

# Corso di formazione per addetti antincendio in attività di LIVELLO 3

*D.M. 2 settembre 2021*



**EMiT Feltrinelli**  
FORMAZIONE PER IMPRESE E CITTADINI

**N I E R**

# **ARGOMENTI DEL CORSO DI FORMAZIONE**

**CAPITOLO 1 - INQUADRAMENTO LEGISLATIVO**

**CAPITOLO 2 - L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI**

**CAPITOLO 3 - STRATEGIA ANTINCENDIO**

**CAPITOLO 4 - L'EQUIPAGGIAMENTO ED I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

**CAPITOLO 5 - IL PRIMO SOCCORSO IN CASO D'INCENDIO**

**CAPITOLO 6 - PROCEDURE DI EMERGENZA ALLARME ED EVACUAZIONE**

**CAPITOLO 7 - SEGNALETICA DI SICUREZZA**

# **CAPITOLO 1**

## **INQUADRAMENTO LEGISLATIVO**



*Tutela della dignità e della salute. Art. 2087 Cod. Civ. Tutela delle condizioni di lavoro: tutela dell'integrità fisica e della personalità morale dei lavoratori.*

**L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro**

# Evoluzione del D.L.vo 626/94

D. L.vo 242/96

D. L.vo 493/96 Segnaletica

D.M.10/03/98 Antincendio e emergenza

D.L.vo 532/99 Tutela lavoro notturno

Circ. 20/04/01 Videoterminali

D.M. 2/05/01 DPI

Circ. 8/06/01 Carrelli elevatori

D.L.vo 151/01 Tutela gestanti

D. L.vo 25/02 Agenti chimici

Legge 123/07

**D.Lgs 81/08 Testo unico sicurezza**

D.M. 02/09/21 Gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza



**Richiede ad aziende e lavoratori**

**Maggiore presa di coscienza e responsabilità**

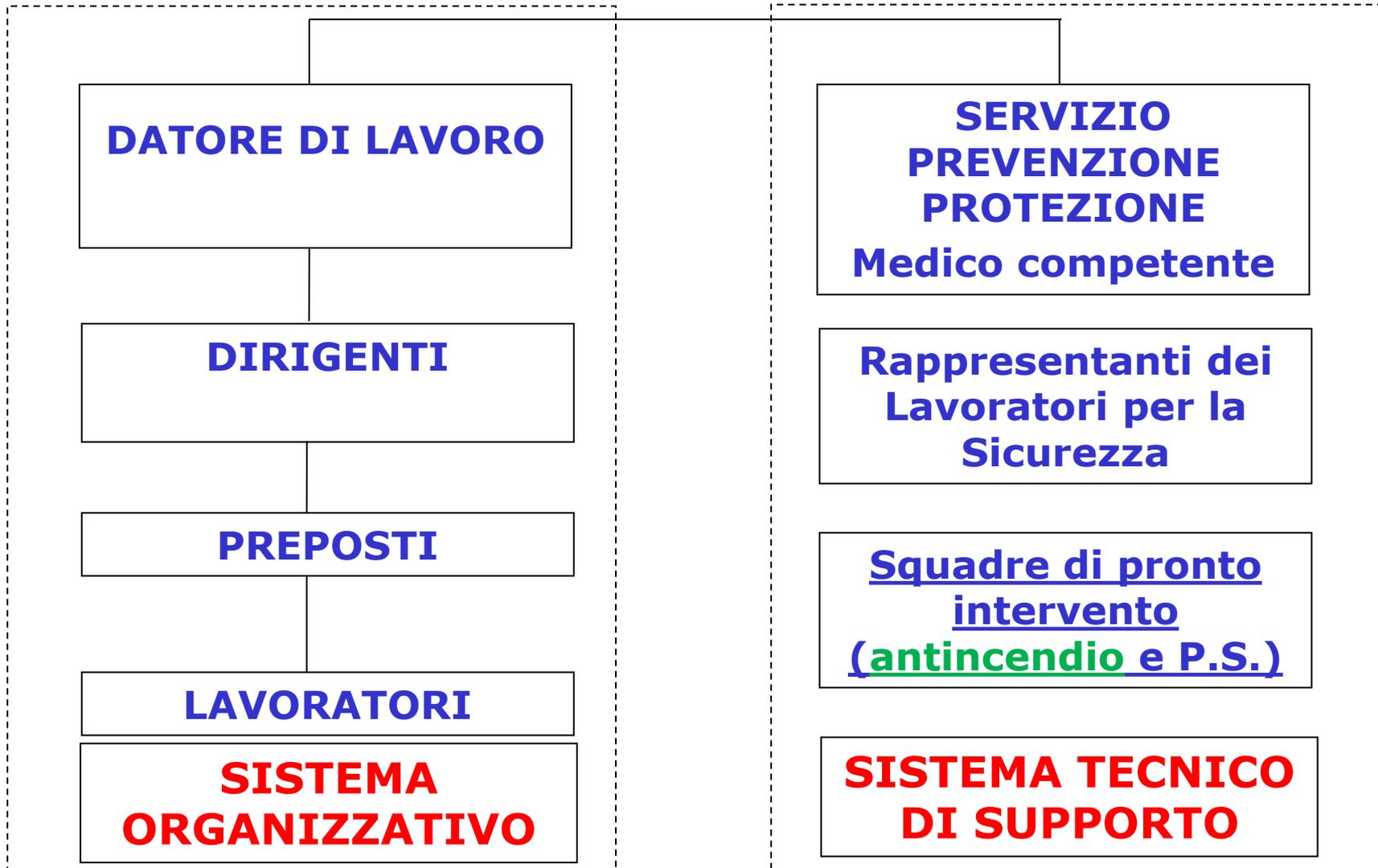
**Valutazione rischio**

**Individuazione preposti e figure responsabili**

**Creazione del Servizio di Prevenzione e Protezione**

**Informazione e formazione dei lavoratori**

# Sistema Sicurezza previsto dal D. L.vo 81/08



# DECRETO MINISTERIALE 02 SETTEMBRE 2021

## Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio

Il decreto stabilisce i criteri per la gestione in esercizio ed in emergenza della sicurezza antincendio, in attuazione dell'art. 46, comma 3, lettera a) punto 4 e lettera b) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Articolo 46 – D.Lgs 81/08 Prevenzione incendi

1. La prevenzione incendi è la funzione di preminente interesse pubblico, di esclusiva competenza statale, diretta a conseguire, secondo criteri applicativi uniformi sul territorio nazionale, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente.

2. Nei luoghi di lavoro soggetti al presente decreto legislativo devono essere adottate idonee misure per prevenire gli incendi e per tutelare l'incolumità dei lavoratori.  
(arresto da due a quattro mesi o ammenda da 1.200 a 5.200 euro il datore di lavoro - dirigente)

3. Fermo restando quanto previsto dal decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 e dalle disposizioni concernenti la prevenzione incendi di cui al presente decreto, i Ministri dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, in relazione ai fattori di rischio, adottano uno o più decreti nei quali sono definiti:

a) i criteri diretti atti ad individuare:

- 1) misure intese ad evitare l'insorgere di un incendio ed a limitarne le conseguenze qualora esso si verifichi;
- 2) misure precauzionali di esercizio;
- 3) metodi di controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio;
- 4) criteri per la gestione delle emergenze;

b) le caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, compresi i requisiti del personale addetto e la sua formazione.

Il datore di lavoro adotta quindi le misure di gestione della sicurezza antincendio in esercizio ed in emergenza, in funzione dei fattori di rischio incendio presenti presso la propria attività, secondo i criteri indicati negli allegati I e II, che costituiscono parte integrante del decreto.

Il datore di lavoro predispone un piano di emergenza in cui sono riportate le misure di gestione della sicurezza antincendio in emergenza:

- luoghi di lavoro ove sono occupati almeno dieci lavoratori;
- luoghi di lavoro aperti al pubblico caratterizzati dalla presenza contemporanea di più di cinquanta persone, indipendentemente dal numero dei lavoratori;
- luoghi di lavoro che rientrano nell'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

Nel piano di emergenza sono, altresì, riportati i nominativi dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e di gestione delle emergenze, o quello del datore di lavoro, nei casi di cui all'art. 34 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.



**RISCHIO**

=

**FREQUENZA x MAGNITUDO**

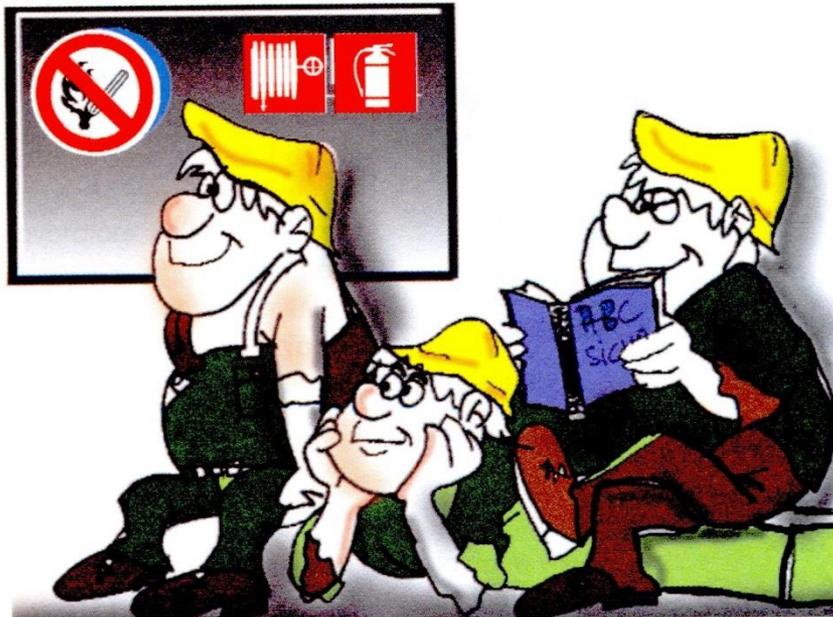
**FREQUENZA:**

cadenza prevista dell'evento = MISURE DI PREVENZIONE

**MAGNITUDO:**

gravità delle conseguenze = MISURE DI PROTEZIONE

Attraverso la Valutazione dei rischi di incendio si classificano le aziende in differenti livelli di rischio, in ragione di tale livello il datore di lavoro ha l'obbligo di istruire un gruppo di persone addette alla lotta antincendio ed alla gestione dell'emergenza.



LIVELLO 3

LIVELLO 2

LIVELLO 1

# DPR 151-2011

**categoria A** - attività a basso rischio e standardizzate, dotate di regola tecnica di riferimento e contraddistinte da un limitato livello di complessità, legato alla consistenza dell'attività, all'affollamento ed ai quantitativi di materiale presente;

**categoria B** - attività presenti in A, quanto a tipologia, ma caratterizzate da un maggiore livello di complessità, nonché le attività sprovviste di una specifica regolamentazione tecnica di riferimento, ma comunque con un livello di complessità inferiore al parametro assunto per la categoria superiore;

**categoria C** - attività con alto livello di complessità, indipendentemente dalla presenza o meno della regola tecnica.

Per le **attività di categoria A** viene eliminato il parere di conformità del progetto e l'attività può cominciare previa presentazione della **Segnalazione Certificata di inizio attività (SCIA)**. Entro 60 giorni verranno effettuati dei controlli a campione e, su richiesta, viene rilasciata una copia del verbale della visita tecnica.

Per le **attività di categoria B** è necessario ottenere la valutazione di conformità dei progetti ai criteri di sicurezza antincendio (entro 60 giorni). L'attività può poi cominciare previa presentazione di SCIA. Entro 60 giorni verranno effettuati dei controlli a campione e, su richiesta, viene rilasciata una copia del verbale della visita tecnica.

Per le **attività di categoria C** è necessario ottenere la valutazione di conformità dei progetti ai criteri di sicurezza antincendio (entro 60 giorni). Entro 60 giorni dal rilascio della valutazione di conformità dei progetti ed in caso di esito positivo viene effettuato un controllo con sopralluogo ed, infine, viene rilasciato il Certificato di prevenzione incendi (CPI).

Sul sito [www.vigilfuoco.it](http://www.vigilfuoco.it) sono indicate tutte le attività soggette a controllo VVF.



Home | Notiziario | Feed RSS | Contatti | Ricerca avanzata | Mappa del sito

Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile  
**CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO**

[Emergenza e soccorso](#) | [Prevenzione e sicurezza](#) | [Difesa civile](#) | [Formazione](#)

**Vigili del Fuoco**

Sei in: [Home](#) › [Prevenzione e sicurezza](#) › [Prevenzione Incendi](#) › [D.P.R. 151/11: Attività soggette e tariffe transitorie](#) › [Elenco](#)

**Elenco delle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco  
ai sensi del D.P.R. 151/2011**

# **CAPITOLO 2**

## **L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI**



## 2.1 PRINCIPI SULLA COMBUSTIONE



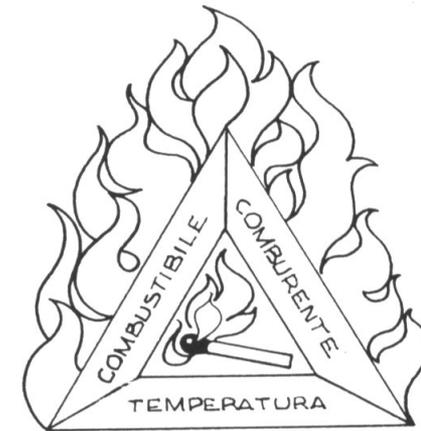
### IL TRIANGOLO DELLA COMBUSTIONE

**AFFINCHÉ UN COMBUSTIBILE BRUCI SONO NECESSARIE TRE CONDIZIONI:**

- 1) LA PRESENZA DI OSSIGENO, 2) UN COMBUSTIBILE SOLIDO, LIQUIDO O GASSOSO, 3) LA PRESENZA DI UN INNESCO

## COMBUSTIBILI

- SOLIDI
- LIQUIDI
- GASSOSI



## COMBURENTE

- OSSIGENO
- SOSTANZE CONTENENTI OSSIGENO (ACIDO NITRICO, NITRATI, CLORATI, ECC.)

## TEMPERATURA

- PERCHE' LA COMBUSTIONE ABBA LUOGO NON BASTA TUTTAVIA IL CONTATTO TRA IL COMBUSTIBILE ED IL COMBURENTE; **OCCORRE CHE IL COMBUSTIBILE SIA STATO PREVENTIVAMENTE PORTATO AD UNA DETERMINATA TEMPERATURA D'ACCENSIONE ( O PUNTO DI IGNIZIONE ) E VI SIA LA PRESENZA DI UN INNESCO**

**MANCANDO UNA DELLE TRE CONDIZIONI LA COMBUSTIONE NON PUO' AVERE LUOGO**



## COMBUSTIBILI SOLIDI

Oltre ad ossigeno e temperatura concorrono nel processo di combustione anche i seguenti fattori:

### La costituzione fisica del combustibile

AD ESEMPIO IL LEGNAME RESINOSO BRUCIA PIU' FACILMENTE DEGLI ALTRI LEGNAMI

### Lo stato igrometrico

AD ESEMPIO IL LEGNAME SECCO BRUCIA PIU' FACILMENTE DI QUELLO FRESCO

### Lo stato di suddivisione

AD ESEMPIO I TRUCIOLI DI LEGNAME BRUCIANO PIU' FACILMENTE DI UNA TAVOLA

Più il combustibile è finemente diviso, più è asciutto, maggiore è il contatto con il comburente, più bassa è la temperatura di accensione.

