



# PREVENZIONE INCENDI



## FORMAZIONE ANTINCENDIO

### RESPONSABILI SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE



# FORMAZIONE ANTINCENDIO



- CAUSE DI INCENDIO
- CHIMICA DEL FUOCO
- DINAMICA DELL'INCENDIO
- ESTINZIONE INCENDI
- PROCEDURE DI EMERGENZA
- RISCHIO INCENDIO
- MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE
- STRUTTURE SANITARIE



# PERICOLO D'INCENDIO



## DEFINIZIONE

Proprietà o qualità intrinseca di determinati materiali o attrezzature, oppure di metodologie e pratiche di lavoro o di utilizzo di un ambiente di lavoro, che presentano il potenziale di causare un incendio

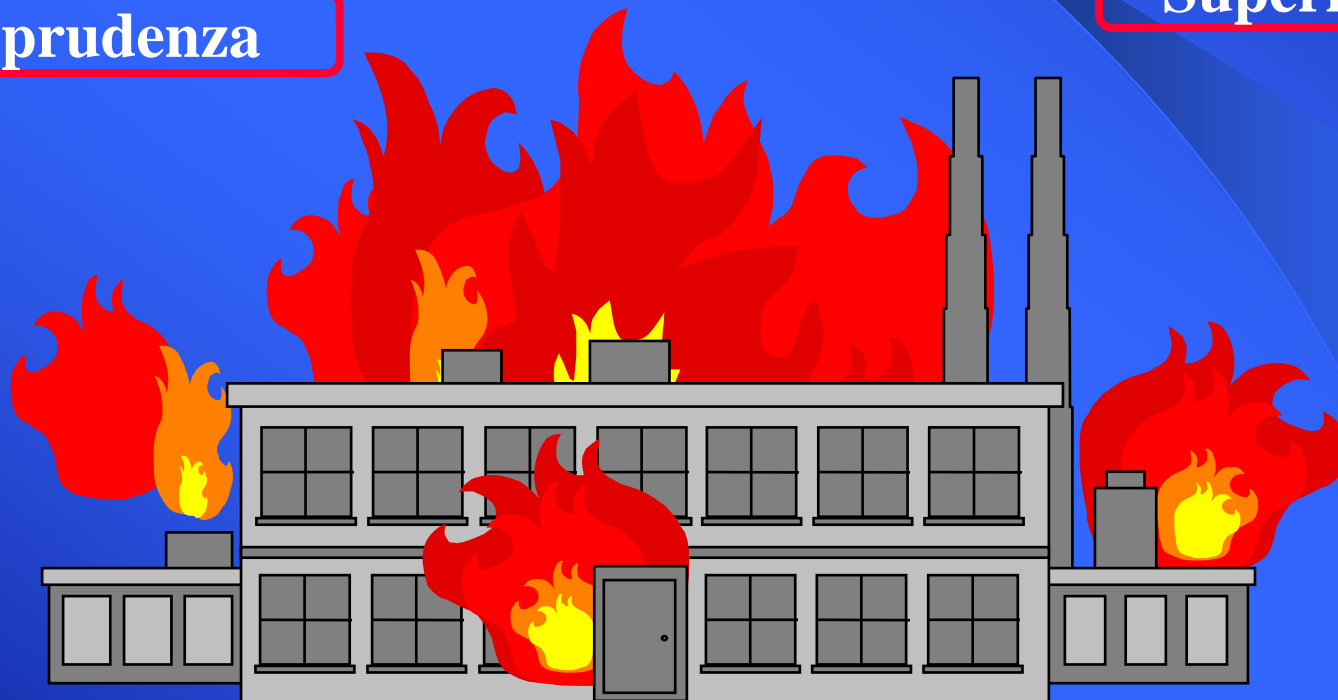


# CAUSE INCENDI



Imprudenza

Superficialità



Guasti

Negligenza



# CAUSE DEGLI INCENDI



## INTERNE

### Termiche

*Autocombustione*  
*Surriscaldamento*  
*Sorgenti di ignizione*  
*Reazioni chimiche*  
*Fiamme libere*

### Meccaniche

*Surriscaldamento*  
*(Attriti)*  
*Guasti meccanici*  
*Guasti di impianto*  
*Urto*  
*Scintille*

### Elettriche

*Surriscaldamento*  
*(Effetto Joule, Corto circuito)*  
*Scariche elettriche*  
*Elettricità statica*

## ESTERNE

### Termiche

*Irraggiamento*  
*Convezione*  
*Conduzione*

### Elettriche

*Scariche*  
*atmosferiche*





# Cause d'incendio negli ambienti di lavoro



## Cause e Pericoli di Incendio più comuni

- 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);
- Negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore;
- inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature;
- impianti elettrici o utilizzatori difettosi, sovraccaricati e non adeguatamente protetti ;



# Cause d'incendio negli ambienti di lavoro

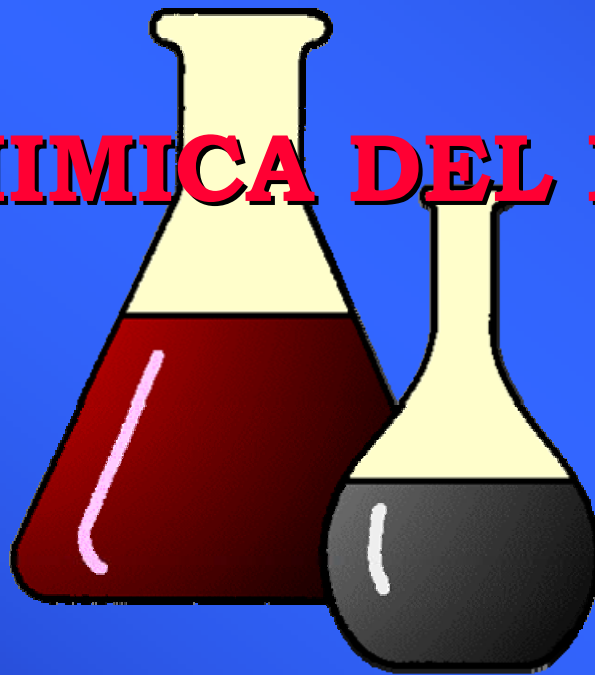


## Cause e Pericoli di Incendio più comuni

- 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 ;
- ostruire la ventilazione di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio;
- fumare in aree ove è proibito, o non usare il posacenere;
- negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione;
- etc. ;



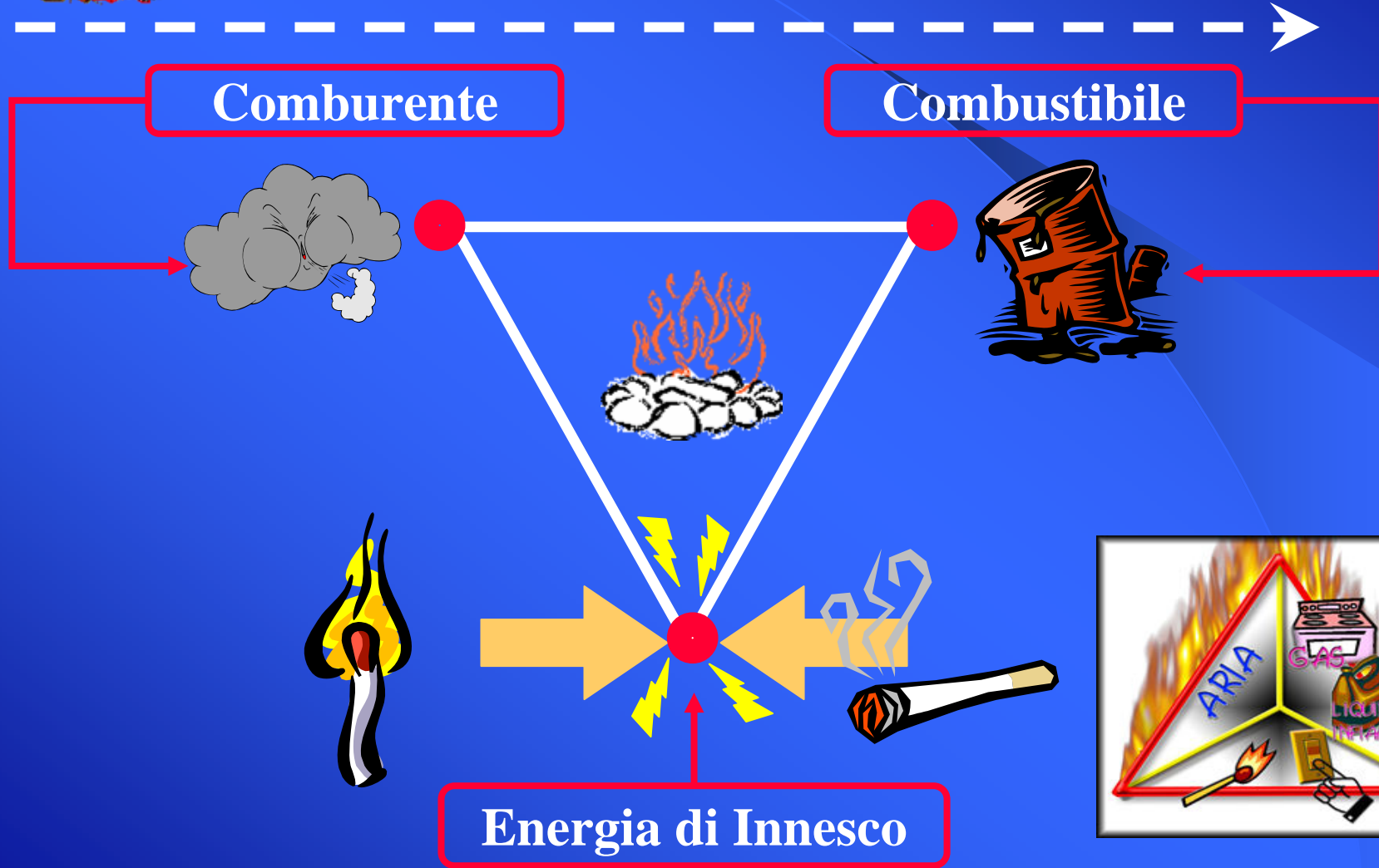
# LA CHIMICA DEL FUOCO





# INCENDIO = REAZIONE CHIMICA

## TRIANGOLO DEL FUOCO





# INCENDIO



**Prodotti della combustione :**



**Gas di combustione**

**Fiamme**

**Fumo**

**Calore**



# IL TRIANGOLO DELLA COMBUSTIONE



## FIAMME



FORMAZIONE ANTINCENDIO R S P P



# IL TRIANGOLO DELLA COMBUSTIONE



## FUMO





# IL TRIANGOLO DELLA COMBUSTIONE



CALORE





## ***Gas di combustione***



**Prodotti che rimangono allo stato gassoso anche quando, raffreddandosi, raggiungono la temperatura ambiente (15°C)**

- **Ossido di carbonio (CO)**
- **Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)**
- **Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)**
- **Anidride solforosa (SO<sub>2</sub>)**
- **Acido Cianidrico (NHC)**
- **Acido Cloridrico (HCL)**
- **Perossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>)**



## **Gas di combustione**



- **Ossido di carbonio**

- *Si sviluppa in incendi covanti in ambienti chiusi ed in carenza di ossigeno ed ha la seguenti caratteristiche:*
- *Incolore*
- *Inodore*
- *Non irritante*

**Negli incendi risulta più pericoloso tra i tossici del sangue sia per l'elevato livello di tossicità, sia per i notevoli quantitativi generalmente sviluppati.**

**Il monossido di Carbonio viene assorbito per via polmonare; attraverso la parete alveolare passa nel sangue per combinazione con l'emoglobina dei globuli rossi formando la carbossi-emoglobina.**

**Sintomatologia:**

**Cefalea, nausea, vomito, palpitazioni, astenia, tremori muscolari.**



## ***Gas di combustione***



### ● **Anidride Carbonica**

1. **gas asfissiante, in quanto sull'organismo umano, si sostituisce all'ossigeno dell'aria;**
2. **una diminuzione a valori inferiori al 17% in volume, produce asfissia;**
3. **accelera e stimola il ritmo respiratorio; con il 2% di CO<sub>2</sub> in aria la velocità e la profondità del respiro aumentano del 50% rispetto alle normali condizioni;**
4. **con una percentuale di CO<sub>2</sub> al 3% l'aumento è del 100%, cioè raddoppia.**





## *Gas di combustione*



### ● 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



## *Fiamme*



- **Emissione di luce conseguente alla combustione di gas sviluppatasi durante l'incendio.**
- **Il colore della *fiamma* dipende dalla *temperatura di combustione* raggiunta.**










## *Fiamme*



Scala Cromatica delle temperature nella combustione dei gas

Colore della Fiamma

Temperatura (°C)

– Rosso Nascente		525
– Rosso Scuro		700
– Rosso Ciliegia		900
– Giallo Scuro		1100
– Giallo Chiaro		1200
– Bianco		1300
– Bianco Abbagliante		1500



## *I Fumi*



Piccolissime particelle solide (aerosol), liquidi (nebbie o vapori condensati).

