

# PROTEZIONE CIVILE

## Il rischio incendio



Fabrizio Pin  
Volontario di Protezione Civile

A photograph of a massive industrial fire at night. A large, bright orange and yellow fireball is visible in the center, with intense flames and smoke rising from it. The scene is illuminated by the fire, casting a strong orange glow on the surrounding industrial structures, including scaffolding and pipes. The background is dark, emphasizing the intensity of the fire.

# INTRODUZIONE

# Introduzione

## Di cosa parliamo?

- Che cos'è un incendio
- Sostanze estinguenti
- Segnaletica e DPI
- Effetti sulle persone
- Cosa fare in caso d'incendio



# CHE COS'E' UN INCENDIO



# Combustione e incendio

## Termini e definizioni generali relativi all'incendio



### ■ La **COMBUSTIONE**

Reazione chimica sufficientemente rapida di una sostanza combustibile con l'ossigeno, accompagnata da sviluppo di calore, fiamma, gas, fumo e luce.

### ■ L'INCENDIO

Combustione sufficientemente rapida e non controllata che si sviluppa senza limitazioni, nello spazio e nel tempo.



# Premessa

## Termini e definizioni generali relativi all'incendio



- **LA FIAMMA**

Combustione di gas con emissione di luce

- **IL COMBUSTIBILE**

Sostanza solida, liquida o gassosa nella cui composizione molecolare sono presenti elementi quali il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo, etc.



# La Combustione

Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:

- Presenza di un **COMBUSTIBILE** (legno, carta, gas, benzina, ecc.);
- Presenza di un **COMBURENTE** (l'ossigeno contenuto nell'aria che respiriamo);
- Presenza di una sorgente di **CALORE** (una scintilla, un fulmine, del calore intenso, un fiammifero, ecc.);

Pertanto solo la contemporanea presenza di questi tre elementi dà luogo al fenomeno dell'incendio, e di conseguenza al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.



# La Combustione





# La Combustione

Quindi per ottenere lo spegnimento dell'incendio si può ricorrere a tre sistemi:

- Esaurimento del combustibile;
- Soffocamento;
- Raffreddamento.



Normalmente per lo spegnimento di un incendio si utilizza una combinazione delle operazioni di esaurimento del combustibile, di soffocamento e di raffreddamento.



# La Combustione

RAFFREDDAMENTO

RIMOZIONE

TEMPERATURA

COMBUSTIBILE



COMBURENTE

SOFFOCAMENTO





# I COMBUSTIBILI

# I combustibili

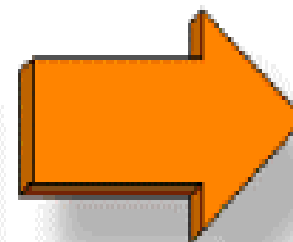
Lo stato di aggregazione della materia è importante ai fini della combustione di un materiale perché i combustibili gassosi potendo, per loro natura, miscelarsi quasi istantaneamente ed intimamente con l'aria bruciano assai più facilmente. Invece i liquidi ed i solidi necessitano di un riscaldamento preliminare onde promuovere il contatto tra i loro vapori e l'ossigeno dell'aria.



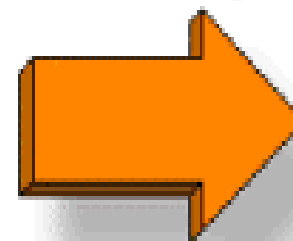
# I combustibili



**SOLIDI e LIQUIDI**



**VAPORI e GAS**





LE SORGENTI D'INNESCO

# Le sorgenti d'innesco

## ■ ACCENSIONE DIRETTA

Quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno.

## ■ ACCENSIONE INDIRECTA

Quando il calore d'innesco avviene nelle forme di convezione, conduzione ed irraggiamento termico.



# Le sorgenti d'innesco

## ■ ATTRITO

Quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali.

## ■ AUTOCOMBUSTIONE o riscaldamento spontaneo

Quando il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizione esotermiche in assenza di aria, azione biologica.





# PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE



# Prodotti della combustione

- GAS DI COMBUSTIONE
- FIAMME
- FUMO
- CALORE



# Prodotti della combustione

## Gas di combustione

Sono i prodotti della combustione che rimangono allo stato gassoso anche una volta raffreddati (15° C)

Ossido di carbonio	Aldeide acrilica
Anidride carbonica	Fosgene
Idrogeno solforato	Ammoniaca
Anidride solforosa	Ossido e perossido di azoto
Acido cianidrico	Acido cloridrico

Nella stragrande maggioranza dei casi, la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione di questi gas che producono danni biologici per anossia o per tossicità.



# Prodotti della combustione

## Fiamme

Sono costituite dall'emissione di luce conseguente alla combustione dei gas



Colore della fiamma	Scala cromatica nella combustione dei gas	Temperatura
Rosso nascente		525
Rosso scuro		700
Rosso ciliegia		900
Giallo scuro		1100
Giallo chiaro		1200
Bianco		1300
Bianco abbagliante		1500

# Prodotti della combustione

## Fumi

Sono formati da piccolissime particelle solide (aerosol), o liquide (nebbie o vapori condensati).

Le particelle solide sono sostanze incombuste, che normalmente vengono prodotte in quantità tali da impedire la visibilità, ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone.

Il fumo nero è composto da particelle solide e ceneri.

Il fumo bianco, invece, è costituito da particelle liquide, essenzialmente da vapore d'acqua che al di sotto dei 100° C condensa.