Iniziata la combustione il calore prodotto è sufficiente a mantenere la temperatura al di sopra del punto di ignizione



# COMBUSTIBILI LIQUIDI

I liquidi infiammabili non bruciano, sono i vapori dei liquidi stessi che staccatisi dalla superficie per evaporazione miscelandosi con l'aria si incendiano a contatto con la fiamma

## Punto di infiammabilità

E' LA TEMPERATURA PIU' BASSA ALLA QUALE UN LIQUIDO EMETTE I VAPORI INFIAMMABILI, I LIQUIDI SI SUDDIVIDONO IN RAGIONE DEL PUNTO DI INFIAMMABILITA'

- CATEGORIA A punto di infiammabilità  $<21^{\circ}\text{C}$
- CATEGORIA B punto di infiammabilità  $<65^{\circ}\text{C e } 21^{\circ}\text{C}>$
- CATEGORIA C punto di infiammabilità  $>65^{\circ}\text{C}$

INOLTRE I VAPORI DEI LIQUIDI SI DEVONO MISCELARE CON L'ARIA IN DETERMINATE PROPORZIONI

## Campo di infiammabilità

IL CAMPO DI INFIAMMABILITA' COMPRENDE TUTTI I VALORI COMPRESI TRA IL **LIMITE INFERIORE DI INFIAMMABILITA'** (POCHI VAPORI-TROPPI ARIA) E **IL LIMITE SUPERIORE DI INFIAMMABILITA'** (TROPPI VAPORI-POCA ARIA)

<b>Sostanza</b>	<b>Temperatura di infiammabilità (°C)</b> <b>Valori indicativi</b>	
<b>Acetone</b>	<b>-18</b>	<b>categoria A</b>
<b>Benzina</b>	<b>-20</b>	<b>categoria A</b>
<b>Gasolio</b>	<b>65</b>	<b>categoria C</b>
<b>Alcol etilico</b>	<b>13</b>	<b>categoria A</b>
<b>Alcool metilico</b>	<b>11</b>	<b>categoria A</b>
<b>Toluolo</b>	<b>4</b>	<b>categoria A</b>
<b>Olio lubrificante</b>	<b>149</b>	<b>categoria C</b>

# COMBUSTIBILI GASSOSI



I combustibili gassosi si comportano come i vapori dei liquidi infiammabili. Essi però non hanno un punto di infiammazione in quanto sono **NATURALMENTE** allo stato gassoso.

## Le condizioni necessarie alla combustione sono:

LA MISCELA ARIA-GAS DEVE ESSERE COMPRESA NEL **CAMPO DI ESPLODIBILITA'** (PERCENTUALE DELLA CONCENTRAZIONE ARIA-GAS) CHE E' TIPICO PER OGNI GAS  
ALMENO UN PUNTO DELLA MISCELA DEVE ESSERE PORTATO A **TEMPERATURA DI ACCENSIONE**.  
CI DEVE ESSERE LA PRESENZA DI **UN INNESCO**

Si definisce come **gas compresso** un gas conservato ad una **pressione maggiore della pressione atmosferica**, che pertanto all'apertura della valvola del serbatoio ove è conservato comincia a fuoriuscire dal contenitore

**VIDEO 1**  
**BOMBOLA GPL**



## Esplosione

E' LA TRASFORMAZIONE DELLA MISCELA (ARIA – GAS IN GIUSTE PROPORZIONI), SOTTO L'AZIONE DI AGENTI ESTERNI (TEMPERATURA ED INNESCO), IN GAS AD ALTA TEMPERATURA E PRESSIONE.

IN BASE ALLA VELOCITA' DELLA REAZIONE SI SUDDIVIDE IN **DEFLAGRAZIONE** (SVILUPPO PROGRESSIVO) E **DETONAZIONE** (LA REAZIONE E' IMMEDIATA DANDO LUOGO **ALL'ONDA ESPLOSIVA**)

INOLTRE I VAPORI DEI LIQUIDI O I GAS SI DEVONO MISCELARE CON L'ARIA IN DETERMINATE PROPORZIONI

## Campo di infiammabilità

IL CAMPO DI INFIAMMABILITA' COMPRENDE TUTTI I VALORI COMPRESI TRA IL **LIMITE INFERIORE DI INFIAMMABILITA'** (POCHI VAPORI-TROPPO ARIA) E **IL LIMITE SUPERIORE DI INFIAMMABILITA'** (TROPPI VAPORI-POCA ARIA)

**Esempio:** la benzina ha una Temperatura di Infiammabilità uguale a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , infatti a temperatura ambiente emette vapori in grado di incendiarsi anche con un piccolo apporto di energia termica (Innesco), per questo è considerata molto pericolosa dal punto di vista della prevenzione incendi; per rendersi conto di questa proprietà della sostanza è sufficiente guardare attraverso un serbatoio di benzina privo del coperchio, si noteranno immediatamente i vapori emessi dal liquido infiammabile.

Per il gasolio si hanno Temperature di Infiammabilità dell'ordine di  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ , per questo il gasolio a temperatura ambiente è meno pericoloso della benzina, infatti per emettere i vapori in grado di partecipare alla reazione chimica della combustione, occorre portare il liquido infiammabile, riscaldandolo, a temperature superiori a  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Per quanto detto si può affermare che il parametro temperatura di infiammabilità è discriminante in merito alla pericolosità di un liquido combustibile/infiammabile.

### **Limiti di infiammabilità (%)**

Individuano il campo di infiammabilità (espresso in percentuale) all'interno del quale si ha, in caso d'innescò, l'accensione e la propagazione della fiamma nella miscela.

I limiti vengono definiti come limite superiore e inferiore, dove:

#### ***limite inferiore di infiammabilità:***

la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha accensione in presenza di innesco per carenza di combustibile;

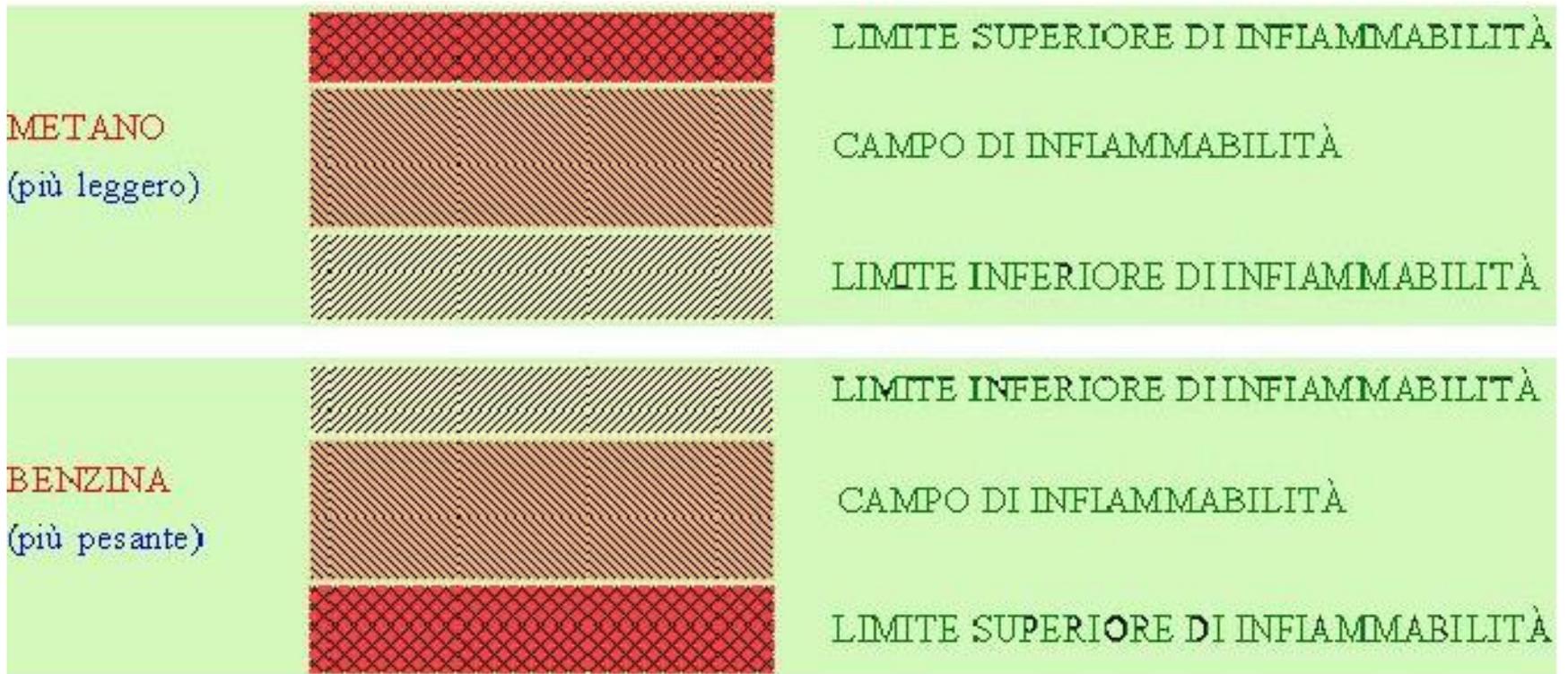
#### ***limite superiore di infiammabilità:***

la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha accensione in presenza di innesco per eccesso di combustibile limite superiore di infiammabilità.

***in inglese lower explosive limit (LEL), e upper explosive limit (UEL).*** [

- 1) **LIMITE SUPERIORE DI INFIAMMABILITÀ** = alta concentrazione di combustibile;
  - 2) **LIMITE INFERIORE DI INFIAMMABILITÀ** = alta concentrazione di comburente;
  - 3) **Campo di infiammabilità** = concentrazione ottimale combustibile/comburente;
- (rapporto stechiometrico ottimale)

La posizione dei LSI e del LII all'interno della stanza/contenitore è relativa alla densità del combustibile.



Riportiamo di seguito alcuni valori dei limiti di infiammabilità a 0°C espressi in % del volume