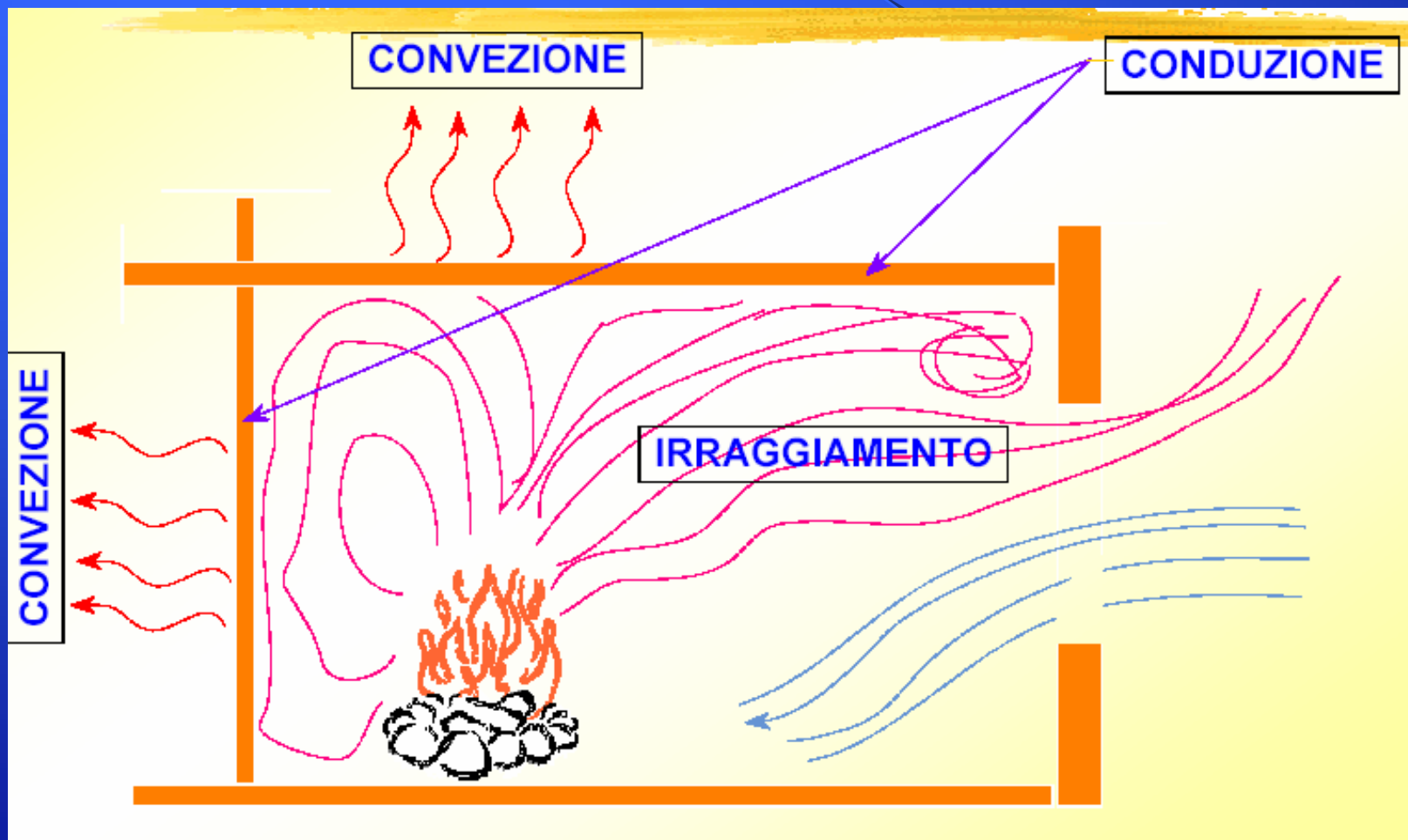
Le particelle solide sono sostanze incombuste che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi prodotti dalla combustione stessa.

Le particelle solide incombusti dei fumi e ceneri rendono il fumo di colore scuro, riducono la visibilità ostacolando l'esodo delle persone e l'attività dei soccorritori

Le particelle liquide, invece, sono costituite essenzialmente da vapor d'acqua che al di sotto dei 100° C condensa dando luogo a fumo di colore bianco.



# Trasmissione del calore





## ***Il Calore e le Ustioni***



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

**La temperatura dell'aria di 150° è da ritenere la massima sopportabile sulla pelle per brevissimo tempo**, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca. Tale valore si abbassa se l'aria è umida. Purtroppo negli incendi sono presenti notevoli quantità di vapore acqueo.

**La temperatura di circa 60° è da ritenere la massima respirabile per breve tempo.**



## ***Il Calore e le Ustioni***



- **L'irraggiamento** genera ustioni sull'organismo umano che possono essere classificate a seconda della loro profondità in:
- **Ustioni di I° grado**
    - Superficiali
    - Facilmente guaribili
  - **Ustioni di II° grado**
    - Formazione di bolle e vescicole
    - Consultazione di struttura sanitaria
  - **Ustioni di III° grado**
    - Profonde
    - Urgente Ospedalizzazione



# Irraggiamento termico



*Effetti dell'irraggiamento secondo il metodo di Eiseberg*

## **ENERGIA EFFETTI SULL'UOMO**

(KW/mq)

40	1% di probabilità di sopravvivenza
26	innesco incendi di materiale infiammabile
19	50% di probabilità di sopravvivenza
5.0	danni per operatori con indumenti di protezione esposti per lungo tempo
2.0	scottature di 2° grado
1.8	scottature di 1° grado
1.4	limite di sicurezza per persone vestite esposte per lungo tempo





# Irraggiamento termico



## *Effetti sulle strutture*

DANNI CHE SI POSSONO VERIFICARE	VALORI DI IRRAGGIAMENTO (kW/mq)
Strutture in calcestruzzo	60
Strutture in acciaio	40
Ignizione del legno entro un minuto	33
Danneggiamento di serbatoi metallici	12,6
Danneggiamento cavi elettrici	11,7

Fonte: Software SIGEM-SIMMA Ministero dell'Interno - C.N.VV.F.



# I PARAMETRI FISICI DELLA COMBUSTIONE



- TEMPERATURA DI ACCENSIONE
- TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'
- LIMITI E CAMPO DI INFIAMMABILITA'  
ED ESPLOSIVITA'
- POTERE CALORIFERO



## TEMPERATURA DI ACCENSIONE



É la minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno.

<b>SOSTANZE</b>	<b>TEMPERATURA DI ACCENSIONE (°C)</b>
<b>Acetone</b>	<b>540</b>
<b>Benzina</b>	<b>250</b>
<b>Gasolio</b>	<b>220</b>
<b>Idrogeno</b>	<b>560</b>
<b>Alcool metilico</b>	<b>455</b>
<b>Carta</b>	<b>230</b>
<b>Legno</b>	<b>220-250</b>
<b>Gomma sintetica</b>	<b>300</b>
<b>Metano</b>	<b>537</b>



## TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'



- E' la temperatura minima alla quale i liquidi combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco.

SOSTANZE	TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'	CATEGORIA
Gasolio	65	C
Acetone	-18	A
Benzina	-20 (-37)	A
Alcool Metilico	11	A
Alcool Etilico	13	A
Totuolo	4	A
Olio lubrificante	149	C



# Classificazione LIQUIDI INFIAMMABILI



- La normativa di prevenzione incendi classifica i liquidi infiammabili in base alla **temperatura di infiammabilità** del liquido, classificandoli:

**Categoria A** *Temperatura di infiammabilità* < 21 °C

**Categoria B** 21 °C ≤ *Temperatura di infiammabilità* < 65 °C

**Categoria C** *Temperatura di infiammabilità* ≥ 65 °C





# COMBUSTIONE DEI LIQUIDI INFIAMMABILI

AVVIENE SULLA SUPERFICIE DEL LIQUIDO  
PER EFFETTO DELLA COMBUSTIONE DEI  
VAPORI

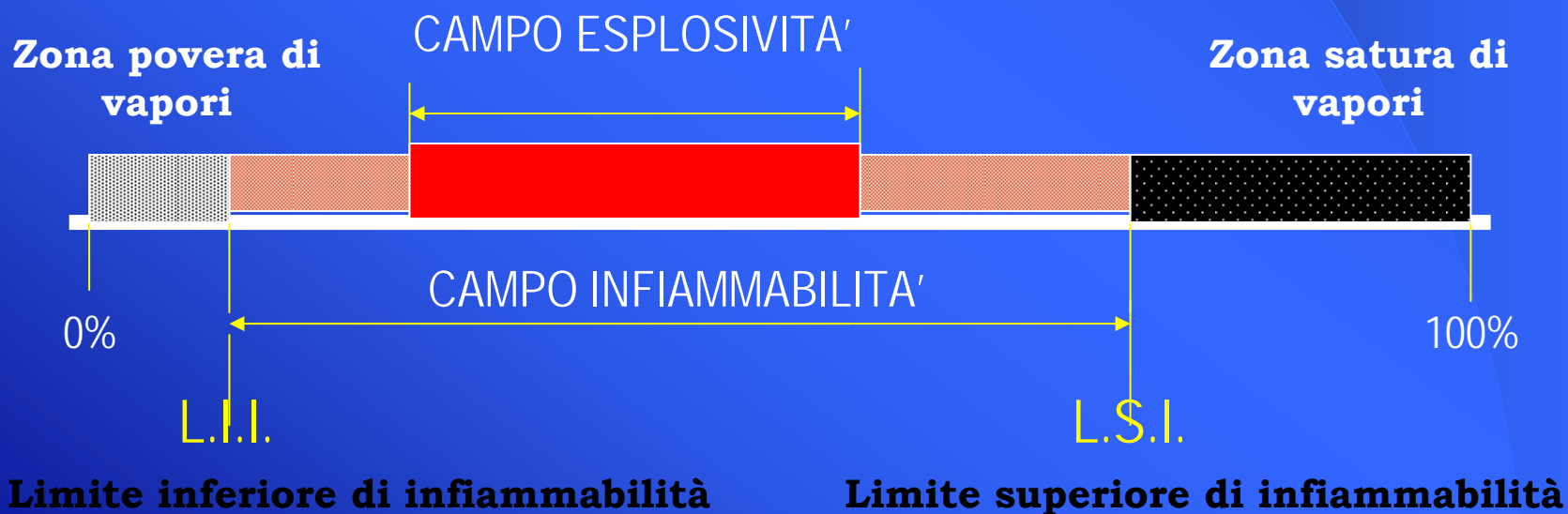




# CAMPO DI INFIAMMABILITA'



CAMPO DI VALORI DI CONCENTRAZIONE  
MISCELA ARIA – INFIAMMABILE  
ALL'INTERNO DEL QUALE SI HA L'INCENDIO





# Campo Infiammabilità Esempi



GAS	CAMPO DI INFIAMMABILITA'	
	Limite inferiore (%)	Limite superiore (%)
Propano	2.1	9.5
Metano	5	15
Gpl	2.4	9.3
Butano	1.5	8.5
Benzina	1	6.5
Idrogeno	4	75.6
Gasolio	0.6	6.5
Acetilene	1.5	82

