



**Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia**



# **Corso di Formazione e Aggiornamento per ADDETTI EMERGENZA ed ANTINCENDIO, per Personale INGV**

La Sicurezza negli ambienti di lavoro della Ricerca

## **•DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81**

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro(G.U. 30 aprile 2008, n. 101, suppl. ord.).

## **•DECRETO MINISTERIALE 10 marzo 1998**

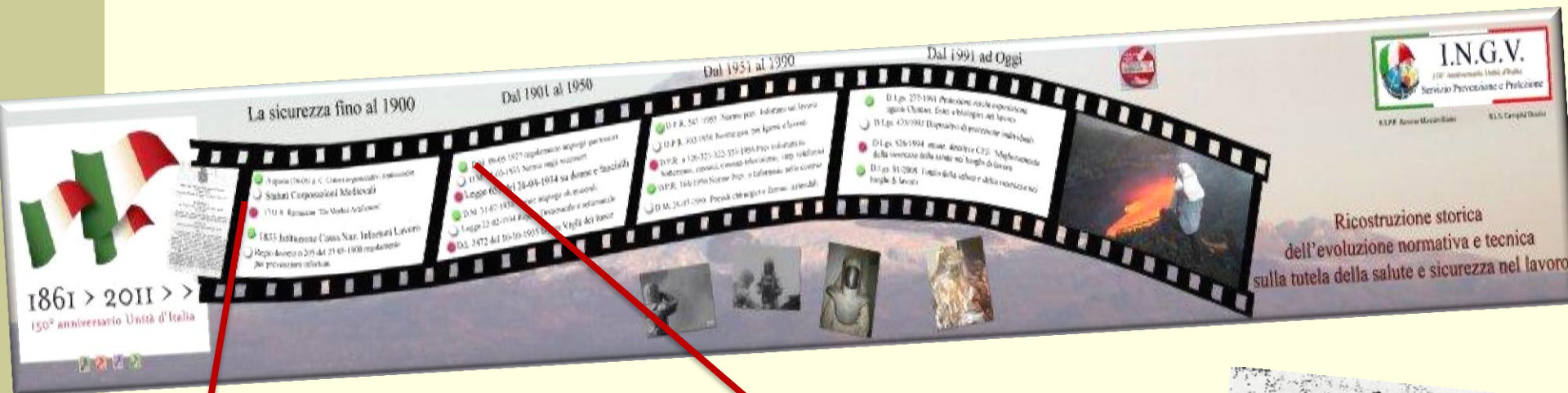
Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro(G.U. 7 aprile 1998, n. 81, suppl. ord.).

### **Dott. Ing. Massimiliano Barone**

- ❖ Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania n° 3225
- ❖ Albo Dirigenti Cantieri di Lavoro pos. Direttore n° 6940
- ❖ Elenco Ministero dell'Interno D.M. 25/3/85 di cui alla L.818/84 cod. id. CT 03225 I 00623
- ❖ Socio Fondatore A.N.I.S. (Associazione Nazionale Ingegneria della Sicurezza)
- ❖ Membro "Commissione Sicurezza" Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania
- ❖ Elenco Esperti per segnalazioni teme Enti Pubblici e Privati – prot. n°2571 del 23/7/98
- ❖ Requisiti di cui all'ex art. 10 D.Lgs. 494/96
- ❖ Requisiti di cui al D.Lgs.81/2008 (TUTTI i Settori ATECO)



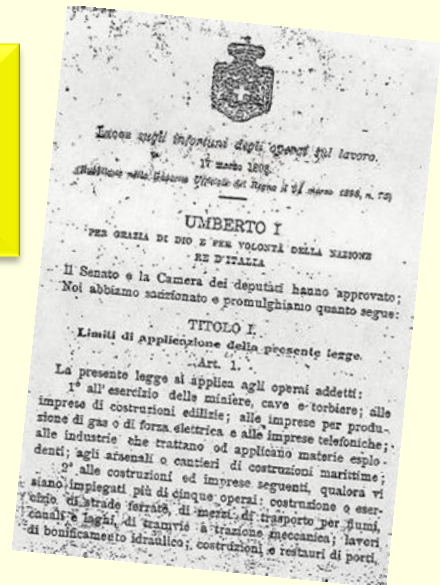
# Le leggi sono sempre esistite...



**Augusto (26-6 a.C.)  
Criteri Organizzativi  
Antincendio**



**R.D. n.205/1900  
Regolamento per la  
Prevenzione Infortuni**



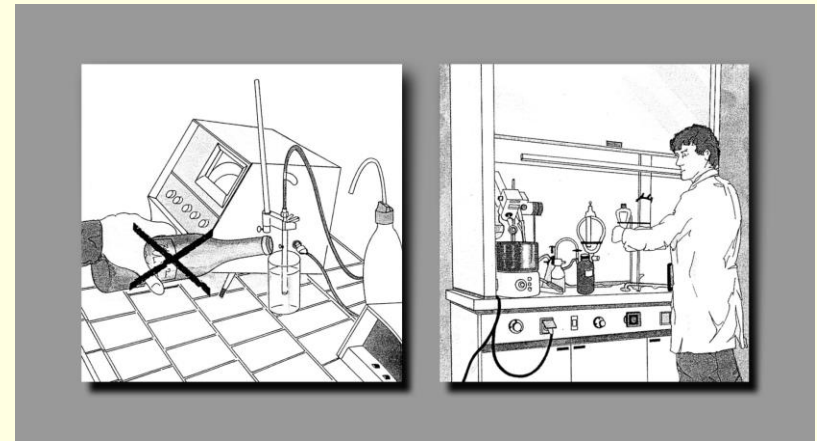
**... e gli incendi pure ...**



# Campo di applicazione



- Tutte le attività che si svolgono nei luoghi di lavoro definiti dal **D.Lgs.81/08**



# *Corso b: corso per addetti antincendio in attività a rischio di incendio medio (durata 8 ore)*

---

## 1) **L'incendio e la prevenzione incendi (2 ore)**

- Principi sulla combustione e l'incendio;
- le sostanze estinguenti;
- triangolo della combustione;
- le principali cause di un incendio;
- rischi alle persone in caso di incendio;
- principali accorgimenti e misure per prevenire gli incendi.

# *Corso b: corso per addetti antincendio in attività a rischio di incendio medio (durata 8 ore)*

---

## 2) **Protezione antincendio e procedure da adottare in caso di incendio (3 ore)**

- Le principali misure di protezione contro gli incendi;
- vie di esodo;
- procedure da adottare quando si scopre un incendio o in caso di allarme;
- procedure per l'evacuazione;
- rapporti con i vigili del fuoco;
- attrezzature ed impianti di estinzione;
- sistemi di allarme;
- segnaletica di sicurezza;
- illuminazione di emergenza.

# *Corso b: corso per addetti antincendio in attività a rischio di incendio medio (durata 8 ore)*

## ■ 3) Esercitazioni pratiche (3 ore)

- Presa visione e chiarimenti sui mezzi di estinzione più diffusi;
- presa visione e chiarimenti sulle attrezzature di protezione individuale;
- esercitazioni sull'uso degli estintori portatili e modalità di utilizzo di naspi e idranti.





# Generalità

art.43lett.b)-D.Lgs.81/2008

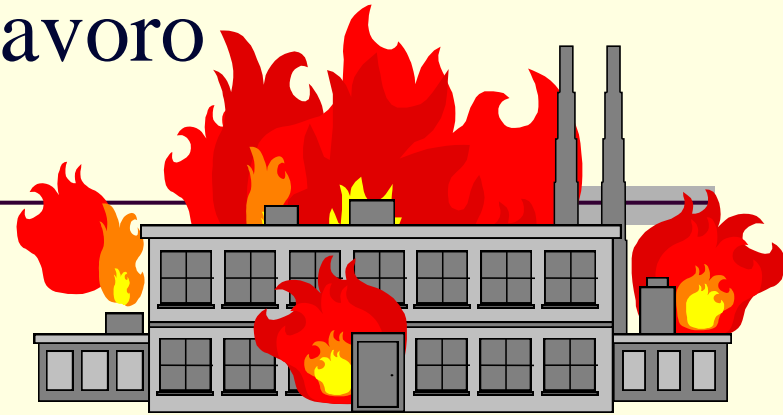


- Il Datore di Lavoro designa preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza



# Obblighi del Datore di Lavoro

Art 15 c.1 lett.u) D.Lgs.81/2008



**Adotta misure di emergenza da attuare in caso di pronto soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato**



# Obblighi del Datore di Lavoro e dei Lavoratori - Art.43 c.3 D.Lgs.81/2008



- **I lavoratori non possono, se non per giustificato motivo, rifiutare la designazione.**
- **Essi devono essere formati, essere in numero sufficiente e disporre di attrezzature adeguate, tenendo conto delle dimensioni ovvero dei rischi specifici dell'azienda ovvero dell'unità produttiva.**



# Obblighi dei lavoratori

Art. 20 D.Lgs.81/2008



- Ciascun **lavoratore** deve prendersi cura della propria sicurezza e della propria salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui possono ricadere gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione ed alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro

# Obblighi dei lavoratori

Art. 20 D.Lgs.81/2008



- **segnalano** immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dispositivi di sicurezza, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza,
- **adoperandosi** direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per **eliminare** o ridurre tali deficienze o pericoli, dandone notizia al RLS.

# Obblighi dei lavoratori

Art. 20 D.Lgs.81/2008



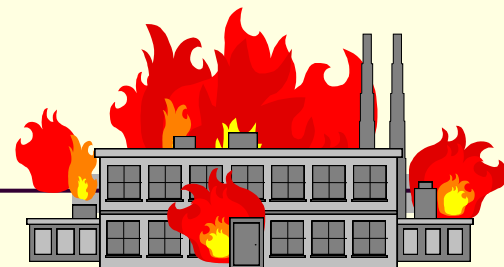
- **contribuiscono**, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento di tutti gli obblighi imposti dall'autorità competente o comunque necessari per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori durante il lavoro

# *Diritti dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato*

---

- 1. Il lavoratore che, in **caso di pericolo grave**, immediato e che non può essere evitato, si allontana dal posto di lavoro ovvero da una zona pericolosa, non può subire pregiudizio alcuno e deve essere protetto da qualsiasi conseguenza dannosa.
- 2. Il lavoratore che, in caso di pericolo grave e immediato e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, prende misure per evitare le conseguenze di tale pericolo, non può subire pregiudizio per tale azione, a meno che non abbia commesso una grave negligenza.

# Rilevazioni statistiche (\*)



<b><i>Periodo</i></b>	<b><i>Incendi</i></b>	<b><i>Danni (mld lire)</i></b>
Anno 1992	1.272	320
1983-1992	13.470	2.325

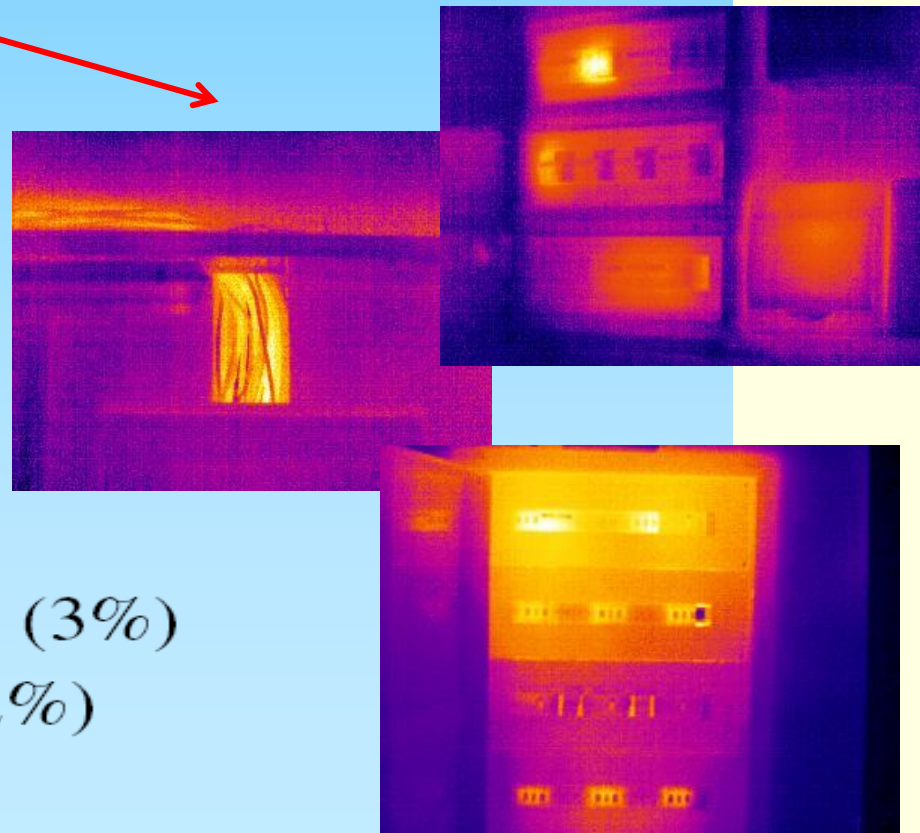
(\*) *Fonte Associazione Nazionale Imprese Assicuratrici*



# Rilevazioni statistiche

(Statistiche per danni > 50.000 €)

- Guasti elettrici (38%)
- Incendi dolosi (27%)
- Eventi esterni (7%)
- Autocombustione (4%)
- Guasti meccanici (4%)
- Lavori a caldo (3%)
- Sigarette (3%)
- Impianti di riscaldamento (3%)
- Impianti di aspirazione (2%)
- Errori operativi (2%)



**incendio provocato uscendo dalla macchina, solo per avere toccato la pistola di erogazione carburante a causa della corrente elettrostatica, e' un caso emblematico di un reale pericolo.**

Con la diffusione dei self service, la gente deve essere consapevole del pericolo di incendio dovuto alla corrente elettrostatica. durante il rifornimento.



### QUANDO FATE IL PIENO di carburante

- Mettete freno a mano, spegnete il motore, le luci, la radio e i fari.
- Non rientrate nella macchina durante il rifornimento.
- Per precauzione, chiudete la porta uscendo, cosicché la carica elettrostatica si scaricherà toccando qualcosa di metallico.
- Toccare la parte metallica della carrozzeria PRIMA di toccare la pistola, in modo da scaricare l'eventuale corrente accumulata.