idrogeno: 4-75%

metano: 5-15%

etano 3-12,4%

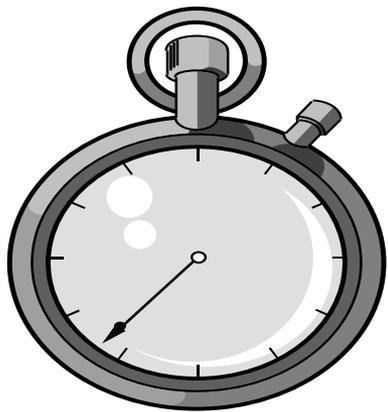
propano: 2,1-9,5%

acetilene: 2,5-99%

benzene: 1,3-7,9%

**VIDEO 2**  
**ACCENDINO**  
**AL RALLENTATORE**

**VIDEO 3**  
**AL DISTRIBUTORE**

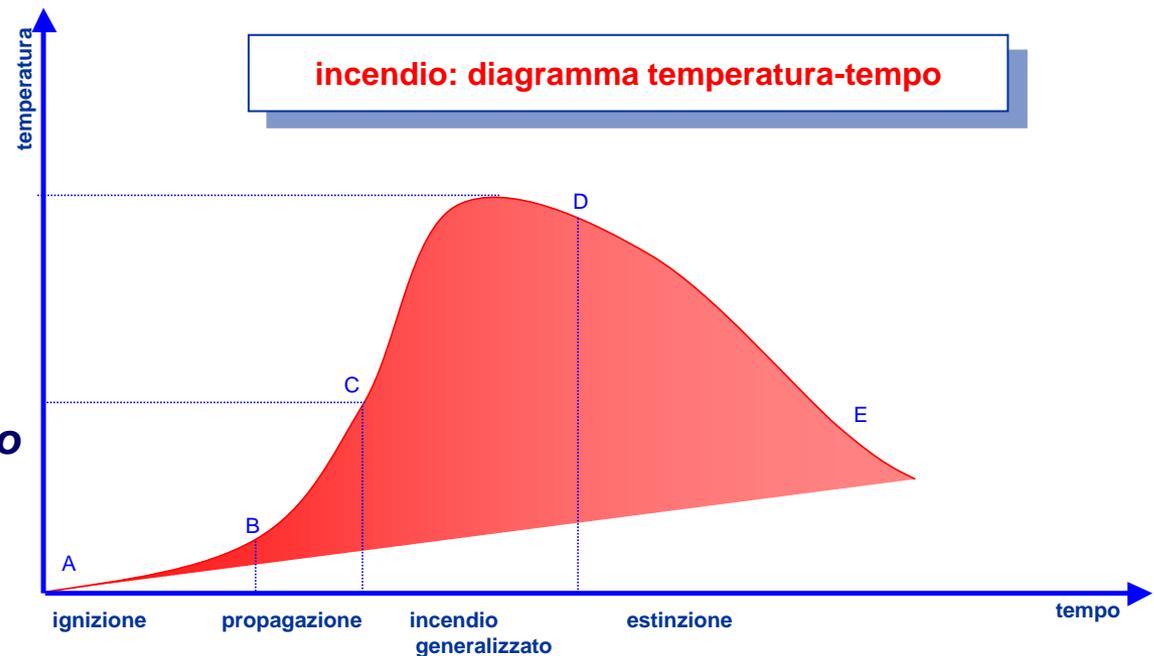


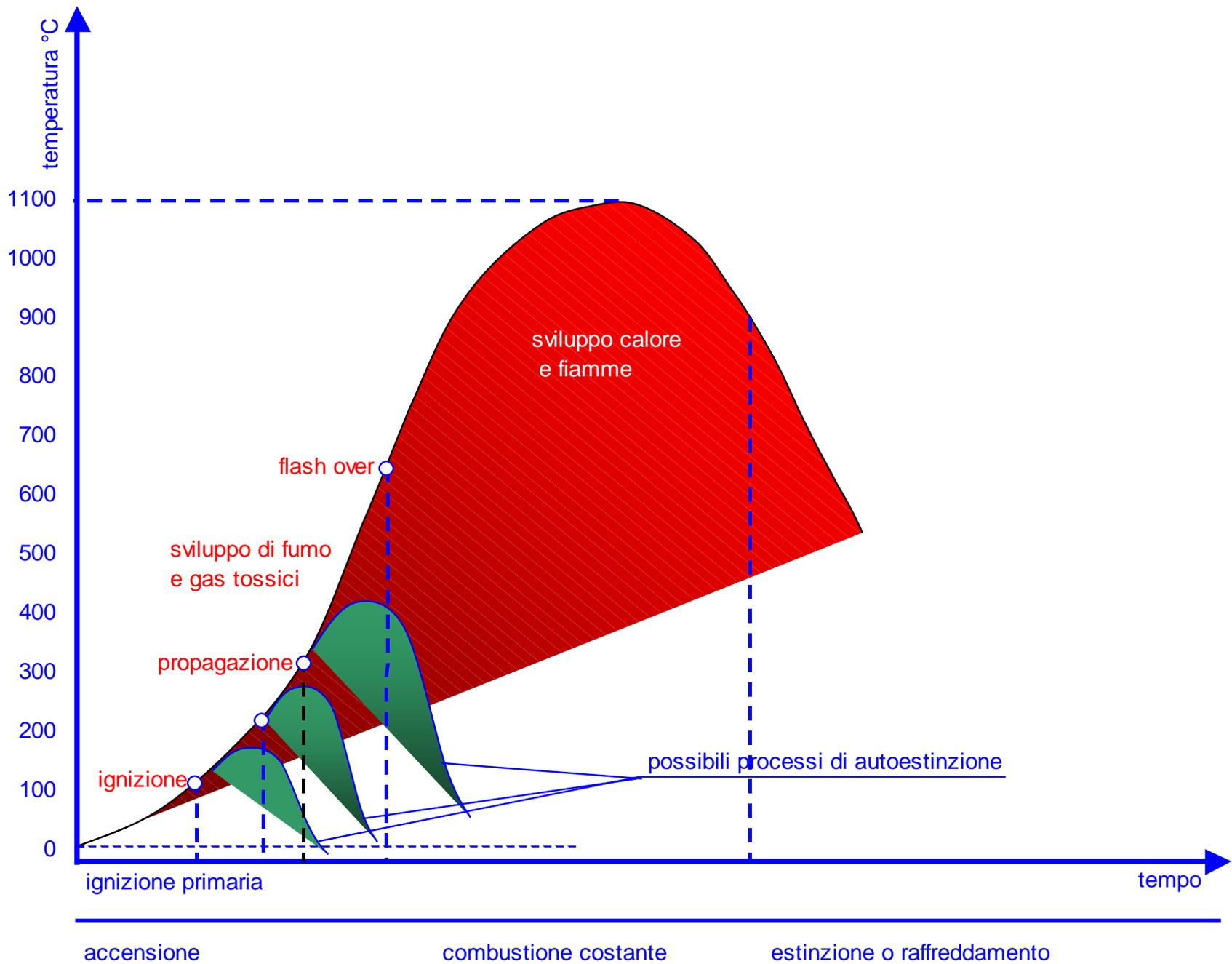
# DINAMICA DELL'INCENDIO

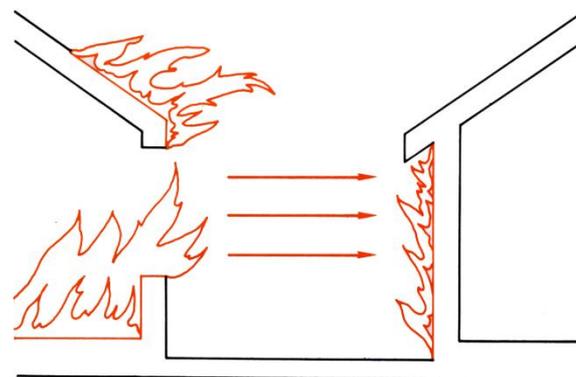
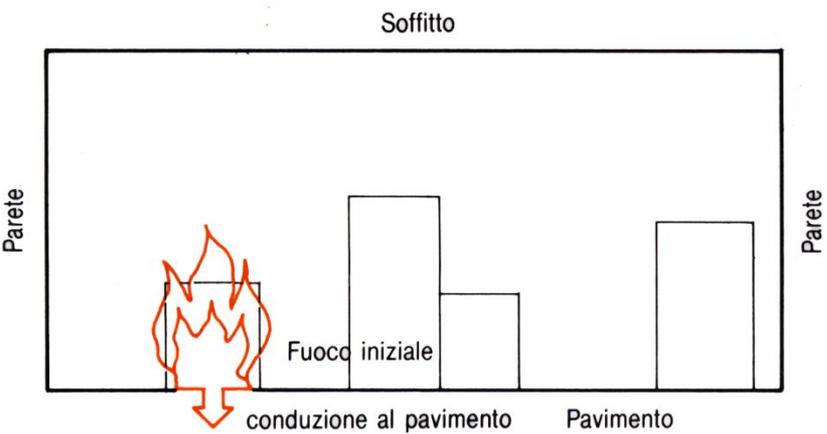
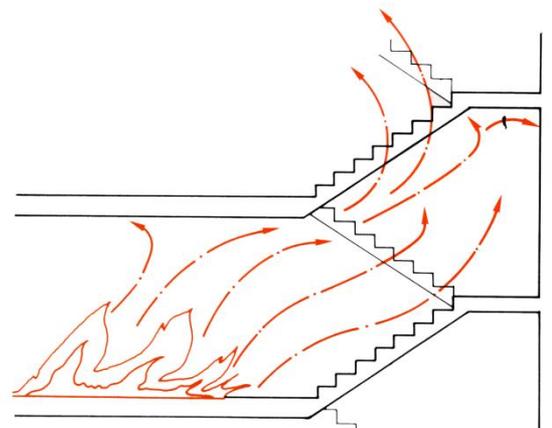
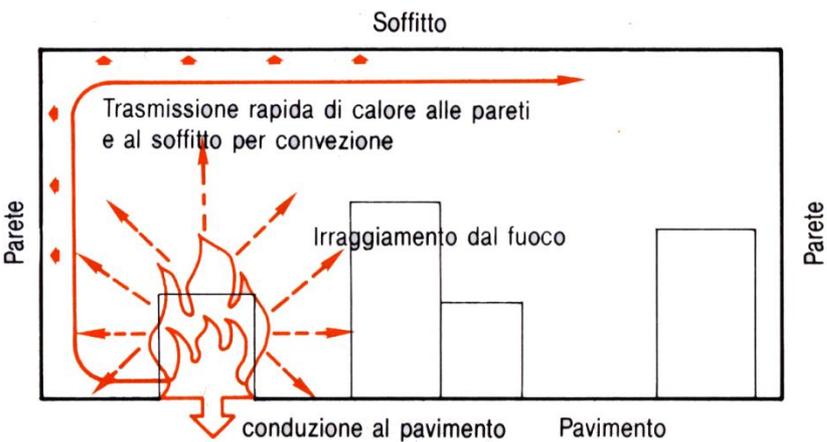
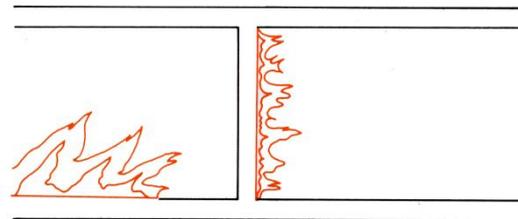
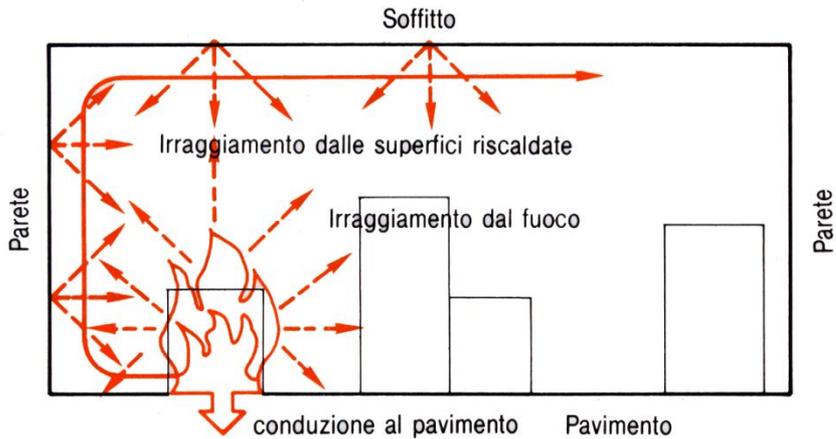
## LA LOTTA ANTINCENDIO E' SOPRATTUTTO UNA LOTTA CONTRO IL TEMPO

NELLA EVOLUZIONE DELL'INCENDIO SI POSSONO INDIVIDUARE QUATTRO FASI CARATTERISTICHE:

- *fase di ignizione*
- *fase di propagazione*
- *incendio generalizzato*
- *estinzione e raffreddamento*







# LA CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI



INCENDI DI MATERIALI SOLIDI,  
GENERALMENTE DI NATURA  
ORGANICA, LA CUI COMBUSTIONE  
AVVIENE NORMALMENTE CON  
PRODUZIONE DI BRACI



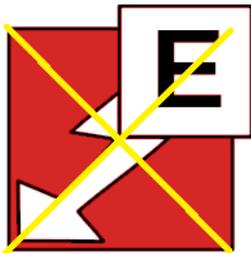
INCENDI DI LIQUIDI O SOLIDI  
CHE POSSONO LIQUEFARSI  
(ES. CERA, PARAFFINA, ECC.)



INCENDI DI  
GAS INFIAMMABILI



INCENDI DI METALLI  
COMBUSTIBILI (MAGNE  
SIO, ALLUMINIO, ECC.)



INCENDI DI NATURA ELETTRICA  
CLASSE ELIMINATA IN QUANTO  
OGNI ESTINTORE E' OMOLOGATO  
PER TALE UTILIZZO



INCENDI IN CUCINA  
OLI COMBUSTIBILI DI  
NATURA ANIMALE O  
VEGETALE

# **PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE**

**In base alla natura delle sostanze soggette a combustione ed all'evoluzione del processo si hanno prodotti in quantità variabile distinti generalmente in:**

- 1. fiamma: emissione luminosa**
- 2. calore: energia termica**
- 3. gas: prodotti della reazione in stato gassoso**
- 4. fumi: sospensione di particelle solide, liquide, incombuste di combustibile o condensate di prodotti della combustione (presenti in modo particolare quando la combustione è svolta in carenza di comburente)**

**La maggioranza dei decessi a seguito di un incendio è dovuta ad asfissia e non come sarebbe facile pensare per ustioni.**

# I FUMI

- I FUMI SONO FORMATI DA PICCOLISSIME PARTICELLE SOLIDE (AEROSOL) E LIQUIDE (NEBBIE O VAPORI CONDENSATI).
- LE PARTICELLE SOLIDE SONO SOSTANZE INCOMBUSTE CHE SI FORMANO QUANDO LA COMBUSTIONE AVVIENE IN CARENZA DI OSSIGENO E VENGONO TRASCINATI DAI GAS CALDI PRODOTTI DALLA STESSA COMBUSTIONE
- NORMALMENTE SONO PRODOTTI IN QUANTITÀ TALE DA IMPEDIRE LA VISIBILITÀ OSTACOLANDO L'ATTIVITÀ DEI SOCCORRITORI E L'ESODO DELLE PERSONE



# I GAS DI COMBUSTIONE

## GAS TOSSICI DERIVANTI DAL PROCESSO DI COMBUSTIONE

SOSTANZA	COMPOSTI TOSSICI DERIVANTI DA COMBUSTIONE	PRODOTTI MAGGIORMENTE TOSSICI
PVC	CO - CO <sub>2</sub> HCl (acido cloridrico) Benzene - Toluene	HCl - CO
Poliammidi	CO - CO <sub>2</sub> HCN (acido cianidrico)	HCN - CO
Poliesteri	CO - CO <sub>2</sub> HCN (acido cianidrico) (HCl per i materiali clorurati)	HCN - CO
Resine fenoliche	CO - CO <sub>2</sub> Fenolo e derivati	CO - Fenoli
Poliacrilici	CO - CO <sub>2</sub> Metacrilato di metile	CO - Metacrilato di metile
Polistirene	CO - CO <sub>2</sub> Toluene - Stirene - Benzene (idrocarburi aromatici)	CO - Idrocarburi aromatici
Legno e derivati	CO - CO <sub>2</sub>	CO
Lana	CO - CO <sub>2</sub> HCN (acido cianidrico)	CO - HCN

# IL CALORE

- E' LA CAUSA PRINCIPALE DELLA PROPAGAZIONE DEGLI INCENDI



- REALIZZA L'AUMENTO DI TEMPERATURA DI TUTTI I MATERIALI E I CORPI ESPOSTI, PROVOCANDONE IL DANNEGGIAMENTO FINO ALLA DISTRUZIONE

# IL CALORE

È DANNOSO PER L'UOMO POTENDO CAUSARE LA DISIDRATAZIONE DEI TESSUTI, DIFFICOLTÀ O BLOCCO DELLA RESPIRAZIONE E SCOTTATURE. UNA TEMPERATURA DELL'ARIA DI CIRCA 150 °C È DA RITENERE LA MASSIMA SOPPORTABILE SULLA PELLE PER BREVISSIMO TEMPO, A CONDIZIONE CHE L'ARIA SIA SUFFICIENTEMENTE SECCA.

NEGLI INCENDI PURTROPPO SONO PRESENTI NOTEVOLI QUANTITÀ DI VAPORE ACQUEO. UNA TEMPERATURA DI CIRCA 60°C È DA RITENERE LA MASSIMA RESPIRABILE PER BREVE TEMPO.

L'**IRRAGGIAMENTO** GENERA USTIONI CHE POSSONO ESSERE CLASSIFICATE A SECONDA DELLA LORO PROFONDITÀ IN:



## USTIONI DI I GRADO

*superficiali,  
facilmente guaribili*

## USTIONI DI II GRADO

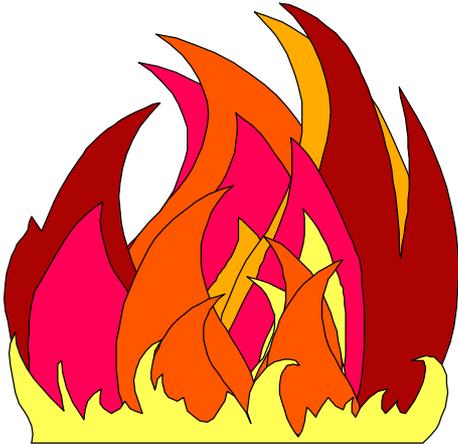
*formazione di bolle e vescicole  
consultazione struttura sanitaria*

## USTIONI DI III GRADO

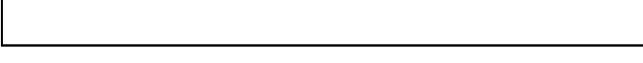
*profonde  
urgente ospedalizzazione*

# LA FIAMMA

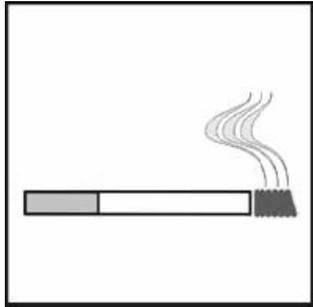
- NELL'INCENDIO DI COMBUSTIBILI GASSOSI È POSSIBILE VALUTARE APPROSSIMATIVAMENTE IL VALORE RAGGIUNTO DALLA TEMPERATURA DI COMBUSTIONE DAL COLORE DELLA FIAMMA



SCALA CROMATICA DELLE TEMPERATURE NELLA COMBUSTIONE DEI GAS

		T (°C)
ROSSO NASCENTE		525
ROSSO SCURO		700
ROSSO CILIEGIA		900
GIALLO SCURO		1100
GIALLO CHIARO		1200
BIANCO		1300
BIANCO ABBAGLIANTE		1500

# ALCUNI ESEMPI PRATICI



**Sigaretta: da 200 a 400 °C**



**Fiammifero: oltre 600 °C**



**Scintille: da 600 a 1000 °C**

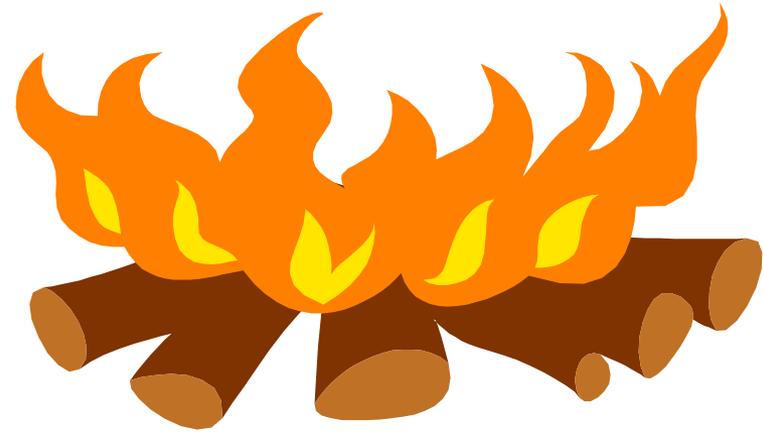
## 2.2 LE PRINCIPALI CAUSE DI INCENDIO

L'innesco di un incendio può essere provocato da:



