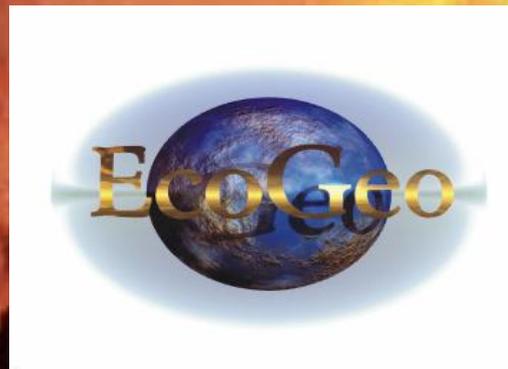


# CORSO ANTINCENDIO

*Organizzato da Ecogeo s.r.l.*



**Relatori:**  
**Dott. Davide Frati**

**Febbraio 2012**



# PERCHÉ SIAMO QUI?

***D.Lgs. 8 aprile 2008 n.81***

- **art. 15** (*misure generali di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro*) comma 1 lettera u: misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavori e di pericolo grave e immediato.
- **art. 18** (*obblighi del datore di lavoro e del dirigente*) comma 1 lettera b: designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle procedure per la gestione delle emergenze.



## RIFERIMENTI NORMATIVI



### **La figura del soccorritore è prevista dal Codice Penale**

Lo **stato di necessità** come sostegno all'opera di soccorso è previsto dagli articoli 54 e 55 del Codice Penale:

- l'articolo 54 non punisce chi abbia commesso il fatto per esservi stato costretto dalla necessità di salvare sé od altri dal pericolo attuale di un danno grave alla persona, pericolo non da lui volontariamente causato né altrimenti evitabile, sempre che il fatto sia proporzionale al pericolo;
- l'articolo 55 prevede l'eccesso colposo per atti commessi in situazioni di necessità con azioni eccedenti i limiti imposti dalla legge, dall'autorità e dalla necessità, per negligenza, imprudenza o imperizia (condotta colposa).



# ORGANIGRAMMA DELLA SICUREZZA

EcoGeo s.r.l.

**Datore di Lavoro**  
Ha potere decisionale, di spesa, organizza e gestisce la sicurezza

Servizio di  
Prevenzione e Protezione

**RSPP**  
Coordina e promuove le attività di individuazione dei rischi per prevenirli, informazione

**RLS**  
Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

**MC**  
Medico Competente

**ASPP**  
Addetto al Servizio

**Addetti alle emergenze**

**PREPOSTO**  
Sovrintende, vigila, segnala

**Lavoratori**

Antincendio



# VERBALE DI NOMINA

## DESIGNAZIONE del LAVORATORE INCARICATO della GESTIONE DELLE EMERGENZE e della PREVENZIONE INCENDI (Artt. 43 e 46 D.Lgs. 81/08)

|

**OGGETTO:** designazione del lavoratore incaricato della **gestione delle emergenze** e della **prevenzione incendi**

---

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 43 e segg. e dell'art. 45 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81, Ella, fermo restando i suoi attuali compiti e funzioni e l'orario di lavoro, è incaricata dell'attuazione delle misure previste dalla legge, dai regolamenti e provvedimenti aziendali per la **gestione delle emergenze** e la **prevenzione incendi**.

La sua designazione è stato altresì condivisa con il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza aziendale e tiene conto delle dimensioni e dei rischi specifici dell'azienda.

Ella riceverà, allo scopo, le informazioni e la formazione previste dalla legge e dal contratto e, comunque, necessarie ed adeguate, per lo svolgimento dell'incarico di cui sopra.

Restiamo a disposizione per ogni chiarimento riguardante il presente incarico.

Vogliate farci pervenire copia della presente da Voi sottoscritta per ricevuta ed accettazione.

Data		
	RLS	(il Datore di lavoro)

## Attività soggette ai controlli di prevenzione incendi (DPR 151/11)

Esempi (80 attività soggette):

Attività 67 : Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti

Attività 71 : Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti

Attività 74 : Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW

Attività 77 : Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m

Attività 34 : Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg





# VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO D.M. 10/03/98



- IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO  
(materiali, sorgenti, persone)
- ELIMINAZIONE O RIDUZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO
- CLASSIFICAZIONE LIVELLO DI RISCHIO
- VERIFICA DELL'ADEGUATEZZA DELLE MISURE DI SICUREZZA
  - Riduzione della probabilità di insorgenza degli incendi
  - Verifica idoneità delle vie ed uscite di emergenza
  - Misure per la rivelazione e l'allarme in caso d'incendio
  - Attrezzature ed impianti di spegnimento degli incendi
  - Controlli e manutenzione sulle misure di protezione antincendio
  - Informazione e formazione antincendio



# VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO D.M. 10/03/98

RISCHIO	UTILIZZO	TEMPO MAX DI EVACUAZIONE	LUNGHEZZA (m)
ELEVATO	particolare	1'	15
	normale		30
MEDIO	particolare	3'	30
	normale		45
BASSO	particolare	5'	45
	normale		60

La lunghezza massima del percorso per raggiungere la più vicina uscita di piano, ove è prevista più di una via di uscita, è desumibile dalla tabella a lato

RISCHIO	UTILIZZO	TEMPO MAX DI EVACUAZIONE	LUNGHEZZA (m)
ELEVATO	particolare	30"	6
	normale		15
MEDIO	particolare	1'	9
	normale		30
BASSO	particolare	3'	12
	normale		45

Qualora si abbiano percorsi di uscita in un'unica direzione (cul de sac) non dovranno essere superate le lunghezze di percorso indicate a lato

Per “**utilizzo particolare**” si intende:

*luogo frequentato da pubblico; luogo frequentato da persone diversamente abili o equivalenti; deposito o luogo dove si manipolano materiali infiammabili*



# SICUREZZA ANTINCENDIO E GESTIONE EMERGENZE DM 10/03/98

## CONTROLLO E MANUTENZIONE DI IMPIANTI ED ATTREZZATURE ANTINCENDIO (registro antincendio)

### Alcuni esempi di verifiche:

- ESTINTORI
- IDRANTI
- IMPIANTI ANTINCENDIO
- IMPIANTI TECNOLOGICI
- VIE ED USCITE
- LUCI DI EMERGENZA

***Il registro antincendio: Obbligatorio per le strutture soggette a CPI (art. 5 DPR 37/98), ma strumento utile per tutti alla luce del DM 10/3/98 "Il datore di lavoro deve attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione delle attrezzature ed impianti antincendio in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti"***



# SICUREZZA ANTINCENDIO E GESTIONE EMERGENZE DM 10/3/98

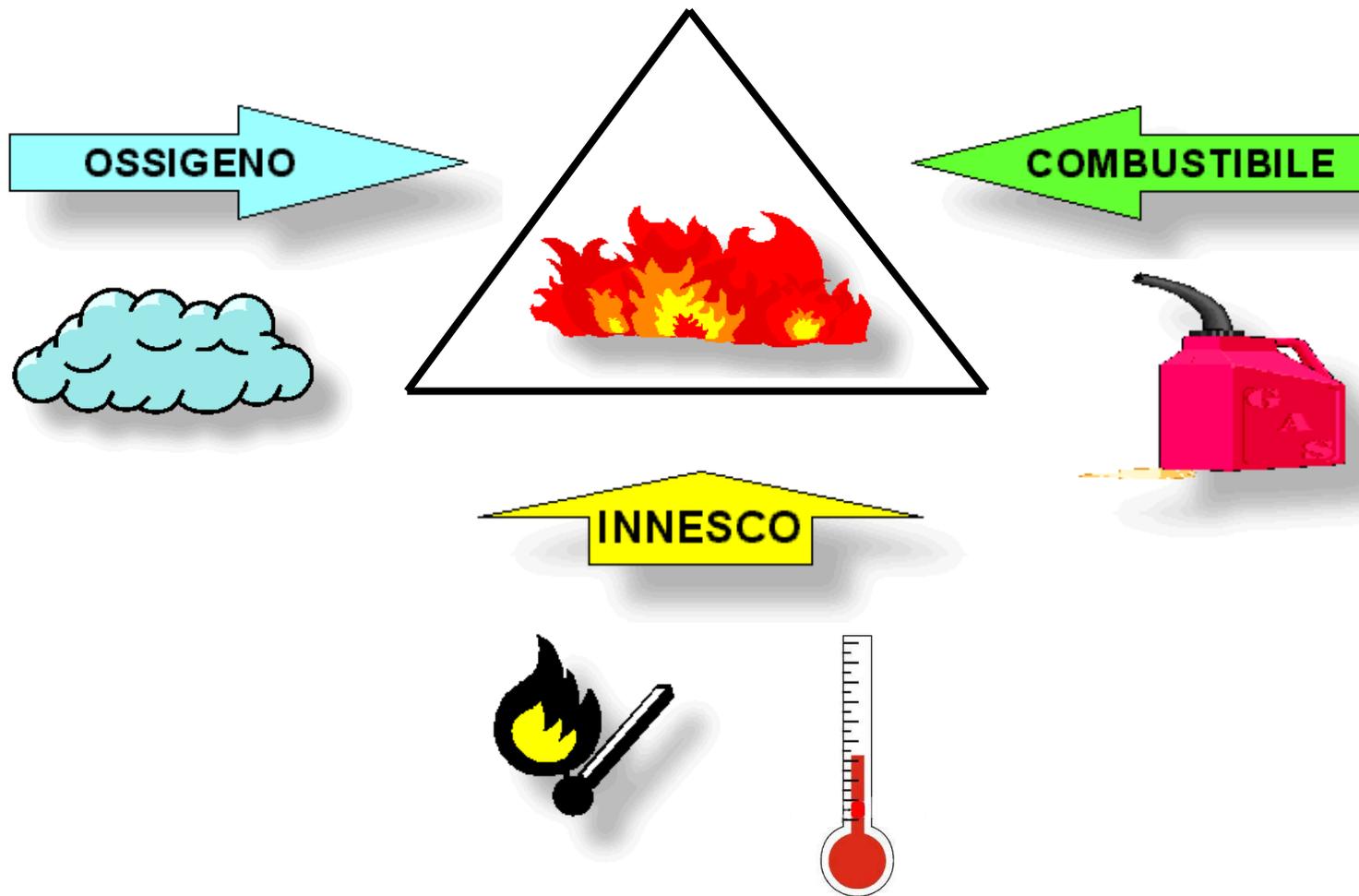


**INDIVIDUAZIONE ADDETTI ANTINCENDIO**  
(lettera di incarico)





# IL TRIANGOLO DEL FUOCO





# COMBUSTIBILI

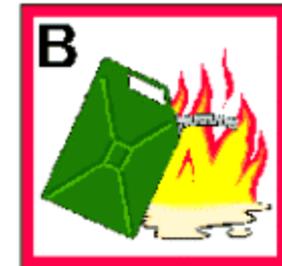
**SOLIDI:**

carta, legna, tessuti  
paglia, ecc.



