



Regione  
Lombardia

ASL Vallecamosonica-Sebino

Ministero dell'Istruzione,  
dell'Università e della Ricerca



Ufficio  
Scolastico  
per la  
Lombardia

Brescia



Regione  
Lombardia

ASL Brescia

# SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO cominciamo a SCUOLA

## RISCHIO INCENDIO

protocollo d'intesa 5 febbraio 2015

ASL Brescia – ASL Vallecamosonica Sebino - Direzione Territoriale del Lavoro  
Ufficio Scolastico Territoriale – Provincia di Brescia

# La COMBUSTIONE

Reazione chimica (ossidoriduzione) sufficientemente rapida tra una sostanza combustibile ed una sostanza comburente (normalmente l'ossigeno contenuto nell'aria) con emissione di energia sensibile (calore e luce) ed altri prodotti della combustione (gas, fumo)

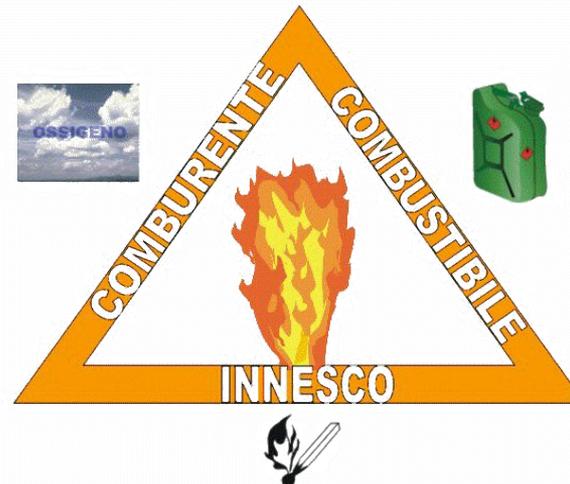


# IL TRIANGOLO DEL FUOCO

Perché si realizzi una combustione è necessario che siano soddisfatte tre condizioni (triangolo del fuoco).

COMBUSTIBILE	COMBURENTE	ENERGIA DI INNESCO
Sostanza in grado di bruciare	Ossigeno presente nell'aria	Temperatura di infiammabilità

**Se manca un solo componente non si può verificare un incendio**



# il COMBUSTIBILE

**SOSTANZA IN GRADO DI BRUCIARE**

**PUO' PRESENTARSI ALLO STATO**

- **SOLIDO (CARBONE, LEGNO, CARTA, ...)**
- **LIQUIDO (ALCOOL, BENZINA, GASOLIO, ...)**
- **GASSOSO (METANO, IDROGENO, PROPANO, ...)**



# IL COMBURENTE

**SOSTANZA CHE PERMETTE AL  
COMBUSTIBILE DI BRUCIARE**

**OSSIGENO**

ma anche:

**cloro, fluoro, ozono, nitriti,  
nitrati...**



# La COMBUSTIONE

L'infiammabilità è caratterizzata da tre parametri:

- 1. Punto di infiammabilità (*flash point*):** è la temperatura minima alla quale, a pressione di 1 atm, la sostanza produce vapori in una quantità tale da dare una miscela con l'aria che in contatto con una scintilla o una fiamma può infiammarsi o esplodere.
- 2. Temperatura di ignizione o autoaccensione (*ignition temperature*):** è la temperatura minima richiesta per iniziare e auto-sostenere la combustione di una miscela dei vapori della sostanza, indipendentemente dalla sorgente di calore.
- 3. Campo di infiammabilità:** intervallo di composizione della miscela aria - sostanza in cui quest'ultima è infiammabile.

# La COMBUSTIONE

Alcune sostanze provocano una reazione esotermica quando vengono a contatto con altre sostanze soprattutto se infiammabili: possono incendiare le sostanze combustibili.