- 1) Su 150 casi studiati, la maggior parte erano donne, che hanno maggiormente l'abitudine di **entrare e uscire dall'abitacolo durante il rifornimento.**
- 2) Nella maggior parte dei casi le persone **rientravano in macchina** in attesa che il **rifornimento si completasse**, e quando uscivano estraevano la pistola ancora gocciolante provocando l'incendio con la corrente elettrostatica.
- 3) Nella maggior parte dei casi la gente era vestita con **abiti sintetici e scarpe con gomma.**
- 4) Non utilizzate i **cellulari** durante il rifornimento.
- 5) E' risaputo che sono soprattutto i vapori che provocano incendi a contatto con una scintilla.
- 6) In 29 casi, le persone erano rientrate in macchina e in seguito avevano toccato la pistola. Questo è successo con differenti marche e modelli.
- 7) 17 casi sono avvenuti **prima durante o subito dopo aver tolto il tappo** **prima di cominciare a fare il pieno.**
- 8) La **carica statica avviene quando si strofinano i vestiti sui sedili o entrando nella macchina.** NON USCIRE E RIENTRARE nella macchina durante il rifornimento.
- 9) Pulire bene il carburante eventualmente fuoriuscito prima di rimettere in moto o accendere qualunque apparecchiatura elettrica (cellulare, telecomandi).



# Cause di morte in incendi

---

0.3% varie

0.6% attacchi cardiaci

10.7% lesioni

26% ustioni

**62.4% asfissia, aspirazione fumi**

**tossici, CO, altri gas di combustione**



# VALUTAZIONE DEI RISCHI DI INCENDIO

ALLEGATO I al D.M. 10/3/98

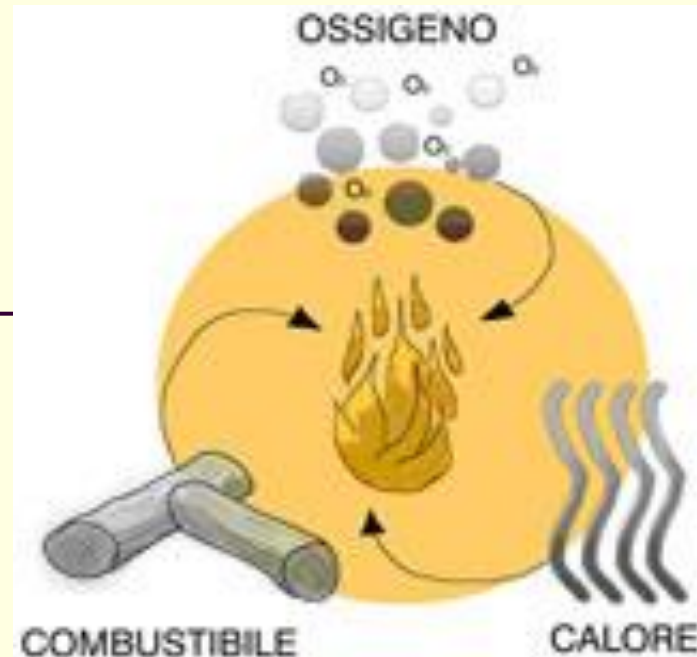
## LIVELLO DI RISCHIO:

- Elevato
- Medio
- Basso



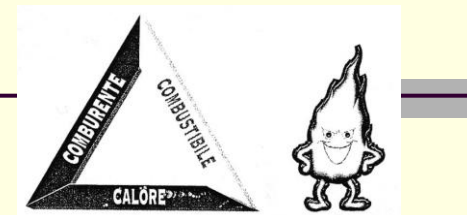
# L'incendio è ... la risultante di quattro elementi.

---



- - il **combustibile** che è il materiale in grado di combinarsi chimicamente con l'ossigeno, o altra sostanza comburente, dando luogo ad emissione di energia termica;
- - il **comburente** che è la sostanza che consente di alimentare la combustione mediante l'ossidazione del combustibile;

# L'incendio è la risultante di quattro elementi:



- - la *sorgente di energia* a **temperatura** sufficiente che consente di dare l'avvio alla combustione;
- - la *formazione di gruppi di atomi chimicamente attivi* che sono capaci di produrre **reazioni a catena** che consentono il perdurare della combustione; questo fenomeno è conosciuto anche come **autocatalisi**.



# L'incendio è ...



# I COMBUSTIBILI

- Possono essere:
- • **Solidi**: ad esempio legno, carbone, carta, tessuto, gomma, plastica etc.
- • **Liquidi**: ad esempio petrolio, olio combustibile, benzina, alcool etc.
- • **Gassosi**: ad esempio metano, propano, GPL, acetilene, idrogeno etc.



**In base al combustibile si definisce il tipo di fuoco**  
**(classificazione dei fuochi secondo la norma UNI EN 2)**

# I COMBURENTI



Il comburente più diffuso è l'**OSSIGENO** presente nell'aria

Altri comburenti sono quelle sostanze che già di per sé contengono nella loro molecola sia il combustibile che il comburente, come ad es.:

- -**PEROSSIDI ORGANICI, METALLI ORGANICI;**
- -**NITRATI+CARBONE+SALNITRO;**
- -**NITRATI+SOSTANZE ORGANICHE;**
- -**ESPLOSIVI.**

# Evoluzione di un incendio\_1



- - **l'inizio**, la cui durata dipende sia dalle **caratteristiche del combustibile** (grado di infiammabilità, possibilità di propagazione della fiamma, velocità di decomposizione, caratteristiche superficiali) **caratteristiche dell'ambiente** (geometria e volume, ventilazione, distribuzione del combustibile)

# Evoluzione di un incendio\_1

---



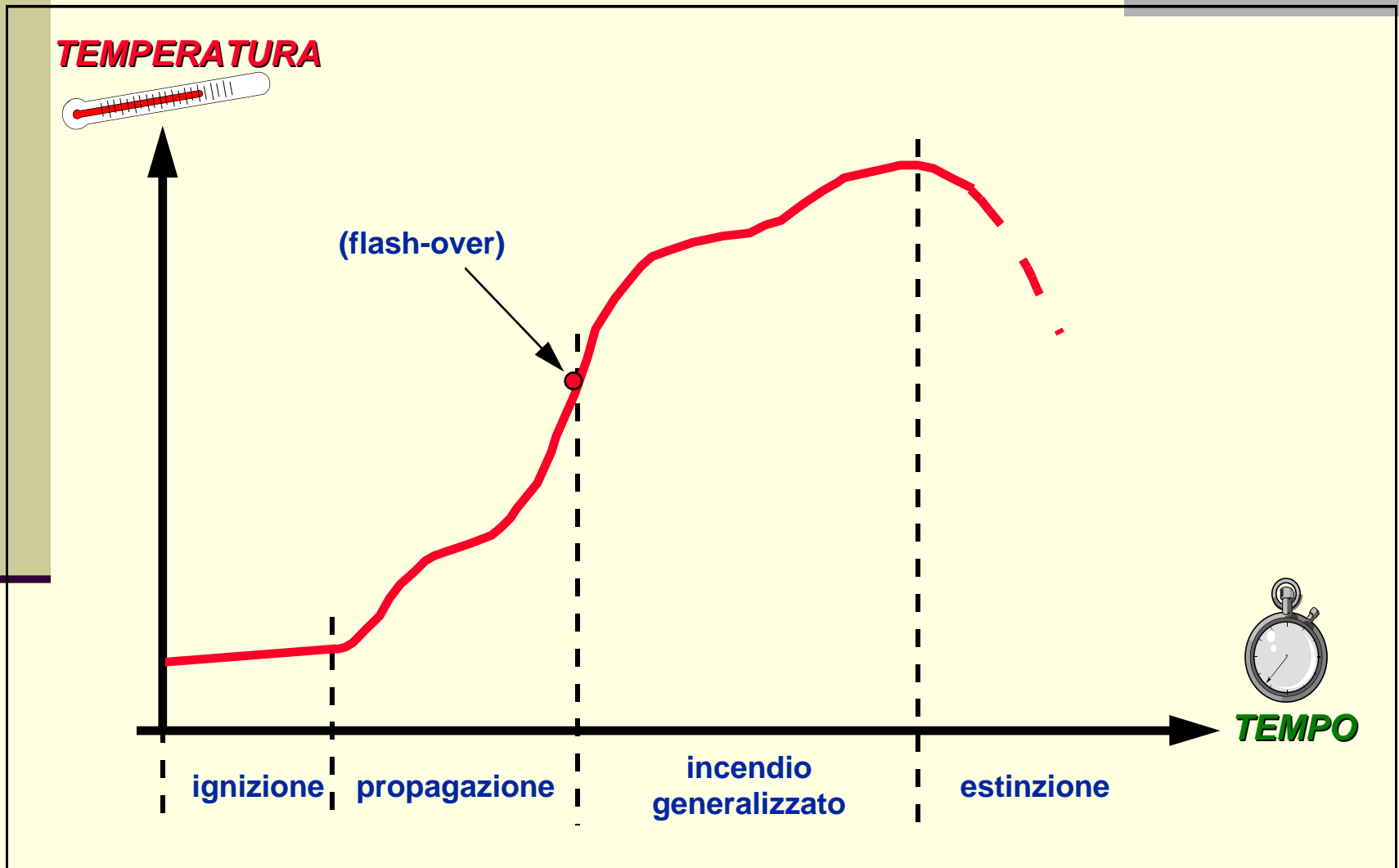
- ***l'estensione*** durante la quale si ha:
- riduzione della visibilità per lo sviluppo di prodotti della combustione
- produzione di gas tossici e corrosivi
- formazione e propagazione di vapori infiammabili di distillazione che possono raggiungere i loro limiti di infiammabilità
- aumento della velocità di combustione, e dell'energia di irraggiamento;

# Evoluzione di un incendio\_2

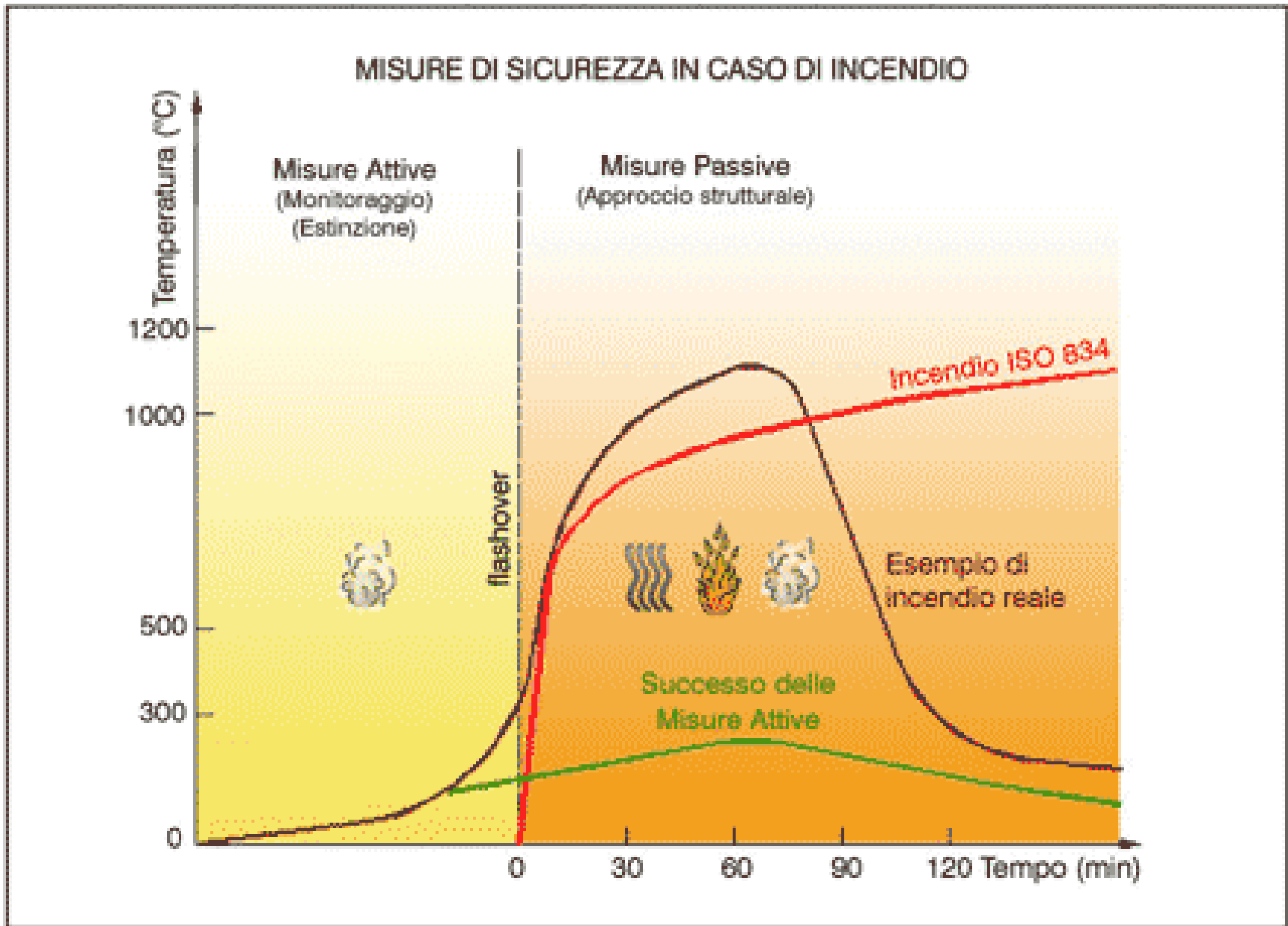
- - ***l'incendio generalizzato***, o *flash over*, caratterizzato da:
  - brusco aumento della temperatura
  - aumento esponenziale della velocità di combustione
  - forte aumento dell'emissione dei gas
  - autoaccensione dei combustibili più vicini al focolaio;
- - ***estinzione***: raggiunta l'accensione completa dei materiali combustibili presenti nell'ambiente, il fenomeno inizia a rallentare ed in assenza di apporti esterni di combustibile e comburente inizia l'estinzione con il progressivo decremento della temperatura.