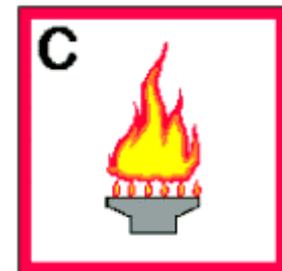
**LIQUIDI:**

alcool, benzine, oli  
vernici, resine, ecc.



**GASSOSI:**

metano, GPL, idrogeno  
acetilene, butano, ecc.





## COMBURENTE

- Il comburente è la sostanza che permette al combustibile di bruciare; si tratta generalmente dell'ossigeno contenuto nell'aria allo stato di gas.



**Molecola di ossigeno**

- L'ossigeno è presente nell'aria nella percentuale del 21% circa.



## SORGENTI DI INNESCO

Le fonti di innesco possono essere suddivise in quattro categorie:

- **accensione diretta:** quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno;
- **accensione indiretta:** quando il calore d'innesco avviene nelle forme della convezione, conduzione e irraggiamento termico;
- **attrito:** quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali;
- **autocombustione o riscaldamento spontaneo:** quando il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza di aria, azione biologica.



# PARAMETRI DELLA COMBUSTIONE

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





# PUNTO DI INFIAMMABILITÀ

## LIMITI DI INFIAMMABILITÀ

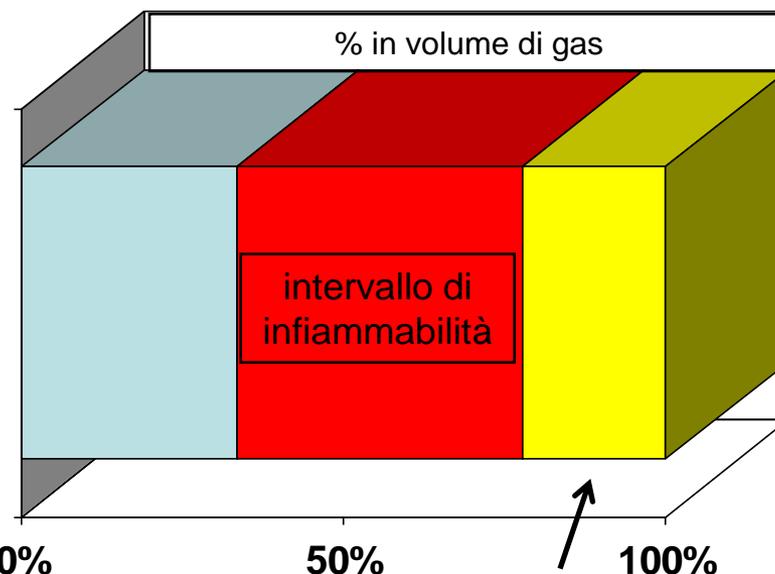
Il punto di infiammabilità (o flash point) di un combustibile è la temperatura più bassa alla quale si formano vapori in quantità tale che in presenza di ossigeno (aria) e di un innesco abbia luogo il fenomeno della combustione.

### SOSTANZE

Temperatura di infiammabilità (°C)

GASOLIO	65
ACETONE	-18
BENZINA	-20
ALCOOL ETILICO	13
TOLUOLO	4
OLIO LUBRIFICANTE	149

Limite di infiammabilità. È una proprietà fisica dei gas e dei liquidi infiammabili, il suo intervallo è espresso come concentrazione percentuale in miscela con il comburente (generalmente aria) entro il quale il gas combustibile (o anche i vapori del liquido), in presenza di un innesco, si infiamma.



eccesso di combustibile scarsità di comburente

eccesso di comburente e scarsità di combustibile

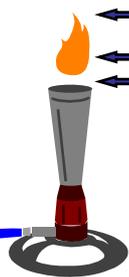


# LIMITI DI ESPLODIBILITÀ: (% in volume)

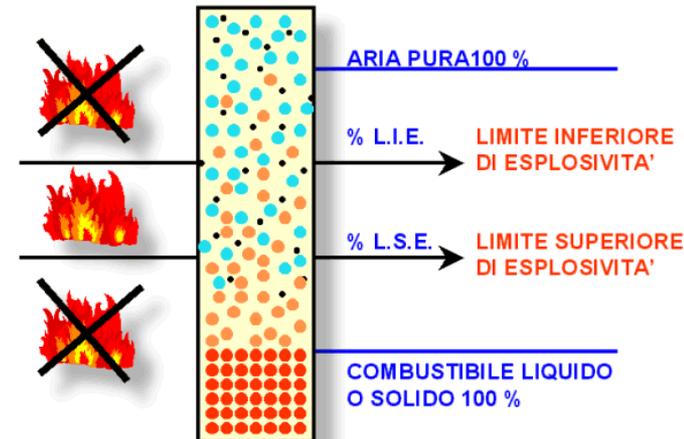
Individuano il campo (espresso in percentuale) all'interno del quale si ha, in caso d'innesco, un'esplosione della miscela.

- **limite inferiore di esplosibilità:** la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha esplosione in presenza di innesco per carenza di combustibile;
- **limite superiore di esplosibilità:** la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha esplosione in presenza di innesco per eccesso di combustibile limite superiore di infiammabilità.

Antincendio



← Zona troppo povera di combustibile  
 ← Zona con il giusto tenore di combustibile e comburente  
 ← Zona con eccesso di combustibile e scarsità di comburente





# TEMPERATURA DI ACCENSIONE

## TEMPERATURA DI COMBUSTIONE

- E' la minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza apporto di calore o di energia dall'esterno.
- E' il più elevato valore di temperatura che è possibile raggiungere nei prodotti di combustione di una sostanza.

SOSTANZE	Temperatura di accensione (°C) valori indicativi
acetone.....	540
benzina.....	250
gasolio.....	220
idrogeno.....	560
alcool metilico.....	455
carta.....	230
legno.....	220-250
gomma sintetica.....	300
metano.....	537

SOSTANZE	Temperatura di combustione (°C teorici)
idrogeno.....	2205
metano.....	2050
petrolio.....	1800
propano.....	2230



# ARIA TEORICA DI COMBUSTIONE

## POTERE CALORIFICO

- E' la quantità di aria necessaria per raggiungere la combustione completa di tutti i materiali combustibili.
- E' la quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume di una determinata sostanza combustibile.

SOSTANZE	Aria teorica di combustione (Nmc/Kg)
legno .....	5
carbone .....	8
benzina .....	12
alcool etilico .....	7,5
polietilene .....	12,2
propano .....	13
idrogeno .....	28,5

SOSTANZE	Potere calorifico inferiore (Mj/Kg)
legno .....	17
carbone .....	30-34
benzina .....	42
alcool etilico .....	25
polietilene .....	35-45
propano .....	46
idrogeno .....	120