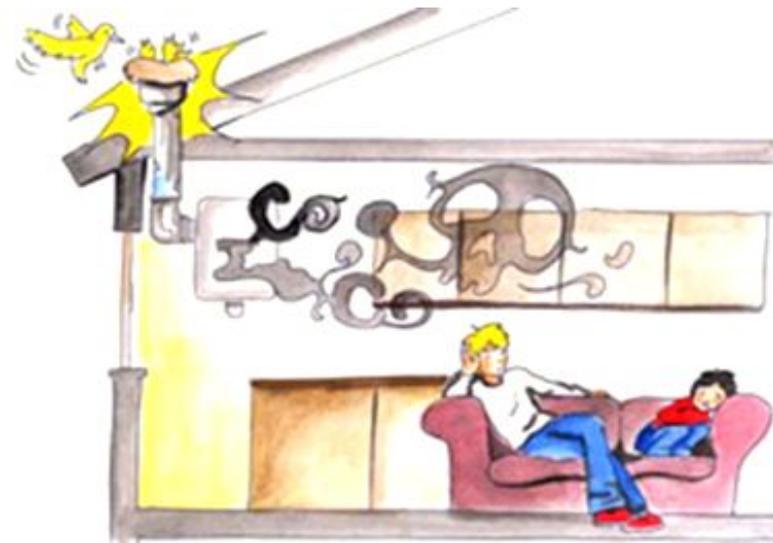
Esempi di comburenti:

O<sub>2</sub> puro o in miscela nell'aria, nitrati, clorati, .....

Valgono le stesse norme valide per le sostanze infiammabili e vanno tenute ben lontano da quest'ultime, in ambienti esterni resistenti all'esplosione.

# prodotti della COMBUSTIONE

**Anidride carbonica** ( $\text{CO}_2$ ) per combustione completa (abbondanza di ossigeno alla combustione) **monossido di carbonio** ( $\text{CO}$ ) per effetto di combustione incompleta (carenza di ossigeno) **vapore acqueo** ( $\text{H}_2\text{O}$ ) **anidride solforosa** ( $\text{SO}_2$ ) e **solforica** ( $\text{SO}_3$ ) ceneri.



# parametri fisici della combustione

## TEMPERATURA DI ACCENSIONE

MINIMA TEMPERATURA ALLA QUALE LA MISCELA COMBUSTIBILE-CORBURENTE INIZIA A BRUCIARE SPONTANEAMENTE IN MODO CONTINUO SENZA ULTERIORE APPORTO DI CALORE DALL'ESTERNO.

**BENZINA 250 °C    GASOLIO 220 °C    LEGNO 220 °C**



# parametri fisici della combustione

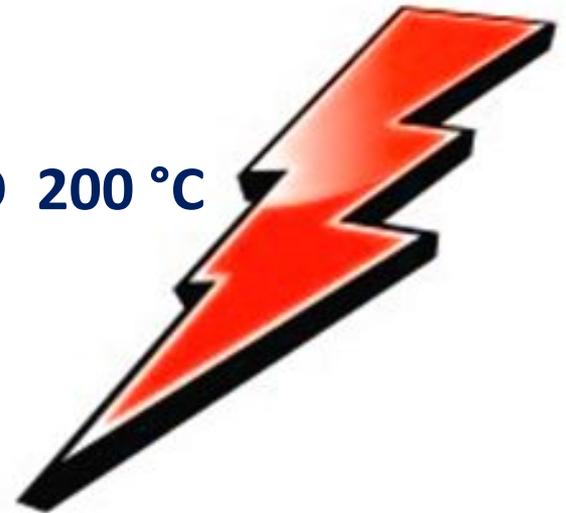
## TEMPERATURA D'INFIAMMABILITA':

TEMPERATURA ALLA QUALE OCCORRE PORTARE UN COMBUSTIBILE (LIQUIDO O SOLIDO) AFFINCHÉ ESSO EMETTA VAPORI COMBUSTIBILI IN QUANTITÀ DA INCENDIARSI IN PRESENZA DI UN INNESCO, SIA ESSO FIAMMA O SCINTILLA.

**BENZINA -20 °C**

**GASOLIO 85 °C**

**LEGNO 200 °C**



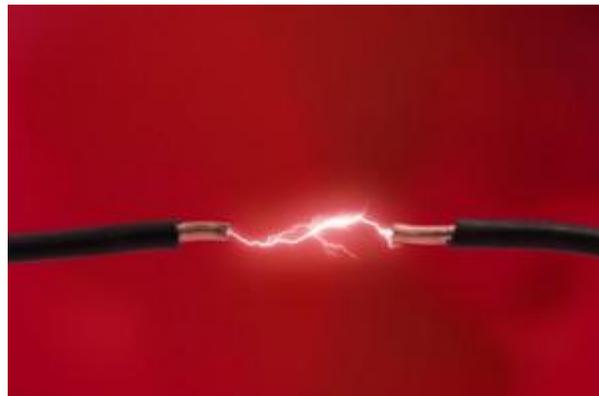
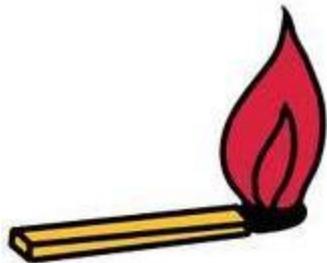
# parametri fisici della combustione