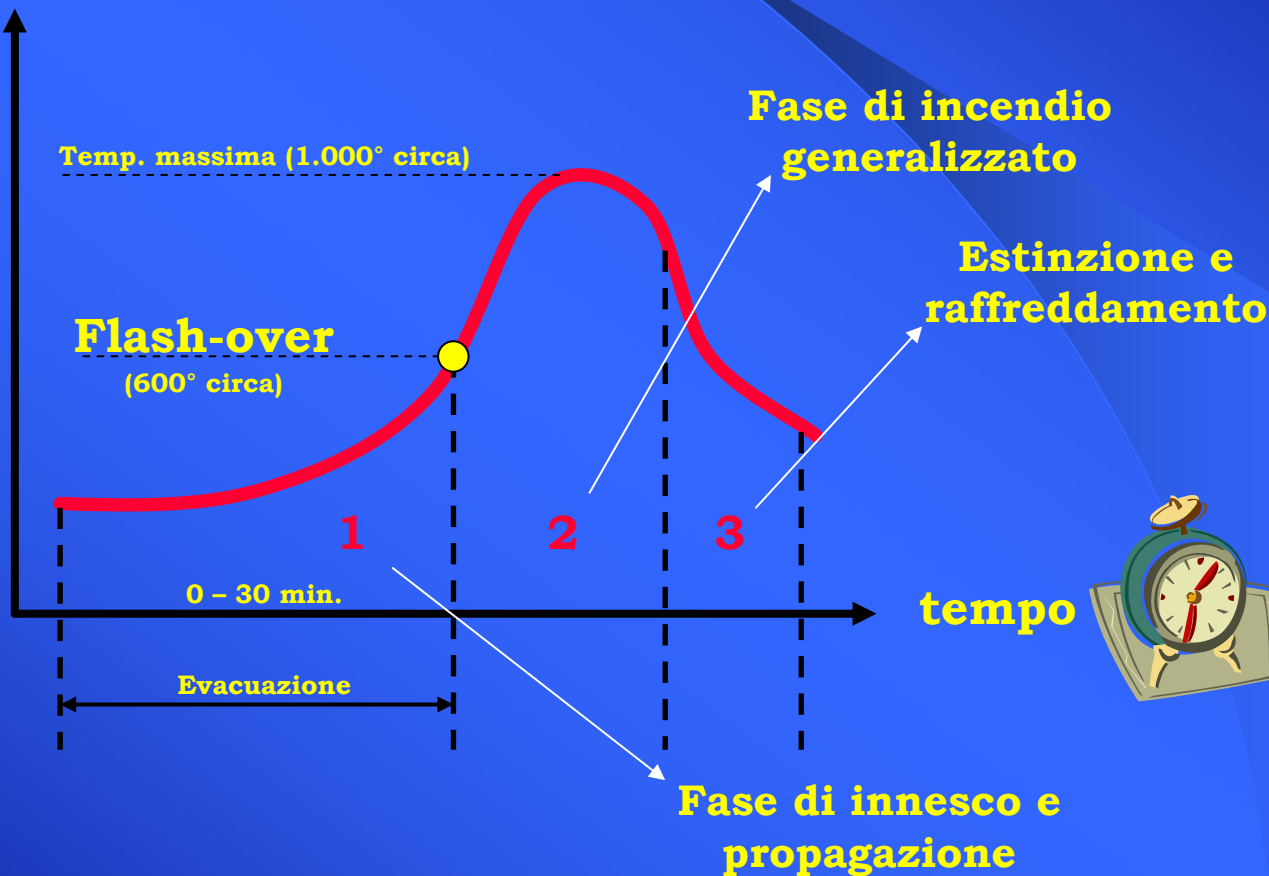




# DINAMICA DELL'INCENDIO



Temperatura





# DINAMICA DELL'INCENDIO



**Nell'evoluzione dell'incendio  
si individuano  
quattro fasi caratteristiche:**

## **1<sup>a</sup> fase : IGNIZIONE**

**La sua durata dipende da :**

- a) infiammabilità del combustibile;**
- b) possibilità di propagazione della fiamma;**
- c) velocità di decomposizione del combustibile;**
- d) geometria e volume degli ambienti;**
- e) possibilità di dissipazione del calore nel combustibile;**
- f) ventilazione dell'ambiente.**



# DINAMICA DELL'INCENDIO



## 2<sup>a</sup> Fase : PROPAGAZIONE

- a) riduzione visibilità a causa dei prodotti di combustione;*
- b) produzione di gas tossici ;*
- c) formazione di sacche di gas ;*
- d) aumento della velocità di combustione;*
- e) aumento rapido delle temperature;*
- f) aumento dell'energia di irraggiamento;*
- g) effetti al contorno.*



# DINAMICA DELL'INCENDIO



---

## 3<sup>^</sup> Fase : INCENDIO GENERALIZZATO

- a) *brusco aumento della temperatura;*
- b) *movimenti di masse d'aria calda;*
- c) *i materiali combustibili vicino al focolare si autoaccendono;*
- d) *formazione di lance di fuoco.*

## 4<sup>^</sup> Fase : ESTINZIONE E RAFFREDDAMENTO

**raggiunta l'accensione completa dei materiali il fenomeno comincia a rallentare.**



# L'ESTINZIONE DEGLI INCENDI



- **Classi di incendio**
- **Sostanze estinguenti**



## CLASSIFICAZIONE INCENDI



### ● FUOCO DI CLASSE A

Incendi che coinvolgono materiali solidi quali: legnami, carboni, carta, tessuti, pelli, gomma.

### ● FUOCO DI CLASSE B

Incendi che coinvolgono sostanze liquide nei quali il fuoco prende rapidamente vaste proporzioni: Alcoli, olii minerali, solventi, eteri, grassi.

### ● FUOCO DI CLASSE C

Incendi che coinvolgono materiali gassosi quali: idrogeno, acetilene, butano, metano, ecc.

### ● FUOCO DI CLASSE D

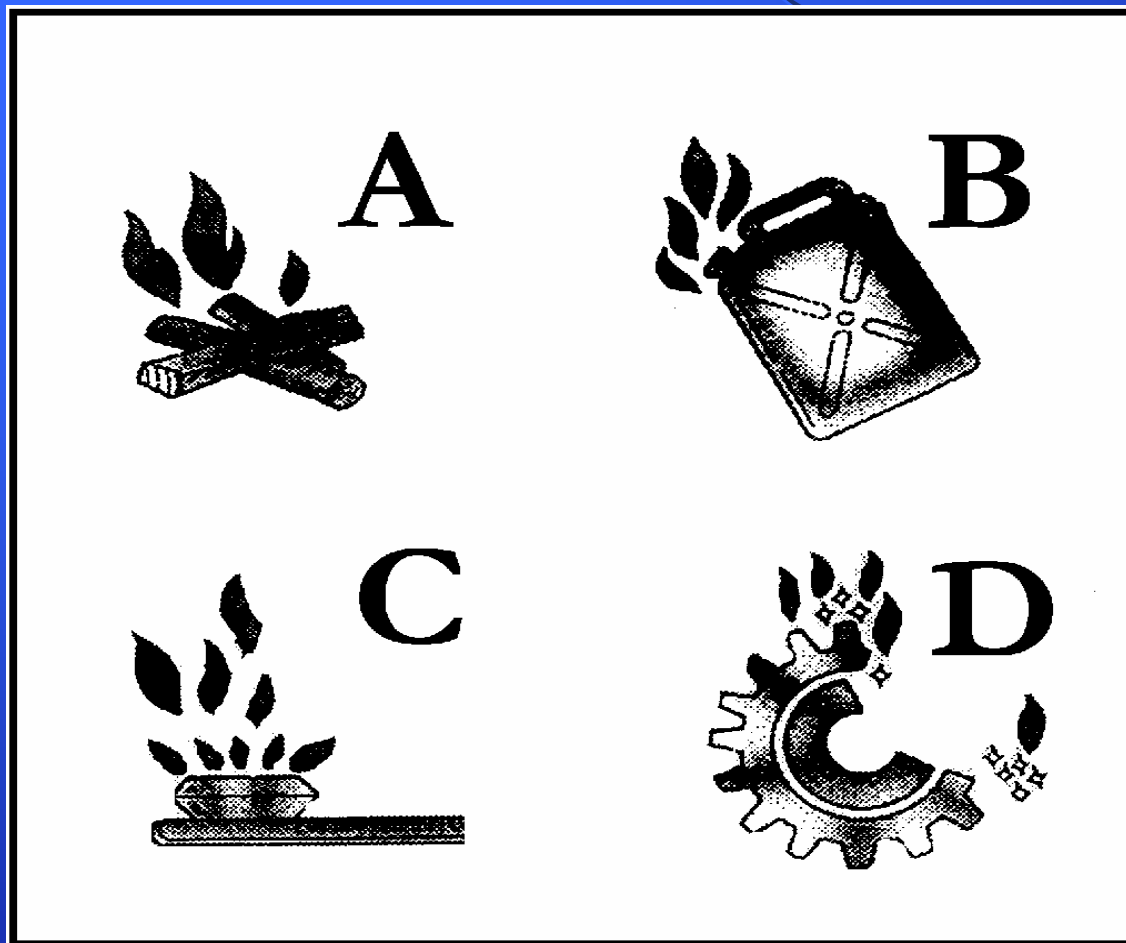
Incendi che coinvolgono sostanze chimiche spontaneamente combustibili in presenza di aria, che reagiscono in presenza di acqua o schiuma formando idrogeno con pericolo di esplosione: polveri d'alluminio, magnesio sodio, ecc.

### ● FUOCO DI CLASSE E

Incendi che interessano le apparecchiature elettriche quali: trasformatori, alternatori, interruttori, quadri elettrici ed in genere apparecchiature elettriche sotto tensione.



# CLASSI DI FUOCO



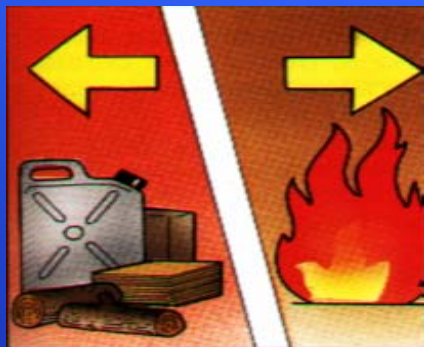
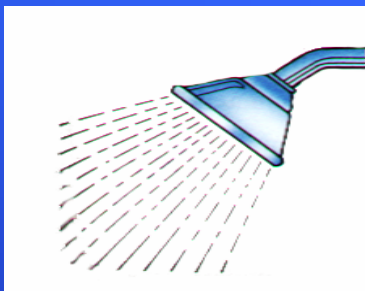


# AZIONI DI SPEGNIMENTO



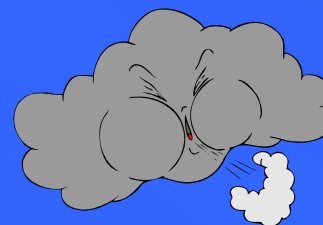
## RAFFREDDAMENTO

Sottrae calore all'incendio riducendone la temperatura



## SOFFOCAMENTO

Agisce sull'aria cercando di impedire il contatto con il combustibile



## SEPARAZIONE

Agisce sul combustibile, cercando di disperderlo in modo da separarlo dall'innesco





## **SOSTANZE ESTINGUENTI**



- **ACQUA**
- **SABBIA**
- **SCHIUMA**
- **ANIDRIDE CARBONICA**
- **POLVERE CHIMICA**
- **IDROCLOROFUOROCARBURI**
- **GAS INERTI**





# CLASSIFICAZIONE INCENDI ED ESTINGUENTI COMPATIBILI



<b>CLASSE</b>	<b>FUOCO</b>	<b>ESTINGUENTE</b>
<b>CLASSE A</b>	Combustibili solidi organici che producono braci (legno, tessuto, carta, gomma e molte materie plastiche)	Acqua, schiuma e polveri chimiche
<b>CLASSE B</b>	Combustibili liquidi (oli combustibili, grassi, vernici, paraffina ecc.)	Schiuma, anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) e polveri chimiche
<b>CLASSE C</b>	Combustibili gassosi (metano, g.p.l., propano, acetilene ecc)	Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) polveri chimiche, idrocarburi alogenati
<b>CLASSE D</b>	Metalli (Al, Mg, Na, Ca, K)	Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) e polveri chimiche
<b>CLASSE E</b>	Apparecchiature elettriche in tensione che richiedono estinguenti dielettrici non conduttori	Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ), polveri chimiche, idrocarburi alogenati
	Oggetti di valore (quadri, libri antichi, mobili d'arte). Centrali telefoniche ed elettroniche	Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) e idrocarburi alogenati



# **IMPORTANTE**



SU APPARATI ELETTRICI COME:

**MOTORI**

**QUADRI**

**CABINE**

**STRUMENTAZIONI**

**CAVI IN TENSIONE**

Non adoperare **MAI** estintori idrici o acqua o liquido schiumogeno.