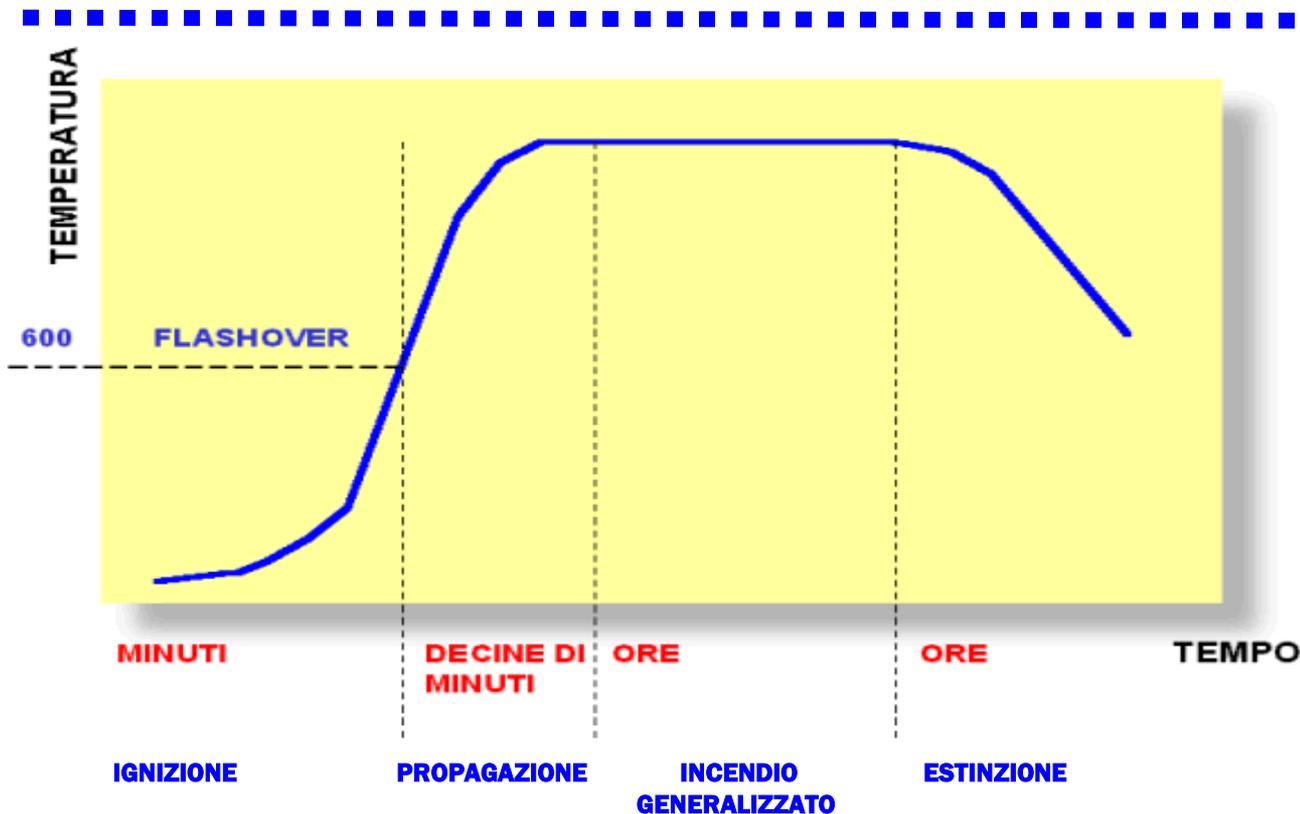
# CARICO DI INCENDIO

- E' il potenziale termico della totalità dei materiali contenuti in uno spazio compresi i rivestimenti dei muri, dei pavimenti e dei soffitti pannellati.
- Il carico d'incendio si esprime convenzionalmente in Kg di legno equivalente (potere calorifico del legno 4400 KCal/Kg = 18.48 MJ/Kg).





# DINAMICA DELL'INCENDIO



## FLASH-OVER

*In questa fase si ha un brusco aumento della temperatura, in crescita esponenziale, un'elevata velocità di combustione, in presenza di una forte emissione di particelle incandescenti, che si espandono e vengono trasportate sia in senso orizzontale che in senso ascensionale.*

*Si formano zone di turbolenza (cioè il fumo crea dei vortici), i combustibili vicino al focolaio si autoaccendono (cioè si accendono spontaneamente per l'elevata temperatura) quelli più lontani si riscaldano e raggiungono la loro temperatura di combustione. Normalmente il flash over avviene quando, a causa della rottura di vetri o brecce nelle strutture, si verifica l'entrata di aria (improvvisa alimentazione di comburente).*



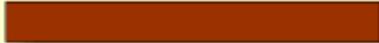
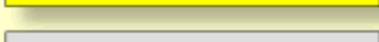
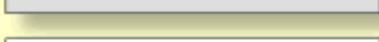
# EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO

- Dalla combustione si liberano generalmente i seguenti prodotti :
  - **gas di combustione** (ossido di carbonio, anidride carbonica, idrogeno solforato, anidride solforosa, ecc.);
  - **fiamma;**
  - **calore;**
  - **fumo.**
- 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.**



# PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

- I prodotti della combustione sono suddivisi in quattro categorie:
  - **gas di combustione:** prodotti della combustione che rimangono allo stato gassoso anche quando raggiungono raffreddandosi, la temperatura ambiente di riferimento (15 °C);
  - **fiamme:** costituite dall'emissione di luce conseguente alla combustione di 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



## PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

- **fumi:** formati da piccolissime particelle solide (aerosol), liquide (nebbie o vapori condensati). Queste particelle sono sostanze incombuste che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi prodotti dalla combustione stessa.
- **calore:** causa principale della propagazione degli incendi. Realizza l'aumento della temperatura di tutti i materiali e i corpi esposti, provocandone il danneggiamento fino alla distruzione.



## IL FUMO

- Tra i prodotti della combustione il fumo è sicuramente il più pericoloso.
- Il fumo si produce essenzialmente perché la combustione avviene in carenza di ossigeno o perché sono presenti forti quantità di umidità nel combustibile che brucia.
- Il fumo è la causa principale dello scadimento della visibilità, dell'insorgere del panico e dello stato confusionale nelle persone coinvolte nell'incendio.





## IL FUMO



- Il fumo occulta la segnaletica e ritarda l'uscita del personale aumentando così il rischio di asfissia.
- Il fumo ostacola le operazioni di salvataggio delle persone, la localizzazione dei focolai, impedendo di fatto l'estinzione dell'incendio.
- Il fumo è costituito in ogni caso da gas asfissianti e tossici.



# MISURE DI SICUREZZA ANTINCENDIO

## prevenzione e protezione

- Il rischio di ogni evento incidentale (l'incendio nel nostro caso) risulta definito da due fattori:

**LA FREQUENZA**, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo

**LA MAGNITUDO**, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento da cui ne deriva la definizione:

$$\text{RISCHIO} = \text{Frequenza (probabilità)} \times \text{Magnitudo}$$

Dalla formula del rischio (di incendio) appare evidente che quanto più si riducono la frequenza o la magnitudo, o entrambe, tanto più si ridurrà il rischio.



# MISURE DI SICUREZZA ANTINCENDIO: definizioni

---

## PREVENZIONE

Insieme delle misure atte a ridurre la probabilità che un incendio si verifichi.

## PROTEZIONE ATTIVA

Insieme dei sistemi atti ad intervenire tempestivamente ed attivamente sull'incendio, estinguendolo o impedendo che assuma dimensioni fortemente distruttive.

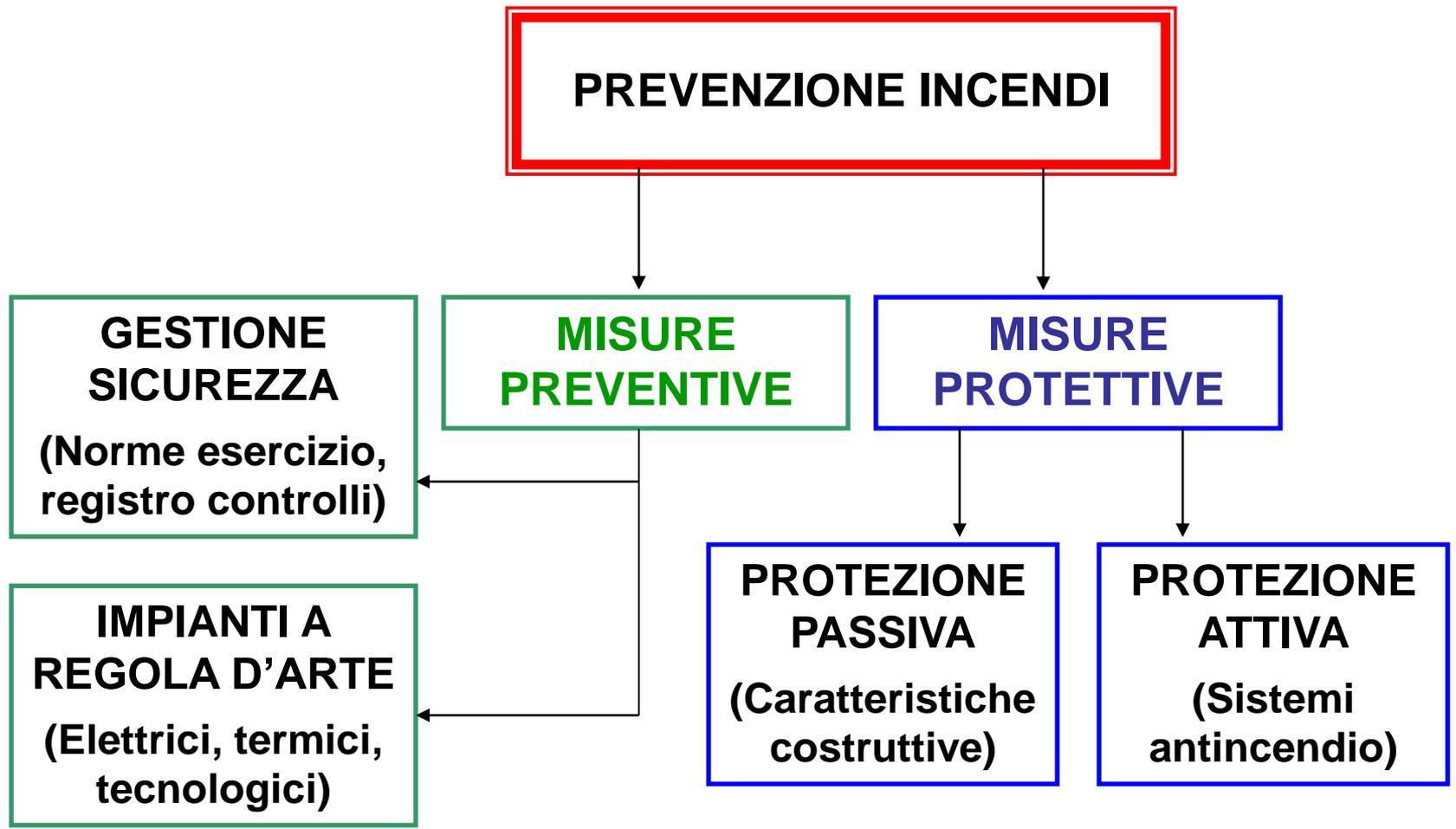
## PROTEZIONE PASSIVA

Insieme delle caratteristiche costruttive degli edifici, capaci di consentire una riduzione intrinseca delle conseguenze dell'incendio.