# L'andamento di un incendio

- all'interno di uno spazio confinato

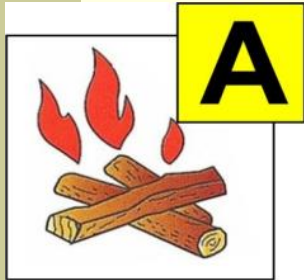
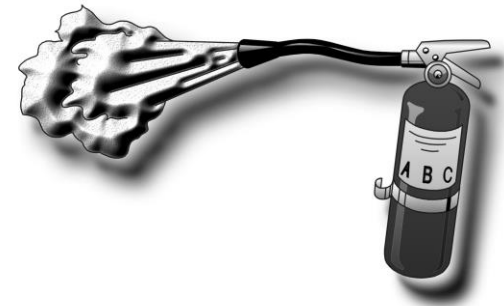


# L'andamento di un incendio





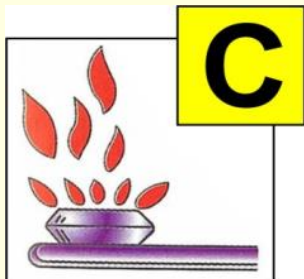
# Classificazione incendi



- - **A**: incendi di materiali solidi, generalmente di natura organica, la cui combustione avviene normalmente con formazioni di braci (legno, carta, cartone, gomma, ecc.);



- - **B**: incendi di liquidi o solidi liquefacibili (alcoli, oli minerali, grassi, ecc.);



- - **C**: incendi di gas (idrogeno, metano, GPL, ecc.);

# Classificazione incendi



- **D**: incendi di sostanze chimiche spontaneamente combustibili in presenza di aria o reattive con acqua con possibilità di esplosione (metalli alcalini, alcalino terrosi, ecc.);



- (**E**:

**N.B.** Il pittogramma sostituito dalle diciture:

"Non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione"

"Adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 V ad una distanza di un metro"

- (**F**: Fuochi da mezzi di cottura (oli e grassi animali o vegetali) (UNI EN 2: 2005)



# PERICOLO INCENDIO

---

## SOLIDI

- NATURA
- PESO SPECIFICO
- PEZZATURA
- GRADO UMIDITA'
- T. FLASHOVER
- VELOCITA' COMB.
- POTERE CALORIFICO

## LIQUIDI, VAPORI, GAS

- NATURA
- PESO SPECIFICO
- TENSIONE DI VAPORE
- DENSITA' DI VAPORE
- MISCIBILITA' IN ACQUA
- VELOCITA' COMB.
- POTERE CALORIFICO

# I parametri fisici della combustione

---

- temperatura di accensione
- temperatura teorica di combustione
- aria teorica di combustione
- potere calorifico
- temperatura di infiammabilità
- limiti di infiammabilità e di esplosibilità

## *Principi della combustione: Classificazione dei combustibili liquidi*



Sono classificati dal D.M. 31/12/34

Classe A  
 $T_1 < 21 \text{ }^\circ\text{C}$

Classe B  
 $21 \text{ }^\circ\text{C} < T_1 < 65 \text{ }^\circ\text{C}$

Classe C  
 $T_1 > 65 \text{ }^\circ\text{C}$

Classe C1  
 $65 \text{ }^\circ\text{C} < T_1 \leq 125 \text{ }^\circ\text{C}$

Classe C2  
 $T_1 > 125 \text{ }^\circ\text{C}$

## *Principi della combustione: Combustibili liquidi (esempi)*



Classe A ( $T_i < 21 \text{ }^\circ\text{C}$ ) = benzina, petroli greggi, etere

Classe B ( $21 \text{ }^\circ\text{C} < T_i < 65 \text{ }^\circ\text{C}$ ) = alcool, acqua ragia

Classe C ( $T_i > 65 \text{ }^\circ\text{C}$ ) = gasolio, olio combustibile

Classe C1 ( $65 \text{ }^\circ\text{C} < T_i \leq 125 \text{ }^\circ\text{C}$ ) = oli minerali combustibili

Classe C2 ( $T_i > 125 \text{ }^\circ\text{C}$ ) = oli lubrificanti

## **TEMPERATURA DI ACCENSIONE O AUTOACCENSIONE (°C)**

La minima temperatura alla quale la **miscela combustibile - combu-  
rente inizia a bruciare spontaneamente** in modo continuo senza ul-  
teriore apporto di calore o di energia dall'esterno.

<b>Sostanze</b>	<b>Temperatura di accensione (°C) <i>valori indicativi</i></b>	<b>Sostanze</b>	<b>Temperatura di accensione (°C) <i>valori indicativi</i></b>
<b>Acetone</b>	540	<b>carta</b>	230
<b>Benzina</b>	250	<b>legno</b>	220-250
<b>Gasolio</b>	220	<b>gomma sintetica</b>	300
<b>Idrogeno</b>	560	<b>metano</b>	537
<b>alcool metilico</b>	455		

# ATTENZIONE!!!

## Non confondere autoaccensione con autocombustione!

### AUTOACCENSIONE

Esprime la temperatura al di sopra della quale un combustibile inizia spontaneamente a bruciare se opportunamente miscelato con aria, anche in assenza di innesco con fiamma o scintilla.

### AUTOCOMBUSTIONE

Combustione spontanea di una sostanza combustibile, senza nessun apporto di energia dall'esterno, a seguito di una **reazione di ossidazione** inizialmente lenta, con successivo graduale e sensibile accumulo di calore, provocata da fenomeni di fermentazione e di ossidazione.



# Aria teorica di combustione

---

(Nmc/Kg)

legno	5
Carbone	8
Benzina	12
alcool etilico	7,5
Polietilene	12,2
Propano	13
Idrogeno	28,5

# Potere calorifico inferiore

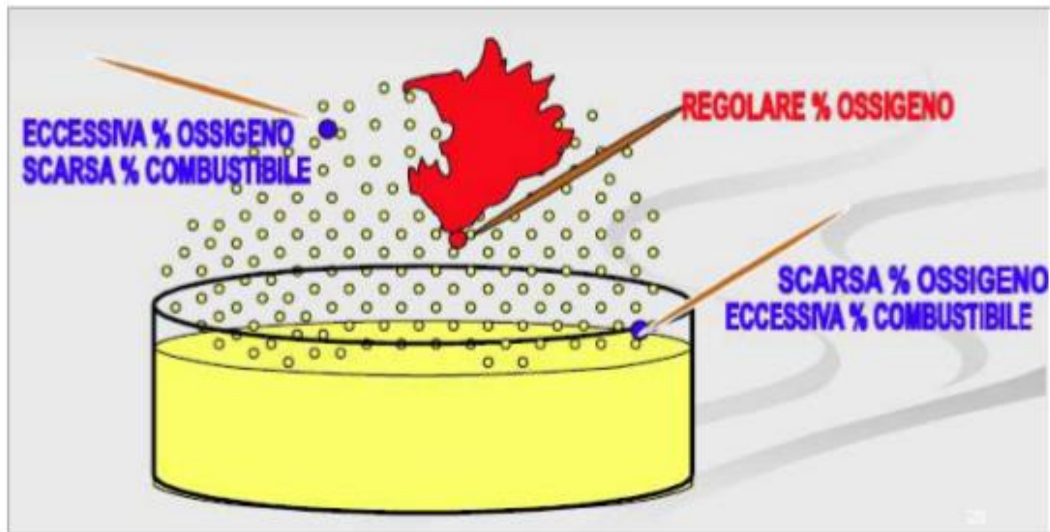
---

(MJ/Kg)

legno	17
Carbone	30-34
Benzina	42
alcool etilico	25
Polietilene	35-45
Propano	46
Idrogeno	120

## TEMPERATURA DI INFIAMMABILITÀ (°C)

Temperatura minima alla quale i liquidi infiammabili o combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco.



Sostanze	Temp. di infiammabilità (°C)
gasolio	65
acetone	-18
benzina	-20
alcool metilico	11
alcool etilico	13
toluolo	4
olio lubrificante	149
kerosene	37

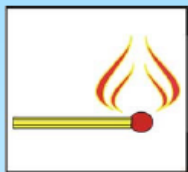
# Temperatura di infiammabilità (°C)

Alcuni esempi pratici:



**Sigaretta:**

temperatura da 200 a 400 °C



**Fiammifero:**

Circa 1000 °C



**Scintille:**

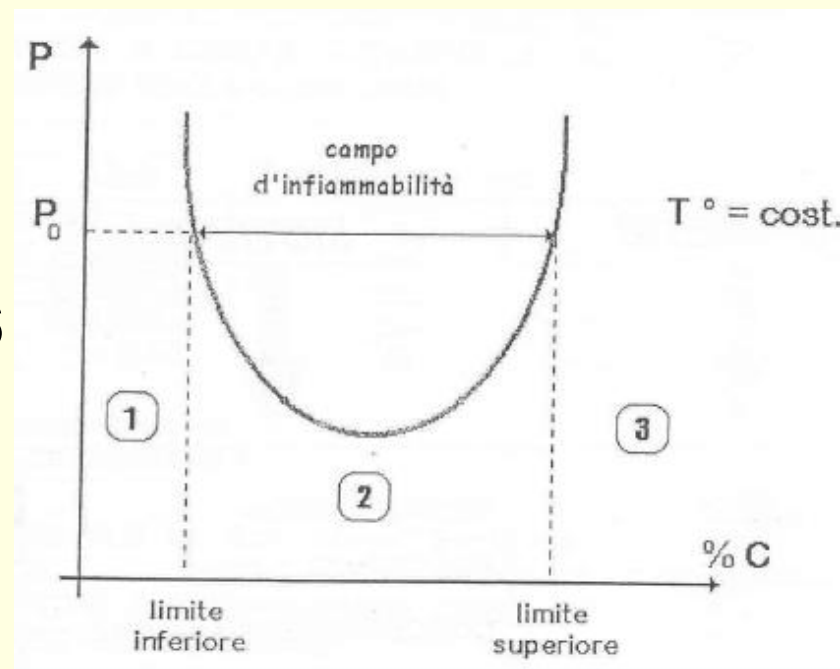
temperatura da 600 a 1000 °C

Gasolio	65
Acetone	-18
Benzina	-20
alcool metilico	11
alcool etilico	13
Toluolo	4
olio lubrificante	149

# Campo di infiammabilità

( % in volume)

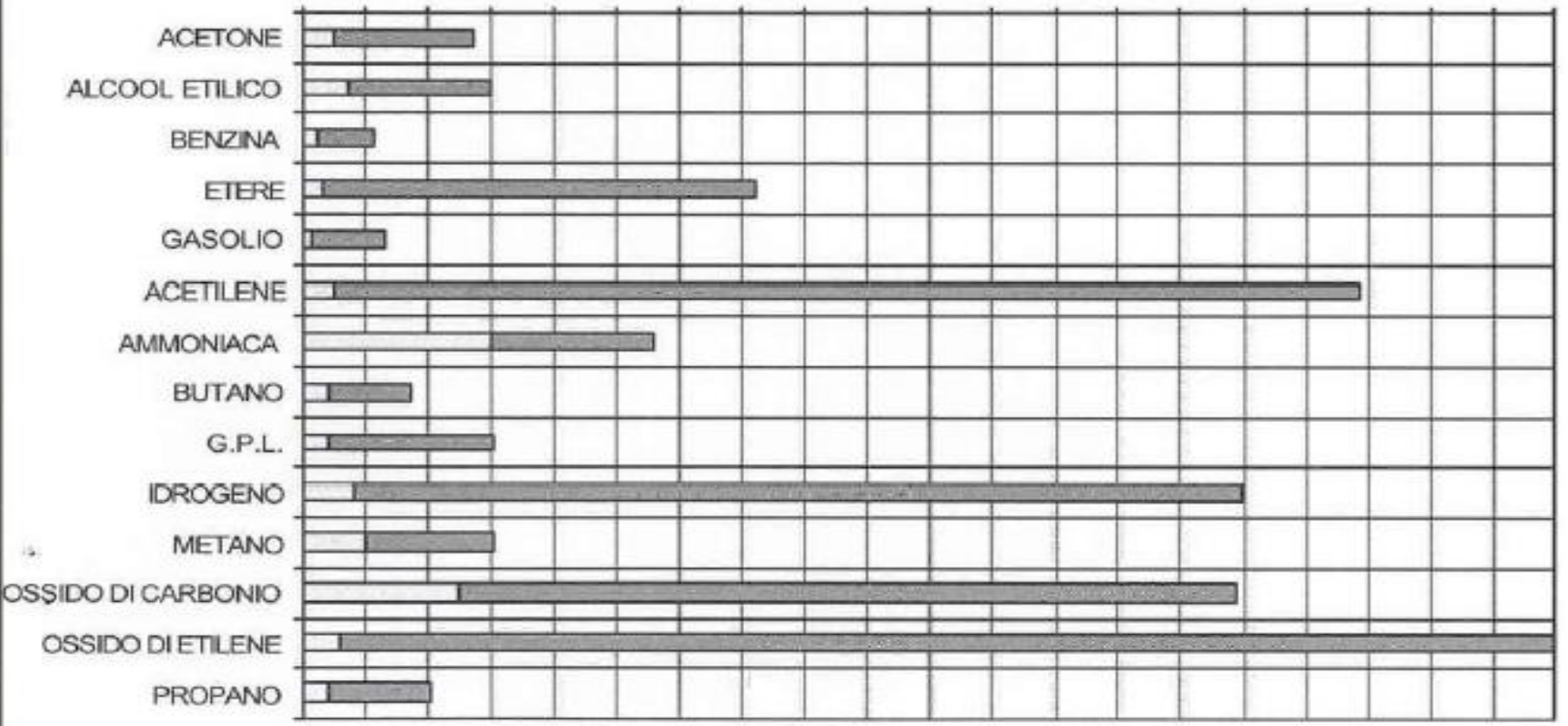
	inferiore	superiore
Acetone	2,5	13
Ammoniaca	15	18
Benzina	1	6,5
Gasolio	0,6	6,5
Idrogeno	4	75,6
Metano	5	15



## CAMPO DI INFIAMMABILITA'



(% in volume d'aria)