# Prodotti della combustione

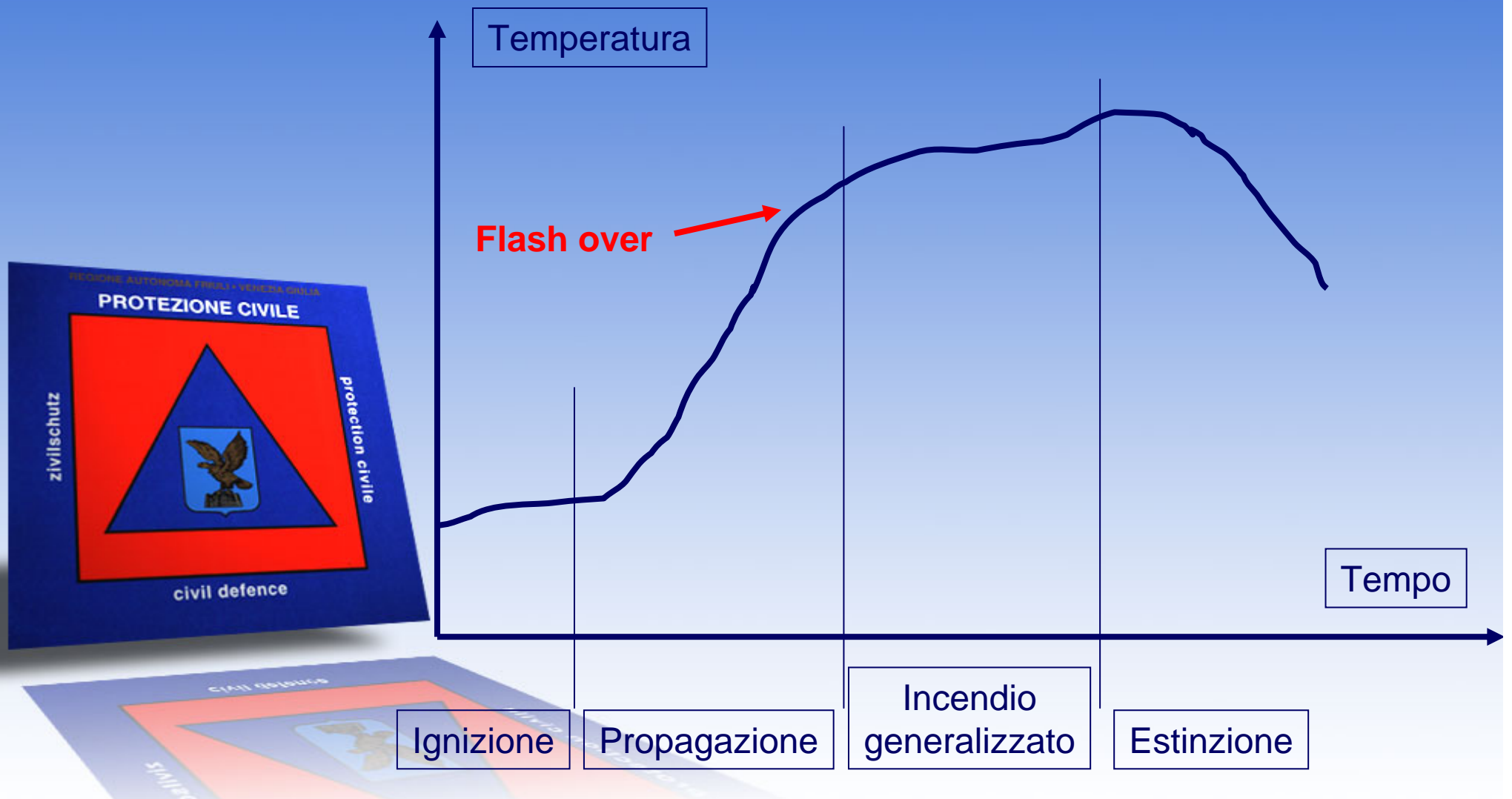
## Calore

E' la causa principale della propagazione degli incendi.

Realizza l'aumento della temperatura di tutti i materiali e corpi esposti, provocandone il danneggiamento fino alla distruzione.



# Dinamica dell'incendio



# LA CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI





# La Classificazione degli incendi



**CLASSE A  
INCENDI DI  
MATERIALE SOLIDO**



**CLASSE D  
INCENDI DI  
METALLI  
COMBUSTIBILI**



**CLASSE E  
INCENDI DI NATURA  
ELETTRICA**



**CLASSE B  
INCENDI DI  
LIQUIDI  
INFIAMMABILI**



**CLASSE C  
INCENDI DI GAS  
INFIAMMABILI**

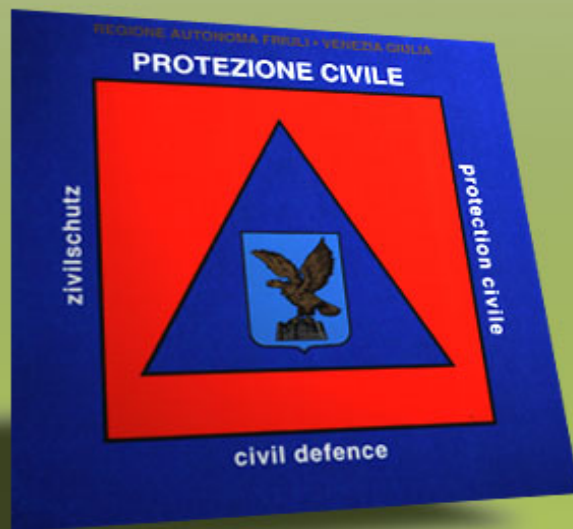
# SOSTANZE ESTINGUENTI



# Sostanze estinguenti

Le sostanze estinguenti vanno scelte in funzione della natura del combustibile e delle dimensioni del fuoco. Le principali sostanze utilizzate sono:

- Acqua
- Schiuma
- Polveri
- Gas inerti
- Idrocarburi alogenati (HALON)
- Agenti estinguenti alternativi all'HALON



# Sostanze estinguenti

## Acqua

L'acqua è la sostanza estinguente più conosciuta in quanto è facilmente reperibile ad un costo limitato. L'uso dell'acqua come mezzo estinguente è particolarmente indicato per incendi di combustibili solidi.

Mentre è assolutamente sconsigliato per incendi di liquidi infiammabili leggeri (per es. benzina, gasolio, ecc.), al fine di evitare lo spandimento del combustibile con l'aumento della superficie interessata alle fiamme.



# Sostanze estinguenti

## Acqua

La sua azione estinguente si esplica con le seguenti modalità:

- Abbassamento della temperatura del combustibile per assorbimento del calore
- Azione di soffocamento per sostituzione dell'ossigeno con il vapore acqueo
- Diluizione di sostanze infiammabili solubili in acqua fino a renderle non più tali
- Imbevimento dei combustibili solidi



Per evitare situazioni di pericolo è necessario non adoperare l'acqua su incendi di: apparecchiature elettriche sotto tensione, sostanze tossiche (cianuri, cloro, fluoro), sostanze che reagiscono violentemente con l'acqua (sodio, magnesio, zinco, alluminio, acido solforico).