# MISURE DI SICUREZZA ANTINCENDIO

## prevenzione e protezione





## MISURE PREVENTIVE: riduzione del carico di incendio

---

- Rimozione o riduzione dei materiali facilmente combustibili;
- Sostituzione dei materiali pericolosi con altri meno pericolosi;
- Immagazzinamento dei materiali infiammabili in appositi locali.



## MISURE PREVENTIVE: Gestione della sicurezza

### COSA FARE:

- **Progettazione** degli **impianti elettrici** in maniera tale da evitare innesco di incendio (Norme CEI).
- **Collegamento all'impianto di messa a terra** di tutte le parti metalliche di silos, serbatoi e tubazioni contenenti o convoglianti sostanze combustibili o infiammabili.
- **Realizzazione** di impianti di protezione contro le **scariche atmosferiche** (gabbie di Faraday, aste parafulmini, ecc.).
- **Impianti di riscaldamento** realizzati da personale qualificato e regolarmente controllati.



## MISURE PREVENTIVE: gestione della sicurezza

### **COSA NON FARE:**

- deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili;
- 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 sovraccaricati e non periodicamente controllati;



## **COSA NON FARE:**

- 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 varie;
- fumare in aree ove è proibito, o non usare il posacenere;
- negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione;
- ecc.



## MISURE PROTETTIVE: protezione passiva

La progettazione dovrà tener conto di:

- distanze di sicurezza interne ed esterne;
- materiali da costruzione;
- sistema di vie ed uscite di emergenza;
- individuazione di idonei punti di raccolta (luogo sicuro)





## MISURE PROTETTIVE: protezione passiva



- **Ventilazione** naturale o artificiale degli ambienti dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili.
- **Realizzazione** di **porte, portoni, corridoi, scale, rampe**, ecc. adeguate per numero, dimensioni e distribuzione.
- **Utilizzazione** di **materiali incombustibili** che, pur garantendo analoghi risultati dal punto di vista della funzionalità e del processo produttivo, presentino caratteristiche di incombustibilità.
- **Compartimentazione** di **reparti “critici”** con pareti aventi grado di resistenza al fuoco adeguato.



# RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

(protezione passiva)

STABILITA'	TENUTA	ISOLAMENTO
<b>R</b>	<b>E</b>	<b>I</b>
Capacità di resistere al crollo o al collasso	Capacità di non lasciar passare né produrre fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto	Capacità di ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore

- REI** identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**, la **tenuta** e l'**isolamento termico**;
- RE** identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità** e la **tenuta**;
- R** identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**;



# RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

(protezione passiva)

Acronimo della sigla:

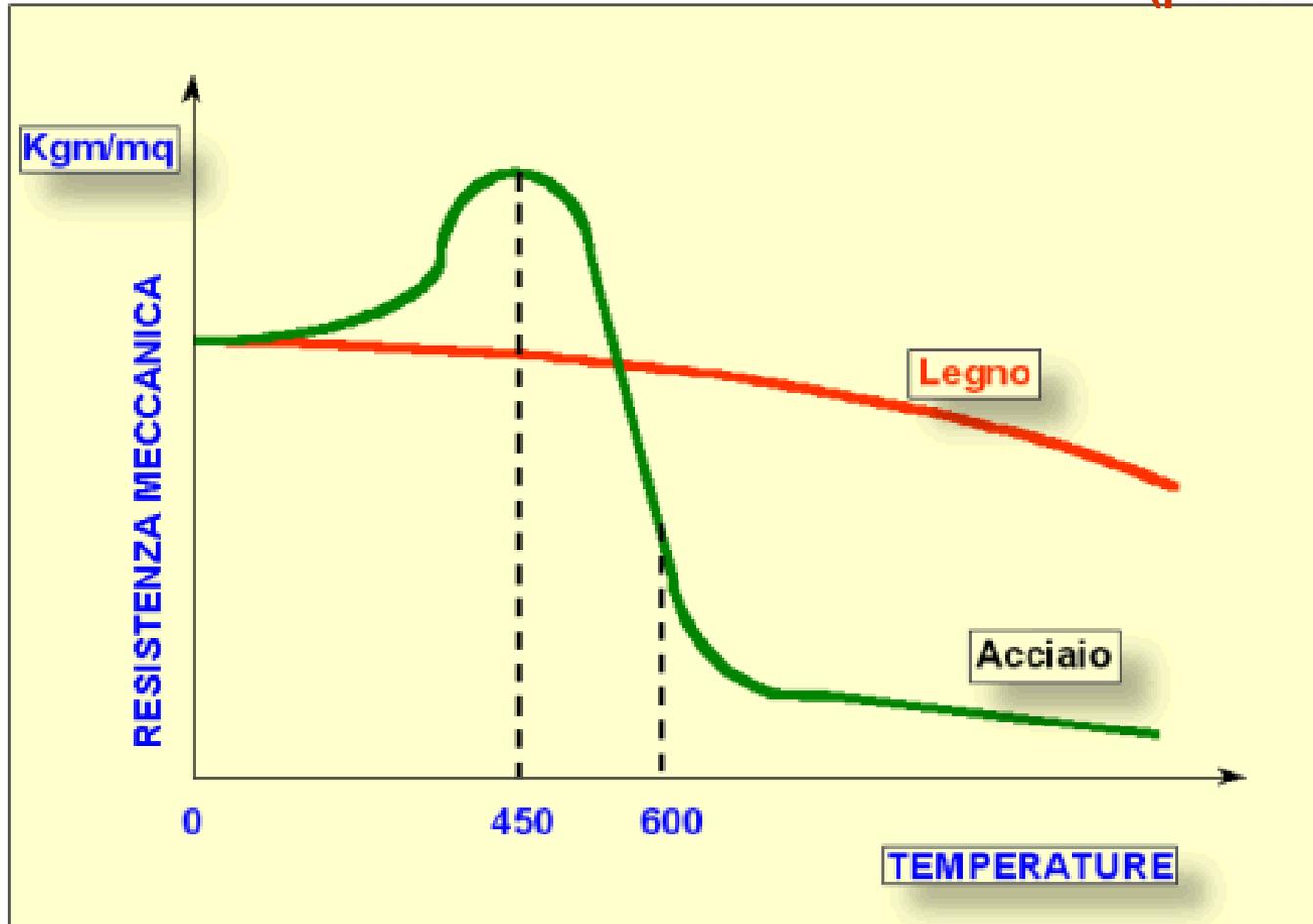
- **R [Resistenza] E [Emissione] I [Isolamento]**

Il numero che segue indica il tempo per il quale le condizioni suddette devono essere mantenute; quindi “REI 120” significa che le condizioni di resistenza, tenuta ed isolamento devono essere mantenute almeno due ore.



# DIAGRAMMA DELLA RESISTENZA MECCANICA

(protezione passiva)



# REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

(protezione passiva)

In relazione a specifiche prove, i materiali sono assegnati (Circolare n. 12 del 17 maggio 1980 del Ministero dell'Interno) alle classi **0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5** con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe 0 che risultano non combustibili; per gli arredi imbottiti (*poltrone, divani, materassi, etc.*) le classi sono **1 IM - 2 IM - 3 IM**.





## MISURE PROTETTIVE: protezione attiva

- **Installazione** di impianti e dispositivi di **rilevazione** fumi, fiamme, scintille e gas infiammabili, in grado di inviare tempestivi allarmi e comandare intercettazioni di fluidi pericolosi ed attivazioni di impianti di spegnimento automatici.
- **Installazione** di un adeguato numero di **estintori portatili e carrellati** idonei.
- **Adozione** di adeguata **segnaletica di sicurezza**, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.
- **Realizzazione di illuminazione di sicurezza.**
- **Installazione** di sistemi e dispositivi automatici per **l'evacuazione dei fumi e del calore** in caso d'incendio.



## MISURE PROTETTIVE: protezione attiva

.....

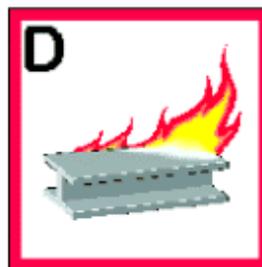
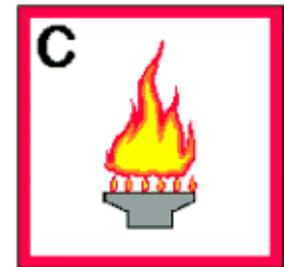
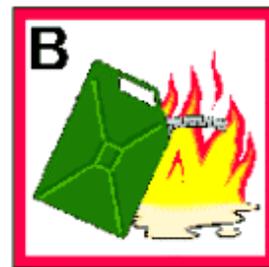
**Installazione** di impianti di spegnimento automatici, (impianti sprinkler ad acqua, impianti a CO<sub>2</sub>, idrocarburi alogenati, schiuma ad alta espansione, ecc. ).

- **Realizzazione** se necessario di apposita rete idrica antincendio sul perimetro esterno dei fabbricati.
- **Organizzazione** della squadra antincendio aziendale, con adeguata formazione.
- **Esercitazione** antincendio periodica dei lavoratori .