- Autocombustione
- Guasti di natura elettrica
- Attrito meccanico
- Presenza di fiamme libere
- Mozziconi di sigaretta
- Presenza di sostanze instabili
- Scariche atmosferiche

# IGNIZIONE PER AUTOCOMBUSTIONE



**L'autocombustione in genere è un fenomeno molto raro, si ha autocombustione quando particolari reazioni interne al materiale inalzano la temperatura dello stesso oltre la temperatura di accensione**

**Esempio tipico di autocombustione è il processo di fermentazione del fieno:**

**Se questo viene accatastato non perfettamente asciutto, si avvia al suo interno il processo di fermentazione/decomposizione che inalza notevolmente la temperatura fino a portare alla combustione dello stesso.**

# **IGNIZIONE PER GUASTO ELETTRICO**

**E' una tra le  
principali cause di  
incendio**



**Gli impianti elettrici possono generare corti circuiti, fiamme o scintille in occasione di guasti dei propri componenti o per contatto con acqua.**

**VIDEO 4**  
**INCENDIO UFFICIO**

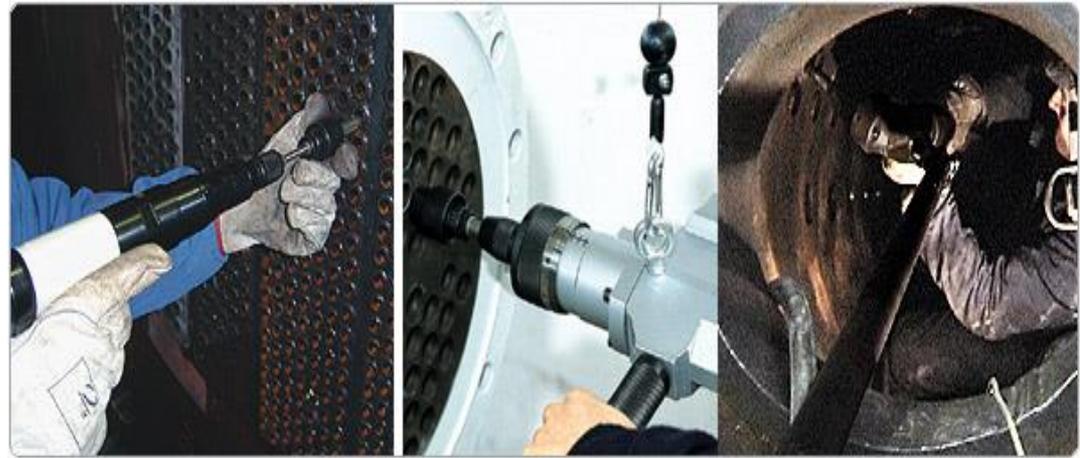
**VIDEO 5**  
**CORTO CIRCUITO**  
**NATALE**

- **TUTTI GLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PRODUCONO CALORE E POSSONO ESSERE CAUSA DI INCENDIO**
- **LE PRESE MULTIPLE NON DEVONO ESSERE SOVRACCARICATE PER EVITARE SURRISCALDAMENTI DEGLI IMPIANTI**
- **NEL CASO SI DEBBA PROVVEDERE AD UNA ALIMENTAZIONE PROVVISORIA DI UNA APPARECCHIATURA ELETTRICA, IL CAVO DI ALIMENTAZIONE DEVE AVERE LA LUNGHEZZA STRETTAMENTE NECESSARIA ED ESSERE POSIZIONATO IN MODO DA EVITARE POSSIBILI DANNEGGIAMENTI**



- **LE RIPARAZIONI ELETTRICHE DEVONO ESSERE EFFETTUATE DA PERSONALE COMPETENTE**

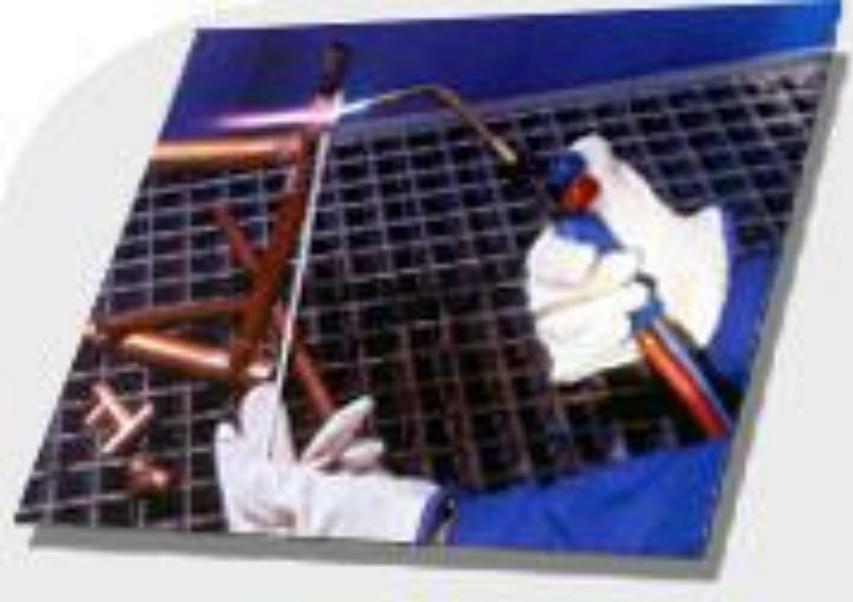
# IGNIZIONE PER ATTRITO MECCANICO



**Molte operazioni prevedono lo sfregamento di utensili sui materiali in lavorazione ( fresature, uso di flessibili, trapani ecc. )**

**Queste operazioni provocano la proiezione di scintille o particelle incandescenti che possono innescare un incendio sui materiali vicini.**

## **IGNIZIONE DA FIAMME LIBERE**



**Le fiamme libere possono essere presenti nel luogo di lavoro in occasione di operazioni di saldature, stagnature, fusioni di materiali, centrali termiche, applicazioni di pece e bitumi, ecc.**

## **IGNIZIONE DA MOZZICONI**

**E' una tra le principali  
cause di incendio  
soprattutto negli  
uffici**



**Tipicamente i mozziconi, spenti male, finiscono dai  
posacenere ai cestini della carta e lì nel giro di qualche  
minuto possono dare origine ad un principio di incendio  
(pericolo elevato se non c'è personale)**

## **IL FUMO E L'UTILIZZO DEL POSACENERE**

**OCCORRE IDENTIFICARE LE AREE DOVE IL FUMO DELLE SIGARETTE PUÒ COSTITUIRE PERICOLO DI INCENDIO E DISPORNE IL DIVIETO, IN QUANTO LA MANCANZA DI DISPOSIZIONI AL RIGUARDO È UNA DELLE PRINCIPALI CAUSE DI INCENDI**



**NON DEVE ESSERE PERMESSO FUMARE NEI DEPOSITI E NELLE AREE CONTENENTI MATERIALI FACILMENTE COMBUSTIBILI OD INFIAMMABILI**

**NELLE AREE DOVE È CONSENTITO FUMARE, OCCORRE METTERE A DISPOSIZIONE IDONEI PORTACENERE CHE DOVRANNO ESSERE SVUOTATI REGOLARMENTE**



**I PORTACENERE NON DEVONO ESSERE SVUOTATI IN RECIPIENTI COSTITUITI DA MATERIALI FACILMENTE COMBUSTIBILI, NÈ IL LORO CONTENUTO DEVE ESSERE ACCUMULATO CON ALTRI RIFIUTI**



## **IGNIZIONE DA PRESENZA DI SOSTANZE INSTABILI**

**Possono essere considerate sostanze instabili tutti quei composti, o elementi, che presentino una forte reattività con acqua (es. magnesio) o suscettibilità fisica (reagiscono per effetto di urti, scosse, vibrazioni ...es. esplosivi).**

**Alcune sostanze possono diventare instabili se entrano in contatto con altre (es. clorati, perossidi, nitrati, ecc.)**

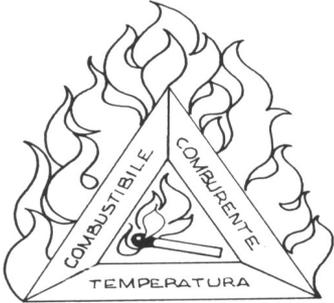
# **IGNIZIONE DA SCARICHE ATMOSFERICHE**



**I FULMINI POSSONO PROVOCARE INCENDI PER IL  
SURRISCALDAMENTO PRODOTTO DALL'ELEVATO  
PASSAGGIO DI CORRENTE NEI CORPI COLPITI**

**Probabilità' di fulminazione maggiore si ha in edifici isolati  
su terreni pianeggianti o in edifici con torri, tralicci o  
masse metalliche importanti.**

## 2.3 LE SOSTANZE ESTINGUENTI



Come per dare origine ad una combustione sono necessari i tre elementi fondamentali, è facile comprendere che mancando uno degli elementi che costituiscono il triangolo della combustione non può verificarsi l'incendio.

Pertanto lo spegnimento si può ottenere:

- **PER AZIONE MECCANICA**  
SOTTRAENDO ALL'INCENDIO IL COMBUSTIBILE
- **PER SOFFOCAMENTO**  
IMPEDENDO ALL'ARIA DI AFFLUIRE A CONTATTO CON IL CORPO CHE BRUCIA
- **PER SOTTRAZIONE DI CALORE** (raffreddamento)  
INVESTENDO IL CORPO CHE BRUCIA CON SOSTANZA CHE SOTTRAGGA CALORE FINO A PORTARLO AL DI SOTTO DEL PUNTO DI IGNIZIONE

**LE AZIONI POSSONO ESSERE CONTEMPORANEE, IN TAL CASO  
LO SPEGNIMENTO SARA' PIU' RAPIDO.**

# ACQUA

L'acqua è la più comune sostanza impiegata nell'estinzione degli incendi a motivo della sua economicità e della sua facile reperibilità.

L'AZIONE ESTINGUENTE DELL'ACQUA E' DOVUTA A:

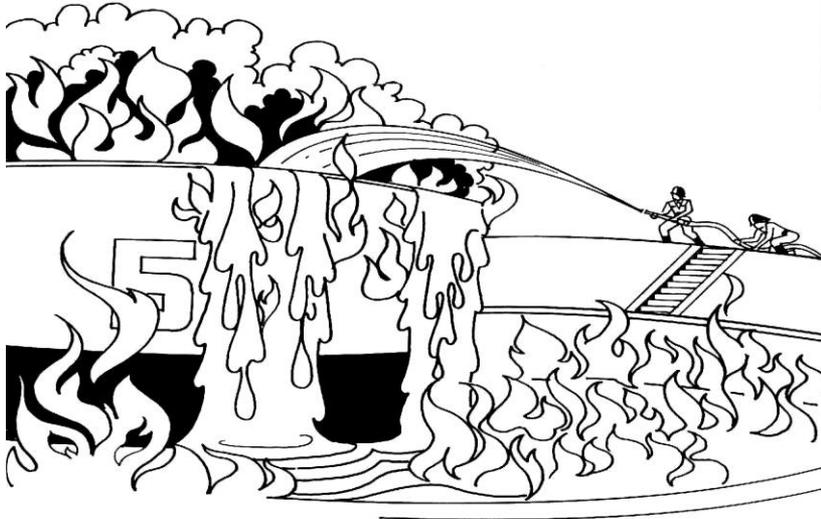
SEPARAZIONE: Formazione di uno strato impenetrabile all'aria comburente e il getto allontana il combustibile

DILUIZIONE: diluisce l'ossigeno dell'aria in vapore acqueo e diluisce le sostanze infiammabili solubili

RAFFREDDAMENTO: Per sottrazione di calorie

## Indicazioni di utilizzo

- LEGNAME, CARTA, PAGLIA, CARBONE, FIBRE PLASTICHE, ECC.
- LIQUIDI E SOSTANZE PIU' PESANTI (dicloretano, clorobenzene, ecc.)
- SOSTANZE INFIAMMABILI PIU' LEGGERE MA MISCIBILI (acido acetico, acetoni, alcoolici, ecc.)



L'acqua è impiegata vantaggiosamente nel raffreddamento di impianti, serbatoi, strutture, ecc., soggette, per l'azione diretta delle fiamme o per radiazioni termiche di un incendio, ad un aumento di temperatura.

# Controindicazioni

L'acqua è controindicata per interventi :

- in presenza di **conduttori elettrici in tensione**, in quanto conduttrice, può far scoccare un arco tra essi e l'uomo causando la folgorazione.
- in serbatoi contenenti **liquidi infiammabili più leggeri e non miscelabili** con essa; l'acqua più pesante va a fondo facendo traboccare il combustibile infiammato, estendendo l'incendio.
- con **sostanze che reagiscono** pericolosamente con essa quali :
  - carburo di calcio** che con l'acqua sviluppa Acetilene;
  - sodio e potassio** che liberano l'idrogeno da essa
  - carbonio, magnesio, zinco, alluminio** che ad alte temperature sviluppano con l'acqua gas infiammabili
  - cloro, fluoro, ecc.** che con essa possono reagire dando luogo a sostanze corrosive (acido cloridrico, fluoridrico, ecc. )
  - gas liquefatti, nocivi, infiammabili** la cui evaporazione è facilitata dall'acqua;
  - cianuri alcalini** perché può creare notevole pericolo per la loro dispersione



**NON UTILIZZATE ACQUA  
SU APPARECCHIATURE  
ELETTRICHE IN  
TENSIONE**

# RETI IDRICHE ANTINCENDIO

A protezione degli insediamenti industriali sono progettate e realizzate delle reti idriche antincendio in conformità con le norme UNI 10779.

Queste sono composte a seconda del livello di rischio individuato da più attacchi per erogare acqua, essenzialmente questi sono:

1. **ATTACCO VVF**
2. **IDRANTE SOTTOSUOLO**
3. **IDRANTE A COLONNA**
4. **IDRANTE A PARETE / A CASSETTA**
5. **NASPO**



**ATTACCO VVF**



**IDRANTE SOTTOSUOLO**



**IDRANTE A COLONNA**



**IDRANTE A CASSETTA**



**NASPO**

# MANICHETTE



Le *manichette antincendio* di mandata sono il mezzo di congiunzione tra gli idranti e le *lance idriche*, e sono quindi necessarie per portare l'acqua dagli idranti al luogo in cui si è sviluppato l'incendio.

Sono costituite da tubazioni flessibili conformi alle norme UNI 9487, e sono fabbricate essenzialmente con fibre tessili sintetiche (*poliestere ad alta tenacità*), rivestite internamente di gomma per ridurre le perdite di carico.

Al contrario di quelle utilizzate un tempo (*di cotone o canapa*), le manichette moderne presentano ottime caratteristiche di impermeabilità e di resistenza all'abrasione, non subiscono gravi alterazioni se vengono riposte nei loro contenitori ancora umide (*errore comunque da evitare*), ed hanno normalmente pressioni di esercizio di 12 - 25 bar (*in dipendenza della loro qualità*), mentre la pressione di scoppio è di circa 50 bar.