# Sostanze estinguenti

## Acqua

Abbiamo visto che l'acqua è il miglior estinguente per i fuochi "solidi", ma come possiamo vedere dai filmati qui sotto, non possiamo dire altrettanto dei fuochi di "gas".



# Sostanze estinguenti

## Schiuma

La schiuma è un agente estinguente costituito da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno.

L'azione estinguente delle schiume avviene per separazione del combustibile dal comburente e per raffreddamento.

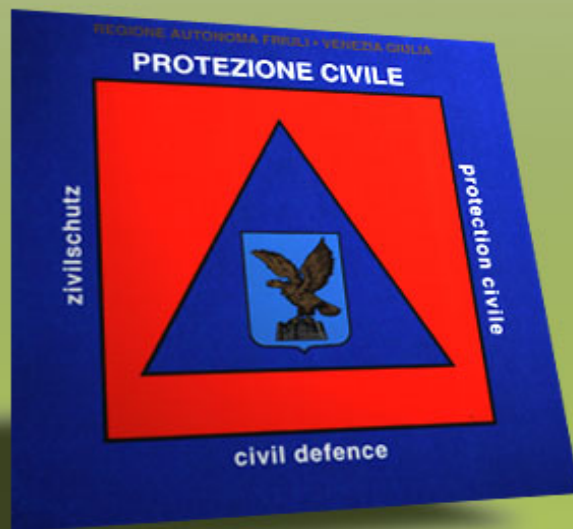
Esse sono normalmente impiegate per incendi di liquidi infiammabili, e non possono essere utilizzate su parti in tensione in quanto contengono acqua.



# Sostanze estinguenti

## Schiuma

Anche la schiuma, pur essendo uno dei miglior estinguenti dei fuochi di “liquidi”, a volte può non essere efficace.



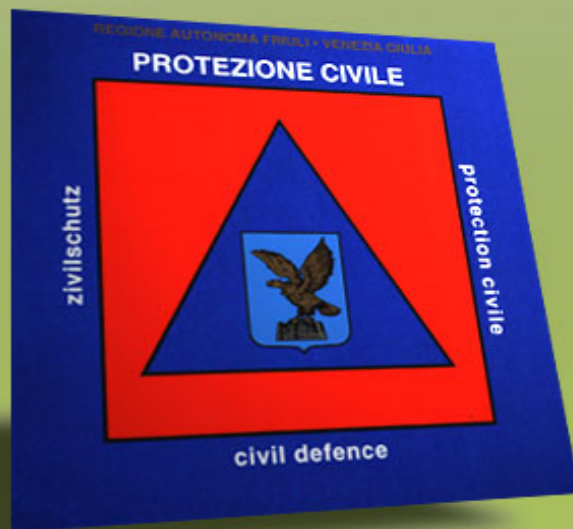


# Sostanze estinguenti

## Polvere

Le polveri sono costituite da particelle finissime a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici.

L'azione estinguente è dovuta alla decomposizione delle polveri che separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile incendiato ed inibiscono il processo della combustione.



# Come spegnere un incendio

## L'estintore a polvere

Se abbiamo a disposizione un estintore a polvere, ricordiamo di indirizzare il getto sempre alla base delle fiamme, e muovere l'ugello a ventaglio in modo da ricoprire la zona interessata.



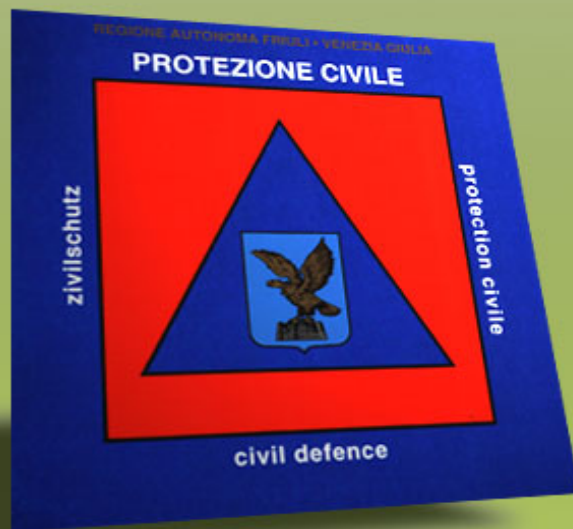
# Come spegnere un incendio

## L'estintore a polvere



# Come spegnere un incendio

## L'estintore a polvere



# Come spegnere un incendio

L'estintore a polvere



# Come spegnere un incendio

L'estintore a polvere



# Sostanze estinguenti

## Gas inerti

I gas inerti, solitamente anidride carbonica, effettuano la loro azione estinguente riducendo la concentrazione del comburente nell'aria, soffocando la combustione.

Inoltre si ha anche un'azione di raffreddamento dovuto alla bassa temperatura che raggiunge l'estinguente nel passaggio dallo stato liquido allo stato di gas.



# Come spegnere un incendio

## L'estintore a CO2

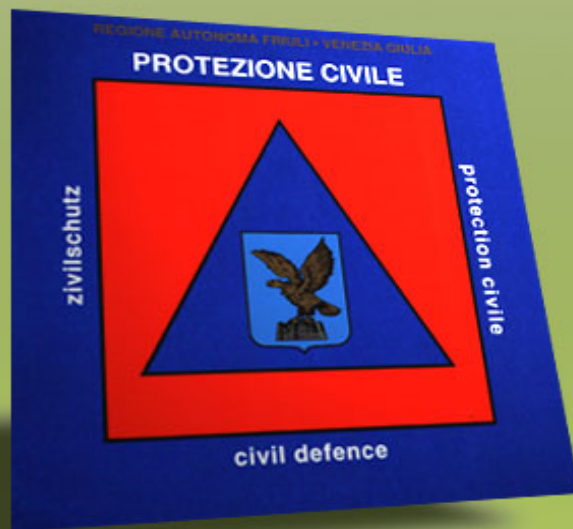
Se abbiamo a disposizione un estintore a CO2, utilizziamolo come l'estintore a polvere, facendo attenzione a non toccare le parti metalliche dell'ugello, perché molto fredde.