## **ENERGIA DI ACCENSIONE:**

ENERGIA RICHIESTA PER PORTARE IL COMBUSTIBILE ALLA SUA TEMPERATURA DI ACCENSIONE IN PRESENZA DI ARIA.

## **INNESCO:**

ELEMENTO CHE A CONTATTO CON LA MISCELA INFIAMMABILE NE DETERMINA L'AVVIO ALLA REAZIONE DI COMBUSTIONE (FIAMMA, SCINTILLA, ...)



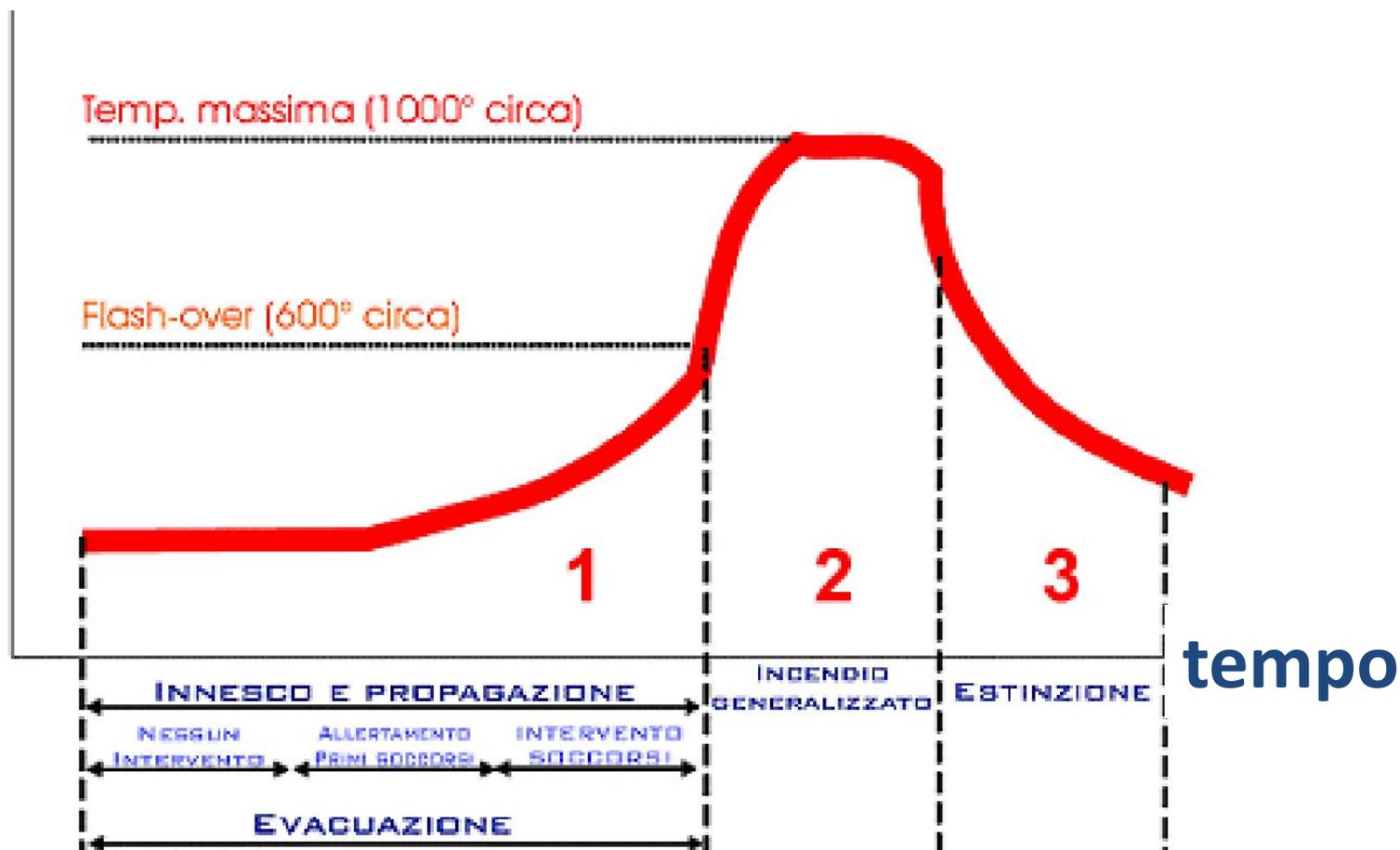
# parametri fisici della combustione

La propagazione dell'incendio è influenzata da:

- estensione del locale;
- posizione della sorgente d'ignizione;
- l'apertura di porte e finestre;
- presenza e distribuzione di materiale infiammabile;
- propagazione attraverso vani tecnici.

# Dinamica dell'INCENDIO

## Temperatura



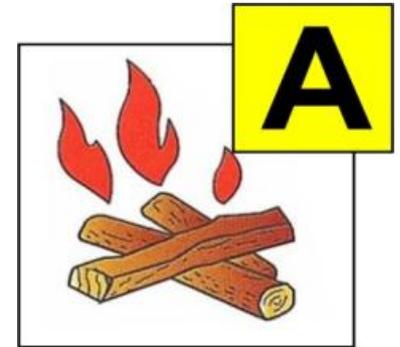
# Effetti sulle persone

- USTIONI;
- PERDITA DI CONOSCENZA;
- ASFISSIA;
- DIMINUIZIONE DELLA VISIBILITA';
- CROLLO DELLE STRUTTURE PORTANTI.



# CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI

**CLASSE A:** FUOCHI DA MATERIALI SOLIDI, GENERALMENTE DI NATURA ORGANICA, LA CUI COMBUSTIONE AVVIENE CON COMBUSTIONE DI BRACI;



**CLASSE B:** FUOCHI DA LIQUIDI O DA SOLIDI LIQUEFATTIBILI;



# CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI

**CLASSE C:** FUOCHI DI GAS;  
Metano, GPL, acetilene, idrogeno ...



**CLASSE D:** FUOCHI DI METALLI;  
Magnesio, sodio, alluminio



**CLASSE F:** FUOCHI DA OLI DI CUCINA,  
grassi vegetali od animali.



# ESTINGUENTI

I SISTEMI DI SPEGNIMENTO DEGLI INCENDI  
(Rottura del triangolo della combustione)

□ SEPARAZIONE

□ SOFFOCAMENTO

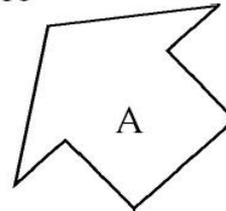
□ RAFFREDDAMENTO

□ INIBIZIONE CHIMICA

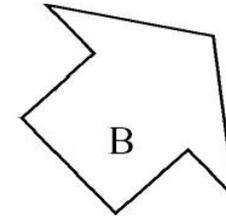


# ESTINGUENTI

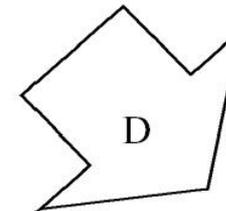
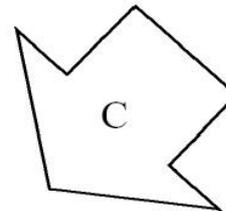
Raffreddare



Allontanare



**FUOCO**



Rompere la catena

Soffocare

**A** = calore

**B** = combustibile

**C** = reazione a catena

**D** = comburente

# ESTINGUENTI

- **ACQUA**
- **SCHIUMA**
- **POLVERI**
- **IDROCARBURI ALOGENATI**
- **GAS INERTI**
- **AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON**

# meccanismi di estinzione

- **AZIONE ESTINGUENTE DELL'ACQUA**

L'azione estinguente dell'acqua avviene prevalentemente per **raffreddamento** del combustibile in fiamme. Indirettamente l'acqua esercita anche un'azione di **soffocamento** grazie alla formazione di vapore.

- **AZIONE ESTINGUENTE DELLE SCHIUME**

L'azione estinguente delle schiume è essenzialmente un'azione di **soffocamento**. Le schiume creano infatti dei film sottilissimi che impediscono il contatto tra il combustibile ed il comburente, soffocando l'incendio. Sono generalmente impiegate per lo spegnimento di incendi generati da liquidi infiammabili.