Le manichette antincendio di mandata sono normalmente disponibili nei diametri DN 45 e DN 70, in spezzoni della lunghezza di 20 m, e sono dotate ad un'estremità di un raccordo filettato maschio (*per il collegamento alla manichetta successiva o alla lancia*), e all'altra estremità di un raccordo filettato femmina (*per il collegamento alla presa dell'idrante o alla manichetta precedente*).

In commercio si trovano anche manichette con diametri o lunghezze diverse da quelle indicate, ma sono poco utilizzate.

# CORRETTO IMPIEGO MANICHETTE

Le manichette antincendio vanno poste all'interno delle apposite cassette avvolte in doppio (partendo dal centro della manichetta), e scollegate dalla lancia e dall'idrante. È sconsigliato di tenere le manichette poste all'interno delle cassette antincendio già collegate ai due estremi al rubinetto dell'idrante ed alla lancia idrica, perché in tal caso le operazioni di srotolamento e messa in opera delle manichette risulterebbero molto più lunghe e complesse. Nello stendere le manichette, il raccordo femmina deve sempre essere tenuto verso l'idrante, ed il raccordo maschio verso l'erogazione (lancia).

Lo stendimento delle manichette deve essere effettuato senza curve strette od avvitamenti, per evitare ostruzioni al passaggio dell'acqua, o dannose perdite di carico.

Lo srotolamento e messa in opera delle manichette si effettua normalmente compiendo le seguenti operazioni:

Impugnare la manichetta saldamente con le due mani.

Tenere fermi i raccordi filettati.

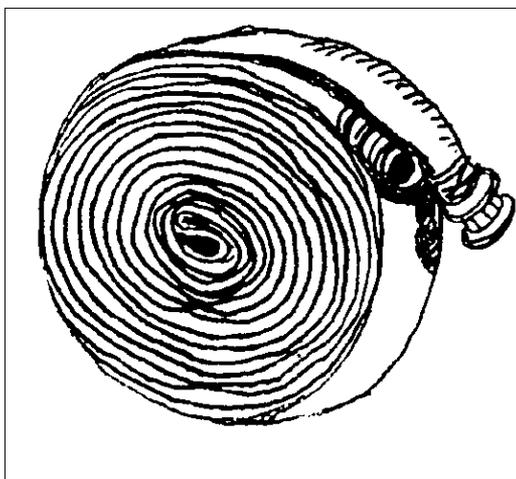
Fare srotolare la manichetta dopo averla lanciata imprimendole una spinta.

Collegare il raccordo filettato femmina all'idrante.

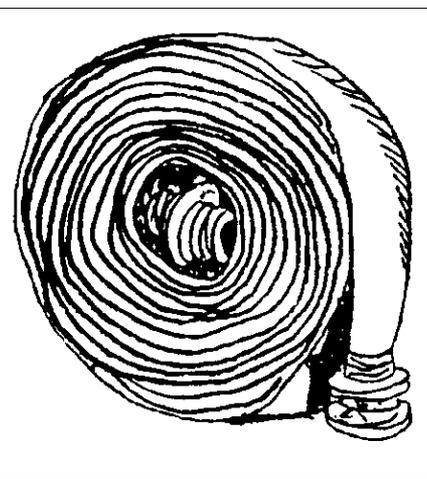
Afferrare il raccordo filettato maschio, e correre per stendere la manichetta in tutta la sua lunghezza.

Procedere con l'eventuale collegamento successivo degli elementi di prolunga e, infine, della lancia.

## CORRETTO



## SBAGLIATO



# Lancia antincendio



# Estintori

Gli estintori sono bombole in pressione contenenti diverse tipologie di sostanze estinguenti.





CO<sub>2</sub>



POLVERE



SCHIUMA



CARRELLATO

L'estintore portatile per definizione non coincide con quello carrellato che può arrivare a pesare oltre 50 kg.

# DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI ESTINTORI

È DETERMINATO DA DISPOSIZIONI DI LEGGE; IL NUMERO E LA CAPACITÀ ESTINGUENTE DEGLI ESTINTORI PORTATILI DEVE RISPONDERE AI VALORI INDICATI NELLA TABELLA , PER QUANTO ATTIENE AGLI INCENDI DI CLASSE A E B ED AI CRITERI DI SEGUITO INDICATI:

- *Il numero dei piani ( non meno di un estintore per piano )*
- *la superficie in pianta*
- *Lo specifico pericolo d'incendio ( classe di incendio)*
- *La distanza che una persona deve percorrere per utilizzare un estintore ( non superiore a 30 m)*



tipo di estintore	superficie protetta da un estintore		
	rischio basso	rischio medio	rischio alto
13A - 89BC	100 m <sup>2</sup>	-	-
21A - 113BC	150 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	-
34A - 144BC	200 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
55A - 233BC	250 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>

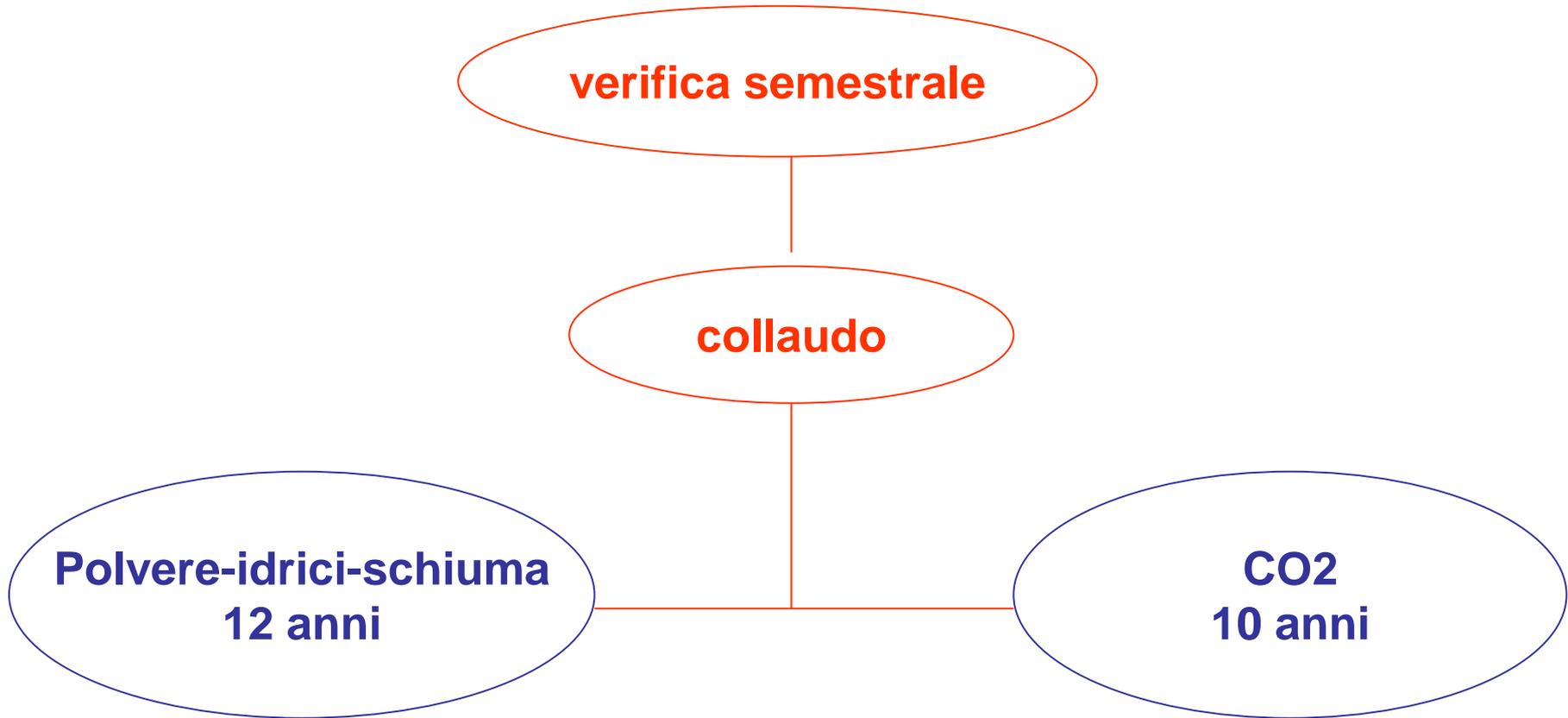
# NORMATIVA ESTINTORI

**verifica semestrale**

**collaudo**

**Polvere-idrici-schiuma  
12 anni**

**CO2  
10 anni**



# TABELLA ED ETICHETTA ESTINTORE

QUANTITÀ E TIPO ESTINGUENTE	<b>12 KG POLVERE ABC</b>	<b>34A-144B-C</b>	CAPACITÀ ESTINGUENTE FOCOLARI TIPO
OPERAZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE	<b>1. TOGLIERE LA SPINA DI SICUREZZA</b> <b>2. IMPUGNARE LA LANCIA</b> <b>3. PREMERE A FONDO LA LEVA DI COMANDO E DIRIGERE IL GETTO ALLA BASE DELLE FIAMME</b>		
MODALITÀ DI IMPIEGO	<b>DOPO L'UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI AERARE</b>		
AVVERTENZE	<ul style="list-style-type: none"><li>■ RICARICARE DOPO L'USO, ANCHE PARZIALE</li><li>■ VERIFICARE PERIODICAMENTE</li><li>■ 12 KG POLVERE ABC - AZOTO</li><li>■ TEMPERATURE LIMITE DI UTILIZZAZIONE -20°C 60°C</li><li>■ CODICE IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE: 006</li><li>■ ESTREMI APPROVAZIONE M. I. 16196-4115/3 SOTT.9 DEL 14-10-89</li></ul>		<b>TIPO PDN12</b> DENOMINAZIONE COMMERCIALE N° OMLOGAZIONE
	<b>CLASSI DI FUOCO</b>		



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

L'anidride carbonica CO<sub>2</sub> è un gas inerte, non comburente né combustibile, con proprietà di rendere l'aria inadatta ad alimentare la combustione, naturalmente quando è in quantità sufficiente.

L'azione estinguente della anidride carbonica è dovuta a :

**SOFFOCAMENTO:** Va a spostare l'aria e ne occupa lo spazio

**RAFFREDDAMENTO:** E' in bombole allo stato liquido essa fuoriesce allo stato gassoso a - 79°C

**Va tenuto presente che rimanendo investiti da ampio getto di CO<sub>2</sub> si possono riportare ustioni da congelamento, inoltre su corpi incandescenti l'escursione termica può provocarne la rottura.**

## Indicazioni di utilizzo

- QUASI TUTTI I TIPI DI INCENDIO.
- PERDE EFFICIENZA ALL'APERTO.
- IN LOCALI CHIUSI Può ESSERE PERICOLOSA SE LA PERCENTUALE DI OSSIGENO SCENDE SOTTO IL 16%

## Controindicazioni

L'anidride carbonica è controindicata con **sostanze che reagiscono con essa** quali:

**cianuri alcalini** che con CO<sub>2</sub> produce acido cianidrico (gas tossico);

**sodio e potassio** che liberano ossido di carbonio (CO) (gas infiammabile e tossico)

**magnesio, zinco, alluminio** che ad alte temperature sviluppano ossido di carbonio (CO)

# Estintori a CO<sub>2</sub>

Può essere usato su apparecchiature elettriche in tensione fino a 35 Kv.  
L'anidride carbonica non è corrosiva, può essere tossica.

## MODALITÀ D'USO DELL'ESTINTORE

- Togliere la spina di sicurezza
- Premere la leva e dirigere il getto alla base delle fiamme



Liquidi infiammabili  
petrolio, benzina ecc.



Gas infiammabili  
metano, propano ecc.



Dato l'elevato abbassamento di temperatura  
la bombola gela, per cui a contatto con le  
parti metalliche si corre il rischio di subire “  
**SCOTTATURE DA CONGELAMENTO**”



# POLVERE

La polvere antincendio deve avere la proprietà di:

- generare CO<sub>2</sub> a partire dalla temperatura di 100°C.,
- non essere sciolta della sostanza sulla quale viene usata,
- essere sufficientemente scorrevole,
- non essere abrasiva,
- non produrre a caldo gas nocivi,
- non essere corrosiva

L'azione estinguente della polvere è dovuta a :

- SEPARAZIONE
- DILUIZIONE per l'azione della CO<sub>2</sub> che si sviluppa tra le fiamme
- RAFFREDDAMENTO per il calore assorbito nella trasformazione in CO<sub>2</sub>

## Indicazioni di utilizzo

- QUASI TUTTI I TIPI DI INCENDIO.

## Controindicazioni

La polvere è controindicata con **sostanze che reagiscono con essa** quali:

**cianuri alcalini** che con la CO<sub>2</sub> sviluppata produce acido cianidrico (gas tossico);

**acidi** dai quali può essere sciolta essendo composta da sostanze basiche

# Estintori a polvere

Può essere usato su apparecchiature elettriche in tensione fino a 35 Kv.

La polvere non è corrosiva, abrasiva o tossica.

## MODALITÀ D'USO DELL'ESTINTORE

- Togliere la spina di sicurezza
- Premere la leva e dirigere il getto alla base delle fiamme



Materiali solidi organici  
legno, gomma e tessuti.



Liquidi infiammabili  
petrolio, benzina ecc.



Gas infiammabili  
metano, propano ecc.



# LA SCHIUMA

**LA SCHIUMA È L'AGENTE ESTINGUENTE COSTITUITO DA UNA SOLUZIONE IN ACQUA DI UN LIQUIDO SCHIUMOGENO**

**L'AZIONE ESTINGUENTE DELLE SCHIUME AVVIENE PER SEPARAZIONE DEL COMBUSTIBILE DAL COMBURENTE E PER RAFFREDDAMENTO.**

**IN BASE AL RAPPORTO TRA VOLUME DELLA SCHIUMA PRODOTTA E LA SOLUZIONE ACQUA-SCHIUMOGENO D'ORIGINE LE SCHIUME SI DISTINGUONO IN:**

**ESSE SONO IMPIEGATE NORMALMENTE PER INCENDI DI LIQUIDI INFIAMMABILI, E NON POSSONO ESSERE UTILIZZATE SU PARTI IN TENSIONE IN QUANTO CONTENGONO ACQUA**

# Estintori a schiuma

Può essere usato su apparecchiature elettriche in tensione grazie alla carica con acqua demineralizzata ed apposito ugello in grado di nebulizzare il getto, normalmente si può utilizzare anche su fuochi di apparecchiature sotto tensione elettrica fino a 1.000 volt, a 1 mt di distanza.

## MODALITÀ D'USO DELL'ESTINTORE

- Togliere la spina di sicurezza
- Premere la leva e dirigere il getto alla base delle fiamme



Materiali solidi organici  
legno, gomma e tessuti.



Liquidi infiammabili  
petrolio, benzina ecc.



Gas infiammabili  
metano, propano ecc.