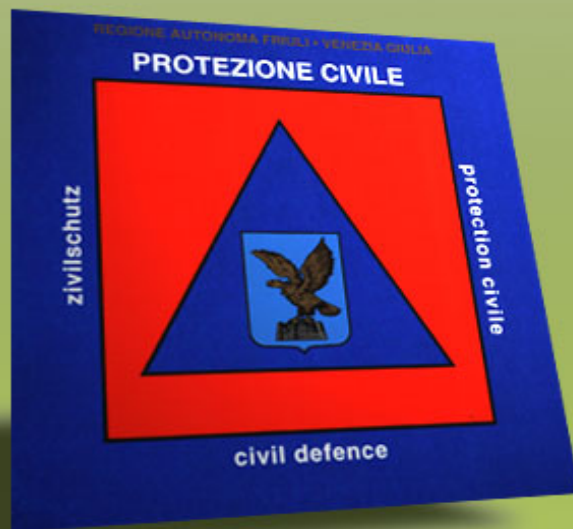
# Come spegnere un incendio

L'estintore a CO2



# Come spegnere un incendio

## L'estintore a CO2



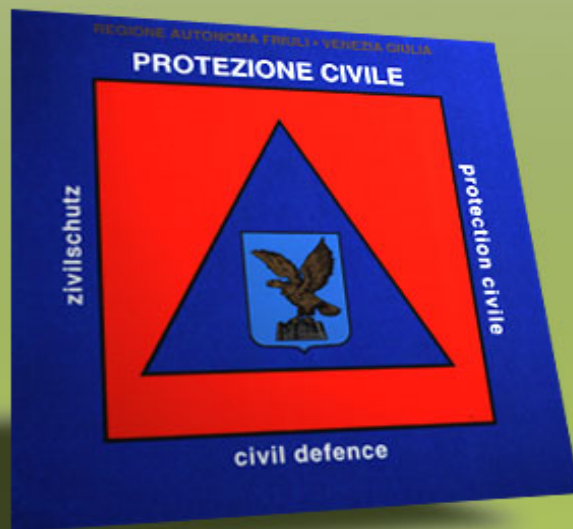
# Come spegnere un incendio

## L'estintore a CO2



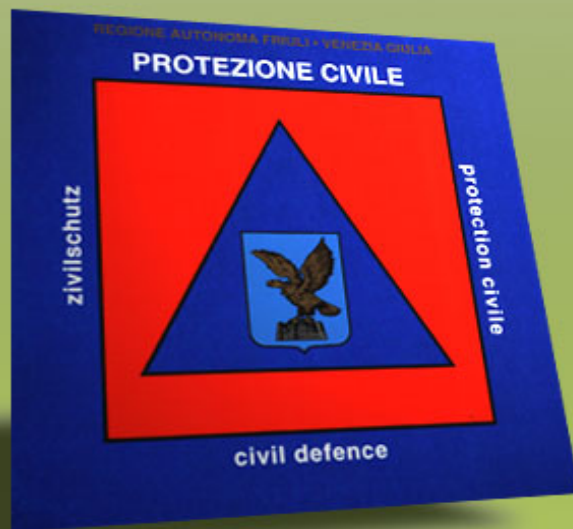
# Come spegnere un incendio

## L'estintore a CO2



# Come spegnere un incendio

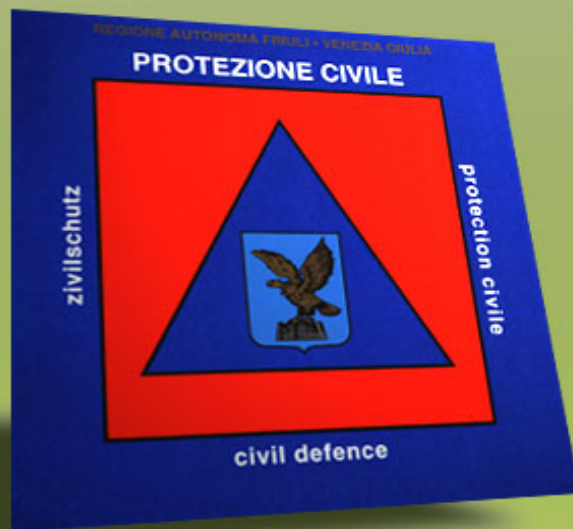
L'estintore a CO2



# Come spegnere un incendio

## La bombola del gas

Per i fuochi alimentati da combustibile gassoso, molto spesso è sufficiente chiudere l'erogazione del combustibile.