# CLASSI DI FUOCO

- Gli incendi vengono distinti in quattro classi principali, secondo lo stato fisico dei materiali combustibili, con una ulteriore categoria che tiene conto delle particolari caratteristiche degli incendi di natura elettrica.





# CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

## CLASSE A

Abbraccia tutti i materiali solidi a base cellulosa quali il legno, la carta, i tessuti, la paglia, ecc., soggetti a due forme tipiche di combustione: una vivace caratterizzata da fiamme e un'altra priva di fiamme visibili, lenta e quasi "covante" caratterizzata dalla formazione di braci.

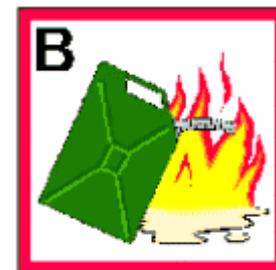




# CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

## CLASSE B

Comprende gli idrocarburi in genere, i catrami, i grassi, gli oli, le vernici, gli alcoli, la pece, le resine ed i vari tipi di solvente. Tali sostanze sono caratterizzate da combustioni con fiamme vivacissime e molto alte in quanto bruciano totalmente, previa evaporazione o scomposizione in forma gassosa, senza dare origine a braci.

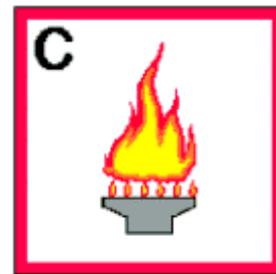




# CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

## CLASSE C

Comprende tutti i tipi di gas, quali il metano, il propano, il butano, l'acetilene, il gas naturale, il gas di città, l'idrogeno, ecc.. L'operazione di spegnimento deve essere effettuata solo dopo aver eliminato ogni possibilità di ulteriore rilascio di gas e vapori infiammabili.



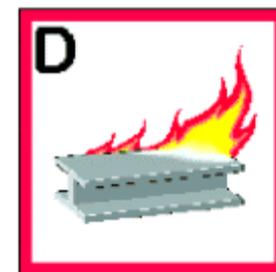


# CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

## CLASSE D

Comprende le sostanze reattive con l'aria o con l'acqua quali i metalli (sodio, potassio, alluminio, magnesio, titanio, zirconio, e le loro leghe).

Lo spegnimento degli incendi coinvolgenti tali sostanze comporta l'adozione di misure diversificate perché ognuna di esse richiede l'impiego di estinguenti e di tecniche operative particolari.





# CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

## INCENDI IN PRESENZA DI ENERGIA ELETTRICA

Comprende in generale le apparecchiature elettriche sotto tensione ed i materiali appartenenti a tutte le classi quando si trovano sotto tensione; una tale classificazione non ha alcun rapporto con la natura dei materiali e viene pertanto assunta ai fini delle precauzioni da adottare contro i pericoli della elettrocuzione.





# LA CROCE DEL FUOCO



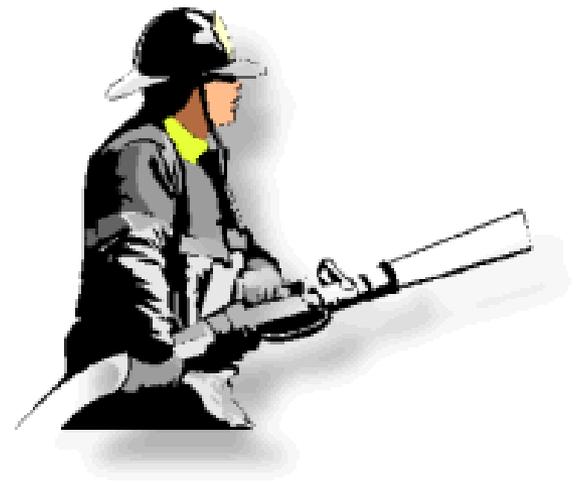
## AZIONI DI SPEGNIMENTO

- 1) Rimozione del combustibile
- 2) Raffreddamento dei materiali
- 3) Soffocamento delle fiamme
- 4) Inibizione della reazione chimica



## ESTINGUENTE ACQUA

- L'acqua si distingue fra gli estinguenti per l'ampio campo di applicazione e per le sue qualità fisiche a contatto con il fuoco.
- Ogni Kg di acqua versata nell'incendio sottrae teoricamente 2.67 MJ (640 KCal) di energia termica per poterlo vaporizzare.
- Il volume in vapore di un Kg di acqua è pari a 1600 litri circa.



IL BAGNAMENTO DI UNA SUPERFICIE INTERESSATA DAL FUOCO LA MANTIENE ALLA TEMPERATURA MASSIMA DI EVAPORAZIONE DELL'ACQUA CIOÈ 100 gradi Centigradi.

# ESTINGUENTE ACQUA: azione specifica

- **Raffreddamento**: azione principale svolta soprattutto su incendi di materiali solidi, superfici e strutture
- **Soffocamento**: azione svolta grazie all'enorme volume di vapore generato
- **Miscelazione**: nei combustibili miscibili in acqua si raggiungono concentrazioni tali da renderli inoffensivi (alcool 7/1 v/v, acetone 30/1 v/v)



- La sua azione si basa soprattutto sul **raffreddamento del combustibile**. Nel campo degli estintori portatili comunque l'acqua è in netto calo come agente estinguente, perché a parità di peso le altre sostanze presentano un'efficacia e un'affidabilità maggiori anche a temperature sotto zero (l'acqua a 0° congela).

- 

L'acqua è controindicata per lo spegnimento di incendi di classe B, perché generalmente ha un peso specifico maggiore di quello dei combustibili liquidi (l'acqua precipiterebbe al di sotto del liquido infiammabile, senza intaccare i processi di combustione che avvengono in superficie). In taluni casi proprio per l'inappropriato utilizzo dell'acqua si è avuto il tracimamento del combustibile liquido dai contenitori, con susseguente propagazione delle fiamme.

**CONTROINDICAZIONI**



- Negli impianti elettrici in tensione (elettrocuzione)
- Sui metalli e sostanze chimiche che idrolizzano (esplosioni)
- Tutti i liquidi infiammabili.



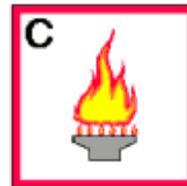
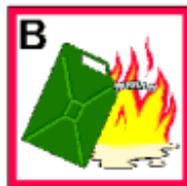
L'acqua nebulizzata produce:

- attenuazione del calore radiante;
- separazione dell'ossigeno;
- abbattimento dei fumi e/o gas.



# ESTINGUENTE POLVERE CHIMICA

- La polvere antincendio è costituita essenzialmente da un **composto salino** capace di decomporsi per effetto del calore, mescolato con opportuni **additivi**, che hanno lo scopo di migliorarne le caratteristiche di fluidità, idrorepellenza ed anticompattamento.
  - I sali più usati sono i **bicarbonati** di sodio e potassio (per incendi di classe B e C) e i **solcati** o **fosfati** d'ammonio (per incendi di classe A - B e C).
  - Gli additivi sono costituiti da **stearati** e **siliconi** con cariche di silice, calcio, carbonato di calcio e fosfato di calcio .





# ESTINGUENTE POLVERE CHIMICA: azione specifica

- **Soffocamento** : nella decomposizione termica si formano enormi quantità di inerti (acqua e anidride carbonica) .
- **Raffreddamento** : fra i prodotti della decomposizione termica è presente molta acqua.
- **Catalisi negativa** : i prodotti della decomposizione termica dell'estinguente esercitano un'azione di inibizione della combustione.





## ESTINGUENTE CO<sub>2</sub> : Anidride Carbonica

- L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) è un gas più pesante dell'aria con spiccata caratteristica di inerte nei confronti della combustione.
- Per l'uso antincendio la CO<sub>2</sub> viene liquefatta sotto pressione e immessa in appositi estintori dotati di erogatore ad espansione (cono di espansione).

Il getto provoca anche la condensazione di vapor d'acqua con conseguente formazione di nebbia nelle adiacenze del punto di erogazione.





## ESTINGUENTE CO<sub>2</sub>: Anidride Carbonica

L'erogazione della CO<sub>2</sub> liquefatta in atmosfera, genera due tipi di fenomeni fisici:

- la CO<sub>2</sub> erogata passa rapidamente allo stato gassoso e si raccoglie in concentrazioni notevoli (35%) in basso saturando l'ambiente.
- per passare da liquido a gas deve necessariamente assorbire calore dalla sua stessa massa pertanto si raffredda tanto rapidamente da solidificare in aria e creare una nube cosiddetta neve carbonica.





# ESTINGUENTE CO<sub>2</sub>: Azione specifica

- Agisce essenzialmente per **soffocamento** (saturazione) sfruttando le sue caratteristiche di inerte nei confronti della combustione, ma possiede anche una notevole capacità di raffreddamento, tanto che in certi casi è controindicata per lo choc termico prodotto.