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

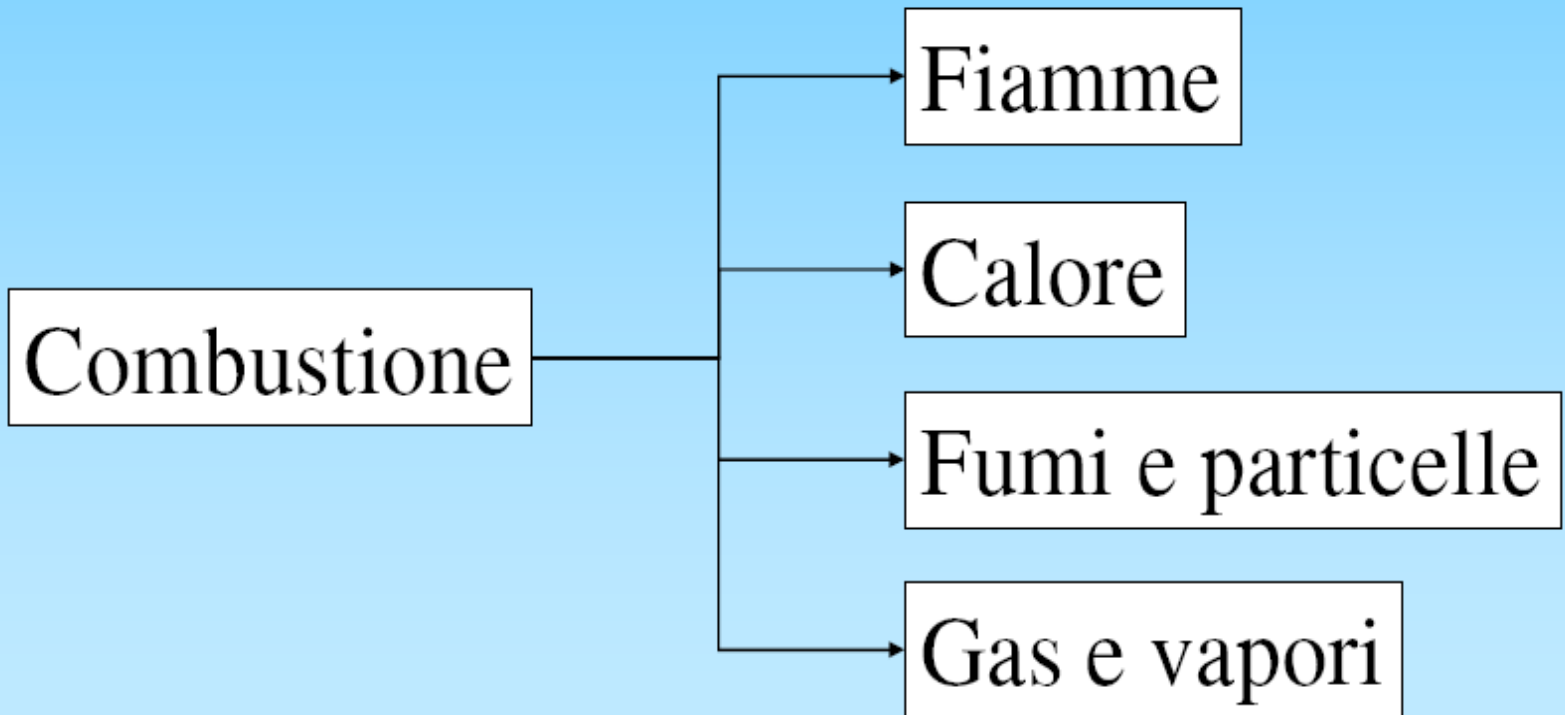


# Scheda di Sicurezza

Tutti i prodotti devono avere la scheda di sicurezza

<b>ADR</b> Classe 3 Enumerazione 3° b)  Data d'applicazione: 1° Maggio 1985	<h1 style="color: red;">SCHEDA DI SICUREZZA</h1>	<h1 style="color: black;">33</h1> <hr/> <h1 style="color: black;">1170</h1>
<p style="text-align: center;"><b>Alcole Etilico o sue soluzioni acquose a più di 70% d'alcole</b></p> <p><b>NATURA DEI PERICOLI</b></p> <p>51 LIQUIDO MOLTO INFIAMMABILE          47 Rischio d'esplosione dei vapori in caso di mescolanza con l'aria.          17 Rischio d'esplosione del serbatoio in caso di riscaldamento.          48 Rischio d'irritazione:          • per gli occhi e le mucose,          • per la pelle se il contatto è prolungato con il liquido.          49 Rischio d'intossicazione da inalazione e da ingerimento.          52 Rischio d'azione narcotica con forte concentrazione di vapori.</p>		<p style="text-align: center;">PIASTRINA-ETICHETTA          SEGNO DI PERICOLO</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p><b>CONSEGNE GENERALI          IN CASO D'INCIDENTE</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Parcheggiare l'automezzo fuori dagli agglomerati urbani.</li> <li>2 Impedire ogni rischio di fuoco: motore, circuiti elettrici, sigarette...</li> <li>3 Allontanare i curiosi e segnalare il pericolo.</li> <li>4 Avvisare i carabinieri, la polizia ed i vigili del fuoco.</li> <li>5 In caso di fuga prevedere un cordone di sicurezza.</li> </ol>	
<p><b>IN CASO DI CONDOTTA DA TENERE</b></p>		
<p><b>FUORI USCITA</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>225 Portare un apparecchio respiratorio autonomo isolante.</li> <li>205 Non provocare fiamma o scintille.</li> <li>214 Polverizzare acqua per sopprimere i vapori.</li> <li>221 ATTENZIONE ALLA POLLUZIONE (acque e suoli).</li> <li>222 INTERDIZIONE DI RIGETTO NELLA FOGNA (esplosione o polluzione) e nei fiumi.</li> <li>223 Assorbire lo spargimento con sabbia o terra.</li> <li>224 Raccogliere il prodotto.</li> </ol>	
<div style="text-align: center;">   <b>INCENDIO</b> </div>	<p style="text-align: center;">L'ACQUA È RACCOMANDATA.</p> <p>310 Quando è esposto al fuoco, raffreddare il serbatoio con acqua polverizzata.</p>	
<p><b>SOCCORSO</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>400 Condurre la vittima fuori dalla zona contaminata. Tenere in riposo.</li> <li>401 Togliere i vestiti e le calzature insudiciate.</li> <li>408 In caso di proiezioni oculari o cutanee, lavare abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti.</li> <li>403 In caso di bruciature cutanee dal fuoco: dopo l'estinzione, proteggere la zona bruciata con una medicazione sterile.</li> <li>404 In caso di perdita della coscienza: P.L.S. (posizione laterale di sicurezza) e assistenza con ventilazione.</li> <li>405 In caso di disturbi di respirazione: respirazione artificiale (metodi orali o strumentali).</li> <li>406 Chiamare SOCCORSO MEDICO.</li> </ol>	
<p>Corso</p> <p><small>Le indicazioni fornite su questo foglio sono state redatte dalla Commissione dei Trasporti di Merci Pericolose (EVO e V.N.C.I.) al meglio delle sue conoscenze e possibilità. Per inesattezze o insufficienze di raccomandazioni o per errori di redazione, non si assume nessuna responsabilità.</small></p>	<p style="text-align: center;"><b>DITTA MITTENTE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ALCOOLITAL</b> di Rossi G.          via Nazario Sauro, 78 - 12045 FOSSANO - (CN)          Telefono ( 0172 ) - 60969</p>	

# *I prodotti della combustione*





## ***I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE***

Sono suddivisi in **4 categorie**:

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



## ***GAS DI COMBUSTIONE***

Rimangono allo stato gassoso alla temperatura ambiente di riferimento di 15 °C.

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

# Prodotti della combustione

---

1. ANIDRIDE CARBONICA
2. OSSIDO DI CARBONIO
3. ALDEIDE ACRILICA
4. ACIDO CIANIDRICO
5. FUMO
6. ENERGIA TERMICA



# Effetti dell'incendio sull'uomo



**CO<sub>2</sub>** - accelerazione ritmo cardiaco

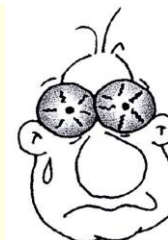
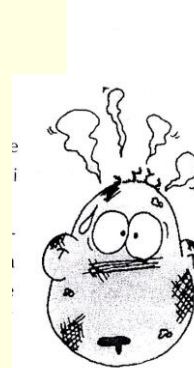
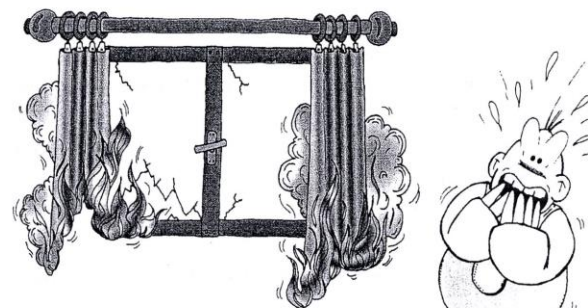
**CO** - carbossiemoglobina

**Aldeide acrilica** - gas T+

**Acido cianidrico** - gas T+

**Fumo** - visibilità ridotta, irritante

**E. Termica** - disidratazione  
tessuti, blocco respirazione, ustioni



<b>Ossido di carbonio</b>	<b>(CO)</b>	Combustioni incomplete, carenza di ossigeno	Insapore, inodore, incolore, ma altamente tossico
<b>Anidride carbonica</b>	<b>(CO<sub>2</sub>)</b>	In ogni incendio	Irrespirabile ma non velenoso, provoca asfissia
<b>Idrogeno solforato</b>	<b>(H<sub>2</sub>S)</b>	Combustioni contenenti zolfo (lane, gomma, pelli, carne, capelli)	Incolore, odore pungente (uova marce), irritante per gli occhi e le mucose, altamente corrosivo
<b>Anidride solforosa</b>	<b>(SO<sub>2</sub>)</b>	Combustioni contenenti zolfo	Danni agli occhi e alle vie respiratorie
<b>Ammoniaca</b>	<b>(NH<sub>3</sub>)</b>	Combustioni contenenti azoto (lane, sete, resine acriliche, fenoliche, nylon, formaldeide)	Odore pungente, irritante per le mucose

<b>Acido cianidrico</b>	<b>(HCN)</b>	Combustioni incomplete di sostanze naturali (lane, sete), resine (acriliche, poliammidiche, poliuretatiche), nylon e materiale plastico (PVC)	Incolore, tossico. Odore di mandorle amare
<b>Acido cloridrico</b>	<b>(HCl)</b>	Combustioni materie plastiche	Odore acre, irritante per le mucose. In concentrazioni elevate è mortale in pochi minuti
<b>Perossido d'azoto</b>	<b>(NO<sub>2</sub>)</b>	Combustioni di nitrocellulosa, di nitrati e di grassi	Altamente tossico
<b>Fosgene</b>	<b>(COCl<sub>2</sub>)</b>	Combustioni materie plastiche	Altamente tossico

# NON C'E' FUMO SENZA FUOCO

- **ANOSSIA** (a causa della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria)
- **AZIONE TOSSICA DEI FUMI**
- **RIDUZIONE DELLA VISIBILITÀ**
- **AZIONE TERMICA**







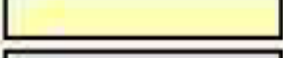


# FIAMME



Sono costituite dall'**emissione di luce** dovuta alla combustione di gas.

Nell'**incendio di combustibili gassosi** è possibile 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** sono **sostanze incombuste e ceneri**. Rendono il **fumo di colore scuro**.

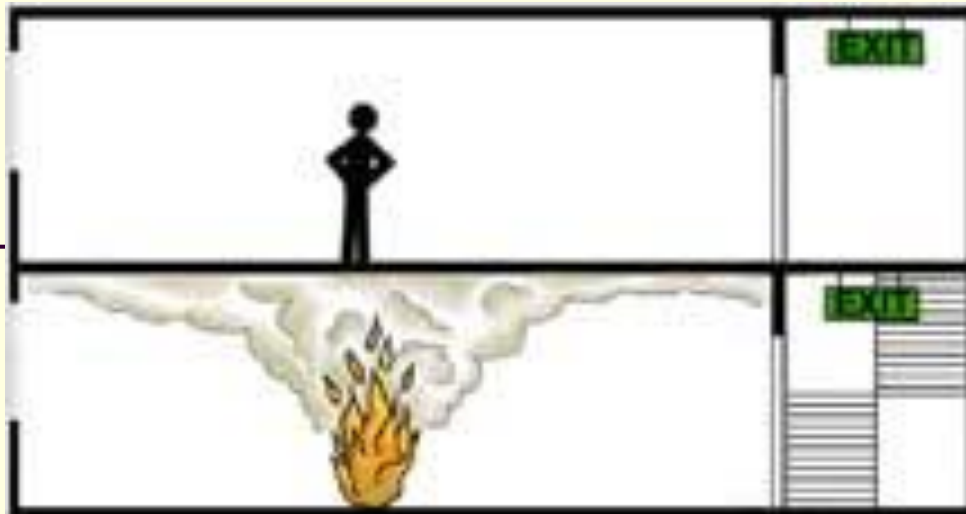
Le **particelle liquide** (*nebbie o vapori condensati*) sono costituite da vapor d'acqua che sotto i 100 °C condensa dando luogo a **fumo di color bianco**.



*Particelle solide (colore scuro)*



*Particelle liquide (colore chiaro)*



*produzione e la propagazione  
di fiamme e di fumi*



*Gli occupanti possano  
abbandonare la costruzione*



*o essere messi in salvo*

## CALORE



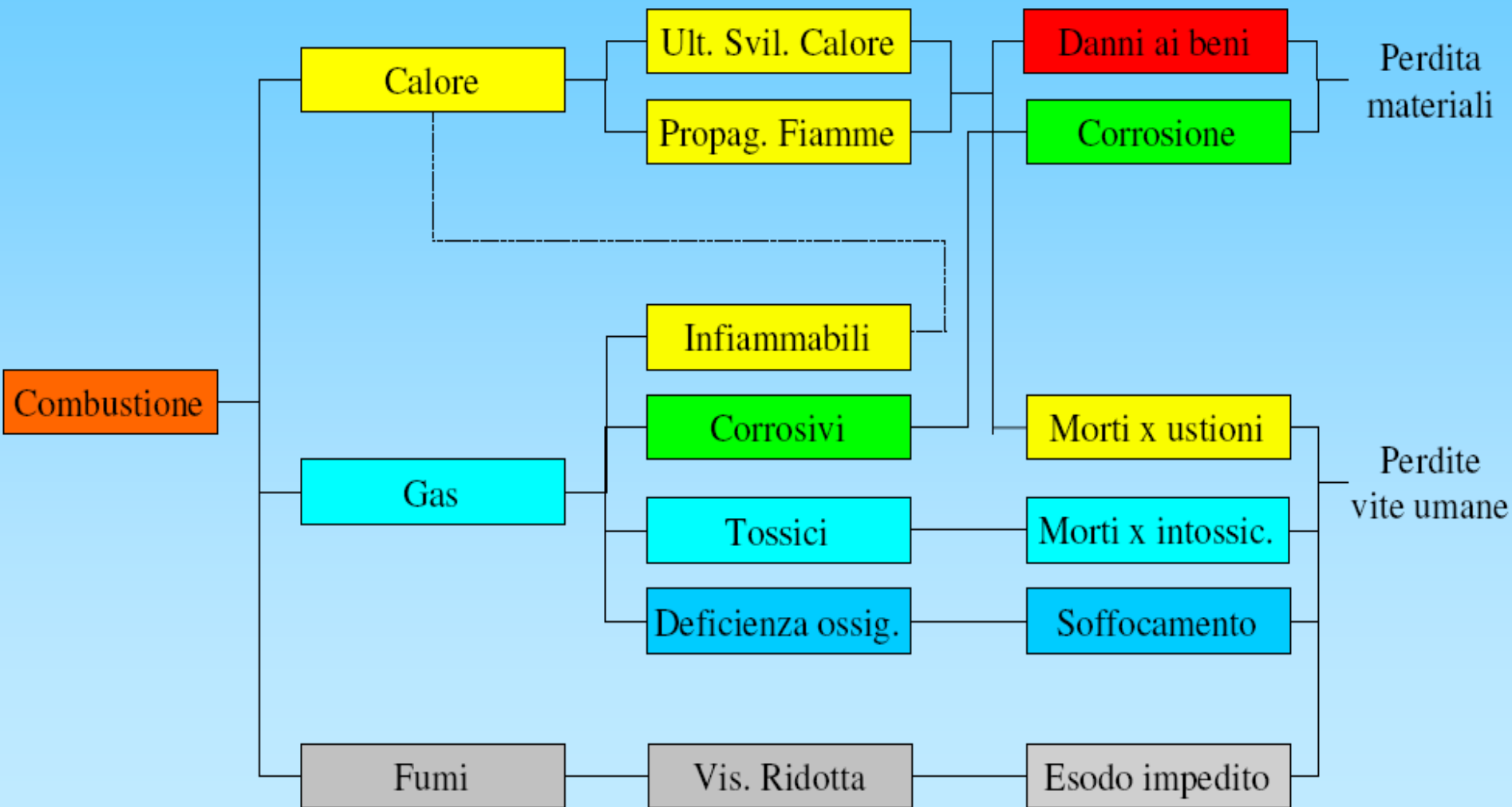
È la **causa principale della propagazione degli incendi.**

