le corrette modalità.

**Una richiesta di soccorso deve contenere almeno questi dati:**

- l'indirizzo dell'**edificio** e il numero di telefono;
- il tipo di emergenza in corso;
- persone coinvolte/feriti;
- stadio dell'evento (in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.);
- indicazioni sul percorso per raggiungere la zona colpita.



## IN ATTESA DELL'ARRIVO DEI VIGILI DEL FUOCO:

- 1. Sostare il più brevemente possibile** nel locale interessato dall'incendio onde evitare di respirare i prodotti della combustione e i conseguenti effetti nocivi sull'organismo.
- 2. Abbandonando l'ambiente incendiato, bisogna assolutamente evitare di lasciare aperte le porte** di accesso al locale e di comunicazione con ambienti adiacenti, per impedire a fumi e gas di dilagare, per rallentare la propagazione dell'incendio e, nel caso di scale e corridoi, per mantenerli liberi per l'evacuazione delle persone.

115

VIGILI DEL FUOCO



## IL PIANO DI EVACUAZIONE

Come più volte ricordato, l'obiettivo principale del Piano di emergenza è quello della salvaguardia delle persone presenti e, quando necessario, della loro evacuazione.

Il **Piano di evacuazione** è dunque un “piano nel piano”: illustra in dettaglio tutte le **misure adottate in fase progettuale e in tema di prevenzione**, e tutti i **comportamenti da attuare in caso di emergenza per arrivare alla completa evacuazione della struttura colpita dall'evento.\***





## IL PIANO DI EVACUAZIONE

Se si devono attraversare locali incendiati o invasi dal fumo, abbandonando il luogo o portando aiuto a qualcuno intrappolato all'interno, converrà **comportarsi come segue**:

1. camminare mantenendosi con il **volto il più vicino possibile al pavimento**, dove l'ossigeno è in quantità maggiore;
2. proteggersi la bocca e il naso con un **fazzoletto bagnato**;



Continua...



## IL PIANO DI EVACUAZIONE

- 3.** se il fumo ha ridotto la **visibilità a zero**, e se non si conosce più che bene lo sviluppo in pianta dei locali, **procedere all'indietro seguendo uno dei muri con una mano**: ciò eviterà di disperdersi e di incorrere in pericolose cadute in avanti o in urti contro ostacoli imprevisti;
- 4.** se il calore è forte **bagnare abbondantemente gli abiti** per evitare che prendano fuoco e **avvolgere testa, volto e mani con indumenti, lenzuola o coperte bagnati**;
- 5.** è opportuno allontanare bombole di gas, rimuovere materiali combustibili, automezzi ecc,

Continua...



6. Su indicazione del responsabile dell'evacuazione, **interrompere l'alimentazione degli impianti elettrici chiudere l'afflusso del gas agli utilizzatori.**



Continua...

#### IL PIANO DI EVACUAZIONE

**7. non utilizzare l'ascensore** : l'incendio o gli stessi soccorritori potrebbero interrompere l'alimentazione elettrica dell'edificio per intraprendere l'azione di spegnimento con l'uso dell'acqua; in tal caso l'ascensore potrebbe bloccarsi in un punto del vano corsa che, con ogni probabilità, potrebbe funzionare da camino per i prodotti della combustione;

**8. se le vie di esodo sono invase** dai prodotti della combustione, può essere consigliabile non utilizzarle.



Continua...

## ...NELL'IMPOSSIBILITA' DELLA FUGA

Nell'impossibilità della fuga mediante le normali vie di esodo, converrà **rimanere nel locale adottando i seguenti accorgimenti:**

**chiudere bene la porta d'ingresso;**

**sigillarne gli interstizi con stracci ben bagnati;**

**bagnare la porta abbondantemente;**

**evitare di aprire o di tenere aperte le finestre perché da lì potrebbe entrare il fumo; se necessario, sigillarle come la porta, ma non chiudere le persiane;**

**togliere le tende dalle finestre e allontanare da esse tutti gli oggetti combustibili;**

Continua...

## ...NELL'IMPOSSIBILITA' DELLA FUGA

mantenere la calma in **attesa dei soccorsi**, segnalando la propria presenza **dalla finestra**;

se l'aria diventa calda e la respirazione diventa difficoltosa, **stendersi sul pavimento** dove l'aria è sempre a una temperatura inferiore ed è più ricca di ossigeno.

**nel caso in cui l'incendio si sia sviluppato in un locale sottostante, sovrastante o adiacente** a quello in cui ci si trova, è bene allontanarsi il più rapidamente possibile e, **nell'impossibilità di raggiungere l'esterno dell'edificio**, converrà portarsi nel locale più distante da quello incendiato dove, in attesa dei soccorsi, potranno essere adottate le **precauzioni sopra descritte**.



## L'INTERVENTO DEI VIGILI DEL FUOCO

Al momento dell'arrivo **dei Vigili del Fuoco**, i **compiti** delle persone coinvolte nell'evento **cambiano**.

Durante un incendio, il **modo migliore per collaborare** con i Vigili del Fuoco è quello di mettere a disposizione le proprie capacità, l'esperienza lavorativa, la confidenza con i luoghi. \*



## ESERCITAZIONE

Individua i comportamenti scorretti in caso di emergenza:

**Incominciare ad urlare nella speranza che qualcuno ci senta**

**Non diffondere, ed evitare che si diffonda, il panico tra le persone.**

**Seguire con attenzione quanto previsto nel Piano d'emergenza.**

**Allontanarsi immediatamente** dai luoghi pericolosi, ma con ordine e secondo procedura.

**Rientrare nell'edificio** per prendere gli effetti personali che vi avevamo lasciato





## ESERCITAZIONE

**In caso di incendio in fase iniziale è preferibile aprire le finestre o chiuderle?**