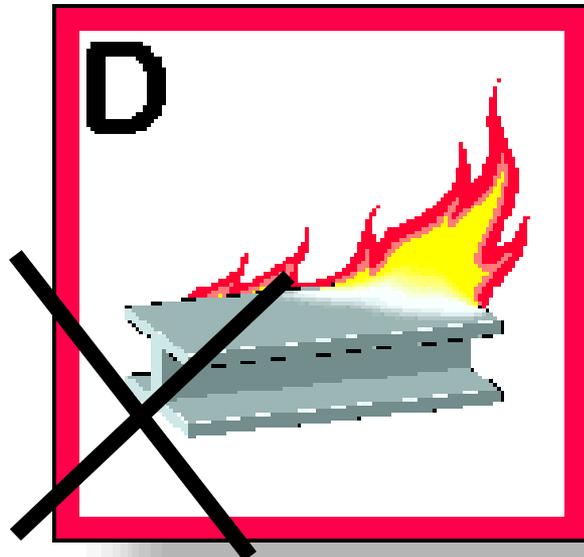


## ESTINGUENTE CO<sub>2</sub>: Azione specifica

- L'anidride carbonica non conduce la corrente elettrica per cui è spesso usata come presidio antincendio in cabine e centrali elettriche e non lascia tracce nell'uso perché gassifica rapidamente.
- Per ottenere lo spegnimento di incendi occorre spesso arrivare a concentrazioni del 30-35% mentre l'utilizzo come inertizzante di atmosfere pericolose può richiedere anche percentuali del 70-75%.



- La CO<sub>2</sub> erogata in ambiente chiuso può provocare asfissia per mancanza d'ossigeno.





## ESTINGUENTE SCHIUMA

- La schiuma si ottiene erogando per mezzo di una lancia apposita, una miscela di liquido schiumogeno ed acqua in concentrazione variabile dal 2 al 6 % .
- La lancia è costruita per incorporare nell'erogazione un quantitativo d'aria in maniera da conferire una determinata consistenza alla coltre di estinguente versato.



## ESTINGUENTE SCHIUMA

- Il liquido schiumogeno è composto da:
  - A - una sostanza attiva (tensioattivo)
  - B - una o più sostanze sussidiarie (additivi)
  - C - acqua e solventi ( 50/75 % ).





# ESTINGUENTE SCHIUMA: azione specifica

▪ **SOFFOCAMENTO** :  
azione principale svolta  
essenzialmente per  
interposizione fisica fra  
combustibile e  
comburente (aria).

**RAFFREDDAMENTO** :  
azione secondaria svolta  
per mezzo delle grosse  
quantità di acqua presenti  
nella coltre.



# ESTINGUENTE IDROCARBURI ALOGENATI: azione specifica

In disuso

- Sono composti chimici, in genere liquidi basso bollenti o gas liquefatti e sostituiscono gli Halon. Tra i più noti si citano i NAF. Gli idrocarburi alogenati operano tramite un meccanismo chimico chiamato **anticatalisi**, che impedisce il protrarsi della reazione di combustione.
- **EFFICACIA** = sono adatti particolarmente a spegnere incendi di liquidi infiammabili, di impianti elettrici sotto tensione, apparecchiature elettroniche o molto delicate.





## Regole di erogazione

- Dopo aver tolto la sicura avvicinarsi al fuoco ad una distanza di circa 3 metri, assumere una posizione di attacco ed iniziare ad erogare l'estinguente sul fuoco.





## Regole di erogazione

- L'erogazione dell'estinguente deve essere fatta alla base delle fiamme, partendo col vento alle spalle, senza dirigere il getto contro persone.





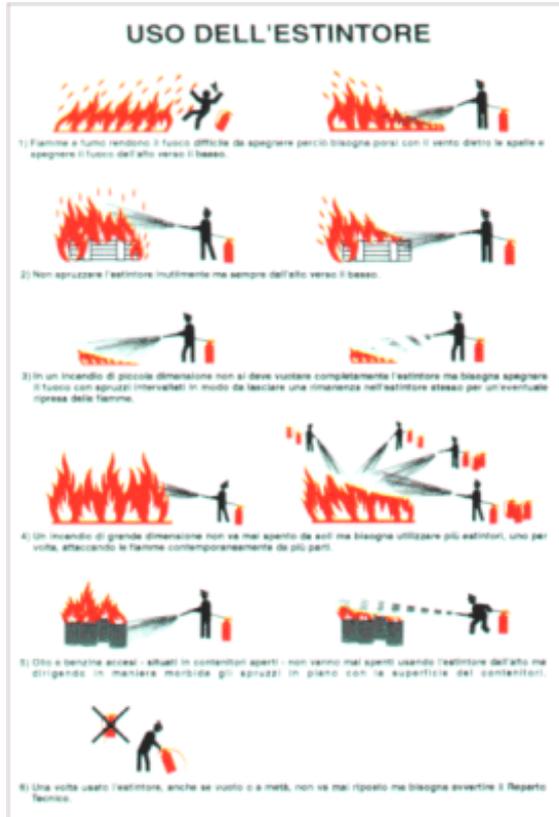
# ESTINGUENTE POLVERE CHIMICA: regole di erogazione

- Per distribuire bene la polvere è necessario muovere velocemente il polso della mano che regge la manichetta dell'estintore.





## Regole di erogazione



Per migliorare la distribuzione della polvere, l'operatore può girare intorno al focolare (non sottovento); la sua azione deve essere progressiva e mirata ad evitare sprechi ed azioni inutili.



## ESTINGUENTE SABBIA

Terminato il panorama classico delle sostanze estinguenti disponibili, si ritiene opportuno soffermarsi brevemente anche sulla *sabbia*, cioè su di un materiale che certamente non rientra nella casistica degli estinguenti, ma che comunque può essere vantaggiosamente utilizzato per lo spegnimento o il controllo di piccoli incendi. La sabbia è un materiale di basso costo e può espletare una azione di

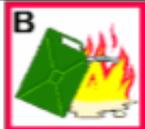
**soffocamento** su piccoli incendi, infatti cospargendo il combustibile con sabbia, si ottiene la **separazione del combustibile dall'aria circostante**, ottenendo lo spegnimento del fuoco.

La sabbia può essere molto utile anche per **arginare piccoli sversamenti di liquidi combustibili**, contribuendo in tal modo a contenere il combustibile e a delimitare l'area a rischio, consentendo di fatto un successivo intervento più rapido ed efficace con altre attrezzature (es: estintori o schiumogeni).





# AZIONE ED IDONEITA' DEGLI ESTINGUENTI

ESTINGUENTE	AZIONE ESPLETATA				
	SOLIDI 	LIQUIDI 	GAS 	POLVERI METALLI 	ORIGINE ELETR. 
ACQUA					
SCHIUMA					
ANIDRIDE CARBONICA					
POLVERE				* 	
IDROCARBURI ALOGENATI					

	EFFETTO BUONO
	EFFETTO MEDIOCRE
	EFFETTO SCARSO
	INADATTO
	VIETATO

\* Effetto buono, se si tratta di polvere speciale, idonea a spegnere quel tipo di materiale.

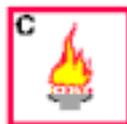
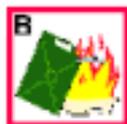


# INDICAZIONI SUGLI ESTINTORI

**\*\* ESTINTORE \*\***

**6 Kg POLVERE ABC \*- \*- \* 13 A 89 BC**

- TOGLIERE LA SPINA DI SICUREZZA
- IMPUGNARE LA LANCIA
- PREMERE A FONDO LA MANIGLIA
- DIRIGERE IL GETTO ALLA BASE DELLE FIAMME



**NON ESPORSI AI GAS E AI FUMI  
DOPO L'UTILIZZAZIONE AERARE I LOCALI**

- RICARICARE DOPO L'USO, ANCHE PARZIALE
- VERIFICARE PERIODICAMENTE
- 6 Kg POLVERE ABC - AZOTO
- TEMPERATURE LIMITI DI UTILIZZAZIONE -20°C +60°C
- (CODICE DI IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE)
- (ESTREMI DI APPROVAZIONE M.I. OMOLOGAZIONE)

**NOME E INDIRIZZO DEL PROPRIETARIO**

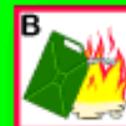


**ESTINTORE POLVERE**

- Kg.1 8A - 34 BC
- Kg.2 13A - 55 BC
- Kg.1 5A - 21 BC R.I.N.A.
- Kg.2 8A - 55 BC R.I.N.A.

# DISTRIBUZIONE DEI PRESIDI ANTINCENDIO PORTATILI

## FOCOLARI DI CLASSE A – B



Tipo di estintore	Distanza max dall'estintore	Superficie protetta da un estintore		
		Rischio basso	Rischio medio	Rischio elevato
<b>13 A – 89 B</b>	30 mt	100 m <sup>2</sup>		
<b>21 A – 113 B</b>	30 mt	150 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	
<b>34 A – 144 B</b>	30 mt	200 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
<b>55 A – 233 B</b>	30 mt	250 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>

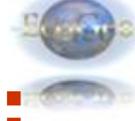


# DISTRIBUZIONE DEI PRESIDI ANTINCENDIO PORTATILI

Significato delle sigle sugli estintori:

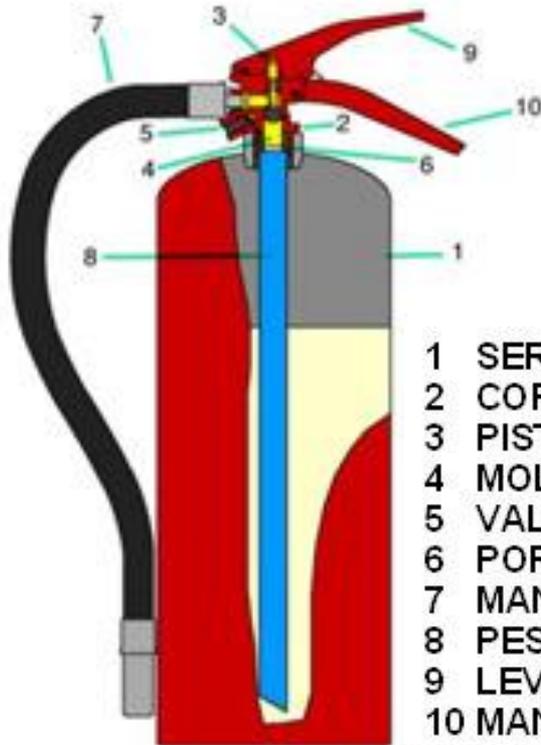
- **12 Kg polvere ABC** = Estintore con 12 Kg di estinguente a polvere chimica adatta per fuochi di tipo ABC
- **55A 233BC** = Estintore con capacità convenzionale di estinzione pari a 55 per fuochi di tipo A e a 233 per fuochi di tipo B o C.