# ESTINTORI

## ESTINTORE A POLVERE



## ESTINTORE AD ANIDRIDE CARBONICA



# ESTINTORI

## Tempo di scarica

**9-10 sec**

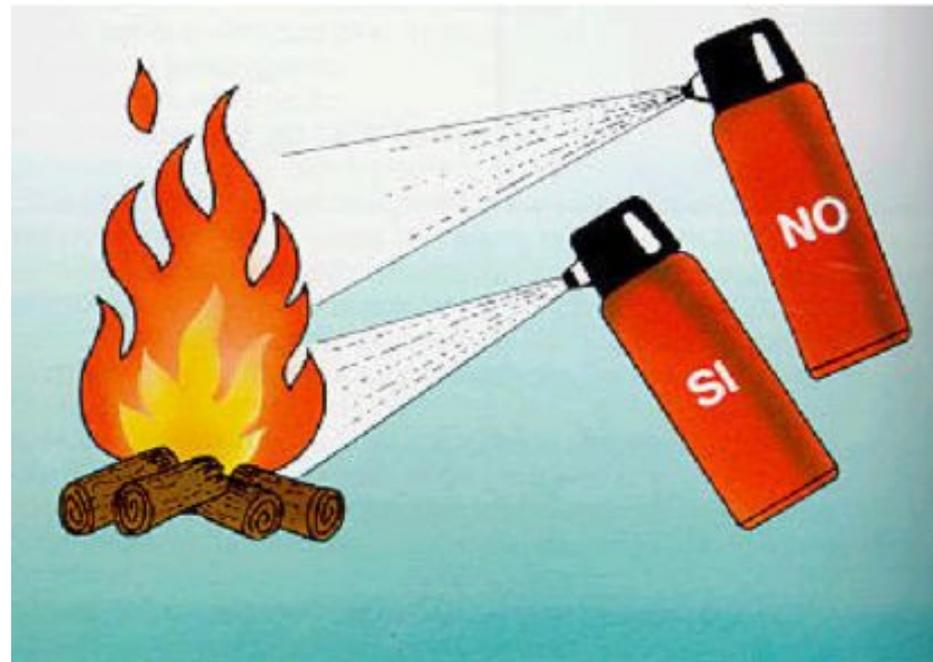


- La valutazione della capacità totale di un estintore va commisurata alle **reali possibilità di azione** che può fornire
- Utilizzare il **tipo** appropriato di estinguente
- Perché l'estintore si dimostri efficace è necessario porre attenzione alle **modalità di impiego**

# IMPIEGO DEGLI ESTINTORI

DIRIGERE IL GETTO **SEMPRE CON IL VENTO ALLE SPALLE** E **INIZIANDO DAL BASSO**. LA NUBE DI POLVERE DEVE RAGGIUNGERE UNA ESTENSIONE OTTIMALE SUL FRONTE DELLE FIAMME

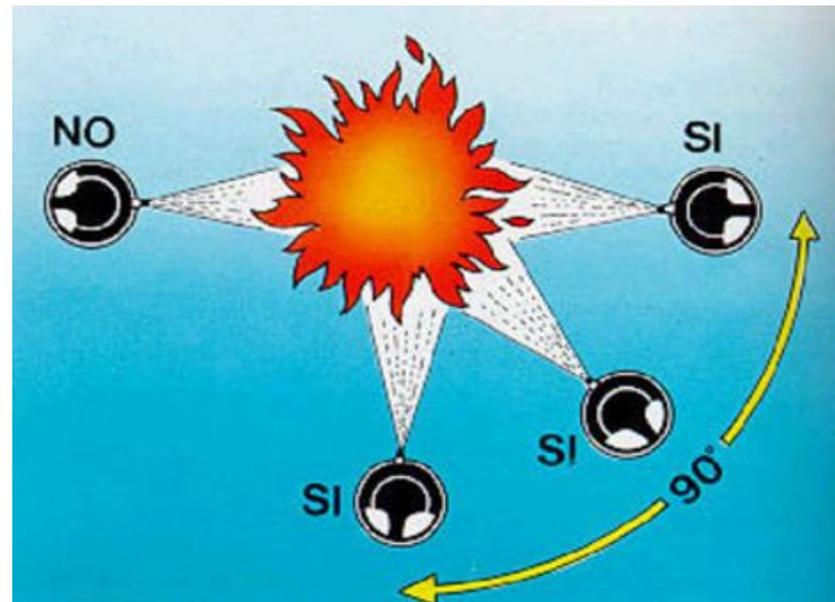
INIZIARE L'OPERAZIONE DI SPEGNIMENTO **SEMPRE DAL DAVANTI E DAL BASSO**, RESPINGENDO GRADUALMENTE IL FRONTE DELLE FIAMME