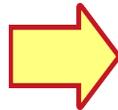


## TIPOLOGIE DI ESTINTORI

VENGONO DI SEGUITO CITATE LE VARIE TIPOLOGIE DI ESTINTORI:

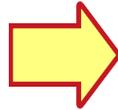


A POLVERE



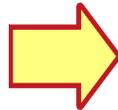
IDONEO PER SOLIDI, LIQ.INFIAMMABILI

AD ANIDRIDE CARBONICA



IDONEO PER APPARECCHI ELETTRICI

A SCHIUMA



IDONEO PER LIQUIDI INFIAMMABILI

## 2.4 I RISCHI ALLE PERSONE ED ALL'AMBIENTE

**I PRINCIPALI EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO SONO:**

- ANOSSIA
- RIDUZIONE DELLA VISIBILITÀ
- AZIONE TOSSICA DEI FUMI
- AZIONE TERMICA



**SONO DETERMINATI DAI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE**

- GAS DI COMBUSTIONE
- CALORE
- FIAMMA
- FUMO



# EFFETTI DI UN INCENDIO SULL'UOMO

## REAZIONI FISILOGICHE E PSICOLOGICHE

*aumento del battito cardiaco*  
*deflusso del sangue dagli organi digestivi*  
*aumento delle pulsazioni al cervello*  
*aumento della produzione di adrenalina*  
*aumento della capacità organica di assorbire tossine*

## CALORE

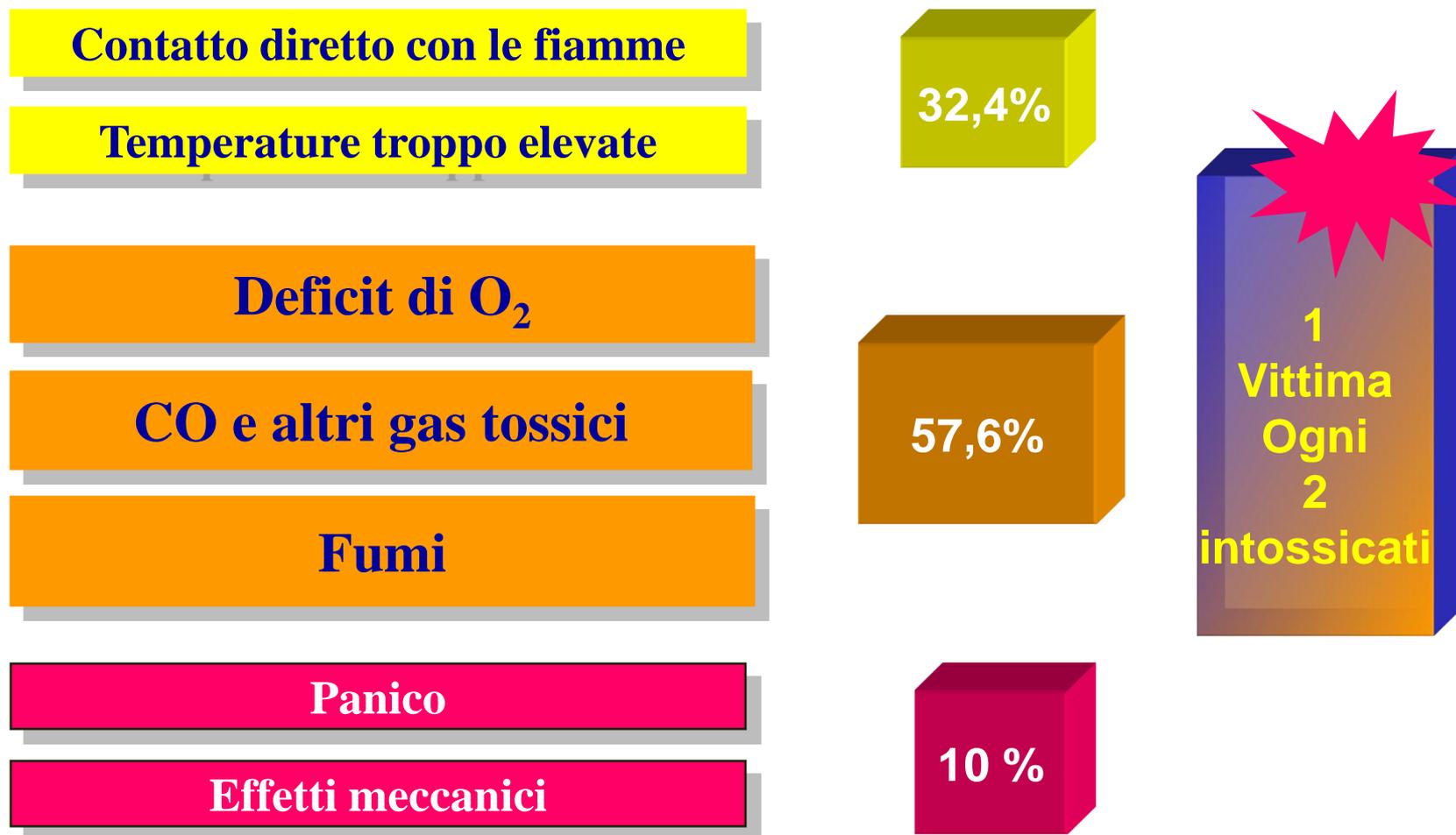
*Resistenza umana alle temperature:*

*a 120° C      15 minuti*  
*a 140° C      5 minuti*  
*a 180° C      1 minuto*

## INALAZIONE PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

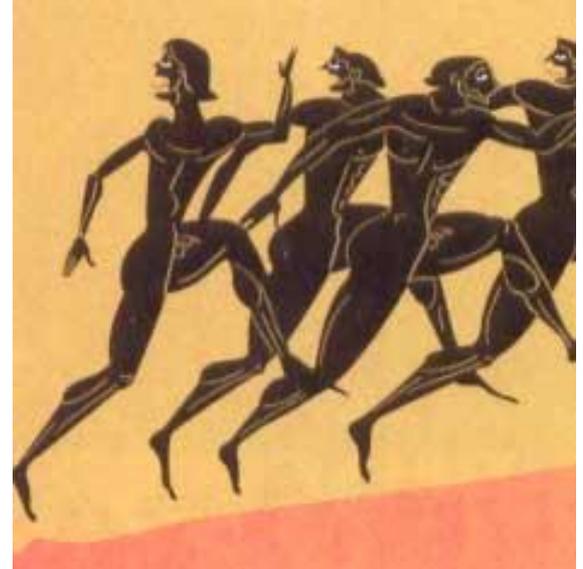
<i>500 PPM</i>	<i>sotto sforzo</i>	<i>20 min.</i>	<i>effetto trascurabile</i>
<i>1000 PPM</i>	<i>“</i>	<i>“ 10</i>	<i>“ effetto sensibile</i>
<i>5000 PPM</i>	<i>“</i>	<i>“ 2</i>	<i>“ collasso</i>
<i>10000 PPM</i>	<i>“</i>	<i>“ 1</i>	<i>“ morte</i>

# PRINCIPALI CAUSE DI MORTE RELATIVE AD INCENDIO



# PANICO

PER PANICO SI INTENDE UN  
COMPORTAMENTO IRRAZIONALE  
DELLA **FOLLA** CHE SI VERIFICA  
QUANDO OGNI PERSONA SI  
CONVINCE CHE IL SUO  
COMPORTAMENTO IMMEDIATO  
PUO' GARANTIRGLI LA  
SOPRAVVIVENZA A **SCAPITO** DI  
QUELLA DEGLI ALTRI.



# **FATTORI DI PRECIPITAZIONE**

- **AGITAZIONE PSICOMOTORIA DI UN GRUPPO LIMITATO DI INDIVIDUI**
- **ANSIA, ALLARME E IMPROVVISAZIONE NELLE COMUNICAZIONI**
- **“VOCI” INCONTROLLATE CIRCA LA PRESENZA DI POSSIBILI VIE DI FUGA**
- **TENTATIVO DI SMENTIRE LE “VOCI”**
- **SENSAZIONE DI PASSIVITA' ED ABBANDONO**
- **ASSENZA DI UNA LEADERSHIP E DI UN PIANO**

# **OSSERVAZIONI SUL PANICO**

- **18.5.1896 – MOSCA - 2000 DECESSI QUANDO LO ZAR FECE GETTARE ALCUNE MONETE D'ORO TRA LA FOLLA;**
- **2.4.1942- TOKYO 1500 MORTI PER LA RESSA DI FRONTE AD UN RIFUGIO ANTIAEREO**
- **28.11.1942 BOSTON 463 MORTI PER UNA PRECIPITOSA FUGA DA UNA DISCOTECA IN FIAMME**
- **30.10.1938 NEW YORK - DIVERSI MORTI DANNI, FERITI E FUGA IN MASSA DALLA CITTA' IN OCCASIONE DELLA TRASMISSIONE RADIOFONICA SULLO SBARCO DEI MARZIANI TENUTA DA ORSON WELLS.**

# **EFFETTI DI UN INCENDIO SULL'AMBIENTE**

Oggi un edificio in fiamme può provocare la combustione di materiali o rifiuti pericolosi, che potrebbero produrre emissioni tossiche o contaminare il suolo e le falde acquifere superficiali o profonde. Le fabbriche e altri siti in cui si svolgono attività produttive presentano un potenziale di pericolosità a causa dei prodotti utilizzati e dei processi di produzione adottati. Anche un incendio in un normale edificio per uffici o residenziale può avere un notevole impatto ambientale a causa della combustione di arredi, materie plastiche, componenti elettronici e materiali per le pulizie.

## Nubi tossiche

Quando divampa un incendio all'interno di un moderno edificio, i materiali con cui è stato costruito e gli arredi rilasciano sostanze che possono includere contaminanti come: inquinanti generici/indicatori, metalli, particolati, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), diossine e furani clorurati o bromurati, bifenili policlorurati (PCB) e composti polifluorurati. In breve, tantissimi elementi nocivi.

Quando questi elementi nocivi vengono rilasciati, hanno un impatto ambientale a breve e lungo termine.

Gli effetti a breve termine di un incendio sono quelli riscontrabili all'interno della zona interessata dalla nube di fumo e all'interno della zona di deflusso dell'acqua: si tratta generalmente di effetti localizzati nell'area dell'incendio e nelle immediate vicinanze. Questi effetti sono i più semplici da controllare per prevenire un'escalation.

Gli effetti a lungo termine di un incendio sono i danni che non vengono immediatamente avvertiti o riconosciuti. È probabile che questi effetti abbiano un impatto sulle falde acquifere superficiali e profonde e sul terreno circostante al sito dell'incendio. L'elenco dei pericoli derivanti dagli effetti a lungo termine è molto ampio e può comprendere:

- Emissioni nell'aria/conseguenze sulla salute in caso di inalazione
- Contaminazione delle falde acquifere superficiali e delle acque piovane
- Contaminazione del terreno e delle falde acquifere profonde.

## 2.5 MISURE DI PREVENZIONE INCENDI – COMPORTAMENTI E CONTROLLI AMBIENTI – VERIFICHE E MANUTENZIONI

### RIFIUTI E SCARTI DI LAVORAZIONI COMBUSTIBILI

I RIFIUTI NON DEBONO ESSERE DEPOSITATI, NEANCHE IN VIA TEMPORANEA, LUNGO LE VIE DI ESODO (CORRIDOI, SCALE, DISIMPEGNI) O DOVE POSSONO ENTRARE IN CONTATTO CON SORGENTI DI IGNIZIONE

L'ACCUMULO DI SCARTI DI LAVORAZIONE DEVE ESSERE EVITATO ED OGNI SCARTO O RIFIUTO DEVE ESSERE RIMOSSO GIORNALMENTE E DEPOSITATO IN UN'AREA IDONEA FUORI DELL'EDIFICIO

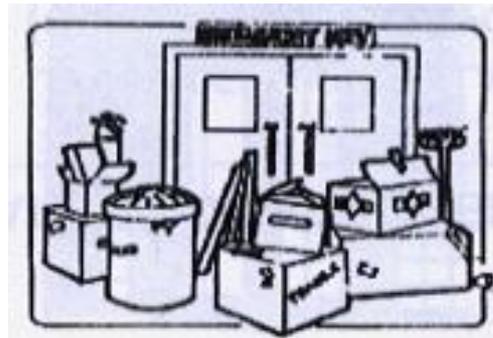


## AREE NON FREQUENTATE

LE AREE DEL LUOGO DI LAVORO CHE NORMALMENTE NON SONO FREQUENTATE DA PERSONALE (CANTINATI, LOCALI DEPOSITO) ED OGNI AREA DOVE UN INCENDIO POTREBBE SVILUPParsi SENZA PREAVVISI, DEVONO ESSERE TENUTE LIBERE DA MATERIALI COMBUSTIBILI NON ESSENZIALI.



PRECAUZIONI DEVONO ESSERE ADOTTATE PER PROTEGGERE TALI AREE CONTRO L'ACCESSO DI PERSONE NON AUTORIZZATE



## **CONTROLLO DEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

**SEBBENE IL PERSONALE SIA TENUTO A CONOSCERE I PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA PREVENZIONE INCENDI, È OPPORTUNO CHE VENGANO EFFETTUATI, DA PARTE DI INCARICATI **REGOLARI VERIFICHE** NEI LUOGHI DI LAVORO FINALIZZATE AD ACCERTARE IL MANTENIMENTO DELLE MISURE DI SICUREZZA ANTINCENDIO**

**PER TALI OPERAZIONI POTRANNO ESSERE INCARICATI SINGOLI LAVORATORI OPPURE LAVORATORI ADDETTI ALLA PREVENZIONE INCENDI**

**I LAVORATORI RICEVERANNO ADEGUATE ISTRUZIONI IN MERITO ALLE OPERAZIONI DA ATTUARE PRIMA DI ABBANDONARE IL LUOGO DI LAVORO, AL TERMINE DELL'ORARIO DI LAVORO, AFFINCHÈ LO STESSO SIA LASCIATO IN CONDIZIONI DI SICUREZZA**

**I LAVORATORI DEVONO SEGNALARE AGLI ADDETTI ALLA PREVENZIONE INCENDI OGNI SITUAZIONE DI POTENZIALE PERICOLO DI CUI VENGONO A CONOSCENZA**

**E' OPPORTUNO PREDISPORRE LISTE DI CONTROLLO**

# Manutenzione e controllo sulle apparecchiature ed impianti di sicurezza

Il registro deve contenere:

## formazione svolta ai fini antincendio

attestati di corsi agli addetti alle emergenze

riunioni

materiale informativo,

prove di evacuazione

informazione ai lavoratori sul piano di emergenza

informazione e formazione del personale addetto alle verifiche periodiche

## registrazione delle manutenzioni effettuate:

contratti di manutenzione ed ispezioni periodiche di verifica efficienza - dati della ditta che effettua gli interventi  
verifiche previste  
periodicità delle verifiche  
norme tecniche di riferimento per l'effettuazione delle prove  
impegno al rilascio di relazioni relative ad ogni intervento

## registrazione sulla sorveglianza interna

vie di fuga

dispositivi di spegnimento

impianti antincendio

## per gli impianti:

lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.)

qualora possano influire sulla efficacia della protezione

prove eseguite

guasti e relative cause

esito delle verifiche periodiche dell'impianto.

# Registro antincendio

# **CAPITOLO 3**

## **STRATEGIA ANTINCENDIO**



## 3.1 RISCHIO ESPLOSIONI

Per atmosfera esplosiva, si intende “una miscela con l’aria, a condizioni atmosferiche di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo l’accensione, la combustione si propaga nell’insieme della miscela incombusta”.