La scritta **55A 233BC** significa che l'estintore in esame è stato collaudato per l'estinzione di un incendio di classe A generato da 14 strati di 55 assi di legno accatastati opportunamente (ogni asse ha dimensioni di 4x4x50 cm), e per un incendio di classe B o C generato da 233 l di una miscela di 2/3 di benzina mista ad 1/3 di acqua (*D.M. 20/12/1982*).



# ESTINTORI PORTATILI: componenti

Occorre per verificare la pressione dell'estintore la quale deve essere tra i 18 e i 20 bar; gli estintori, tranne quelli ad anidride carbonica, sono pressurizzati con azoto per dare la propulsione necessaria all'estinguente

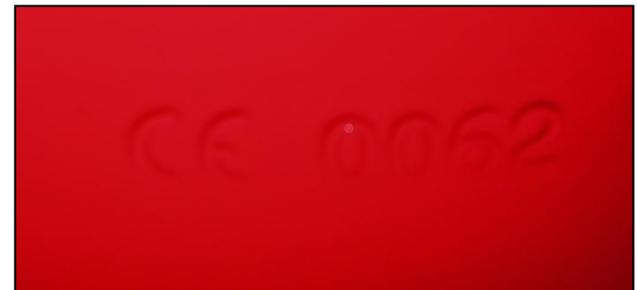
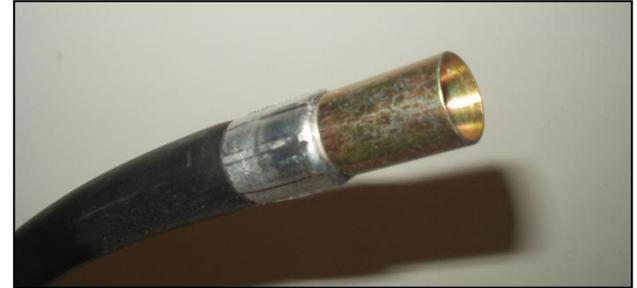


- 1 SERBATOIO
- 2 CORPO VALVOLA
- 3 PISTONCINO
- 4 MOLLA
- 5 VALVOLA DI SICUREZZA
- 6 PORTAPESCANTE
- 7 MANICHETTA CON UGELLO
- 8 PESCANTE
- 9 LEVA DI COMANDO
- 10 MANIGLIA





# ESTINTORI PORTATILI: alcune caratteristiche





# MANUTENZIONE DEGLI ESTINTORI

*(SORVEGLIANZA - CONTROLLO - REVISIONE - COLLAUDO)*

Le norme tecniche definiscono la manutenzione di un estintore con le seguenti fasi:

- *SORVEGLIANZA (visiva, anche quotidiana)*
- *CONTROLLO (semestrale)*
- *REVISIONE (36 mesi polvere o 60 mesi CO2)*
- *COLLAUDO (ogni 12 anni)*



# RETI IDRICHE ANTINCENDIO

- Possono essere idranti a muro, idranti a colonna, idranti sottosuolo, naspi, cannoni idrici. Gli idranti sono composti da un gruppo fisso, la valvola, collegata alla rete, da una tubazione flessibile lunga mediamente 20 m e da una lancia a getto pieno e/o variabile con o senza valvole di intercettazione.
- I naspi, invece, sono composti da un gruppo fisso (valvola), da una tubazione semirigida lunga almeno 20m avvolta su apposito tamburo rotante, da una lancia a getto pieno e/o variabile e valvola di intercettazione.



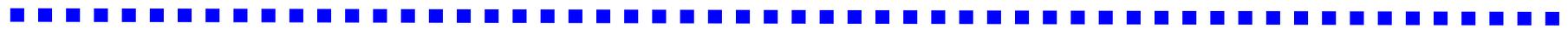


***Questo impianto va scelto in base a:***

- natura dell'attività;
- natura degli incendi ragionevolmente prevedibili e loro velocità di sviluppo;
- aree da proteggere e loro geometria;
- oggetti da proteggere e loro conformazione;
- personale in grado di intervenire e tempi di intervento ipotizzabili;
- affidabilità delle alimentazioni.



# IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO



Tali impianti di protezione attiva sono finalizzati alla rivelazione tempestiva del processo di combustione, in modo tale da consentire un intervento tempestivo, prima che l'incendio degeneri in modo generalizzato.

Un impianto di rivelazione automatica dell'incendio trova il suo utile impiego principalmente nel ridurre il tempo reale di intervento, e consente di:

- avviare un tempestivo sfollamento delle persone e sgombero dei beni;
- di attivare un piano di intervento;
- di attivare i sistemi (*manuali e/o automatici*) di protezione contro l'incendio e di spegnimento.



# ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di Sicurezza deve fornire, in caso di mancata erogazione di energia elettrica e quindi di luce artificiale, una illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (intensità minima di illuminazione 5 lux). Dovranno pertanto essere illuminate le indicazioni delle porte e delle uscite di sicurezza, i segnali indicanti

le vie di esodo, i corridoi e tutte quelle parti che é necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso luogo sicuro.





---

## CHE COS'E' L'EMERGENZA

Si può definire emergenza tutto ciò che appare come *condizione insolita e pericolosa che può presentarsi in modi e tempi non completamente prevedibili.*

Si può perciò dire che l'emergenza:

- è un fenomeno non interamente codificabile;
- può evolvere con rischi a persone o cose;
- richiede un intervento immediato

# PIANO DI EMERGENZA AZIENDALE: obiettivi

-----

**Gli obiettivi del piano di emergenza possono così essere definiti:**

- salvataggio e protezione delle persone (salvataggio, pronto soccorso, evacuazione, ...);
- contenimento e rapido controllo dell'incidente:
  - minimizzazione dei danni ai beni e all'ambiente;
- bonifica dell'ambiente.





---

### Gli addetti alla lotta antincendio devono:

- Recarsi sul luogo dell'incendio;
- Valutare la situazione con il supporto del coordinatore
- Se possibile spegnere l'incendio o ridurre gli effetti;
- Se non possibile chiamare il 115 e attivare l'evacuazione e le procedure connesse (es. sezionamento impianti)
- Mettersi a disposizione dei soccorritori esterni per eventuale collaborazione.



# COLLEGAMENTO TRA SOCCORSO INTERNO ED ESTERNO

## L'addetto alla chiamata dei soccorsi esterni deve:

- attendere istruzioni precise dal coordinatore per l'eventuale intervento del Vigili del Fuoco ai quali dovrà comunicare i seguenti dati:
- nome dell'azienda, indirizzo e numero di telefono;
- nome proprio e qualifica;
- natura dell'incendio (tipo di materiale che brucia);
- gravità dell'incendio (piccolo - medio - grave);
- presenza anche dubbia di persone in pericolo;
- eventuale percorso da seguire per raggiungere agevolmente l'azienda.



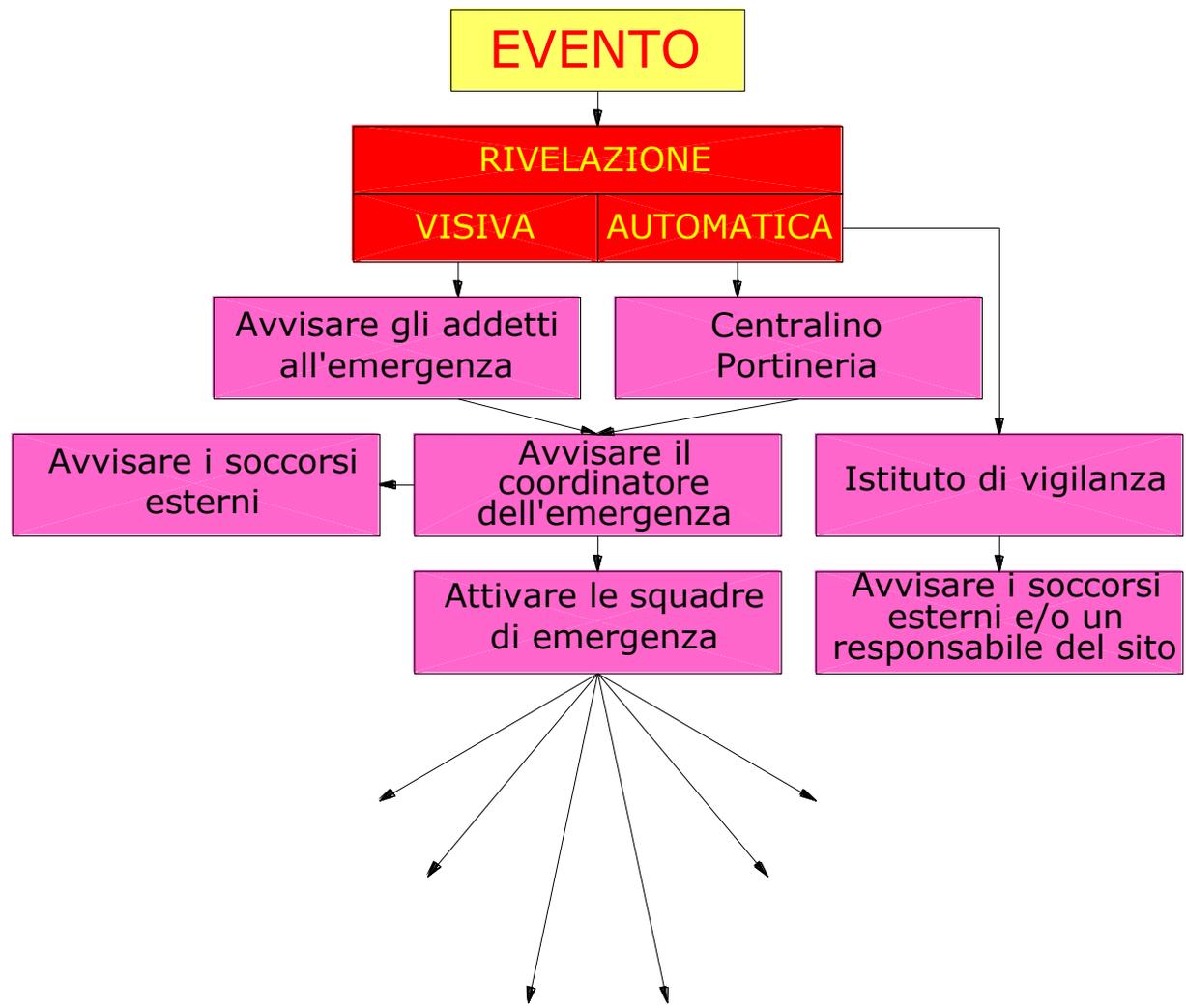
# PROCEDURE DI INTERVENTO E COORDINAMENTO