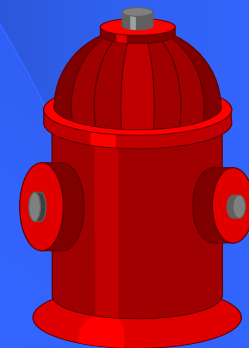
**SI RISCHIA DI RIMANERE FULMINATI**  
**SI RISCHIA DI RIMANERE FULMINATI**



# MEZZI DI ESTINZIONE



- 1. Mezzi di estinzione manuali (estintori)**
- 2. Mezzi di estinzione carrellati (estintori carrellati)**
- 3. Attrezzature antincendio**
- 4. Impianti automatici antincendio aziendali;**





# ESTINTORI



---

## DEFINIZIONE:

L'estintore è un apparecchio contenente un agente estinguente che può essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna.

## UTILIZZO:

Gli estintori sono mezzi di pronto intervento capaci di agire efficacemente su **“principi di incendio”**. Gli estintori commercializzati devono essere conformi al prototipo approvato dal Ministero dell'Interno

## CENNI STORICI:

Il primo estintore fu inventato nel **1864** dall'ing. A. Vignon e dal Dott. F. Charlier, e fu sperimentato a Parigi; accolto prima come mezzo domestico per estinguere i principi d'incendio, poi come dotazione normale ai corpi dei Vigili del Fuoco.

## CLASSIFICAZIONE:

Esistono diversi tipi di **estintori** di diversa capacità e di diverso tipo di estinguente. La loro scelta dipende dal tipo di combustibile presente.

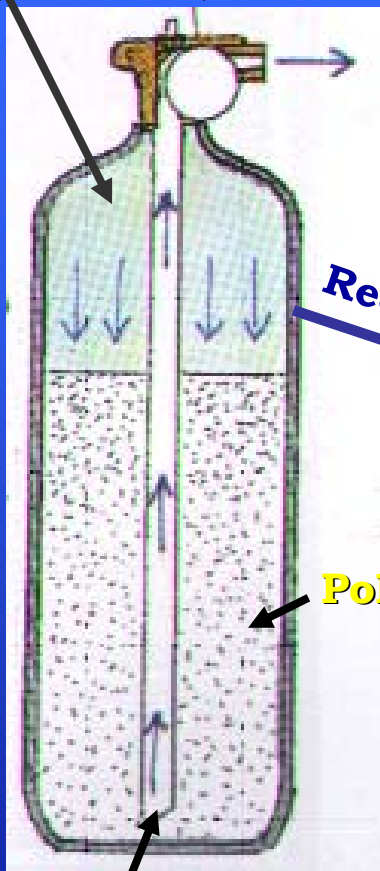


# ESTINTORE POLVERE CHIMICA



Gas ausiliario propellente

(azoto, ..)



Leva di Comando



Recipiente

Polvere

Tubo erogatore



Manometro



Conformità



Cannula di espulsione



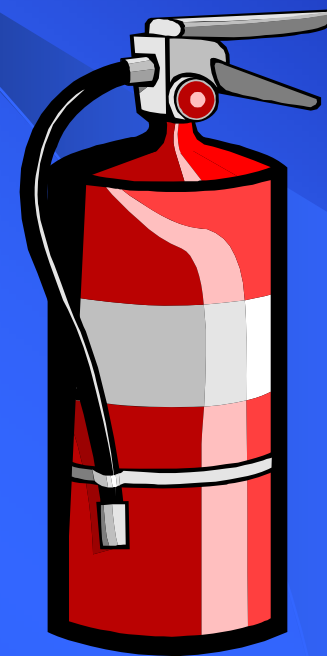
# ESTINTORE A POLVERE CHIMICA



Sono utilizzati per :

- fuochi di classe B e C;
- fuochi di classe A-B-C ;
- fuochi di classe D.

Le polveri presentano elevate proprietà dielettriche; possono, quindi, essere usate su apparecchiature e impianti elettrici sotto tensione con limitazioni per alcuni tipi polivalenti (A-B-C), utilizzabili in presenza di tensioni inferiori a 1000 V.





# CARATTERISTICHE DEL FOCOLARE (Omologazione ministeriale)



**ESTINTORE**  
POLVERE KG. 6

8 A
34 B
C

- 1 TOGLIERE LA SPINA DI SICUREZZA
- 2 TENERE L'ESTINTORE VERTICALE
- 3 PREMERE A FONDO LA LEVA DI COMANDO
- 4 DIRIGERE IL GETTO ALLA BASE DEL FUOCO

**A**

**B**

**C**

DOPO L'UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI AREARE UTILIZZABILE SU APPARECCHI IN TENSIONE

- ★ RICARICARE DOPO L'USO ANCHE PARZIALE
- ★ VERIFICARE PERIODICAMENTE
- ★ UTILIZZARE DA -20 °C A +60 °C
- ★ CODICE IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE 007

## NORMATIVA:

**-D.M. 07/01/05** (G.U. 04/02/05 n. 28) fa riferimento alla **NORMA UNI EN 3-7/05** “estintori di incendio portatili – caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova”

## CLASSE DEL FUOCO

8 A 34 B C

## NUMERO CARATTERISTICO DEL FOCOLARE

Designazione del focolare (n° di serie)	Volume del focolare (litri)	Dimensioni del recipiente			
		Diámetro (mm)	Profundità (mm)	Spessore di parete (mm)	Spessore di fondo (mm)
400 (7)	8	382	100	2	25,1
100	1,5	700	100	2	45,9
210	2,1	810	100	2	65,9
340	3,4	1090	100	2,5	106,7
560	5,6	1360	100	2,5	172,7
790	7,9	1700	100	2,5	219,8
880	8,8	1900	200	2,5	279,4
1100	11,0	2100	200	2,5	304,8
1410	14,1	2400	200	2,5	402,0
1700	17,0	2700	200	2,5	374,8
2300	23,0	3000	200	2,5	731,8





# Durata di funzionamento



Focolare tipo		Quantità massima di agente estinguente ammessa per l'estinzione			
Designazione	Tempo minimo di scarica	Polvere	CO <sub>2</sub>	Idrocarburi alogenati	Agenti estinguenti a base d'acqua
8B	6 s	—	—	—	—
13B	6 s	1 kg	2 kg	1 kg	—
21B	6 s	2 kg	—	2 kg	6 l
34B	6 s	3 kg	5 kg	4 kg	9 l
55B	9 s	4 kg	—	6 kg	—
(70B)	9 s	—	—	—	—
89B	9 s	6 kg	—	—	—
(113B)	12 s	9 kg	—	—	—
144B	15 s	12 kg	—	—	—
(183B)	15 s	—	—	—	—
233B	15 s	—	—	—	—

Per legge ogni estintore deve avere, in base alla quantità di estinguente contenuto, una durata minima di funzionamento:

fino 3 kg = 6 secondi

da 3-5 kg = 9 secondi

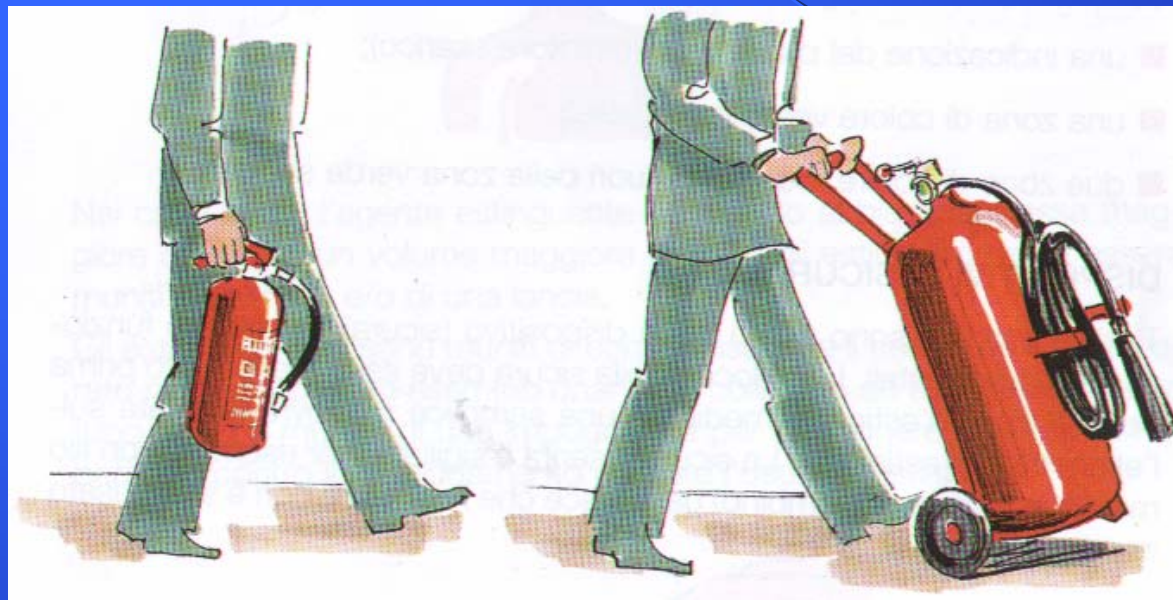
da 6-10 Kg = 12 secondi

oltre 10 Kg = 15 secondi

In realtà gli estintori durano di più dei tempi citati, anche se l'ordine di grandezza resta quello dei secondi.



# Dimensioni degli estintori



## ESTINTORI PORTATILI:

Sono caratterizzati dalla maneggevolezza ed hanno un peso variabile in funzione del quantitativo di estinguente contenuto:

- 2, 6, 9, 12 Kg → POLVERE
- 3, 5 Kg → ANIDRIDE CARB.

## ESTINTORI CARRELLATI:

Presentano le medesime caratteristiche estinguenti degli estintori portatili con una carica che supera i 20 Kg



# ESTINTORE A SCHIUMA



E' costituito da un recipiente principale che contiene una soluzione acquosa ed uno contenente una soluzione schiumogena (polvere di liquirizia, solforati.) e generalmente bicarbonato sodico.

L'estinzione è dovuta, più che all'effetto raffreddante e alla diluizione del comburente operata dai gas inerti che accompagnano il liquido, al soffocamento del focolaio determinato dallo strato di schiuma che ricopre il materiale infiammato.

Le tipologie di schiuma in commercio sono del tipo a bassa, media o alta espansione, in base alla tipologia di agente schiumogeno utilizzato.





# ESTINTORE A SCHIUMA



- 
- Sono adatti su fuochi di classe A e, soprattutto, su fuochi di classe B.
  - Non vanno utilizzati in presenza di apparecchiature ed impianti elettrici sotto tensione o di sostanze che reagiscono pericolosamente con l'acqua.
  - Per l'impiego su liquidi polari (ad esempio, alcole) occorre usare schiume speciali (polivalenti) che non sono rapidamente disgregate dal liquido stesso.



# ESTINTORE AD ANIDRIDE CARBONICA (CO<sub>2</sub>)



L'estintore a CO<sub>2</sub> è costituito da una bombola contenente anidride carbonica compressa e liquefatta; sulla sommità è montata una valvola a spillo che, comandata schiacciando una leva a mano lascerà uscire un getto di CO<sub>2</sub> liquido, che sarà diretto sul fuoco a mezzo di un diffusore a cono.

La fuoriuscita di CO<sub>2</sub> provoca un abbassamento della temperatura di circa -86 °C, la CO<sub>2</sub> uscendo si condensa in fiocchi bianchi.



# ESTINTORE AD ANIDRIDE CARBONICA (CO<sub>2</sub>)



- Gli estintori a CO<sub>2</sub> sono indicati per qualsiasi tipo di incendio (sconsigliati per la classe A).
- Non possono essere usati in ambienti chiusi e di dimensioni ridotte in presenza di persone.

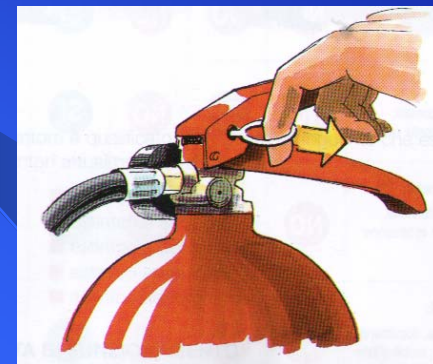




# MODALITA' DI INTERVENTO "USO DELL'ESTINTORE"



1. Controllare che l'estinguente contenuto nell'estintore sia compatibile e adatto alla classe dell'incendio ;
2. Sfruttare la direzione del vento;
3. Togliere la sicura tirando l'anello;
4. Avvicinarsi al fuoco e dirigere, con precisione, il getto alla base delle fiamme ;
5. Con una mano impugnare l'erogatore;
6. Con l'altra impugnare l'estintore;
7. Premere sull'apposita leva;
8. Attaccare l'incendio ordinatamente, da focolaio più vicino al focolaio principale, progressivamente ;
9. Non dirigere il getto contro le persone o contro il vento;
10. I getti di più estintori, utilizzati contemporaneamente, devono essere paralleli e diretti nello stesso senso o, al più, formare un angolo non superiore a 90°.
11. Non dirigere su impianti o macchine in tensione getti d'acqua o estinguenti conduttori della corrente elettrica. Se è indispensabile erogare su apparecchiature in tensione, assicurarsi che l'estinguente non sia una sostanza conduttrice e mantenersi a distanza di sicurezza dalle parti in tensione.
12. Nel dirigere il getto su liquidi infiammabili fare attenzione a non fare traboccare il liquido dal recipiente che lo contiene.