# Come spegnere un incendio

## La bombola del gas



# Come spegnere un incendio

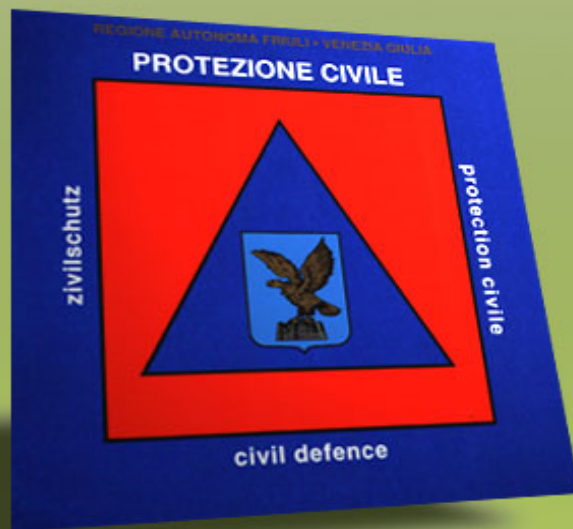
## La bombola del gas





# Come spegnere un incendio

La bombola del gas



# Come spegnere un incendio

## La bombola del gas



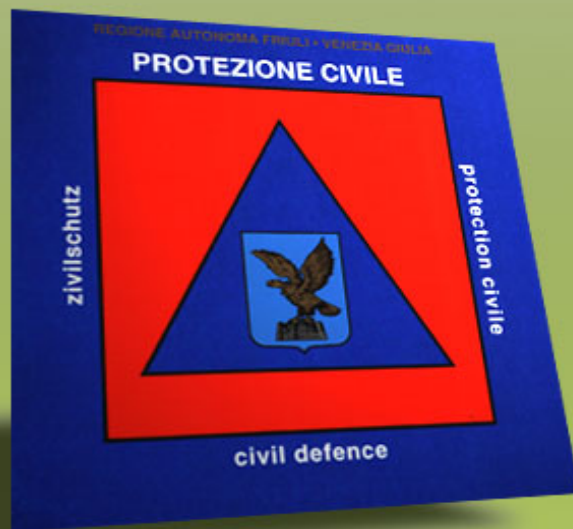
# Come spegnere un incendio

## La bombola del gas



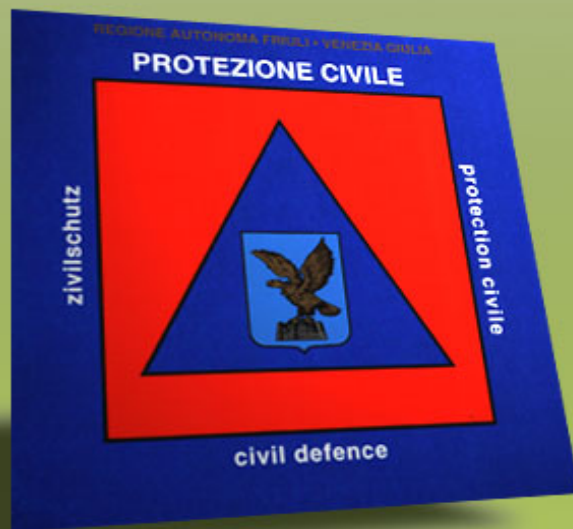
# Come spegnere un incendio

## La bombola del gas



# Come spegnere un incendio

## La bombola del gas



# Come spegnere un incendio

La bombola del gas



# Come spegnere un incendio

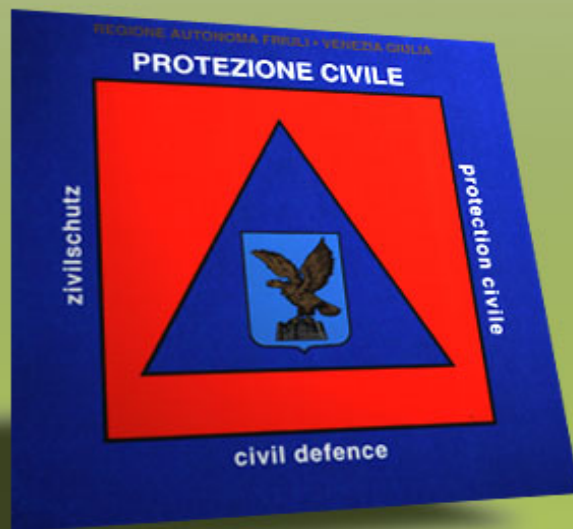
## La bombola del gas



# Come spegnere un incendio

## La coperta

L'utilizzo di una coperta di lana, o di materiale non combustibile, a volte ci permette di bloccare tempestivamente lo sviluppo di un incendio.





# Come spegnere un incendio

## Riepilogo

Classe di fuoco	ACQUA	ACQUA NEBULIZZ	POLVERE A B C	POLVERE D	SCHIUMA	ANIDRIDE CARBONICA
A materiali solidi						
B liquidi						
C gas						
D metalli						



# L'ESTINTORE



# L'estintore

Come è fatto e cosa dice l'etichetta

Gli estintori sono il mezzo di pronto intervento più rapido, per estinguere tempestivamente un principio di incendio.

Essi sono di grande importanza e sono diffusi, di norma, in ogni luogo di lavoro.



# L'estintore

Come è fatto e cosa dice l'etichetta

E' importante saper leggere l'etichetta degli estintori, in quanto vengono riportate le informazioni necessarie per il corretto utilizzo.



# L'estintore

Come è fatto e cosa dice l'etichetta

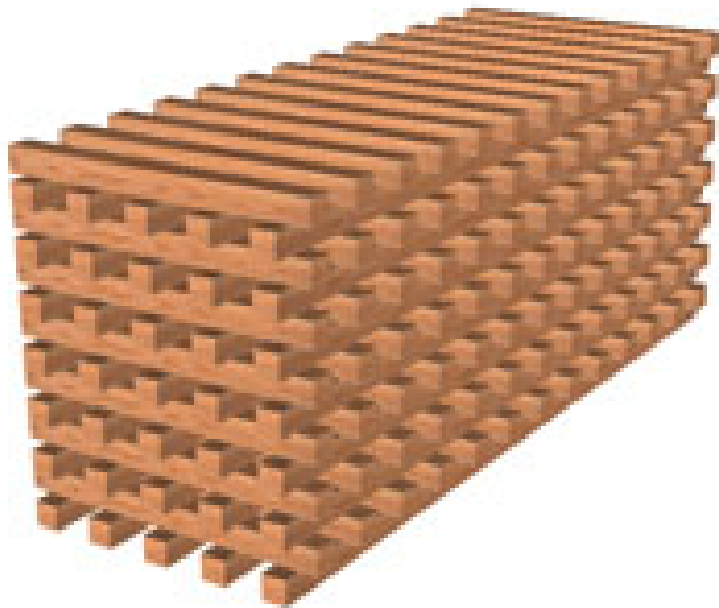
Nell'etichetta oltre alle istruzioni d'uso sono riportate le seguenti informazioni:

- Tipo estinguente
- Quantità estinguente
- Classi di fuoco e relativa capacità
- Istruzioni d'uso