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

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



# *I prodotti della combustione: Conseguenze sull'uomo e sull'ambiente*







# Le sostanze estinguenti

---

- l'acqua
- la schiuma
- l'anidride carbonica
- le polveri chimiche
- (gli idrocarburi alogenati)



# GUIDA ALLA SCELTA DELL'ESTINTORE ADATTO

NATURA DEL COMBUSTIBILE		TIPO DI ESTINTORE				
		IDRICO	SCHIUMA	POLVERE	CO.	FLUOBRENE
MATERIALI SECCHI Legno Carta Paglia Tessuti Sughero Cotone Lana Cartone ecc.		SI	SI	SI	SI	SI
LIQUIDI INFAMMABILI Benzina Olio Benzolo Nafte Solventi ecc.		NO	SI	SI	SI	SI
APPARECCHIATURE ELETTRICHE Motori Trasformatori Interruttori Condotti (anche sotto tensione)		NO	NO	SI	SI	SI
COMBUSTIBILI SPECIALI (prodotti chimici)	GAS INFAMMABILI Acetileno Idrogeno GPL Propano Butano Metano ecc.	NO	NO	SI	SI	SI
	SOSTANZE COMBURENTI Clorati Perossidi ecc.	SI	NO	NO	NO	SI
	SOSTANZE REAGENTI PERICOLOSAMENTE ALL'ACQUA Carburo di calcio Sodio Potassio ecc.	NO	NO	SI	SI	NO
	MIGLIORI o CRETOMI	NO	NO	SI	SI	SI

Le indicazioni di questo tabella sono di carattere generale e destinate a servire come guida di massima agli utilizzatori. Le possibilità di impiego di ciascun tipo di estintore devono essere richieste al fabbricante.



UTILIZZABILE IN MANCANZA DI MEZZI PIÙ APPROPRIATI O PER INCENDI DI PICCOLA ENTITÀ

# ACQUA

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

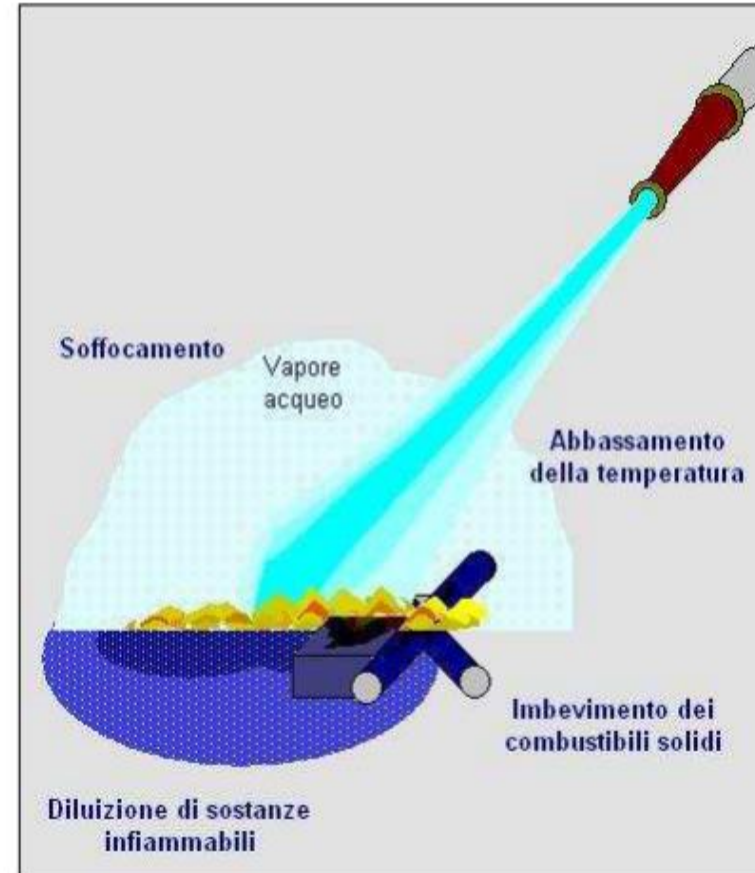
Azione estinguente:

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



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

**Non deve essere utilizzata su apparecchiature elettriche.**



# *Le sostanze estinguenti*

## *Acqua*

### **Uso consentito**



- Fuochi di classe A
- Fuochi di classe B, solo se i liquidi sono più pesanti dell'acqua (dicloroetano) e solo se nebulizzata
- Fuochi di classe E (se nebulizzata, con impianto fisso di spegnimento)
- Per raffreddare i contenitori

### **Divieto**



- Fuochi di classe E (se frazionata)
- Liquidi non miscibili o più leggeri dell'acqua
- Magnesio, zinco, alluminio
- Sostanze fuse (acciaio)
- Sodio e potassio
- Carburo di calcio
- Acido solforico, cloro, fluoro
- Fuochi di classe F



## SCHIUME

Costituite da una **soluzione in acqua di un liquido schiumogeno**, che per effetto della pressione di un gas fuoriesce dall'estintore e passa all'interno di una lancia dove si mescola con aria e forma la schiuma.



L'azione estinguente avviene per **Soffocamento** (*separazione del combustibile dal comburente*) 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**.*



# *Le sostanze estinguenti*

## *Schiume*

**Uso consentito**



- Fuochi di classe A
- Fuochi di classe B (specie se contenuti in recipienti)
- Solventi polari
- Idrocarburi
- Fuochi di classe F (se agenti schiumogeni con particolari additivi)

**Divieto**



- Conduttori di energia elettrica in tensione
- Magnesio, zinco, alluminio
- Sodio e potassio
- Carburo di calcio

# POLVERI

Sono costituite da **particelle solide finissime** a base di bi-carbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici.

L'azione estinguente è di tipo **chimico** (*inibizione tramite catalisi negativa*), di **raffreddamento** e di **soffocamento**.



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

**Possono danneggiare apparecchiature e macchinari.** 

# *Le sostanze estinguenti*

## *Polveri*

**Uso consentito**



- Fuochi di classe A
- Fuochi di classe B
- Fuochi di classe C
- Fuochi di classe D (polveri inerti)
- Fuochi di classe E (anche se danneggiano l'apparecchiatura)

**Divieto**



- Fuochi di classe E (perché danneggiano l'attrezzatura)
- In presenza di acidi

## GAS INERTI

È utilizzata principalmente l'**Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)**.

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 conservato come **gas liquefatto;**
- ✓ Ha anche un'azione estinguente per **raffreddamento**.

Può essere utilizzata su **apparecchiature elettriche** in tensione.



# *Le sostanze estinguenti*

## *Gas inerti (CO<sub>2</sub>)*

**Uso consentito**



- Fuochi di classe A (anche se non spengono le braci)
- Fuochi di classe B
- Fuochi di classe C
- Fuochi di classe E

**Divieto**



- Fuochi di classe D (metalli reattivi come sodio, potassio), perché rilascia CO
- Cianuri alcalini, perché rilascia acido cianidrico

# IDROCARBURI ALOGENATI

Detti anche **HALON** (**HAL**ogenated - hydro-carb**ON**), sono formati da **idrocarburi saturi** in cui gli atomi d'idrogeno sono stati parzialmente o totalmente sostituiti con atomi di **cromo, bromo o fluoro**.

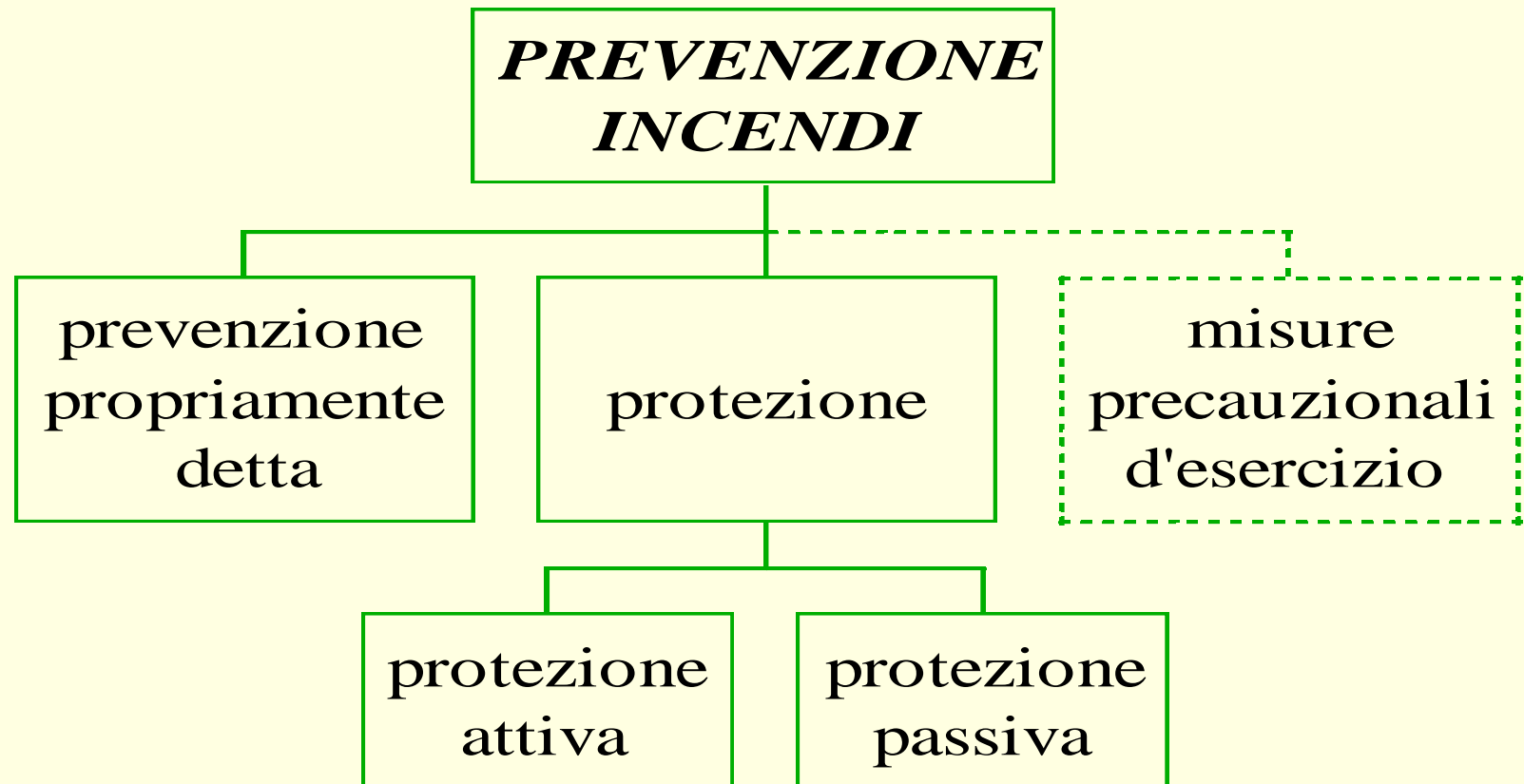
L'azione estinguente avviene con l'**interruzione chimica della reazione di combustione (catalisi negativa)**.

Sono **efficaci** su **incendi** in **ambienti chiusi scarsamente ventilati** e l'azione estinguente non danneggia i materiali.

*L'utilizzo è stato abolito dal D.M. Ambiente 3/10/2001 - "Recupero, riciclo, rigenerazione e distribuzione degli halon" emanate per la protezione della fascia di ozono stratosferico.*

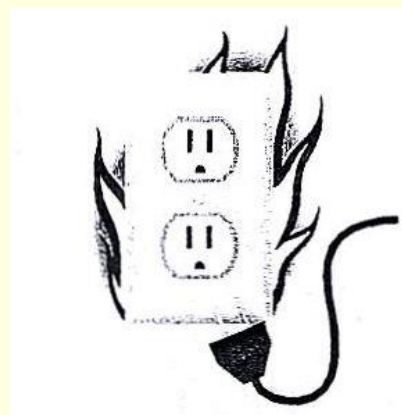


# *Il controllo e la gestione del rischio*





# Divieti e limitazioni



# Misure comportamentali generali

---

- Seguire le procedure pre-stabilite.
- Valutare possibilità di estinguere l'incendio.
- Non tentare di iniziare lo spegnimento con i mezzi portatili se non si è sicuri di riuscirvi.
- Dare immediatamente l'allarme al 115.
- Intercettare le alimentazioni di gas, en. elettrica, ecc.