# ATTREZZATURE ED IMPIANTI ANTINCENDIO



---

## ATTREZZATURE PER L'IMPIEGO DELL'ACQUA

Per attrezzature fisse si intendono:

- RETE ANTINCENDIO CON IDRANTI
- RETE ANTINCENDIO CON NASPI
- IMPIANTI SPRINKLER
- ANELLI DI RAFFREDDAMENTO

Per attrezzature mobili si intendono:

- MANICHETTE e LANCE per acqua
- CANNONI MOBILI
- CARRI NASPI AD ATTACCO RAPIDO





# RETE ANTINCENDIO



**La rete antincendio  
è costituita  
da una serie di tubazioni  
destinate a rendere disponibili,  
in ogni punto,  
delle prese di acqua  
a scopo antincendio.**



# RETE ANTINCENDIO

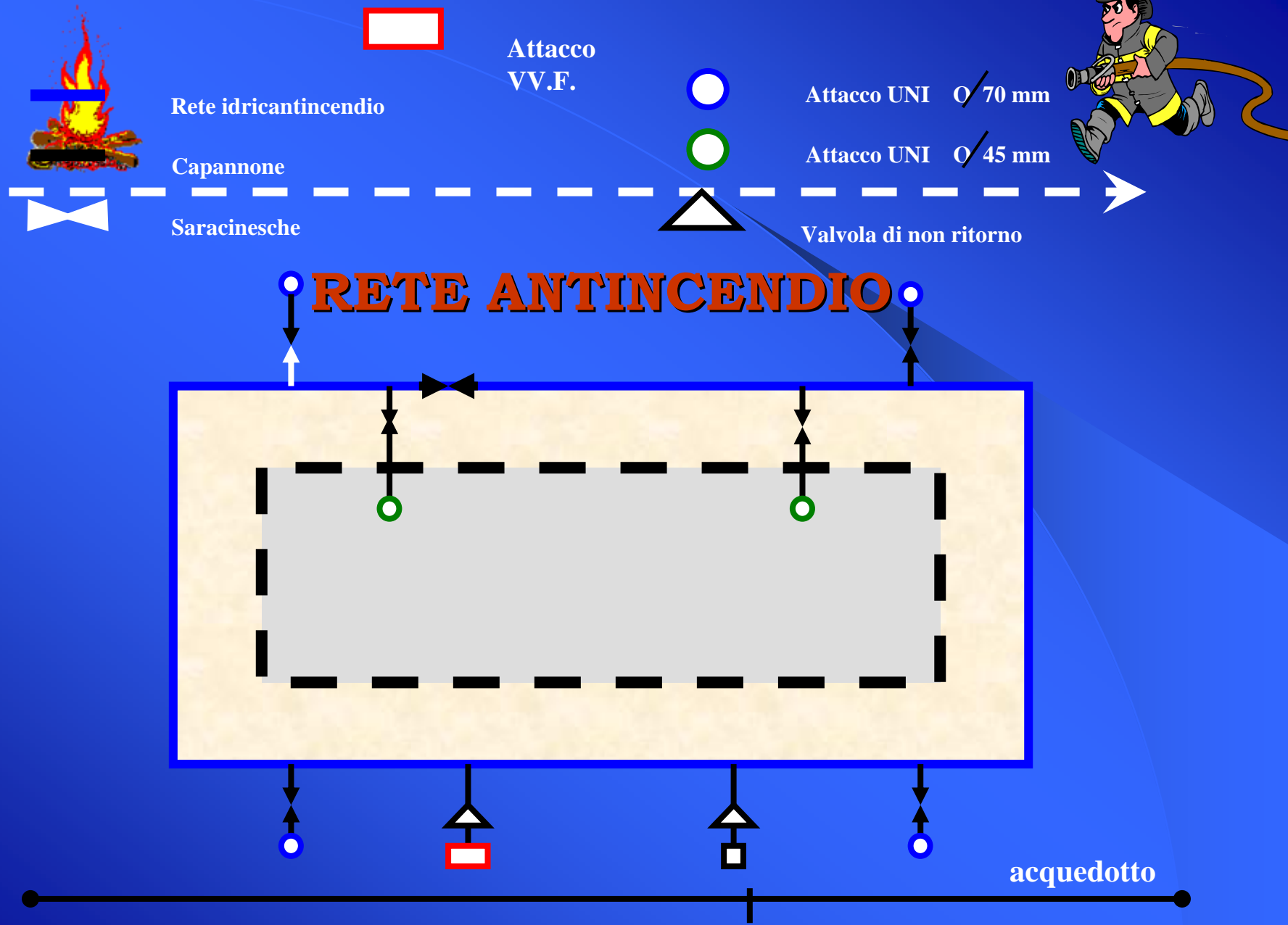


## CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- **Indipendenza da ogni altra rete;**
- **Presenza di un certo numero di valvole;**
- **Rete ad anello che permette di alimentare gli idranti da diverse provenienze;**

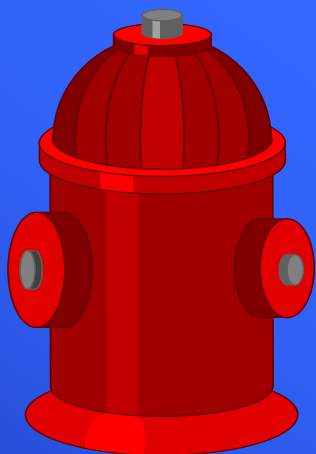
**La rete dovrà essere sempre tenuta in pressione**







# IDRANTI



*Tipologia:*  
**A COLONNINA IN ACCIAIO**  
*(Idrante soprasuolo)*



Sugli idranti sono situate le prese per l'attacco delle manichette del tipo:

- **DN 70 (es.: attacco VV.F.)**
- **DN 45**



# MANICHETTE E LANCE



## MANICHETTE

I tessuti maggiormente utilizzati sono in cotone o nylon interamente gommate e rivestite esternamente in PVC.

Hanno una lunghezza di circa 20 m, portano alle due estremità rispettivamente un raccordo UNI maschio, per l'attacco all'attrezzatura utilizzatrice (lancia, cannone, etc..) ed un raccordo femmina per l'attacco all'idrante.

Le lance sono sempre munite di un raccordo femmina, possono essere a getto pieno o frazionato.





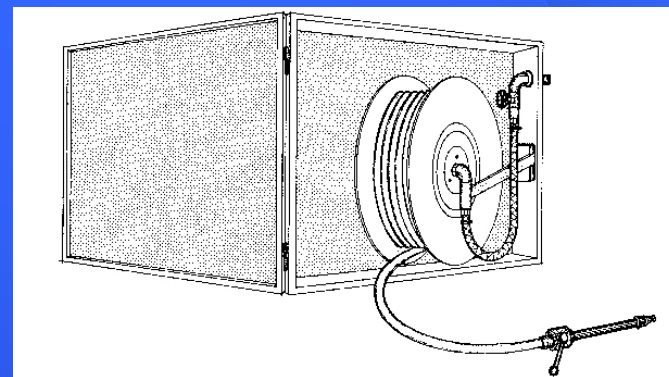
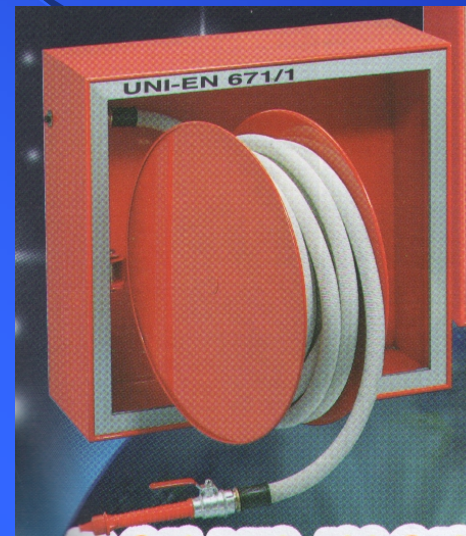
# NASPI



## *I NASPI*

Sono costituiti da bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida collegata ad una estremità, in modo permanente, con una rete, di alimentazione idrica in pressione e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice.

*Il vantaggio del naspo è quello di potere aprire il getto d'acqua prima di aver srotolato completamente la manichetta.*





# DEFINIZIONE DI RISCHIO



- Nel caso di **eventi accidentali**, il grado di **pericolosità o rischio (R)**, può essere stimato come il prodotto fra la **probabilità (P)** che si verifichi l'evento e l'entità del **danno (D)** che tale evento causerebbe.

$$\underline{R = P \times D}$$



# Valutazione del rischio



**P**

**R**

<b>Elevata</b>	<b>4</b>	4	8	12	16	<p><b>Inaccettabile</b></p> <p><b>Elevato</b></p> <p><b>Medio</b></p> <p><b>Basso</b></p>
<b>Medio - Alta</b>	<b>3</b>	3	6	9	12	
<b>Medio - Bassa</b>	<b>2</b>	2	4	6	8	
<b>Molto - Bassa</b>	<b>1</b>	1	2	3	4	
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
		<b>Trasc.</b>	<b>Modesto</b>	<b>Notevole</b>	<b>Ingente</b>	

**D**





# LA PREVENZIONE INCENDI





# LA PREVENZIONE INCENDI



## Sicurezza Antincendio

- ✓ **incolumità delle persone**
- ✓ **tutela dei beni e dell'ambiente**

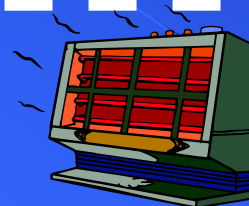
**Conseguimento di obiettivi primari.**



# OBIETTIVI DELLA PREVENZIONE INCENDI



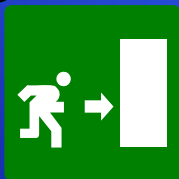
1) Riduzione al minimo delle occasioni di incendio



2) Ridurre la produzione di fumo e la propagazione dell'incendio nell'edificio e la propagazione del fuoco ad edifici vicini



3) Assicurare la capacità portante



4) Consentire l'evacuazione dell'edificio



5) Garantire la sicurezza delle squadre di soccorso





# Misure di Sicurezza Antincendio





# Misure di Sicurezza Antincendio



## PREVENZIONE

- Adozione dispositivi di Sicurezza
- Riduzione carico di incendio
- Eliminazione sorgenti di ignizione
- Aerazione naturale e/o meccanica
- Divieto di fumo / produrre fiamme libere/ produrre scintille
- Impianti tecnologici a regola d'arte
- Segnaletica di sicurezza

## Misure di sicurezza antincendio

Verifiche e controlli periodici attrezzature antincendio

Formazione ed addestramento periodico squadre di emergenza

Informazione di Tutto il personale dipendente



# Misure di Sicurezza Antincendio





# CARICO DI INCENDIO

(D.M. 9 marzo 2007)



***Carico di incendio (MJ)*** : potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali.

***Carico d'incendio specifico*** : carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda ( $MJ/m^2$ ).



***Carico d'incendio specifico di progetto*** : carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per la valutazione della resistenza al fuoco delle costruzioni.



## Carico d'incendio specifico di progetto



$q_f$  valore del carico d'incendio specifico che può determinarsi **con la formula:**

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2]$$

in cui :

$g_i$  massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]

$H_i$  potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]

$m_i$  **fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile** pari a:  
0.80 per il legno ed altri materiali di natura cellulosa; 1,0 negli altri casi

$\psi_i$  **fattore di limitazione della partecipazione alla combustione** pari a:

- 0 per i materiali in contenitori progettati per resistere al fuoco;
- 0,85 per i materiali in contenitori non combustibili;
- 1 negli altri casi.