# IMPIEGO DEGLI ESTINTORI

PER LO SPEGNIMENTO, USARE SOLTANTO IL NECESSARIO **TENENDO UNA PARTE PER LA POSSIBILE EVENTUALE RIPRESA DELLA FIAMMA**

DISTRIBUIRE LA NUBE DI POLVERE A **VENTAGLIO**, CON IL **VENTO ALLE SPALLE**, RESPINGENDO IL FRONTE DELLE FIAMME DAL FOCOLAIO



# SQUADRA DI PREVENZIONE INCENDI

Lavoratori identificati dal datore di lavoro  
previa consultazione del rappresentante dei  
lavoratori

I LAVORATORI NON POSSONO, SE NON PER  
GIUSTIFICATO MOTIVO, RIFIUTARE LA  
DESIGNAZIONE.



**FORMAZIONE:** Gli addetti vengono **istruiti con un corso teorico pratico** a seconda del tipo di rischio presente nell'azienda.  
(4 – 8 - 16 ore in funzione del rischio aziendale)

**COMPITI:** Intervenire in caso di un principio d'incendio con idonei dispositivi (estintori ....)

# La PROTEZIONE ANTINCENDIO

LA COMPARTIMENTAZIONE INTESA COME  
PROTEZIONE DELLA STRUTTURA DEGLI EDIFICI

**R** STABILITÀ OSSIA ATTITUDINE A  
MANTENERE LE PROPRIE CAPACITÀ  
SOTTO L'AZIONE TERMICA.

MECCANICHE

**E** CAPACITÀ DELL'ELEMENTO D'IMPEDIRE, E  
CONTEMPORANEAMENTE DI NON  
PRODURRE, IL PASSAGGIO DI FIAMME, VAPORI  
E GAS.

**I** INDICA LA CAPACITÀ D'IMPEDIRE IL PASSAGGIO DI  
CALORE ANCHE SOTTO FORMA D'IRRAGGIAMENTO.



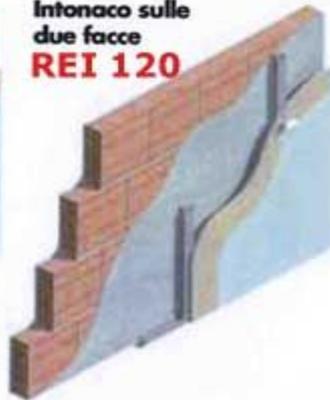
# La PROTEZIONE ANTINCENDIO

**REI** seguito da un numero indica che il manufatto conserva per un tempo determinato «n» la **resistenza meccanica**, la **tenuta alle fiamme e ai gas caldi**, l'**isolamento termico**

Intonaco sulla faccia non esposta  
**REI 90**



Intonaco sulle due facce  
**REI 120**



# RILEVATORI DI INCENDIO

## *Tipologie*

- RILEVATORI TERMICI
- RILEVATORI DI FUMO
- RILEVATORI DI FIAMMA
- RILEVATORI DI GAS



# RILEVATORI DI INCENDIO

## *Utilità*

LO SCOPO DI UN SISTEMA DI RILEVAZIONE AUTOMATICA D' INCENDIO È QUELLO DI RILEVARE L'INCENDIO NEL MINOR TEMPO POSSIBILE E DI DARE UN ALLARME PER INTRAPRENDERE INTERVENTI IMMEDIATI.



# Cause di incendio

- 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;
- FUMARE OVE È PROIBITO, O NON USARE IL POSACENERE;

# Cause di incendio

- IMPIANTI ELETTRICI DIFETTOSI, SOVRACCARICATI E NON ADEGUATAMENTE PROTETTI;
- 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;
- OSTRUZIONE DELLA VENTILAZIONE DI APPARECCHI DI RISCALDAMENTO, MACCHINARI, APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI UFFICIO;