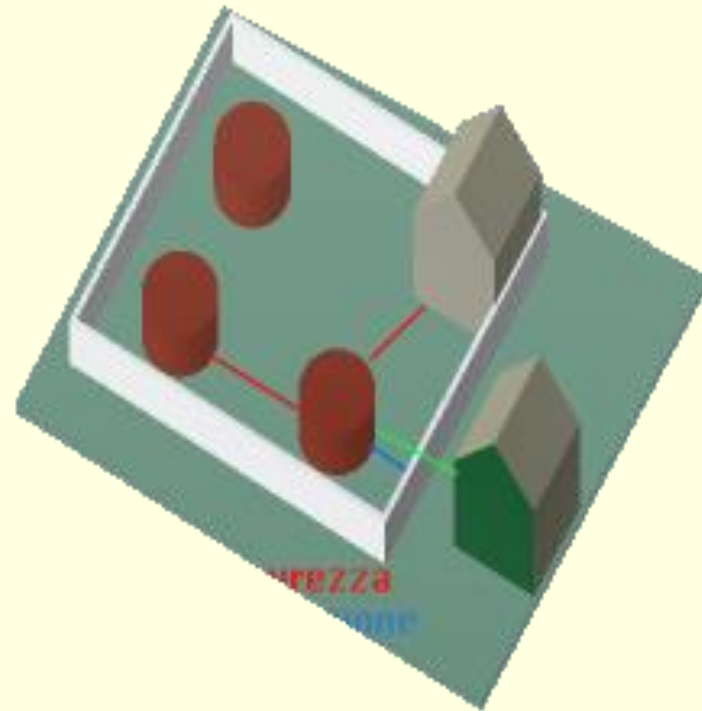
# Misure comportamentali generali

---

- Limitare la propagazione del fumo e dell'incendio.
- Iniziare l'opera di estinzione in sicurezza.
- Accertarsi che l'edificio venga evacuato.
- Se non si riesce a mettere sotto controllo l'incendio in breve tempo, portarsi all'esterno dell'edificio e dare le adeguate indicazioni alle squadre dei Vigili del Fuoco.

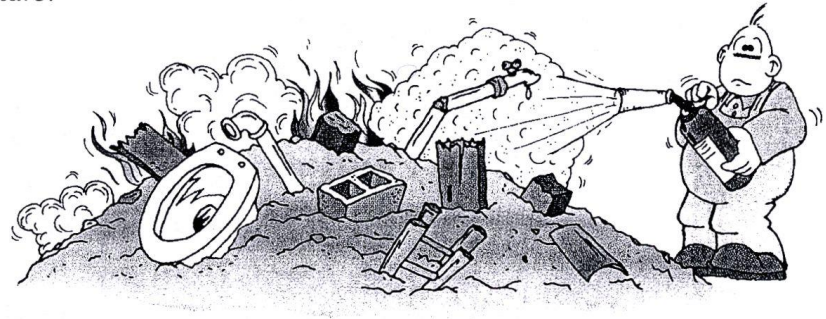
# *protezione passiva antincendio*

- DISTANZE DI SICUREZZA INTERNA ED ESTERNA
- DISTANZA DI PROTEZIONE



# I metodi di protezione antincendio

otale.



## 1) protezione passiva:

- **contenere i danni** alle strutture
- evitare o limitare gli effetti nocivi dei prodotti della combustione mediante il comportamento al fuoco dei materiali, l'isolamento, la **compartimentazione**, l'**evacuazione dei prodotti della combustione**, l'adozione di sistemi di **vie di uscita**, la pianificazione dell'**esodo in emergenza**.

# protezione attiva antincendio

- estintori
- rete idrica antincendio
- impianti rivelazione automatica d'incendio
- impianti spegnimento automatici
- dispositivi segnalazione e d'allarme
- evacuatori fumo e calore



# I metodi di protezione antincendio

---

## **2) protezione attiva:**

- abbassare la frequenza degli incendi
- rivelazione precoce dell'incendio
- estinzione rapida nella fase dello sviluppo
- sistemi di rivelazione e segnalazione degli incendi
- riduzione della probabilità dei falsi allarmi
- rapidità di intervento

Esplode televisore nell'abitazione dell'impresario edile Antonio Nitti: appartamento completamente distrutto

# Gardolo, palazzo in fiamme

*Incendio distrugge un attico: evacuate per ore 56 famiglie*

Incendio generalizzato dopo circa 6 minuti dalla chiamata di soccorso del proprietario, che era in casa, all'arrivo dei VVF le fiamme uscivano già dalle finestre



*Solo in serata i residenti sono potuti rientrare: oltre 150 mila euro di danni*

**TRENTO.** Un furioso incendio ha completamente distrutto a Gardolo l'attico della famiglia Nitti, in via Paludi al numero 17. Le fiamme sono divampate dopo le 15, provocate forse dallo scoppio del televisore: il padrone di casa - l'impresario edile Antonio Nitti - ha tentato inutilmente di domarle con la pompa dell'acqua che utilizzava per innaffiare i fiori. L'incendio si è verificato in un condominio di sette piani costruito negli anni '70, soltanto attorno alle 18 le fiamme sono state completamente domate. Solo in serata i residenti del palazzo - 56 famiglie, circa la metà formate da cittadini extracomunitari - sono potuti rientrare nei loro appartamenti. I danni superano i 150 mila euro.

**SELVA A PAGINA 9**



# I sistemi manuali di segnalazione d'allarme

norme UNI 9795

- a. pulsanti di allarme;
- b. rete di collegamento;
- c. centrale di controllo e allarme;
- d. segnalatori di allarme;
- e. alimentazione elettrica.



# *I sistemi fissi automatici di rivelazione di incendio*

UNI 9795

- a. rivelatori automatici di incendio;
- b. rete di collegamento alla centrale di controllo e allarme;
- c. segnalatori di allarme;
- d. alimentazione elettrica;
- e. eventuali funzioni complementari

## *Gli estintori e il loro utilizzo*

Possono essere:

- Portatili (con massa  $\leq 20$  kg)
- Carrellati

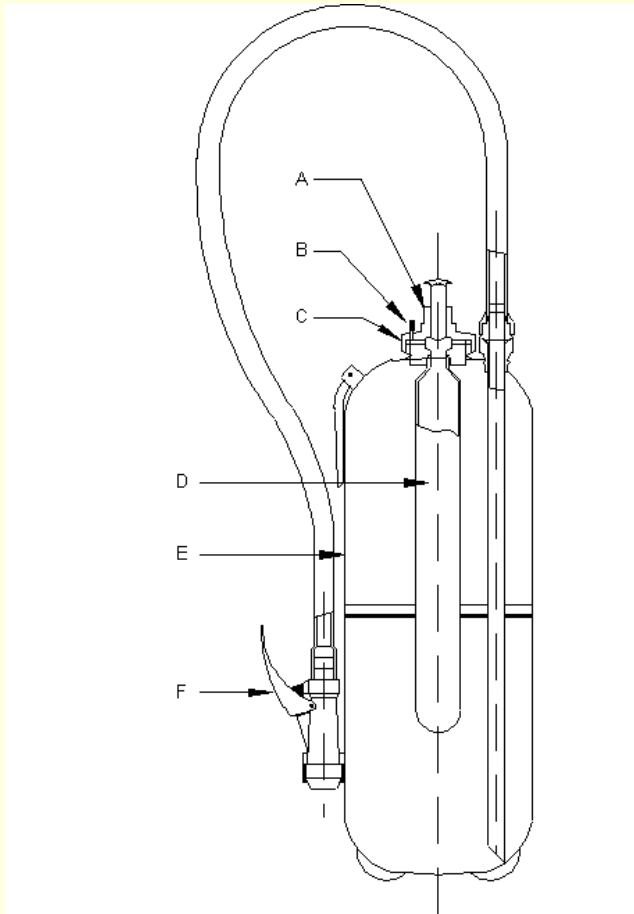
Devono:

- essere distribuiti in modo da poter essere raggiunti da ogni punto dell'area da proteggere con un percorso non superiore a 15 - 20 m.

## ESTINTORI PORTATILI

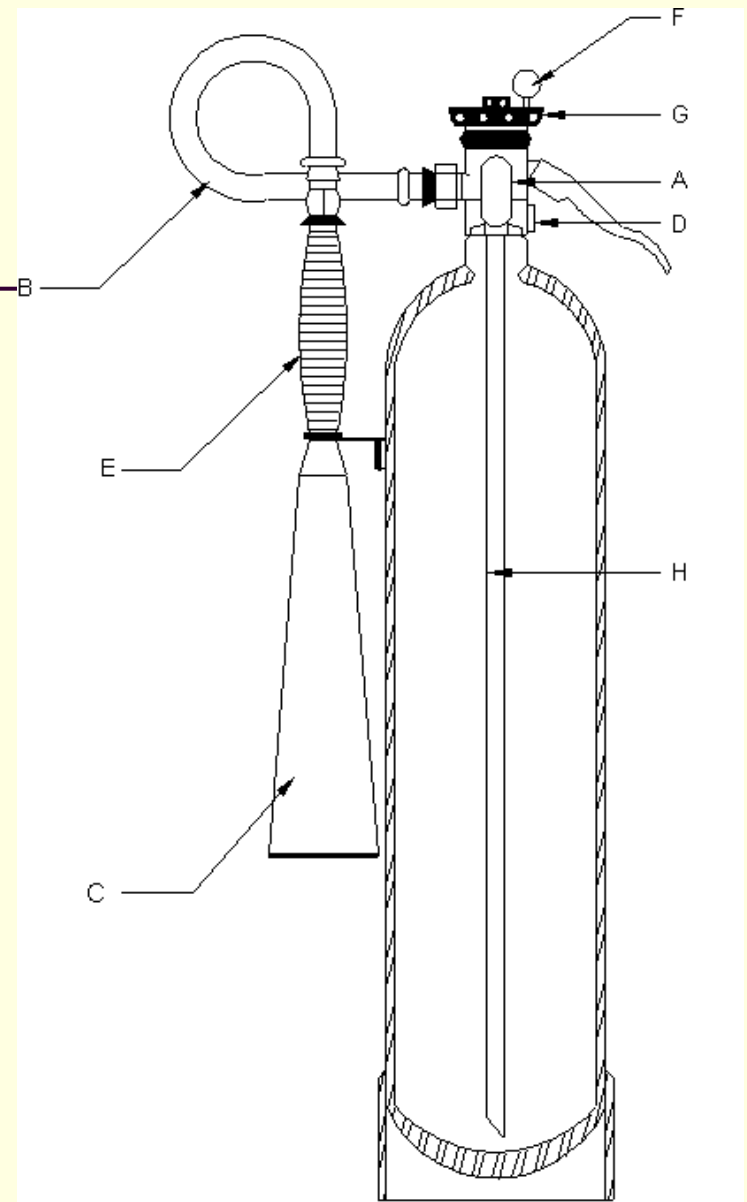
SPECIFICHE		POLVERE					HALON		NAF		CO <sub>2</sub>		SCHIUMA
CARICA NOMINALE	KG	1	2	6	9	12	2	6	2	6	2	5	9
CLASSI DI FUOCO	ABC	3A 13BC	8A 21BC	21A 144BC	34A 144BC	43A 183BC	--- 21BC	8A 55BC	5A 21BC	13A 89BC	--- 13BC	--- 34BC	8A 89BC
TEMPO DI SCARICA	SEC	6	8	10	12	16	8	15	8	15	6	9	40
GETTO UTILE	M	4	5	7	8	8	5	6	5	6	3	4	5
PRESSIONE DI ESERCIZIO	BAR	15	15	15	15	15	10	10	10	10	60	60	12
PRESSIONE DI PROVA	BAR	35	35	35	35	35	35	35	35	35	250	250	35
PRESSIONE DI SCOPPIO	BAR	100	100	70	66	64	100	70	100	70	450	450	64
LUNGHEZZA MANICHETTA	CM	--	--	50	65	70	--	50	--	50	--	50	65
PESO TOTALE	KG	2,2	4	10	14,5	18	4	10	4	10	7	16	15,5

# Estintore portatile



- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| A - Tappo otturatore   | D - Bombola per CO <sub>2</sub> |
| B - Valvola di sicurezza   | E - Involucro                   |
| C - Fori di sicurezza che permettono lo smontaggio del tappo con l'involucro sotto pressione | F - Pistola di erogazione       |

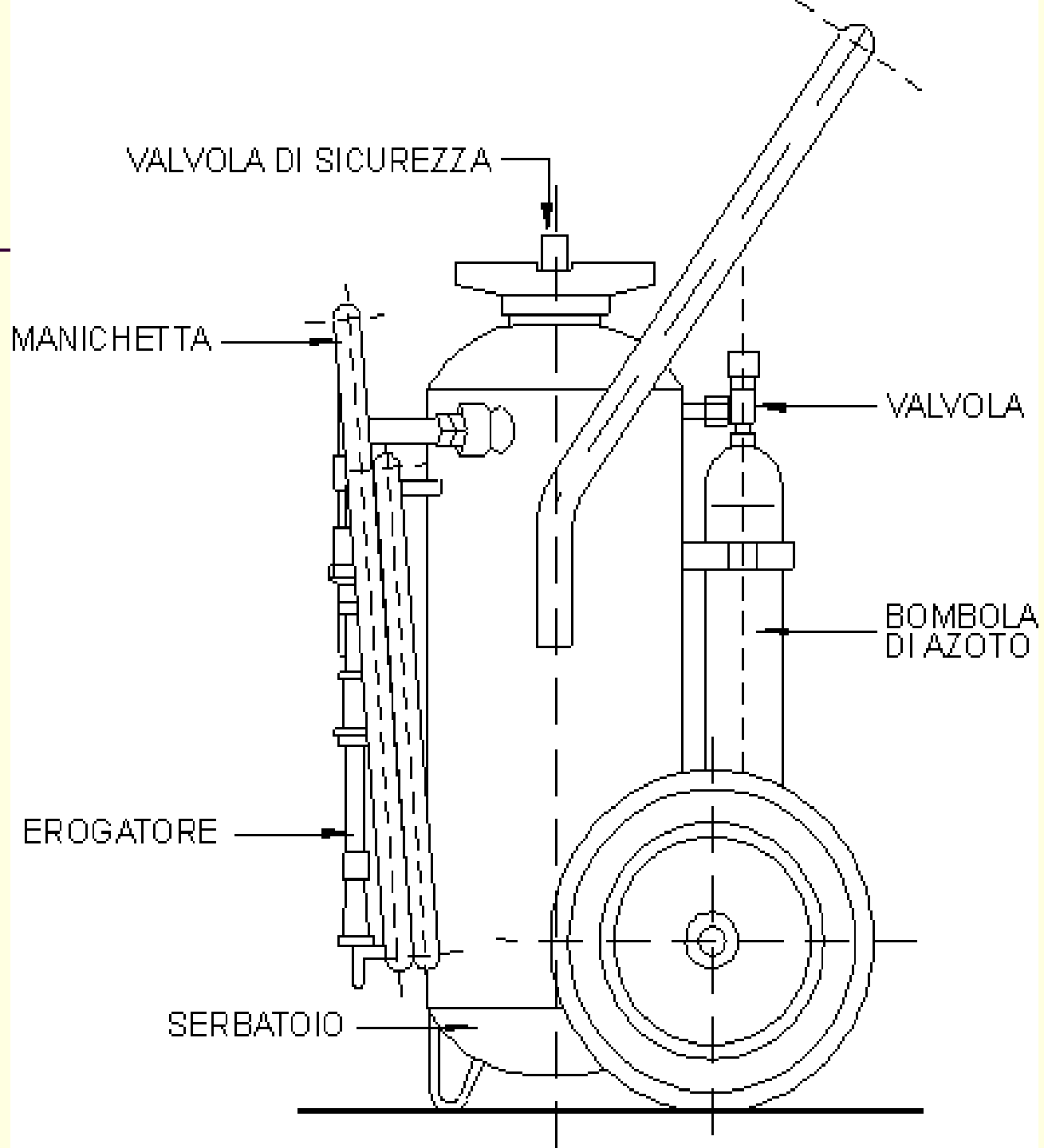
Estintore portatile a polvere (bombola interna)