### Parametri fisici fondamentali

Supponiamo che si abbia una miscela in aria di una sostanza infiammabile potenzialmente esplosiva: affinché l’esplosione avvenga è necessario che la sostanza infiammabile venga accesa trovandosi in una concentrazione in aria, in condizioni atmosferiche, compresa entro un limite inferiore detto LEL (Lower Explosion Limit) ed uno superiore detto UEL (Upper Explosion Limit): questi parametri individuano il range di esplosione, cioè l’intervallo di concentrazione entro il quale la miscela infiammabile può esplodere.

Il **LEL** e l’**UEL** sono anche chiamati limiti di esplodibilità e sono così definiti:

- **LEL**: concentrazione in aria di sostanza infiammabile al disotto della quale l’atmosfera non esplode;
- **UEL**: concentrazione in aria di sostanza infiammabile al di sopra della quale l’atmosfera non esplode.

## **La classificazione delle zone**

La classificazione in zone è una misura di protezione contro il pericolo di esplosione, in quanto ad esse è associato un livello di probabilità di presenza di un'atmosfera esplosiva. È così possibile evitare che sorgenti di accensione efficaci si trovino in tali zone, mediante la scelta di apparecchiature con un adeguato livello di protezione ed adottare le opportune misure di sicurezza di tipo tecnico ed organizzativo.

Si distinguono i seguenti tre tipi di zone per miscele pericolose in aria (in condizioni atmosferiche) di gas, vapore e nebbie:

### **• Zona 0**

“Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia”.

### **• Zona 1**

“Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività”.

### **• Zona 2**

“Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata”

## Analogamente per le polveri:

- **Zona 20**

“Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un’atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell’aria”.

- **Zona 21**

“Area in cui la formazione di un’atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell’aria, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività”.

- **Zona 22**

“Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un’atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell’aria o, qualora si verifici, sia unicamente di breve durata”

## 3.2 MISURE ANTINCENDIO

Insieme delle misure finalizzate alla rilevazione e all'intervento immediato sul principio di incendio che richiedono l'azione dell'uomo o l'azionamento di un impianto.

**ATTIVA**

Estintori e idranti  
Imp.di rilevazione  
Imp. di spegnimento  
Segnalazione e allarme  
Evacuatori di fumo

Insieme delle misure finalizzate al contenimento del danno.

**PASSIVA**

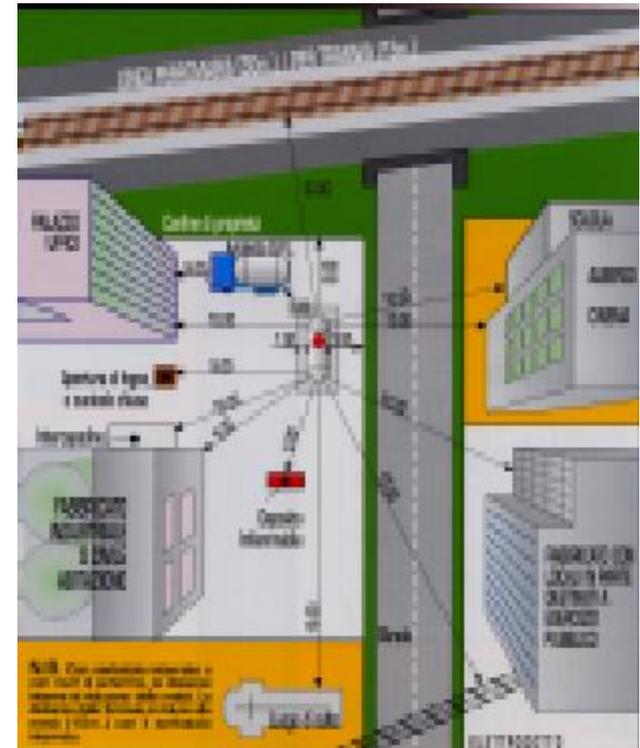
Porte tagliafuoco  
Muri tagliafuoco  
Vie di uscita  
Ventilazione  
Segnaletica di sicurezza

# DISTANZE DI SICUREZZA

LA PROTEZIONE PASSIVA REALIZZATA CON IL METODO DELLE BARRIERE ANTINCENDIO È BASATA SUL CONCETTO DELL'INTERPOSIZIONE, TRA AREE POTENZIALMENTE SOGGETTE AD INCENDIO, DI SPAZI SCOPERTI O DI STRUTTURE. L'INTERPOSIZIONE DI SPAZI SCOPERTI FRA EDIFICI O INSTALLAZIONI SI CHIAMANO "**DISTANZE DI SICUREZZA**". LA DETERMINAZIONE DELLE DISTANZE IN VIA TEORICA SI BASA SUL VALORE DI ENERGIA TERMICA IRRAGGIATA DALLE FIAMME DI UN INCENDIO.

SI DEFINISCONO NELLE NORME ANTINCENDIO:

- **DISTANZE DI SICUREZZA INTERNE**
- **DISTANZE DI SICUREZZA ESTERNE**
- **DISTANZA DI PROTEZIONE**



# **DISTANZE DI SICUREZZA**

## **DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA:**

*valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di una attività e il perimetro del più vicino fabbricato esterno all'attività stessa o di altre opere pubbliche o private oppure rispetto ai confini di aree edificabili verso le quali tali distanze devono essere conservate*

## **DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA:**

*valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra i rispettivi perimetri in pianta dei vari elementi pericolosi di una attività*

## **DISTANZA DI PROTEZIONE:**

*valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di una attività e la recinzione (ove prescritta) ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa*

# RESISTENZA AL FUOCO

**" UNA DELLE FONDAMENTALI STRATEGIE DI PROTEZIONE DA PERSEGUIRE PER GARANTIRE UN ADEGUATO LIVELLO DI SICUREZZA DELLA COSTRUZIONE IN CONDIZIONI DI INCENDIO. ESSA RIGUARDA LA CAPACITÀ PORTANTE IN CASO D'INCENDIO, PER UNA STRUTTURA, PER UNA PARTE DELLA STRUTTURA O PER UN ELEMENTO STRUTTURALE NONCHÉ LA CAPACITÀ DI COMPARTIMENTAZIONE RISPETTO ALL'INCENDIO PER GLI ELEMENTI DI SEPARAZIONE SIA STRUTTURALI, COME MURI E SOLAI, SIA NON STRUTTURALI, COME PORTE E TRAMEZZI "**

## **R – CAPACITA' PORTANTE**

**" CAPACITÀ DI UN ELEMENTO COSTRUTTIVO DI RESISTERE ALL'AZIONE DEL FUOCO SU UNA O PIÙ FACCE PER UN PERIODO DI TEMPO DETERMINATO, SENZA ALCUNA PERDITA DI STABILITÀ STRUTTURALE "**

## **E – INTEGRITA' O TENUTA**

**" CAPACITÀ DI UN ELEMENTO SEPARANTE O COMPARTIMENTANTE DI RESISTERE ALLA ESPOSIZIONE TERMICA SU UNA SOLA FACCIA, SENZA TRASMISSIONE AL LATO NON OPPOSTO DI FIAMME O GAS CALDI, IN MODA DA EVITARE SIA L'IGNIZIONE DELLA SUPERFICIE NON ESPOSTA, SIA QUELLA DI QUALSIASI MATERIALE ADIACENTE A TALE SUPERFICIE"**

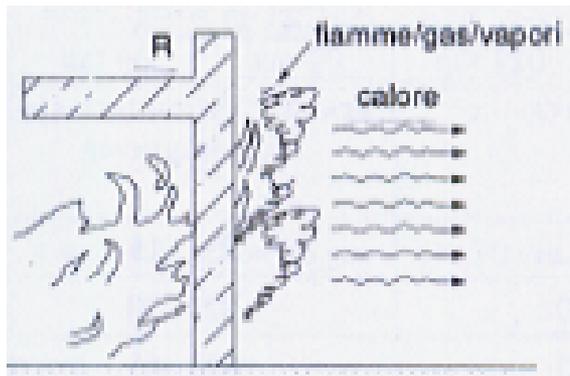
## **I – ISOLAMENTO TERMICO**

**" CAPACITÀ DI UN ELEMENTO DI ESSERE SOTTOPOSTO ALL'AZIONE TERMICA DEL FUOCO SOLO SU UNA FACCIA, SENZA SIGNIFICATIVO TRASFERIMENTO DI CALORE DAL LATO ESPOSTO A QUELLO NON ESPOSTO ALL'INCENDIO"**

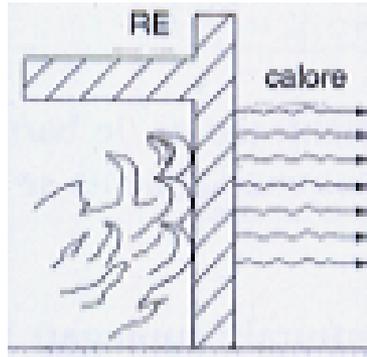
## RESISTENZA AL FUOCO

PERTANTO SI INDICA CON:

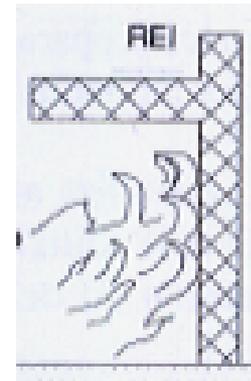
**R** = elemento costruttivo che conserva per un determinato tempo la stabilità



**RE** = elemento costruttivo che conserva per un determinato tempo la stabilità, la tenuta,



**REI** = elemento costruttivo che conserva per un determinato tempo la stabilità, la tenuta, l'isolamento termico



**GLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI MATERIALI UTILIZZATI E SPESSORI REALIZZATI VENGONO CLASSIFICATI DAL SIMBOLO R, RE, REI SEGUITO DA UN NUMERO CHE ESPRIME I MINUTI PRIMI PER I QUALI CONSERVANO LE CARATTERISTICHE DI STABILITÀ, E/O TENUTA, E/O ISOLAMENTO TERMICO.**

# CAPACITA' DI COMPARTIMENTAZIONE

" **ATTITUDINE DI UN ELEMENTO COSTRUTTIVO A CONSERVARE, SOTTO L'AZIONE DEL FUOCO, OLTRE ALLA PROPRIA STABILITÀ, UN SUFFICIENTE ISOLAMENTO TERMICO ED UNA SUFFICIENTE TENUTA AI FUMI E AI GAS CALDI DELLA COMBUSTIONE, NONCHÉ TUTTE LE ALTRE PRESTAZIONI RICHIESTE** "

## COMPARTIMENTO ANTINCENDIO

" **PARTE DELLA COSTRUZIONE ORGANIZZATA PER RISPONDERE ALLE ESIGENZE DELLA SICUREZZA IN CASO D'INCENDIO E DELIMITATA DA ELEMENTI COSTRUTTIVI IDONEI A GARANTIRE, SOTTO L'AZIONE DEL FUOCO E PER UN DATO INTERVALLO DI TEMPO, LA CAPACITA' DI COMPARTIMENTAZIONE**"



# RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

PER UNA COMPLETA ED EFFICACE COMPARTIMENTAZIONE I MURI TAGLIAFUOCO NON DOVREBBERO AVERE APERTURE, MA POICHÈ CIÒ NON È POSSIBILE, SI REALIZZANO COMUNICAZIONI DOTATE DI ELEMENTI DI CHIUSURA AVENTI LE STESSSE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AL FUOCO DEL MURO SU CUI SONO APPLICATI. TALI ELEMENTI DI CHIUSURA SI POSSONO DISTINGUERE IN:

PORTA A  
GHIGLIOTTINA



PORTE INCERNIERATE



PORTE SCORREVOLI



# **RICHIESTE DI PRESTAZIONI**

**LE PRESTAZIONI DA RICHIEDERE AD UNA COSTRUZIONE, IN FUNZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SICUREZZA, SONO INDIVIDUATE NEI SEGUENTI LIVELLI**

<b>Livello I</b> (Rischio trascurabile, conseguenze accettabili)	<b>NESSUN REQUISITO SPECIFICO DI RESISTENZA AL FUOCO DOVE LE CONSEQUENZE DELLA PERDITA DEI REQUISITI STESSI SIANO ACCETTABILI O DOVE IL RISCHIO DI INCENDIO SIA TRASCURABILE</b>
<b>Livello II</b> (Garantita evacuazione degli occupanti)	<b>MANTENIMENTO DEI REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO PER UN PERIODO SUFFICIENTE ALL'EVACUAZIONE DEGLI OCCUPANTI IN LUOGO SICURO ALL'ESTERNO DELLA COSTRUZIONE</b>
<b>Livello III</b> (garantita sicurezza squadre emergenza)	<b>MANTENIMENTO DEI REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO PER UN PERIODO CONGRUO CON LA GESTIONE DELL'EMERGENZA</b>
<b>Livello IV</b> (limitato danneggiamento terminato incendio)	<b>REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO TALI DA GARANTIRE, DOPO LA FINE DELL'INCENDIO, UN LIMITATO DANNEGGIAMENTO DELLA COSTRUZIONE</b>
<b>Livello V</b> (totale funzionalità terminato incendio)	<b>REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO TALI DA GARANTIRE, DOPO LA FINE DELL'INCENDIO, IL MANTENIMENTO DELLA TOTALE FUNZIONALITÀ DELLA COSTRUZIONE STESSA</b>

# LIVELLI DI PRESTAZIONE

I LIVELLI DI PRESTAZIONE COMPORTANO L'ADOZIONE DI DIFFERENTI CLASSI DI RESISTENZA AL FUOCO

LE CLASSI DI RESISTENZA AL FUOCO SONO LE SEGUENTI:

**15; 20; 30; 45; 60; 90; 120; 180; 240; 360**

ESSE SONO DI VOLTA IN VOLTA PRECEDUTE DAI SIMBOLI INDICANTI I REQUISITI CHE DEVONO ESSERE GARANTITI, PER L'INTERVALLO DI TEMPO DESCRITTO, DAGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI PORTANTI E/O SEPARANTI CHE COMPONGONO LA COSTRUZIONE

**R-RE-REI 45**

**R-RE-REI 60**

**R-RE-REI 90**

**R-RE-REI 120**

**R-RE-REI 180**

**R-RE-REI 360**



## LIVELLO III DI PRESTAZIONE

IL LIVELLO III DI PRESTAZIONE PUÒ RITENERSI ADEGUATO PER TUTTE LE COSTRUZIONI RIENTRANTI NEL CAMPO DI APPLICAZIONE DEL DECRETO FATTE SALVE QUELLE PER LE QUALI SONO RICHIESTI I LIVELLI IV O V.