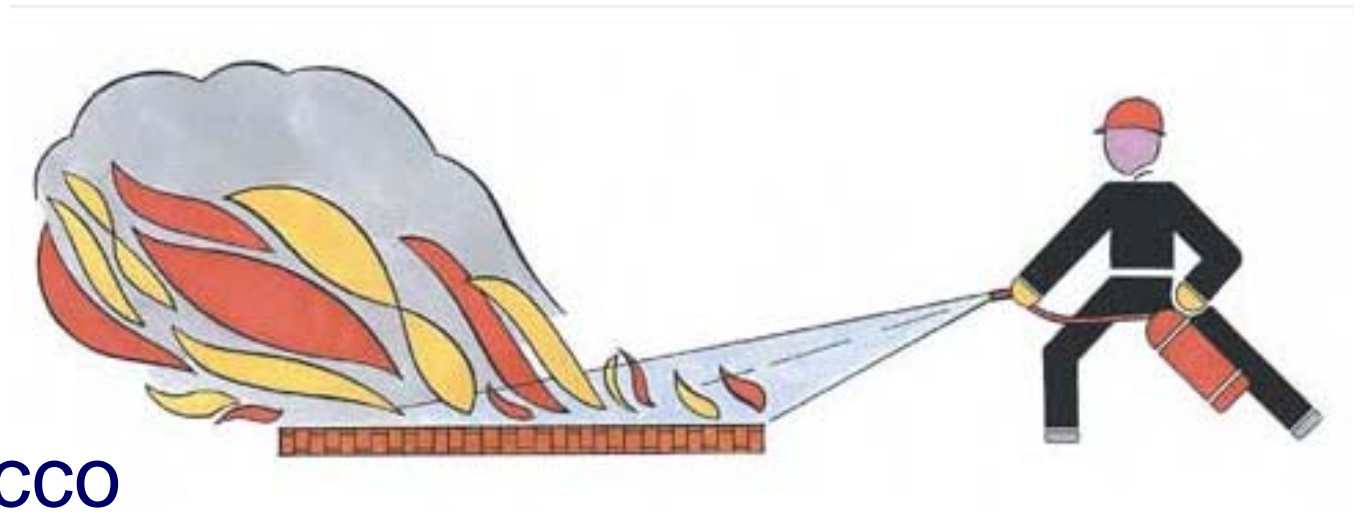
# L'estintore

Come è fatto e cosa dice l'etichetta



# L'estintore

Come va usato

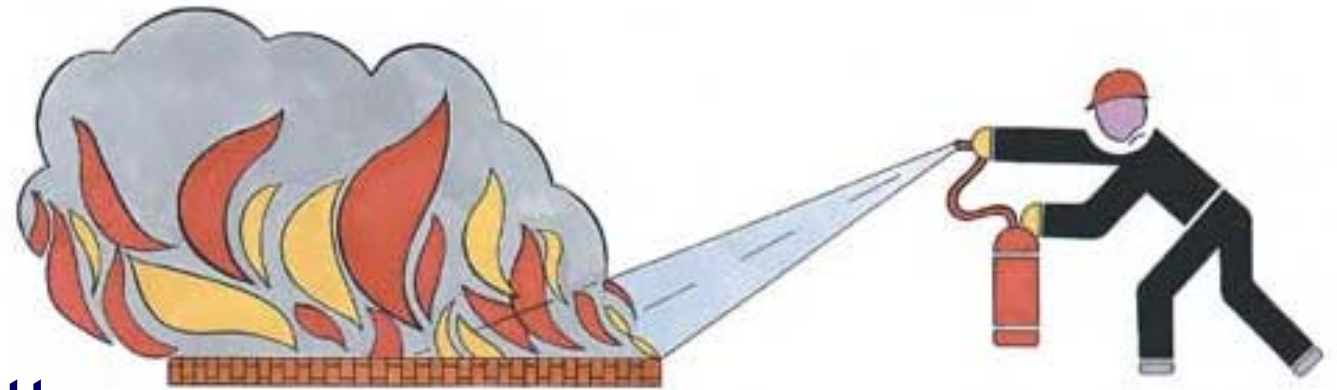


## Direzione d'attacco

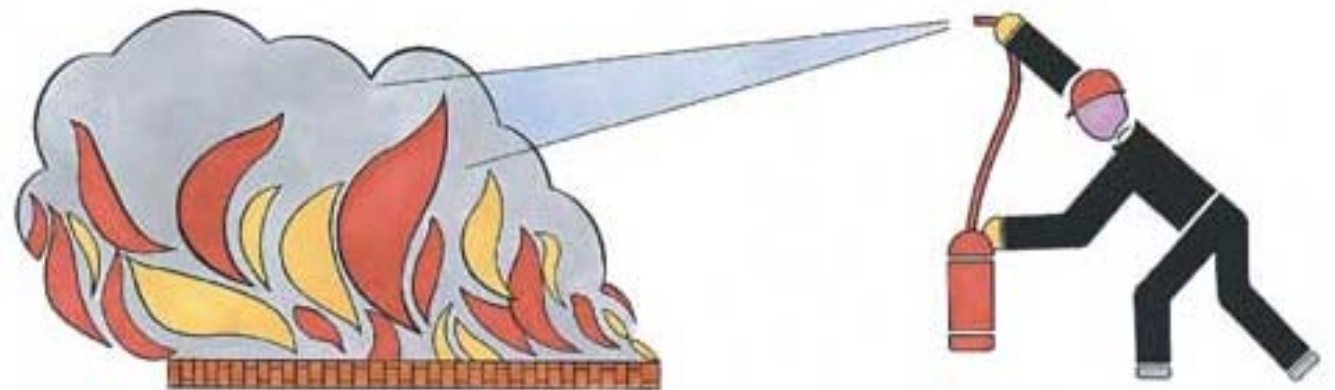


# L'estintore

Come va usato



## Direzione del getto

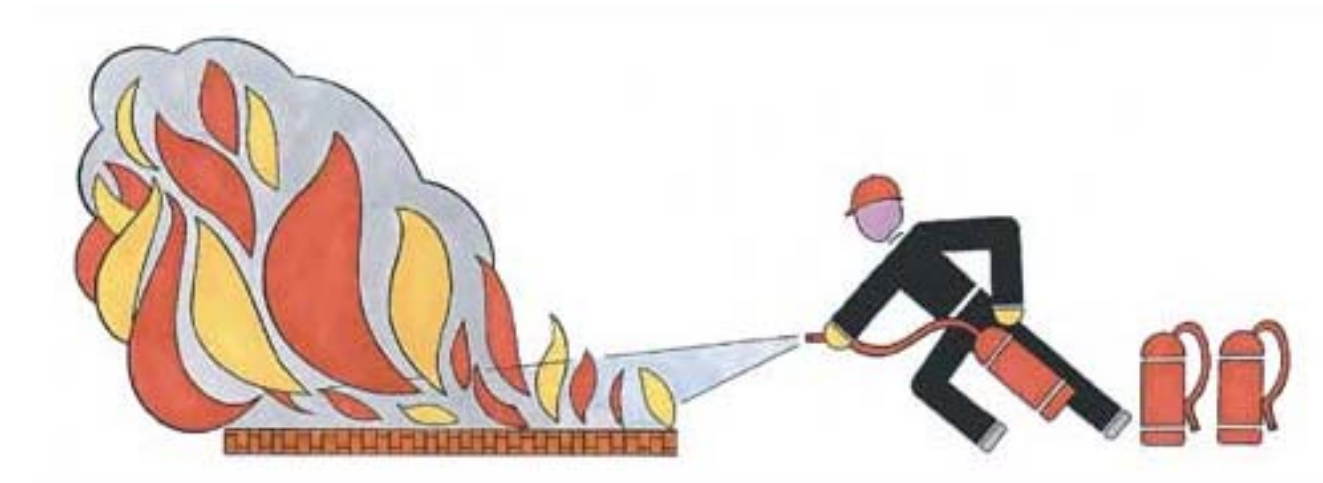
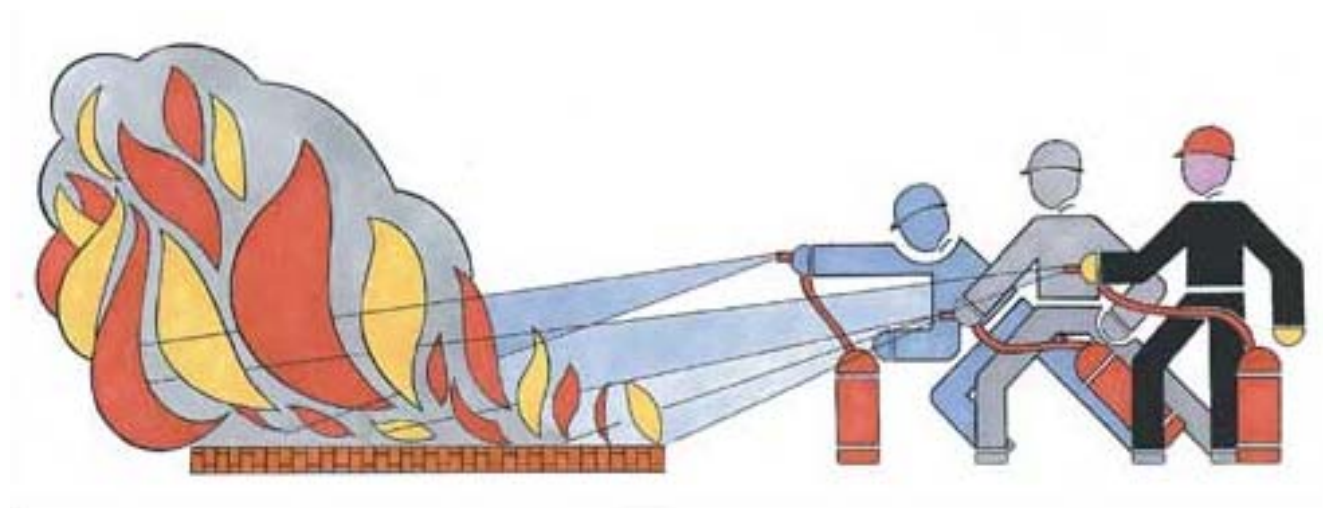




# L'estintore

Come va usato

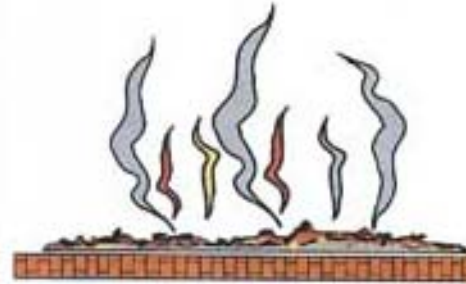
Usare la cautela



# L'estintore

## Come va usato

Attenti alle braci





SEGNALETICA

# LA SEGNALETICA

## Segnaletica antincendio



# LA SEGNALETICA

## Segnaletica di salvataggio



# LA SEGNALETICA

## Segnaletica di divieto



# LA SEGNALETICA

## Segnaletica di pericolo



Corrosivo



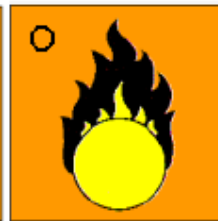
Esplosivo



Facilmente  
Infiammabile



Estremamente  
Infiammabile



Comburente



Nocivo per  
l'ambiente



Rischio biologico



Tossico



Altamente tossico



Irritante



Nocivo





D.P.I. ED ATTREZZATURE



# D.P.I. ed attrezzature

In questa sezione faremo una breve carrellata sui dispositivi di protezione individuale (D.P.I.) che dovrebbero essere adottati dalle squadre aziendali antincendio. Ricordiamo che gli indumenti devono essere ignifughi (cotone ignifugato, lana, Nomex, fibra aramidica, Kevlar, ecc), e non bisogna mai avvicinarsi al fuoco con gli indumenti sintetici (es. divisa della Protezione Civile).