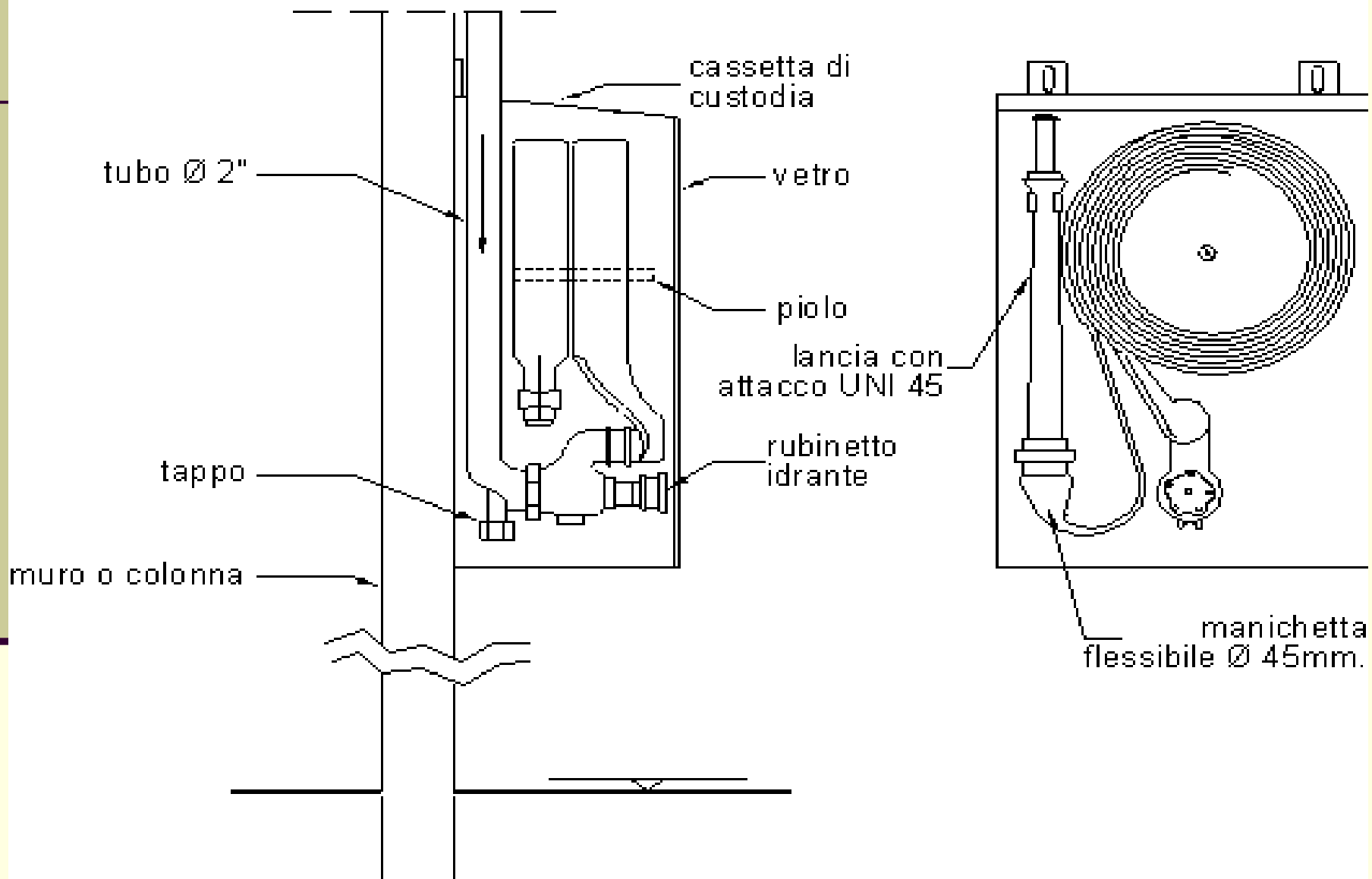
- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| A - Valvola di erogazione | E - Impugnatura isolante             |
| B - Manichetta flessibile | F - Fermo di sicurezza con catenella |
| C - Cono di erogazione    | G - Comando erogazione               |
| D - Valvola di sicurezza  | H - Pescante                         |

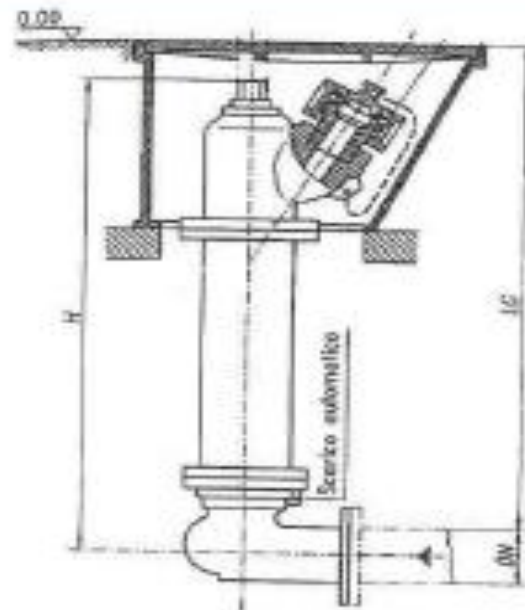
Estintore portatile a CO<sub>2</sub>

# Estintore carrellato



# IDRANTE ANTINCENDIO A MURO





Per il loro approntamento sono necessarie  
**2 persone**



# *Manichette e lance*

## *Manichette: modo d'uso*

Lo **stendimento** delle manichette deve essere effettuato senza curve strette od avvitamenti, per evitare ostruzioni d'acqua.

Lo **srotolamento** delle manichette deve essere effettuato compiendo le seguenti operazioni:

- impugnare saldamente la manichetta con due mani
- Tenere fermi i raccordi filettati
- Fare srotolare la manichetta dopo averla lanciata imprimendole una spinta

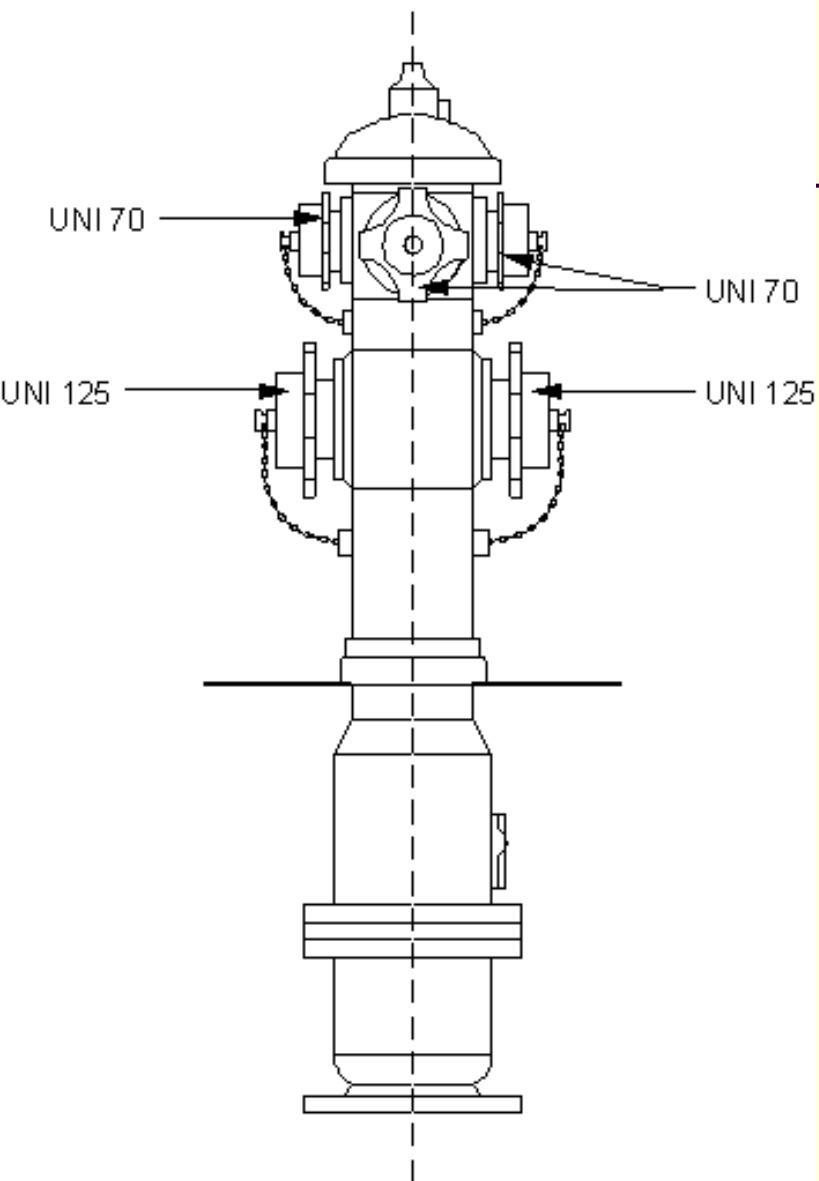
manichetta avvolta  
in doppio (*giusto !*)



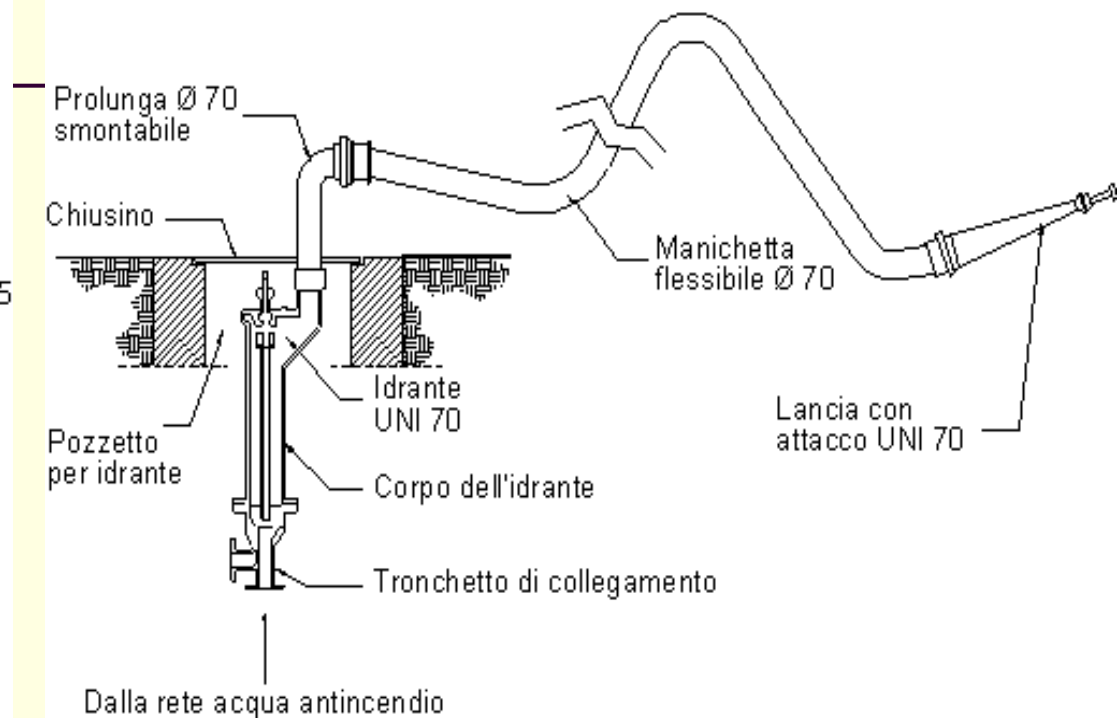
manichetta avvolta  
in semplice (*sbagliato !*)



## IDRANTE A COLONNA SOPRASUOLO



## IDRANTE ANTINCENDIO SOTTOSUOLO

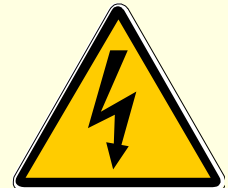


# Cartellonistica e segnaletica

## ■ Divieto



## ■ Avvertimento

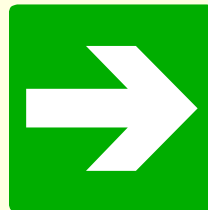
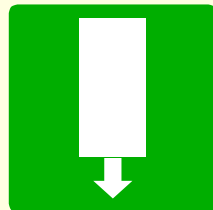
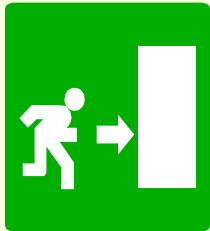


## ■ Obbligo

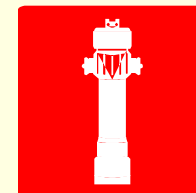
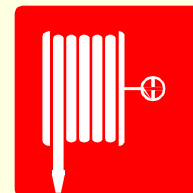