$A$  superficie in pianta lorda del compartimento [m<sup>2</sup>]





## RICHIESTE DI PRESTAZIONE



1. Le prestazioni da richiedere ad una costruzione, in funzione degli obiettivi di sicurezza, sono individuate nei seguenti livelli:

Livello I.	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile
Livello II.	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione
Livello III.	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza
Livello IV.	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione
Livello V.	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa



# COMPORAMENTO AL FUOCO



Insieme di trasformazioni fisiche e chimiche di un materiale o di un elemento da costruzione sottoposto all'azione del fuoco.

## COMPORAMENTO AL FUOCO



Resistenza al fuoco



Reazione al fuoco





# LA RESISTENZA AL FUOCO

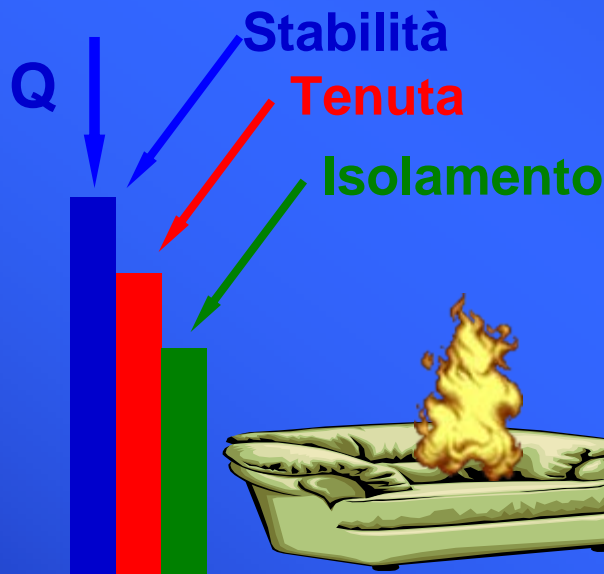


**D.M. 30.11.1983, "Termini e definizioni generali e simboli grafici della prevenzione incendi**

*“Attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare - secondo un programma termico prestabilito e per un tempo determinato.- in tutto o in parte: la **Stabilità** ( R ), la **Tenuta** ( E ) e l’**Isolamento termico** (I) ...”*

**Compartimento  
Antincendio**

R, RE, REI, EI  
15,30,45,60,90  
120, 180, 240

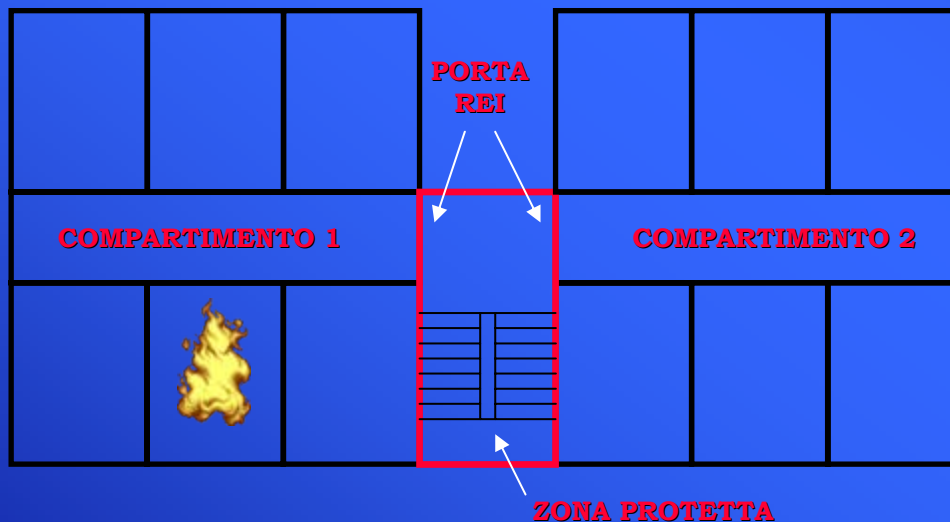




# COMPARTIMENTO ANTINCENDIO



- Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzato per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.



PIANO TIPO



# REAZIONE AL FUOCO

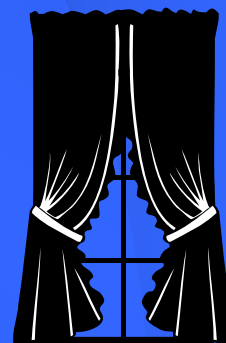


----->

*“La reazione al fuoco di un materiale rappresenta il comportamento al fuoco del medesimo materiale che per effetto della sua decomposizione alimenta un fuoco al quale è esposto, partecipando così all’incendio”*

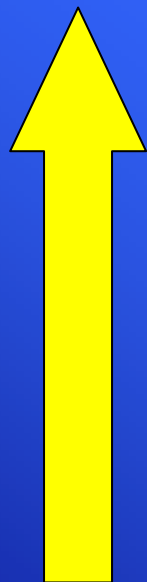
**La reazione al fuoco è caratteristica di:**

- articoli di arredamento, ai tendaggi e ai tessuti in genere;
- materiali di rifinitura e rivestimento;
- Pannellature e controsoffitti;
- decorazioni e simili.





## CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI



- CLASSE 5
- CLASSE 4
- CLASSE 3
- CLASSE 2
- CLASSE 1
- CLASSE 0

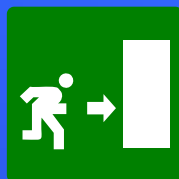


**INCOMBUSTIBILE**

La partecipazione del materiale alla combustione, aumenta con il crescere del numero che rappresenta la **CLASSE**



# VIE DI ESODO





# Sistemi di vie di uscita



## Obiettivo:

Assicurare l'esodo degli occupanti in modo che possano, allontanarsi dalle zone pericolose e portarsi in luoghi sicuri.

## Modo:

Realizzare vie di uscita (scale, corridoi, uscite, etc.) su luoghi sicuri di larghezze commisurate alla massima presenza di persone e contenere la lunghezza dei percorsi

### Sistema di vie di uscita

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro.

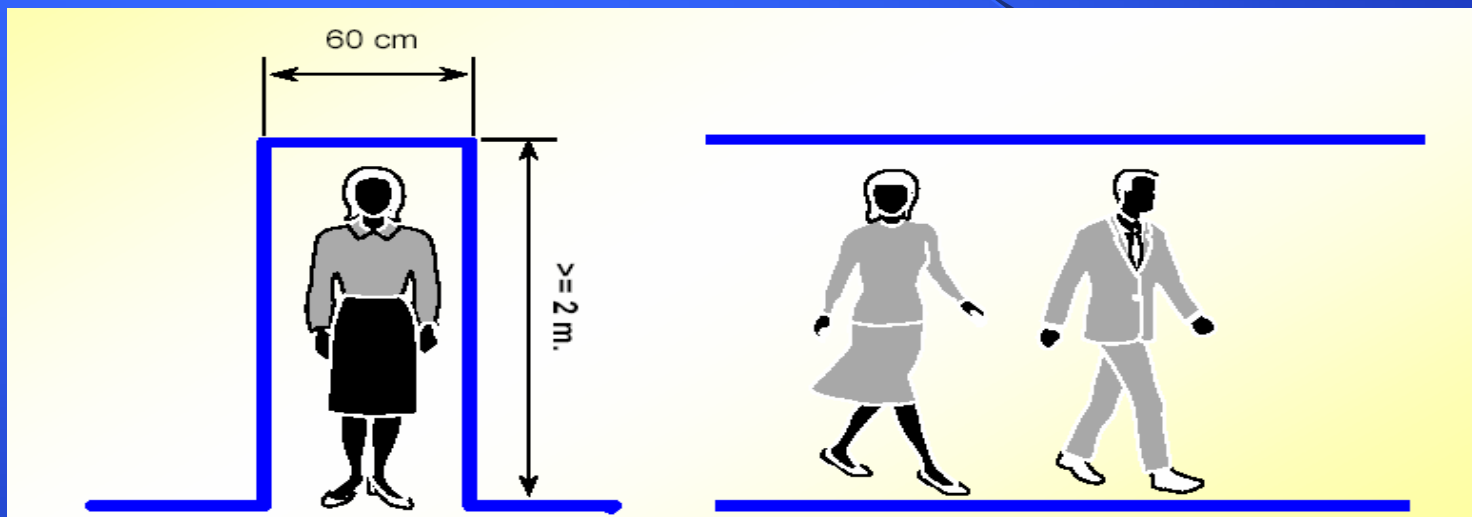


La lunghezza massima del sistema di vie di uscita è stabilita dalle norme





# Uscite e vie di esodo



**Modulo d'uscita**

**Uscita di sicurezza > 1,2 mt.**

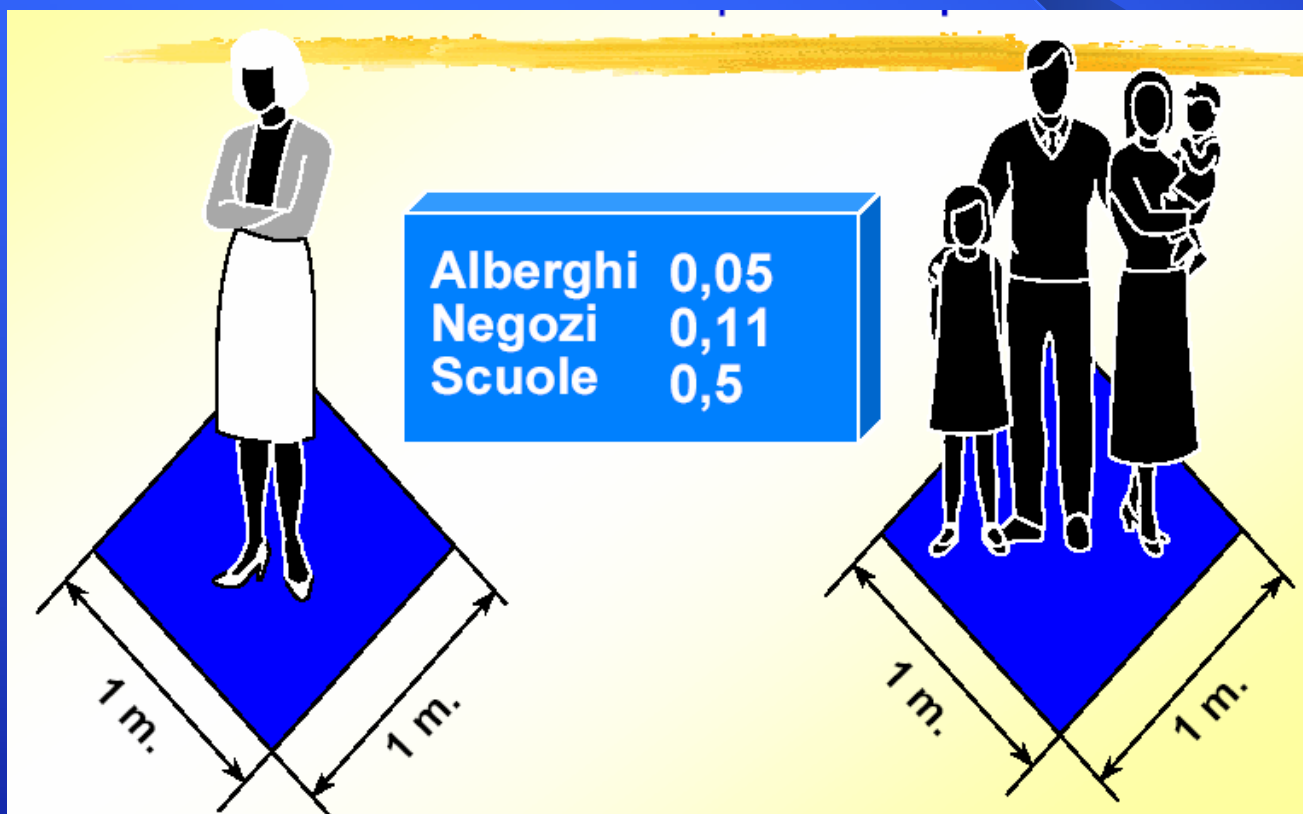
**Percorsi = corridoi, vani accesso scale, uscite ,  
Scale, rampe, passaggi in genere**