Seguono poi le foto di alcune attrezzature.



# D.P.I. ed attrezzature

Dispositivi di protezione individuale

Protezione dal calore o fuoco



# D.P.I. ed attrezzature

Dispositivi di protezione individuale

Protezione dal calore o fuoco



# D.P.I. ed attrezzature

Dispositivi di protezione individuale

Protezione dal calore o fuoco



# D.P.I. ed attrezzature

Dispositivi di protezione individuale

Protezione da fumo o atmosfere asfissianti



# D.P.I. ed attrezzature

## Dispositivi di protezione individuale

### Protezione da sostanze tossiche



# D.P.I. ed attrezzature

## Attrezzature

### Estintori e manichette



# D.P.I. ed attrezzature

## Attrezzature

### Contenitori per liquidi infiammabili





# D.P.I. ed attrezzature

## Attrezzature

### Armadi per liquidi infiammabili



# D.P.I. ed attrezzature

## Attrezzature

### Attrezzatura varia





**EFFETTI SULLE PERSONE**

# Effetti sulle persone

## Effetti dell'incendio sull'uomo

I principali effetti dell'incendio sull'uomo sono:

- Anossia (a causa della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria)
- Azione tossica dei fumi
- Riduzione della visibilità
- Azione termica



# Effetti sulle persone

## Effetti dell'incendio sull'uomo

L'ossido di carbonio si sviluppa in incendi covanti, in ambienti chiusi ed in carenza di ossigeno.