# Cartellonistica e segnaletica

## ■ Salvataggio

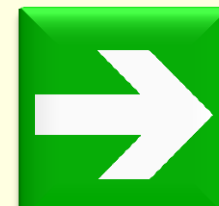


## ■ Antincendio



# IL PIANO DI EMERGENZA

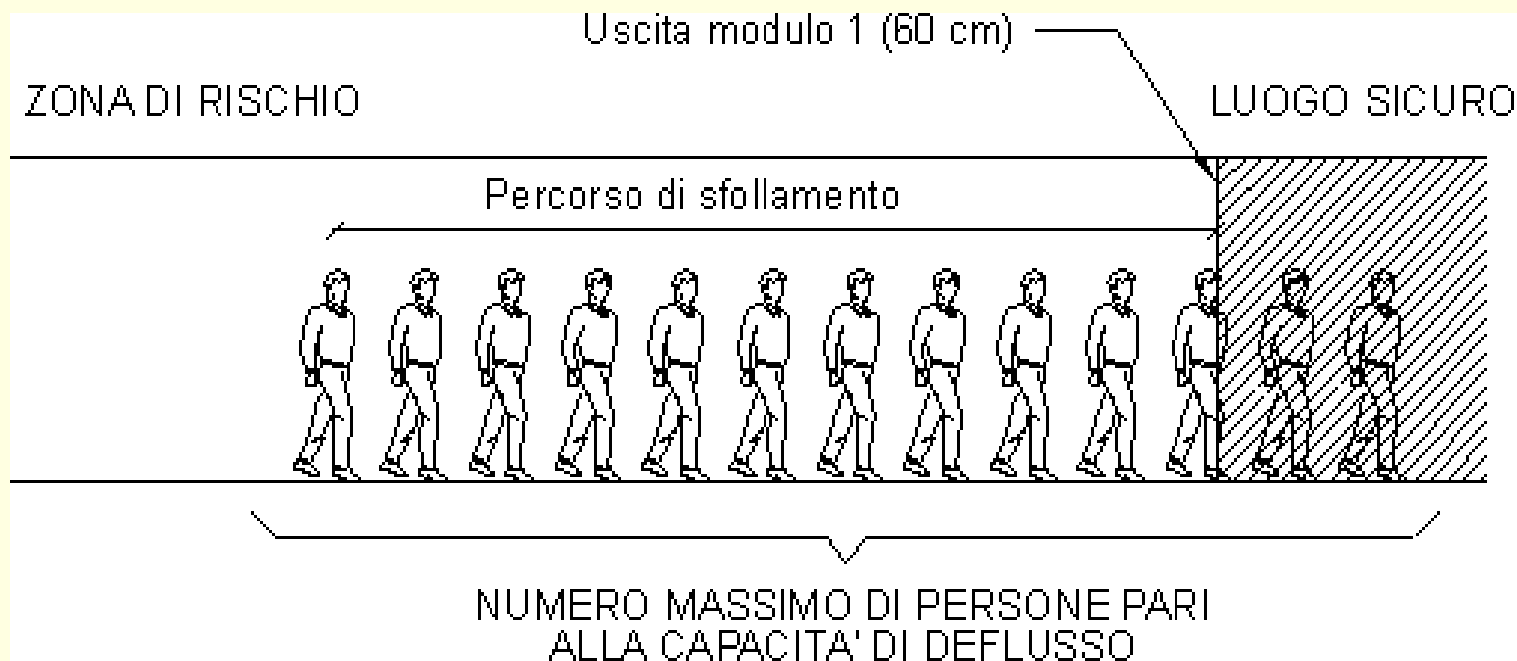
- *Il peggiore piano di emergenza è non avere nessun piano.*



- *Il secondo peggiore piano è averne due.*



# Capacità di deflusso



# Uscita di sicurezza

---

Deve  
essere  
sempre  
libera e  
sgombra e  
di rapida  
apertura



# Mezzi d'estinzione e cartellonistica

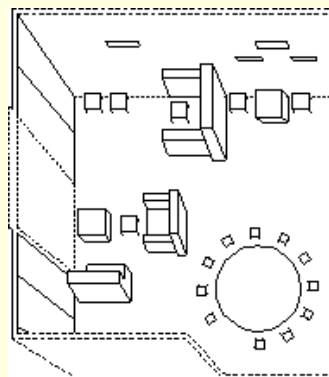




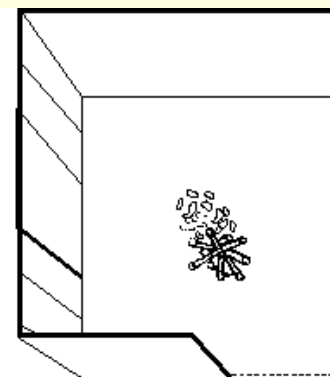
# Cosa fare prima di un incendio

**Limitare  
sempre il  
carico di  
incendio  
all'interno  
dei locali**

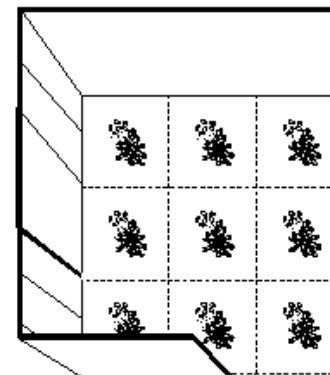
**Eliminare  
prodotti  
pericolosi**



a) carico di incendio:  
insieme dei materiali  
combustibili



b) carico di incendio  
in Kg. di legno



c) carico di incendio specifico  
in Kg. di legno riferito  
all'unità di superficie

# Compiti squadra antincendio

Verificare  
che l'area  
intorno ai  
mezzi di  
estinzione  
**NON** sia  
ostruita



# Compiti squadra antincendio

Verificare  
che la  
segnaletica  
di sicurezza  
**NON** sia  
coperta da  
materiali



# Compiti squadra antincendio

Verificare  
che le vie  
di esodo  
NON siano  
percorsi  
ad ostacoli



# Compiti squadra antincendio

---

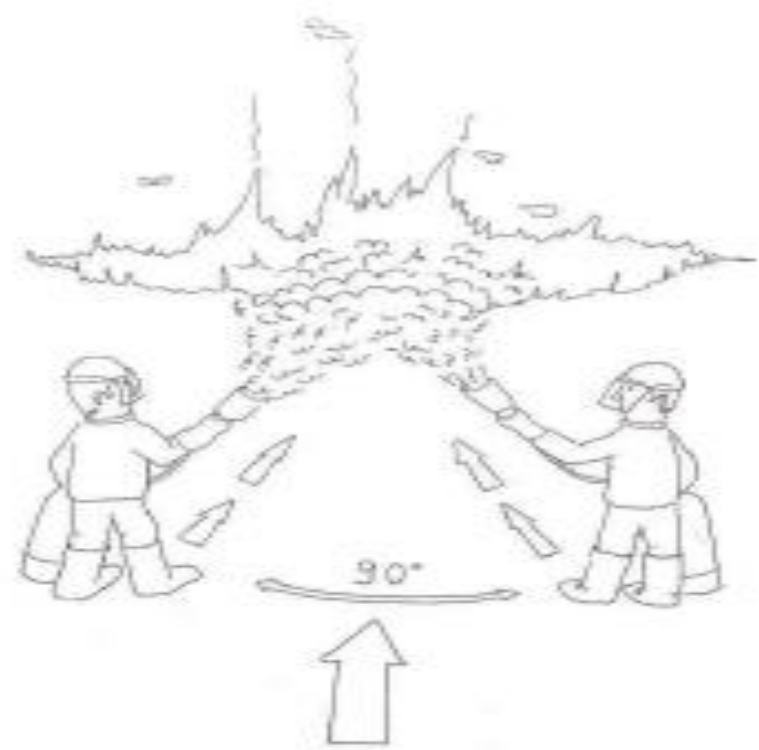
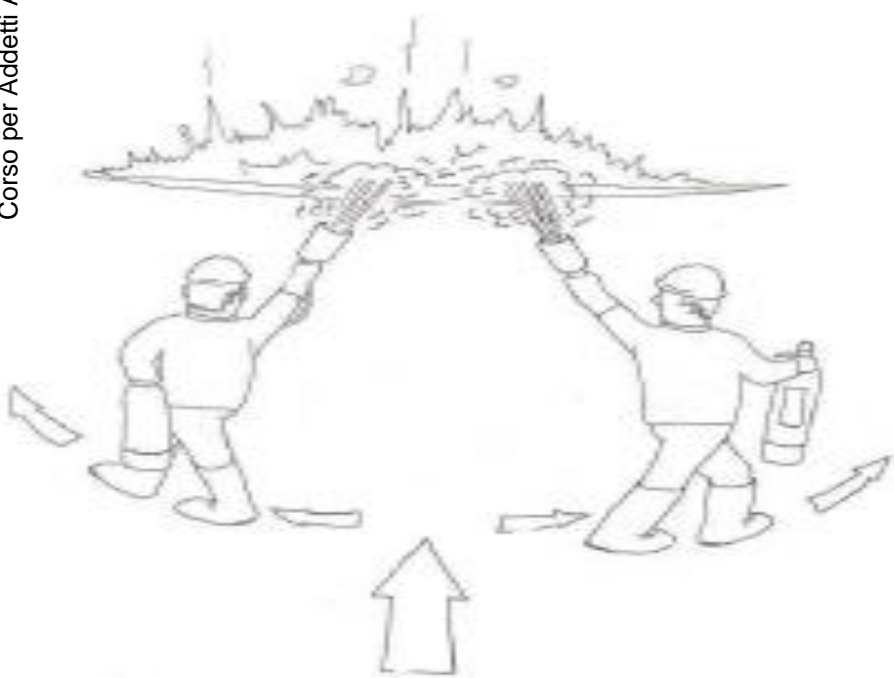
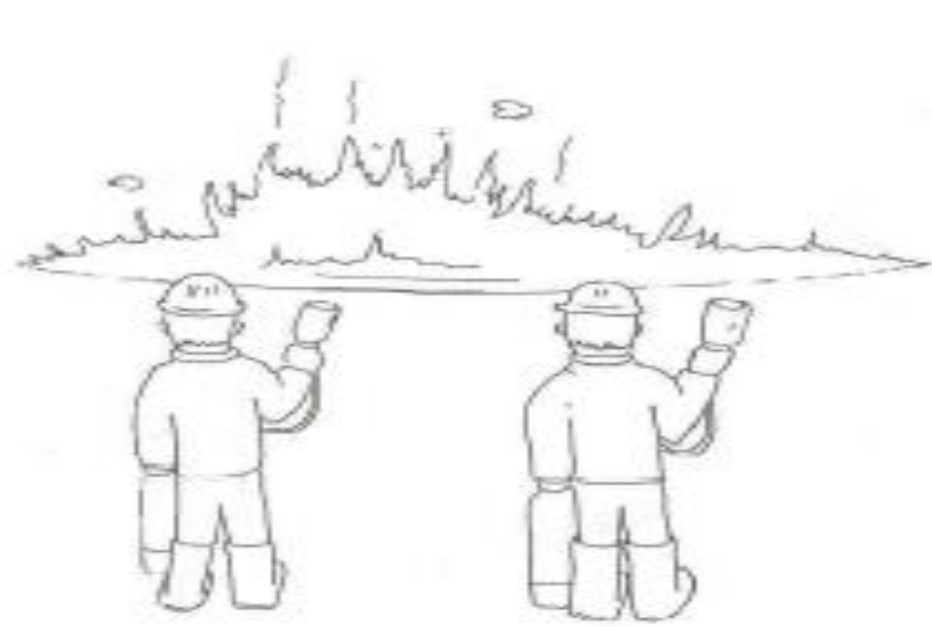
Verificare  
che siano  
osservate le  
misure di  
prevenzione



# Cosa fare **durante** un principio d'incendio

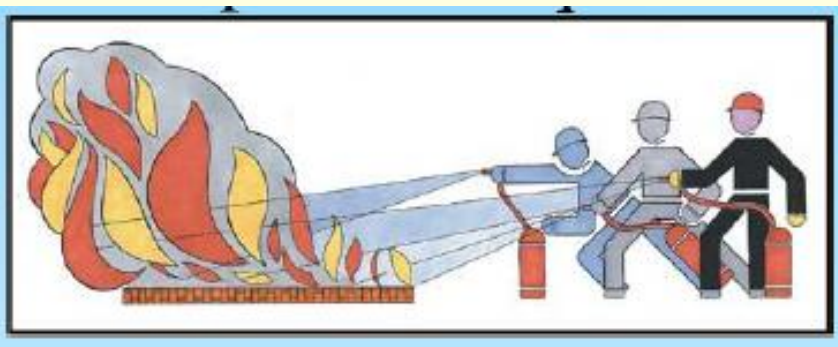
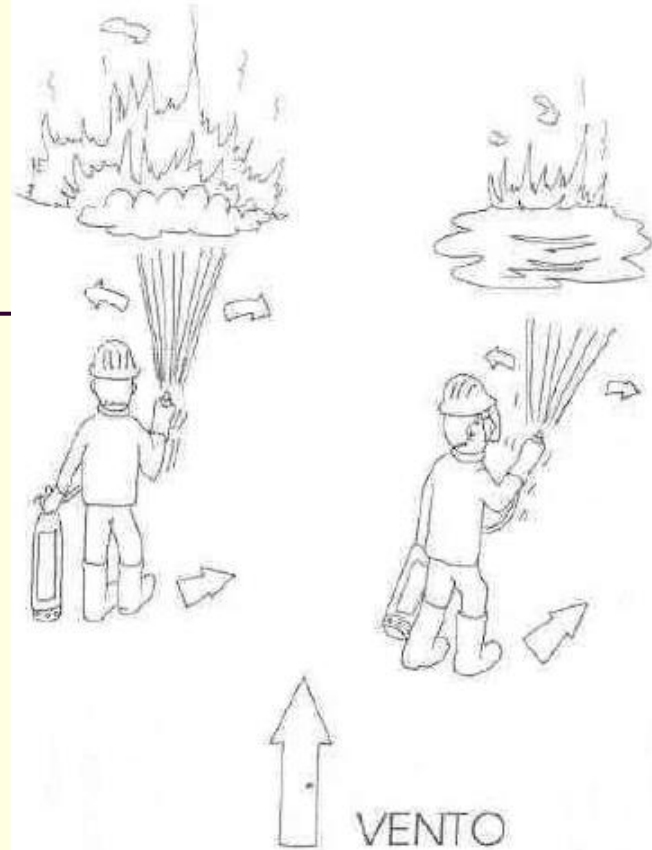
- Mantenere la calma
- Valutare se esiste la possibilità di estinzione con i mezzi a disposizione
- Limitare la propagazione del fumo e dell'incendio chiudendo porte e finestre
- Fare attenzione alle superfici vetrate
- Accertarsi che l'edificio venga evacuato





# Cosa fare **durante** un principio d'incendio

- Non sostare in prossimità di prodotti pericolosi
- Non transitare su pavimenti o solai sottoposti a fiamme
- Non utilizzare ascensori
- All'aperto non collocarsi sotto vento







## 2° Corso di Formazione per Addetti alla Prevenzione Incendi, Lotta Antincendio e Gestione delle Emergenze **ESERCITAZIONE**

A cura Ufficio Prevenzione, Protezione e Sicurezza: Massimiliano Barone

**INGV** Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia  
Sezione di Catania  
Servizi Tecnici Generali





Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia

## 3° Corso di Formazione per Addetti alla Prevenzione Incendi, Lotta Antincendio e Gestione delle Emergenze Ed.2013



A cura: Dott. Ing. Massimiliano Barone – RSPP INGV  
e p.i Orazio Campisi – RLS INGV-CT