# Densità di affollamento

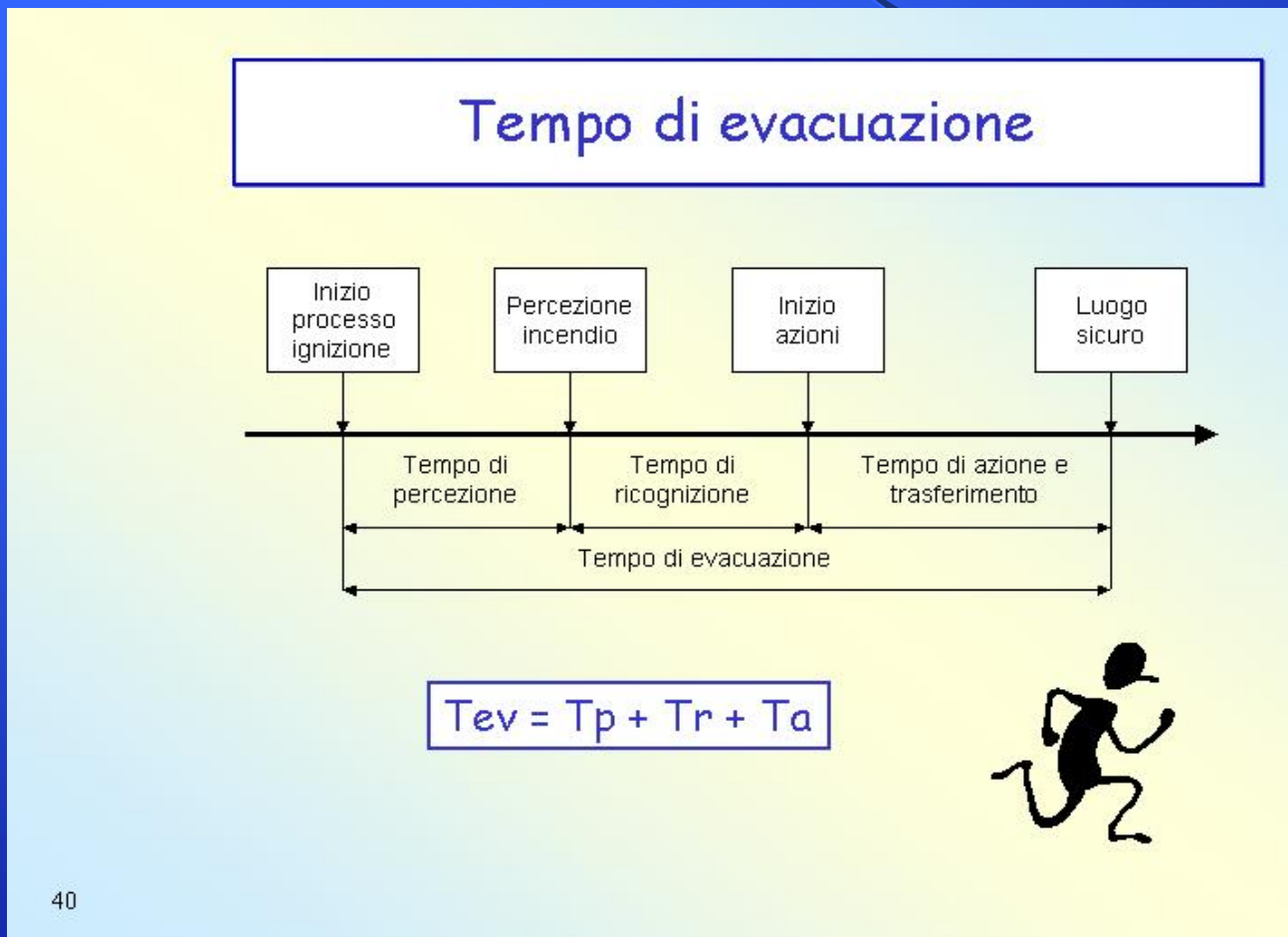


Il maggior numero prevedibile di persone presenti per unità di superficie del pavimento





# Tempo di evacuazione



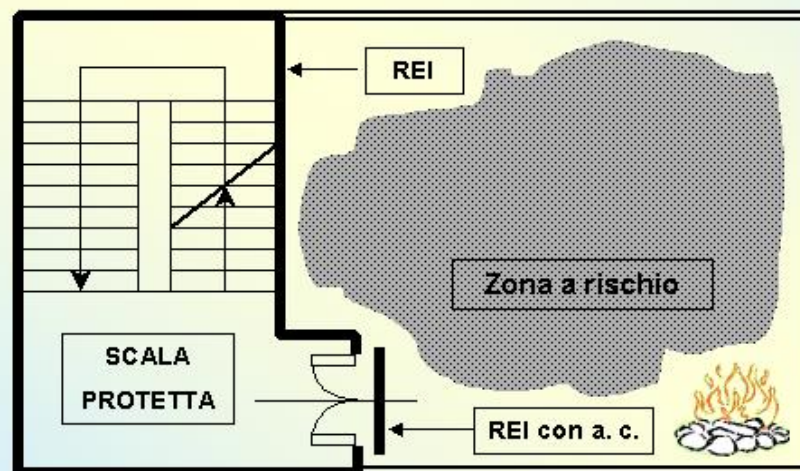


# Vie di fuga



## Scala PROTETTA

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



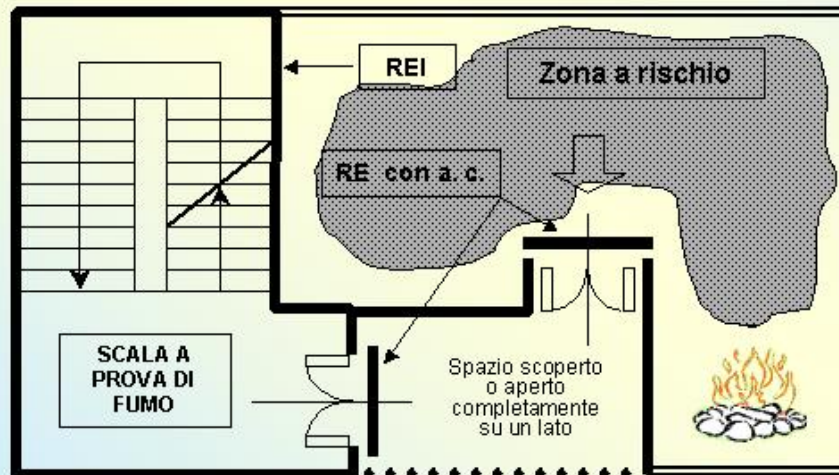


# Scala a prova di fumo



## Scala a PROVA DI FUMO

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso per ogni piano - mediante porte di resistenza al fuoco almeno REI predeterminata e dotate di congegno di autochiusura - da spazio scoperto o da disimpegno aperto per almeno un lato su spazio scoperto dotato di parapetto a giorno.



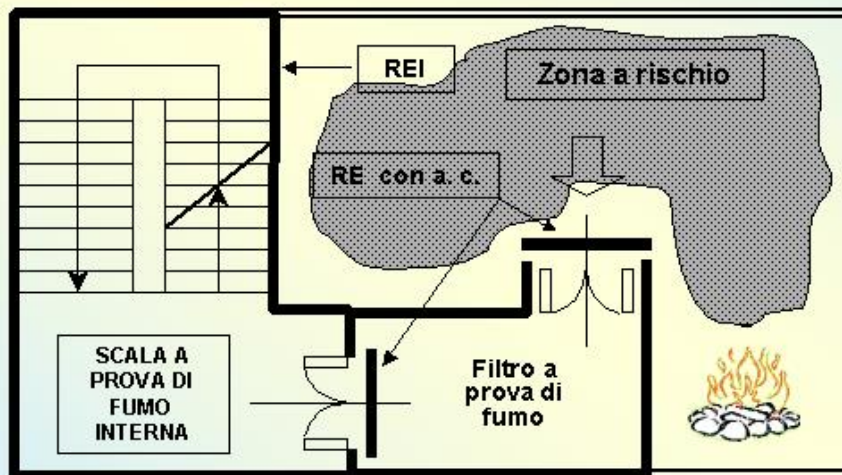


# Scala a prova di fumo



## Scala a PROVA DI FUMO INTERNA

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

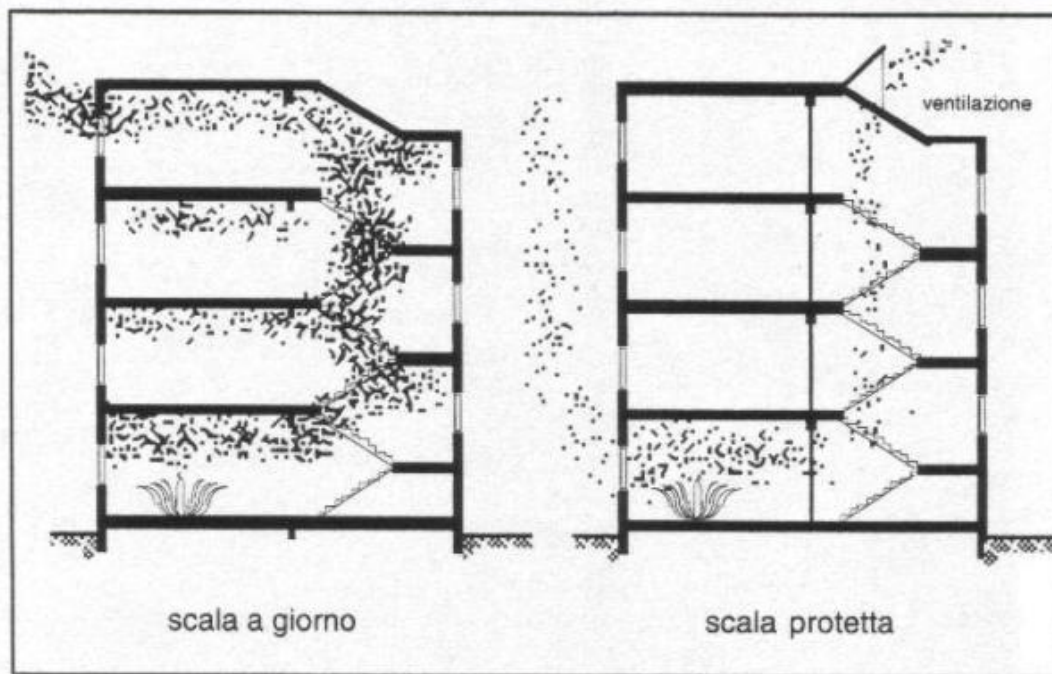




# Esempi



Differenza tra scala a giorno e scala protetta



27

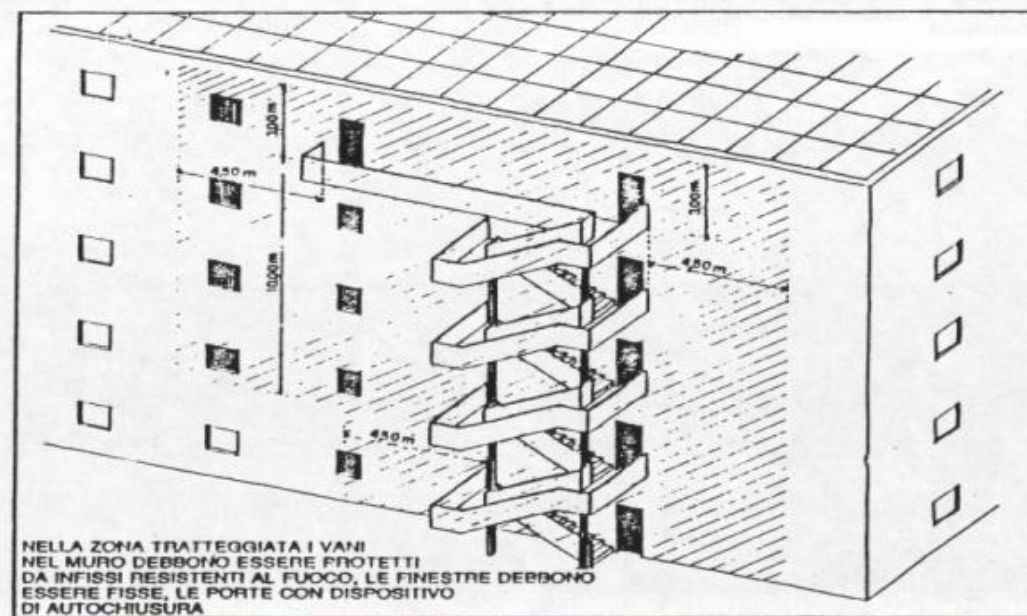


# Vie di fuga



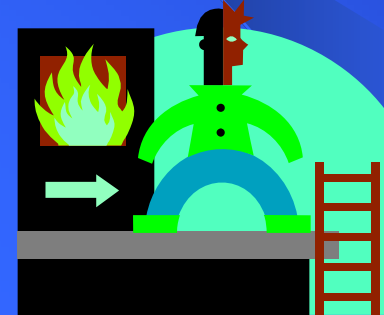
## Scala di SICUREZZA ESTERNA

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





# PROCEDURE DI EMERGENZA



## Il Piano di Emergenza ed Evacuazione



# Emergenza



**S' intende il verificarsi di una situazione che può comportare, anche per una possibile evoluzione della stessa,**

- un pericolo per l'incolumità delle persone**
- un danno alle cose ed all'ambiente**