## I lavoratori devono:

- mettere in sicurezza le attrezzature del proprio posto di lavoro;
- chiudere porte e finestre;
- accertarsi che non resti qualcuno nei locali;
- non attardarsi per alcun motivo nelle stanze a recuperare effetti personali o altri oggetti;
- raggiungere, senza correre, il punto di raccolta previsto;
- verificare di esserci tutti;
- se il reparto non è interessato dall'incendio, attenersi al piano di emergenza aziendale.

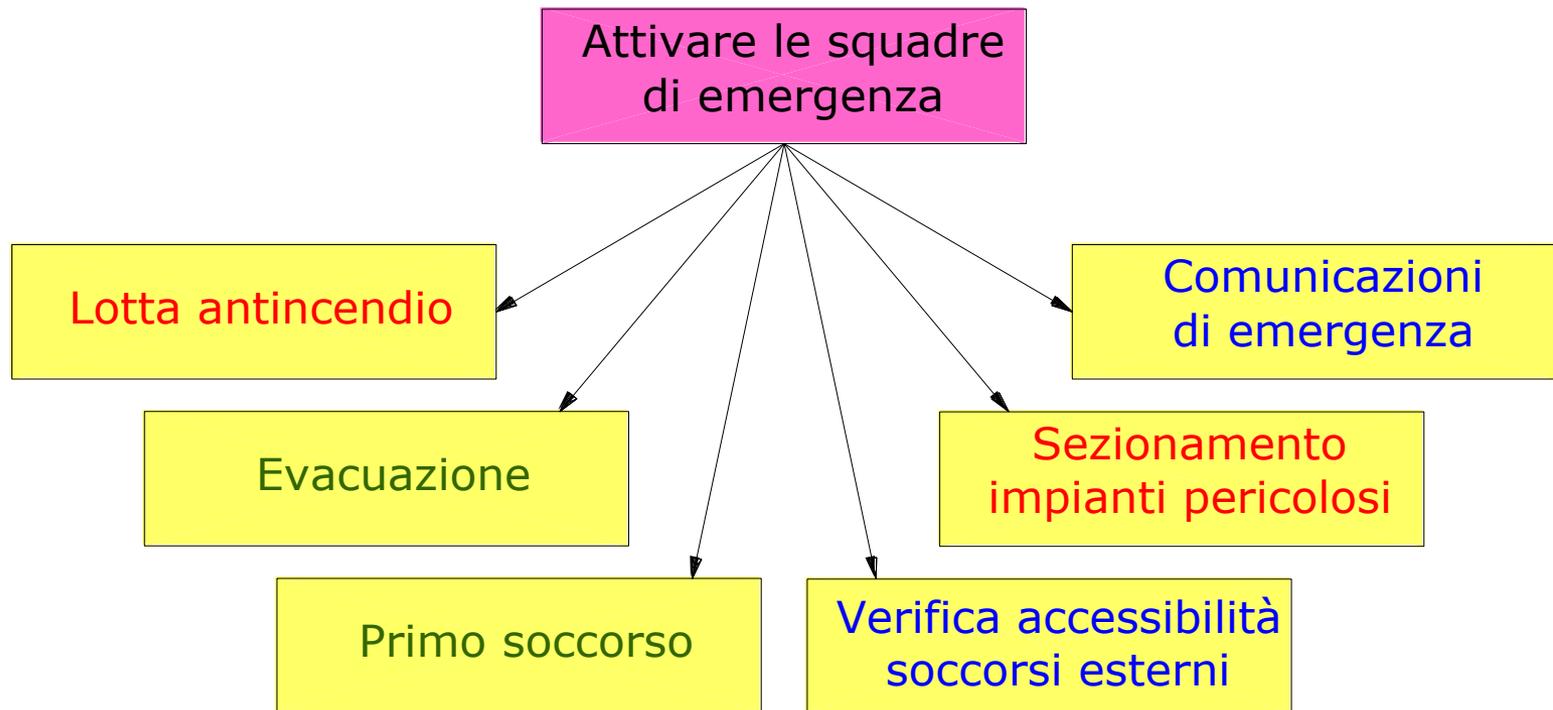


# GESTIONE DELL'EMERGENZA: esempio di schema di intervento





# GESTIONE DELL'EMERGENZA: esempio di schema di intervento





# NORME DI COMPORTAMENTO IN EMERGENZA

- Al fine di acquistare agilità si consiglia alle donne, che calzano scarpe con tacchi alti, di togliersi le stesse prima di accedere alle scale.
- A meno che non venga esplicitamente richiesto, non spostare le auto in sosta nei cortili, ma allontanarsi rapidamente a piedi.





# NORME DI COMPORTAMENTO IN EMERGENZA

- Nel caso si venga raggiunti dal fumo all'interno dei locali, allontanarsene camminando chini o strisciando sul pavimento avendo posto un fazzoletto (possibilmente bagnato) sulla bocca e sul naso a protezione delle vie respiratorie.
- Disponendo di indumenti di lana (cappotti, sciarpe, scialli, pullover, ecc...) si consiglia di avvolgerli sul testa in modo da non esporre i capelli al fuoco.





# ANTINCENDIO: evacuazione

- Oltre alle normali indicazioni da seguire in caso di emergenza è fondamentale che vengano individuati i luoghi sicuri dove i lavoratori si devono recare quando viene comunicato loro di abbandonare il posto di lavoro.
- Questi luoghi sicuri devono essere individuati in relazione all'entità dell'Azienda ed indicati su apposite piantine da affiggere nei luoghi di passaggio.





# ESERCITAZIONI ANTINCENDIO

- In caso di emergenza le persone tendono istintivamente a sfollare attraverso i percorsi che normalmente utilizzano per entrare.
- Con le esercitazioni antincendio, obbligatorie per legge, da effettuare almeno **una volta l'anno**, le persone memorizzano i percorsi d'esodo previsti nel piano di evacuazione.





# SEGNALETICA DI SICUREZZA

## Segnali di Divieto



Vietato fumare



Vietato fumare o  
usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere  
con acqua

## Segnali di Avvertimento



Materiale  
infiammabile



Materiale  
esplosivo



Sostanze  
velenose



Tensione  
elettrica  
pericolosa



Pericolo  
generico



# SEGNALETICA DI SICUREZZA



<u>Segnali di Salvataggio</u>				
				
Direzione uscita d'emergenza	Freccia di direzione	Pronto soccorso	Scala d'emergenza	Uscita d'emergenza

<u>Segnaletica Antincendio</u>			
			
Estintore	Estintore carrellato	Idrante	Naspo



# SEGNALETICA DI SICUREZZA

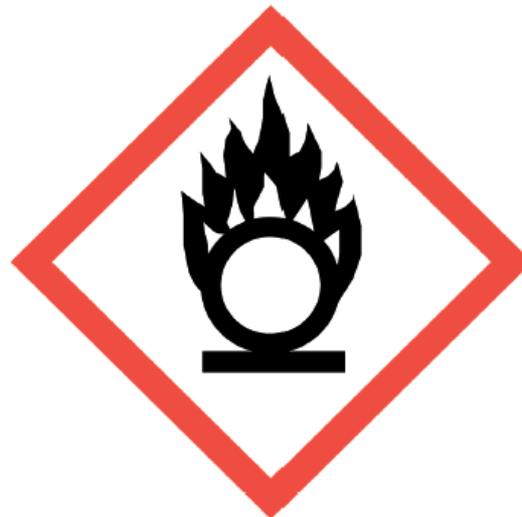
Regolamento 1272/2008/CE (CLP): cambiano i pittogrammi nelle etichette, imballaggi e schede di sicurezza dei prodotti chimici.



Esplosivo



Infiammabile



Comburente



# Grazie per l'attenzione!

EcoGeo S.r.l.  
0521/773620