Concentrazione di CO	Tempo massimo di esposizione
0,05 %	240
0,1 %	120
0,25 %	48
0,5 %	24
1 %	12

# Effetti sulle persone

## Effetti dell'incendio sull'uomo

L'anidride carbonica è un gas asfissiante che pur non producendo effetti tossici, si sostituisce all'ossigeno nell'aria.

L'acido cianidrico, prodotto dalla combustione incompleta di lana, seta, resine acriliche, etc., è un aggressivo chimico che interrompe la catena respiratoria a livello cellulare.

Il fosgene è un gas tossico che si sviluppa durante la combustione di sostanze contenenti cloro. A contatto con l'acqua si scinde in idrogeno e acido cloridrico, che è estremamente caustico.



# Effetti sulle persone

## Effetti dell'incendio sull'uomo

Il calore è dannoso per l'uomo potendo causare la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature.

L'irraggiamento genera ustioni sull'organismo umano che possono essere classificate a seconda della loro profondità in:

- Ustioni di I° grado
- Ustioni di II° grado
- Ustioni di III° grado





**COSA FARE IN CASO DI INCENDIO**



# Cosa fare in caso di incendio

## L'allarme



Se non riesci a spegnere da solo e subito, un principio d'incendio devi dare l'allarme:

- telefonando ai Vigili del Fuoco (n°115)

La chiamata deve essere effettuata in maniera chiara e corretta specificando:

- |             |  |
|-------------|--|
| <b>CHI</b>  | sta chiamando (generalità precise).  |
| <b>COSA</b> | è successo (descrivere il tipo di incidente).                                  |
| <b>COME</b> | è la situazione (entità dell'evento, presenza di feriti, persone in pericolo). |
| <b>DOVE</b> | è successo (città, via, civico, zona).   |

# Cosa fare in caso di incendio

## Abbandono dei locali



- Se sei costretto ad abbandonare il locale dove si è sviluppato l'incendio ricordati di chiudere alle tue spalle le porte, così facendo frapponi tra te e l'incendio una barriera.
- Se puoi uscire avvisa i vicini del pericolo.
- Per scendere usa le scale, non l'ascensore.
- Ricordati di interrompere dal contatore l'erogazione del gas.
- Stacca l'alimentazione dell'impianto elettrico.

# Cosa fare in caso di incendio

## Abbandono dei locali



- Se non puoi uscire apri le finestre e mettiti il più lontano possibile dal fuoco, preferibilmente in prossimità di una finestra aperta o sul balcone se puoi copriti con una coperta bagnata
- Se il fuoco è fuori della porta della stanza cerca di sigillare, con stracci possibilmente bagnati, ogni fessura: facendo così eviti che entri il fumo e permetti alla porta di contenere meglio l'incendio.

# Cosa fare in caso di incendio

## Abbandono dei locali



- Se il fumo che è nella stanza non ti fa respirare, filtra l'aria attraverso un fazzoletto, possibilmente bagnato, e sdraiati sul pavimento: qui l'aria è più respirabile perché il fumo è più leggero e tende a salire verso l'alto.
- Si devono evitare le reazioni d'impulso che potrebbero mettere a rischio noi stessi e chi intendiamo soccorrere

# Cosa fare in caso di incendio

Se vediamo altre persone in pericolo



- Non dobbiamo entrare in un edificio in cui le fiamme siano già fortemente sviluppate o nel quale siano ospitate sostanze tossiche o sostanze plastiche che emettono gas tossici se esposte alla fiamma: in questi locali devono accedere soltanto i soccorritori che dispongano delle necessarie apparecchiature di autoprotezione.

# Cosa fare in caso di incendio

Se una persona prende fuoco



E' necessario intervenire rapidamente:

- Impedendole di scappare, perché l'aria alimenta le fiamme
- Suggestendole di rotolare sul pavimento, sul prato, sulla strada
- Coprendola con delle coperte, meglio con teli ignifughi, mai con indumenti di nailon o PVC
- Strappandole i vestiti

# Cosa fare in caso di incendio

## Cosa fare dopo l'incendio



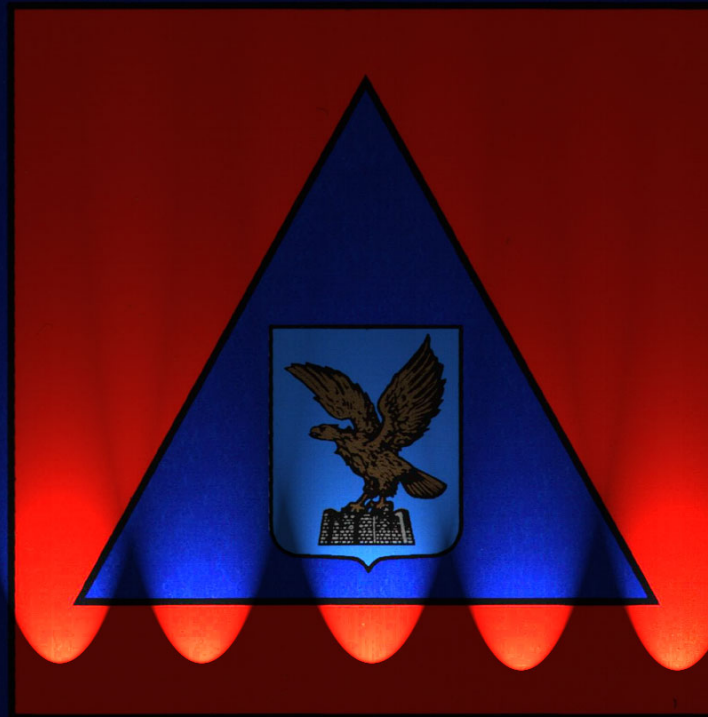
- Quando l'incendio è stato spento, il pericolo non è cessato.
- Il forte sviluppo di calore causato dall'incendio può avere seriamente danneggiato le strutture dell'edificio inducendo modificazioni sia chimiche che meccaniche difficilmente individuabili ad occhio nudo. Per questo motivo dopo un incendio è opportuno non avventurarsi nell'edificio (anche in ali apparentemente non compromesse) senza averne avuto l'autorizzazione da parte della autorità competente
- Le cautele da adottarsi sono quelle stesse previste per gli effetti del terremoto sugli edifici

REGIONE AUTONOMA FRIULI • VENEZIA GIULIA

# PROTEZIONE CIVILE

zivilschutz

protection civile



civil defence

# FINE