## “Piano di emergenza” (PE)



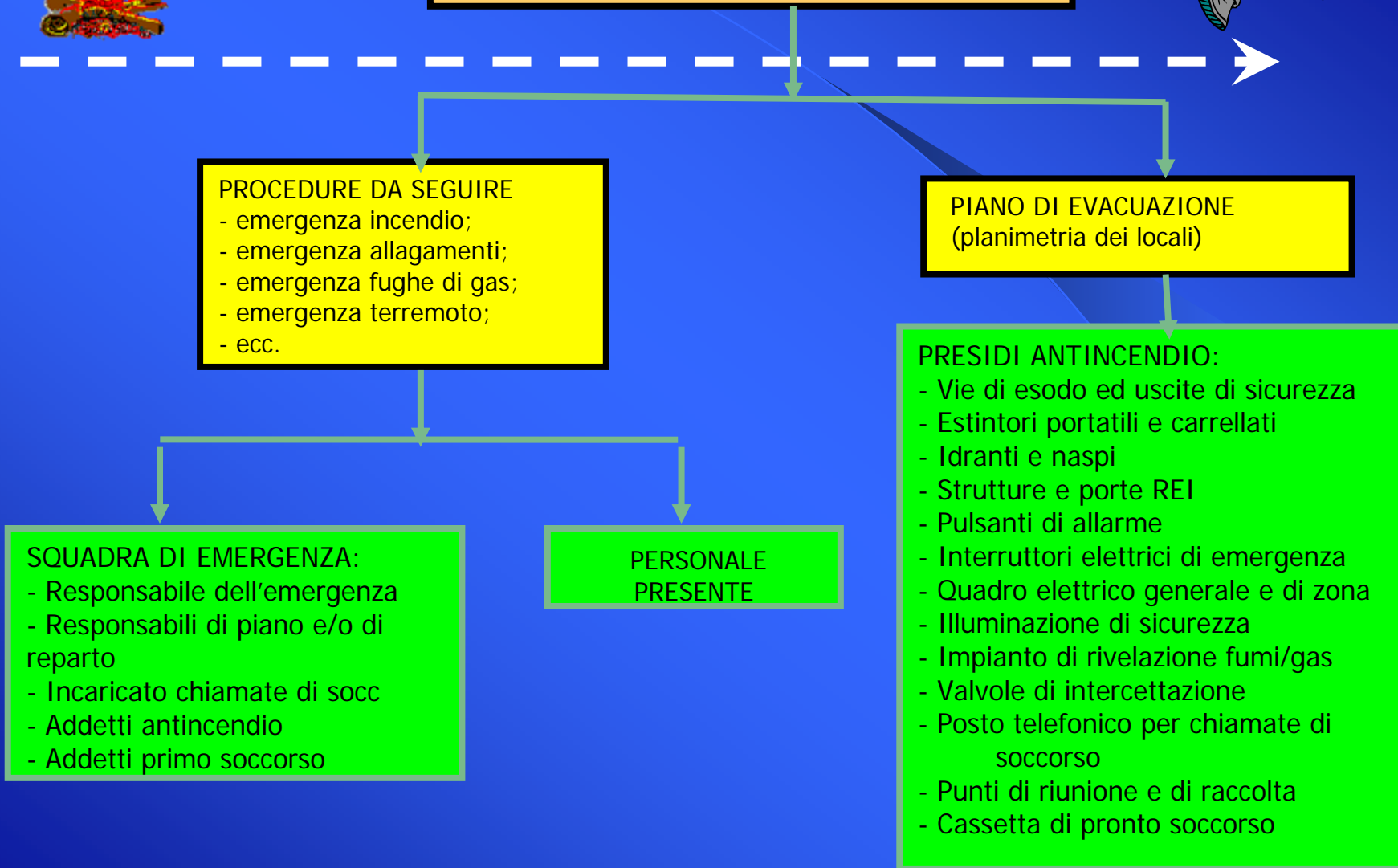
**Determina gli scenari incidentali possibili e le azioni che devono essere svolte in conseguenza dell'incidente:**

- **attivare i dispositivi di sicurezza**
- **procedere all'evacuazione.**



# PIANO DI EMERGENZA

(per le attività soggette al controllo dei VV.F.)  
(per aziende con almeno 10 dipendenti)



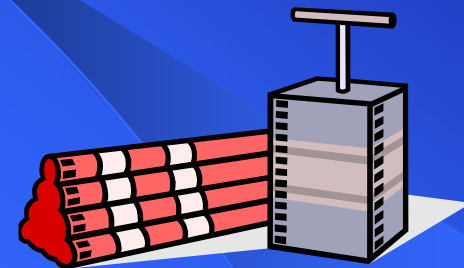


# Situazioni di pericolo



Le principali situazione di pericolo sono:

- Incendio
- Esplosione
- Inalazione gas tossici
- Fuori uscita di liquidi nocivi
- Allagamenti dovuti alla rottura di impianti
- Mancanza di energia elettrica
- Persona in grave pericolo
- Infortunio grave
- Minacce telefoniche
- Eventi naturali (alluvioni, terremoti, trombe d'aria)





# CLASSIFICAZIONE EMERGENZE



E' possibile classificare le emergenze in:

**A) Emergenza di livello lieve**

*L'emergenza può essere affrontata e controllata dal personale preposto, senza l'ausilio della forza pubblica.*

**B) Emergenza di livello medio**

*L'emergenza è ancora affrontabile come nel caso precedente, ma con un dispiego di "forze interne" notevoli. E' opportuno in questo caso, avvisare le forze pubbliche di pronto intervento (Vigili del Fuoco, Carabinieri).*

*Tale preavviso è fondamentale nel caso in cui si perda il controllo delle situazioni.*

**C) Emergenza di livello grave**

*Questo tipo di emergenza deve essere riportata sotto controllo mediante l'ausilio delle forze pubbliche di pronto intervento.*



## PROCEDURE COMPORTAMENTALI EMERGENZE VARIE



----->

Procedure comportamentali tipiche in relazione alle diverse situazioni di emergenza valide sia per i Responsabili/Addetti che per tutto il personale in genere.

Procedure per il seguente caso :

**Incendio**



# Incendio



Appena si rileva la presenza di un incendio (o principio di incendio):

- Chiamare il Responsabile dell'emergenza o gli Addetti antincendio.
- Attenersi esattamente alle indicazioni fornite dalla squadra di emergenza.
- Aiutare prioritariamente le persone non autosufficienti ad allontanarsi dalla zona interessata e dalle zone potenzialmente pericolose.
- Non usare gli ascensori e/o montacarichi
- Uscendo da un locale avere cura di chiudere la porta, al fine di evitare la propagazione dei fumi o dell'incendio in altri locali.
- Non utilizzare acqua sugli apparecchi elettrici sotto tensione, usare gli estintori.
- Se ci si trova all'interno di un locale in presenza di fumo mantenersi il più basso possibile, in quanto il fumo tende a stratificarsi a partire dagli strati più alti, e proteggere le vie respiratorie con un fazzoletto preferibilmente bagnato.
- Se risulta impossibile raggiungere lo spazio sicuro attraverso la via di esodo, rimanere all'interno dal locale chiudendo la porta sigillandola con panni bagnati e, portandosi alla finestra, chiedere aiuto a chi si trova all'esterno.
- Una volta fuori dall'edificio portarsi nei posti di raccolta, senza intralciare l'opera dei soccorritori.
- Accertarsi che tutte le persone siano fuori dall'edificio portando soccorso agli eventuali infortunati.





# LA PREVENZIONE INCENDI NELLE STRUTTURE SANITARIE



## LEGISLAZIONE TECNICA

- D.M. 10 MARZO 1998
- D.M. 18 SETTEMBRE 2002



# D.M. 18 SETTEMBRE 2002



Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private

(G.U. n° 227 del 27 settembre 2002)

Consta di : Art.1, Art.2, Art.3, Art.4, Art.5, Art.6.

Un allegato tecnico suddiviso in quattro parti :

TITOLO I, TITOLO II, TITOLO III, TITOLO IV.



**D.M. 18 SETTEMBRE 2002**



Art.1

## Scopo e campo di applicazione

Emana disposizioni di prevenzione incendi :  
progettazione, costruzione ed esercizio delle strutture sanitarie elencate e classificate in relazione alla tipologia delle prestazioni erogate (art. 4 D.P.R. 14.01.97).



**D.M. 18 SETTEMBRE 2002**



## SERVIZI EROGATI

(art. 4 D.P.R. 14.01.97)

- Strutture : ricovero ospedaliero a ciclo continuativo e/o diurno.
- Strutture : residenziale a ciclo continuativo e/o diurno.
- Strutture : ambulatoriale comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio.



# STRUTTURE SANITARIE



D.M. 18 SETTEMBRE 2002

## TIPO A

AREE O IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO SOGGETTE  
AL CONTROLLO DEI VV.F.

(D.M. 16.02.82 E D.P.R. 689/50)

(Impianti di riscaldamento, gruppi elettrogeni, depositi,  
Archivi, Ascensori e montalettiga, cucine, autorimessa, ecc.)



**D.M. 18 SETTEMBRE 2002**



**Tipo B** : aree a rischio specifico, ubicate nel volume degli edifici, accessibili soltanto al personale dipendente:  
laboratori di analisi e ricerca,  
depositi combustibili, infiammabili,  
lavanderie, etc.



**D.M. 18 SETTEMBRE 2002**



**Tipo C** : aree destinate a prestazioni medico-sanitarie di tipo ambulatoriale  
in cui non è previsto il ricovero :  
ambulatori, centri specialistici,  
centri di diagnostica,  
consultori, ecc.



**D.M. 18 SETTEMBRE 2002**



**Tipo D** : aree destinate a ricovero in regime ospedaliero e/o residenziale,  
aree adibite ad unità speciali :  
terapia intensiva, neonatologia,  
rianimazione, sale operatorie,  
terapie particolari, ecc.;





**D.M. 18 SETTEMBRE 2002**



**Tipo E** : aree destinate ad altri servizi pertinenti :

- uffici amministrativi, scuole e convitti professionali;
- spazi per riunioni e convegni, mensa aziendale;
- spazi per visitatori inclusi i bar;
- limitati spazi commerciali.



# TITOLO IV



## STRUTTURE CHE EROGANO PRESTAZIONI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA IN REGIME AMBULATORIALE, ESISTENTI E DI NUOVA COSTRUZIONE

### *18.1. Generalità*

1. Le strutture possono essere ubicate in edifici ad uso civile, serviti anche da scale ad uso promiscuo.



## TITOLO IV



### *18.2. Strutture di superficie fino a 500 m*

1. Devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- strutture portanti e separanti almeno R/REI 30 per i piani fuori terra e almeno R/REI 60 per i piani interrati;
- misure relative alle vie di uscita in grado di assicurare il sicuro esodo degli occupanti e conformi almeno all'Allegato III del decreto ministeriale 10 marzo 1998. I locali ubicati ai piani interrati devono disporre, in ogni caso, di almeno due vie di uscita alternative adducenti verso luoghi sicuri dinamici;
- impianti realizzati in conformità alla normativa vigente;
- aree ed impianti a rischio specifico conformi alle disposizioni di cui al punto 5 (ad eccezione del punto 5.1, commi 2 e 3), del Titolo II.



## TITOLO IV



### *18.2. Strutture di superficie fino a 500 m*

2. Devono inoltre essere osservate le disposizioni di cui al Titolo II :

Punto 7.2 : estintori;

Punto 9 : segnaletica di sicurezza;

Punti 10.1 e 10.2 : organizzazione e gestione della sicurezza;

Punto 11 : informazione e formazione;

Punto 12 : istruzioni di sicurezza.



# TITOLO IV



## *18.3. Strutture di superficie superiore a 500 m*

1. Devono essere applicate le disposizioni previste per le aree di tipo C di cui, rispettivamente:
  - al Titolo II, per le strutture di nuova costruzione e per quelle esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto, nel caso siano oggetto di interventi comportanti la loro completa ristrutturazione e/o il cambio di destinazione d'uso;
  - al Titolo III per le strutture esistenti.