LE CLASSI DI RESISTENZA AL FUOCO NECESSARIE PER GARANTIRE IL LIVELLO III SONO INDICATE NELLA TABELLA, IN FUNZIONE DEL CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO ( $q_{f,d}$ )



Carichi d'incendio specifici di progetto ( $q_{f,d}$ )	Classe
Non superiore a 100 MJ/m <sup>2</sup>	0
Non superiore a 200 MJ/m <sup>2</sup>	15
Non superiore a 300 MJ/m <sup>2</sup>	20
Non superiore a 450 MJ/m <sup>2</sup>	30
Non superiore a 600 MJ/m <sup>2</sup>	45
Non superiore a 900 MJ/m <sup>2</sup>	60
Non superiore a 1200 MJ/m <sup>2</sup>	90
Non superiore a 1800 MJ/m <sup>2</sup>	120
Non superiore a 2400 MJ/m <sup>2</sup>	180
Superiore a 2400 MJ/m <sup>2</sup>	240

# IL CARICO D'INCENDIO

## CARICO D'INCENDIO

" **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. IL CARICO D'INCENDIO È ESPRESSO IN MJ; CONVENZIONALMENTE IL MJ È ASSUNTO PARI A 0,054 KG DI LEGNO EQUIVALENTE**"

## CARICO D'INCENDIO SPECIFICO

" **È IL CARICO D'INCENDIO RIFERITO ALL'UNITÀ DI SUPERFICIE LORDA. E' ESPRESSO IN MJ/m<sup>2</sup> )"**

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

dove:

- $g_i$  massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
- $H_i$  potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]  
I valori di  $H_i$  dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002 ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica
- $m_i$  fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosa e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili
- $\psi_i$  fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi
- $A$  superficie in pianta lorda del compartimento [m<sup>2</sup>]



# ESEMPIO DI CALCOLO DI CARICO D'INCENDIO

A= 50m<sup>2</sup>

200 Kg carta      pot. cal. = 7000 Kcal/Kg

100 Kg legna      pot. cal. = 4000 Kcal/Kg

200 Kg propano    pot. cal. = 94 MJ/Kg x 238

1000 Kg PVC      pot. cal. = 17 MJ/Kg x 238



$$q = \frac{200 \cdot 700 + 100 \cdot 400 + 200 \cdot 22.372 + 1.000 \cdot 4.046}{4.400 \cdot 50} = 47 \text{ Kg/m}^2$$

# IL CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

*" È IL CARICO D'INCENDIO SPECIFICO CORRETTO IN BASE A PARAMETRI INDICATORI DEL RISCHIO DI INCENDIO DEL COMPARTIMENTO E DEI FATTORI RELATIVI ALLE MISURE DI PROTEZIONE PRESENTI.*

*ESSO COSTITUISCE LA GRANDEZZA DI RIFERIMENTO PER LE VALUTAZIONI DELLA RESISTENZA AL FUOCO DELLE COSTRUZIONI "*

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \quad [MJ/m^2]$$



# DETERMINAZIONE DEL CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f [MJ/m^2]$$

*“ I FATTORI DI CORREZIONE ”*

$\delta_{q1}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento

Superficie in pianta lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$	Superficie in pianta lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00



# DETERMINAZIONE DEL CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f [\text{MJ/m}^2]$$

*" I FATTORI DI CORREZIONE "*

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento

Classi di rischio	Descrizione	$\delta_{q2}$
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20



# DETERMINAZIONE DEL CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f [MJ/m^2]$$

*“ I FATTORI DI CORREZIONE ”*

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$      $\delta_n$  è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione (min. 0.267)

$\delta_{ni}$ , Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio <sup>1</sup>	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
$\delta_{n1}$	$\delta_{n2}$	$\delta_{n3}$	$\delta_{n4}$	$\delta_{n5}$	$\delta_{n6}$	$\delta_{n7}$	$\delta_{n8}$	$\delta_{n9}$
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

# ESEMPIO DI CALCOLO SEMPLIFICATO

## CALCOLO (CARICO DI INCENDIO)

SUPERFICIE

MQ. 400

COMBUSTIBILE

CARTA - KG. 50.000

POTERE CALORIFICO

CAL/KG 4.500

$$q = \frac{(50.000 * 4.500)}{4.400 * 400} = \mathbf{127,84}$$

**DISPONIBILE SUL SITO**

**[www.vigilfuoco.it](http://www.vigilfuoco.it)**

**IL SOFTWARE PER  
EFFETTUARE IL CALCOLO  
DEL CARICO DI INCENDIO  
COSI' COME SANCITO DAL  
D.M.09.03.2007 "CLARAF"**

# LA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

***" GRADO DI PARTECIPAZIONE DI UN MATERIALE COMBUSTIBILE AL FUOCO AL QUALE È SOTTOPOSTO, PARTECIPANDO COSÌ ALL'INCENDIO"***



# LA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

CON DECISIONE 2000/147/CE DEL 8 FEBBRAIO 2000, LA COMMISSIONE EUROPEA HA ISTITUITO UFFICIALMENTE IL SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE EUROPEA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE STABILENDO PER ESSI LA SUDDIVISIONE IN 7 EUROCLASSI ATTRIBUITE IN CONFORMITA' ALLA NORMA EN 13501-1

Classe	Definizione
A1	Materiali incombustibili (non contribuiscono a nessun stadio all'incendio)
A2 o B	Materiali poco combustibili (contribuiscono molto limitatamente all'insorgere ed allo sviluppo dell'incendio)
C, D, E	Materiali combustibili aventi un grado di pericolosità via via crescente (la loro presenza può causare il flah-over)
F	Prodotti che hanno un comportamento non determinato o non classificabile in una delle classi precedenti ( non sono soggetti ad alcuna valutazione nelle loro caratteristiche al fuoco)

IL CORPO NORMATIVO EUROPEO PRENDE IN CONSIDERAZIONE ANCHE ALTRI DUE PARAMETRI ADDIZIONALI LEGATI ALLA QUANTITÀ E VELOCITÀ DI EMISSIONE DI FUMI DI UN MATERIALE, LA PRESENZA DI GOCCIOLAMENTO O DI PARTICELLE INCANDESCENTI CHE SI POSSONO SVILUPPARE DURANTE LA COMBUSTIONE E CHE POSSONO PROVVEDERE ALLA PROPAGAZIONE ED ALL'ESTENSIONE DELL'INCENDIO AD AREE LIMITROFE A QUELLA DI INNESCO.

# LA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

PER TENER CONTO DELLA QUANTITA' E VELOCITA' DI EMISSIONE DEI FUMI E LA PRESENZA DI GOCCIOLAMENTO O DI PARTICELLE INCENDESCENTI LA CLASSIFICAZIONE OBBLIGATORIA RIPORTA LE SEGUENTI CLASSI DI MERITO ADDIZIONALI

Classe	Definizione
s1	Per scarsa emissione di fumo
s2	Per moderata emissione di fumo
s3	Per forte emissione di fumo
d0	Per assenza di gocce incendiate
d1	Per gocce incendiate e/o particelle incandescenti
d2	Molte gocce incendiate e/o particelle incandescenti

L'ALLEGATO 2 DELLA 2000/147/CE DEFINISCE I METODI DI PROVA, I CRITERI, LA SIMBOLOGIA DI CLASSIFICAZIONE RELATIVI ALLE CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO PER I PAVIMENTI IMPIEGATI NELLE OPERE DI COSTRUZIONE F (FLOOR) E LA 2003/632/CE HA ADOTTATO I METODI DI PROVA ARMONIZZATI E LE CLASSI DI REAZIONE ALL'AZIONE DELL'INCENDIO PER I PRODOTTI DI FORMA LINEARE DESTINATI ALL'ISOLAMENTO TERMICO DI CONDUITTURE L (LINEAR).

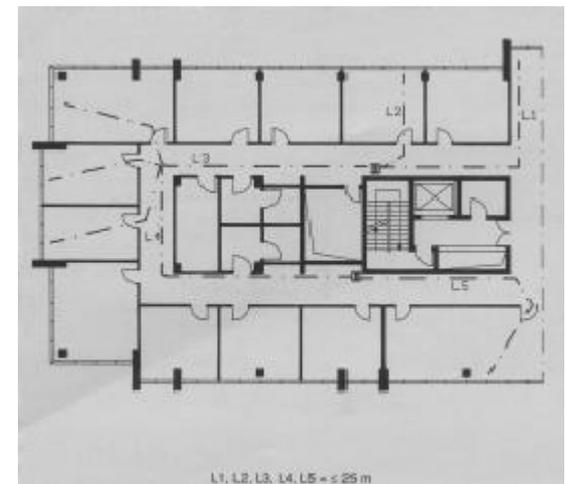
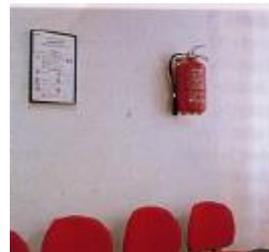
LA CONFORMITÀ DEL PRODOTTO OVVERO DELLA FAMIGLIA DI PRODOTTI, ALLA NORMA EN 13501-1:2002, DEVE ESSERE RILASCIATA DA UN ORGANISMO DI PROVA NEL SETTORE DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE

# VIE DI ESODO (SISTEMI DI VIA D'USCITA)

IL PROBLEMA DELL'ESODO DELLE PERSONE MINACCIATE DA UN INCENDIO È UNIVERSALMENTE RICONOSCIUTO DI CAPITALE IMPORTANZA.

LE SOLUZIONI TECNICHE FINALIZZATE ALL'ESODO DELLE PERSONE DAI LOCALI A RISCHIO D'INCENDIO NELLE MIGLIORI CONDIZIONI DI SICUREZZA POSSIBILE IN CASO DI INCENDIO O DI QUALSIASI ALTRA SITUAZIONE DI PERICOLO GRAVE O PRESUNTO PREVEDONO:

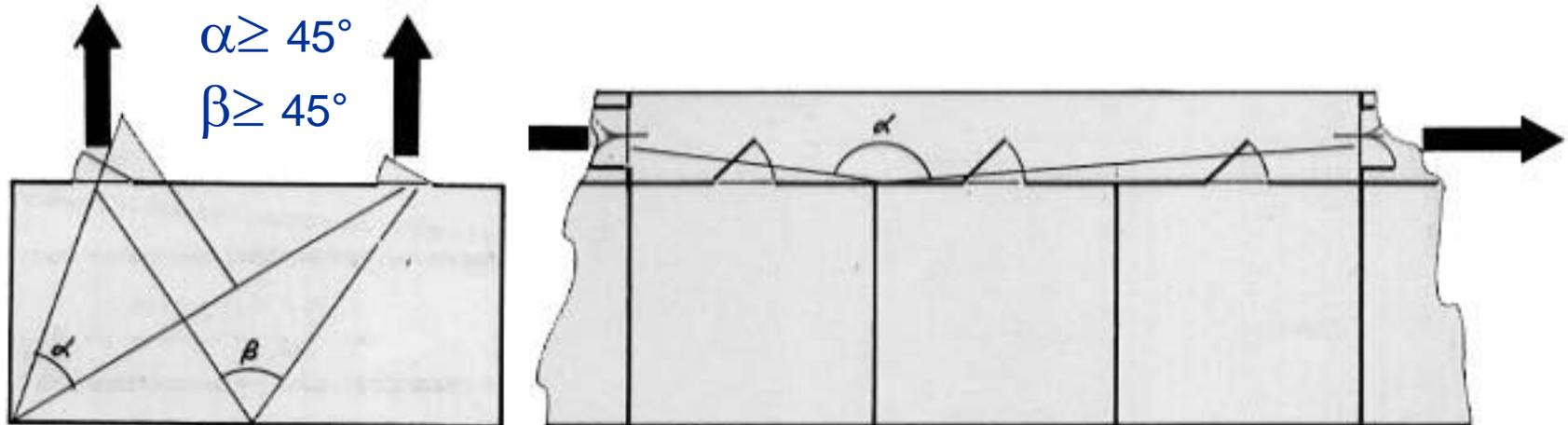
- Dimensionamento e geometria delle vie d'uscita
- Sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita
- Sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita  
( *Segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza* )



## POSIZIONE DELLE USCITE

QUANDO IN UN LOCALE SIA NECESSARIA LA PRESENZA DI ALMENO DUE USCITE QUESTE DEVONO PRESENTARSI IN PUNTI RAGIONEVOLMENTE CONTRAPPOSTI

SI POSSONO INTENDERE COME TALI QUELLE USCITE CHE DA QUALSIASI PUNTO DEL LOCALE SONO VISTE CON UN ANGOLO SUPERIORE A  $45^\circ$



## DISTANZE MASSIME

ogni luogo di lavoro deve disporre di vie di uscita alternative, ad eccezione di quelli di piccole dimensioni o dei locali a rischio di incendio medio o basso;

ciascuna via di uscita deve essere indipendente dalle altre e distribuita in modo che le persone possano ordinatamente allontanarsi da un incendio;

dove è prevista più di una via di uscita, **la lunghezza del percorso** per raggiungere la più vicina uscita di piano le distanze, a seconda delle caratteristiche dell'attività in merito, sono indicativamente consigliati i valori sotto riportati:

- 15 ÷ 30 metri (tempo max. di evacuazione 1 minuto) per aree a rischio di Livello 3;
- 30 ÷ 45 metri (tempo max. di evacuazione 3 minuti) per aree a rischio di Livello 2;
- 45 ÷ 60 metri (tempo max di evacuazione 5 minuti) per aree a rischio di Livello 1;

le vie di uscita devono sempre condurre ad un luogo sicuro,

**i percorsi di uscita in un'unica direzione** devono essere evitati per quanto possibile.

Qualora non possano essere evitati, la distanza da percorrere fino ad una uscita di piano o fino al punto dove inizia la disponibilità di due o più vie di uscita, a seconda delle caratteristiche dell'attività in merito, sono indicativamente consigliati i valori sotto riportati:

- 6 ÷ 15 metri (tempo di percorrenza 30 secondi) per aree a rischio Livello 3;
- 9 ÷ 30 metri (tempo di percorrenza 1 minuto) per aree a rischio Livello 2;
- 12 ÷ 45 metri (tempo di percorrenza 3 minuti) per aree a rischio Livello 1.

## NUMERO E LARGHEZZA DELLE USCITE DI PIANO

In molte situazioni è da ritenersi sufficiente disporre di una sola uscita di piano.

Eccezione a tale principio sussistono quando:

- a) l'affollamento del piano è superiore a 50 persone;
- b) nell'area interessata sussistono pericoli di esplosione o specifici rischi di incendio e pertanto, indipendentemente dalle dimensioni dell'area o dall'affollamento, occorre disporre di almeno due uscite;
- c) la lunghezza del percorso di uscita, in un'unica direzione, per raggiungere l'uscita di piano, in relazione al rischio di incendio, supera i valori stabiliti al punto 3.3 lettera e).

Quando una sola uscita di piano non è sufficiente, il numero delle uscite dipende dal numero delle persone presenti (affollamento) e dalla lunghezza dei percorsi stabilita al punto 3.3, lettera c).

Per i luoghi a rischio di incendio medio o basso, la larghezza complessiva delle uscite di piano deve essere non inferiore a:

$$L \text{ (metri)} = \frac{A}{50} \times 0,60$$

in cui:

- " A " rappresenta il numero delle persone presenti al piano ( affollamento);
- il valore 0,60 costituisce la larghezza ( espressa in metri) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio);
- 50 indica il numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione.

Il valore del rapporto  $A/50$ , se non è intero, va arrotondato al valore intero superiore.

La larghezza delle uscite deve essere multipla di 0,60 metri, con tolleranza dei 5%.

La larghezza minima di una uscita non può essere inferiore a 0,80 metri (con tolleranza dei 2%) e deve essere conteggiata pari ad un modulo unitario di passaggio e pertanto sufficiente all'esodo di 50 persone nei luoghi di lavoro a rischio di incendio medio o basso.

## NUMERO E LARGHEZZA DELLE SCALE

Il principio generale di disporre di vie di uscita alternative si applica anche alle scale.

Possono essere serviti da una sola scala gli edifici, di altezza antincendio non superiore a 24 metri, adibiti a luoghi di lavoro con rischio di incendio medio, basso dove ogni singolo piano può essere servito da una sola uscita.

Per tutti gli edifici che non ricadono nella fattispecie precedente, devono essere disponibili due o più scale, fatte salve le deroghe previste dalla vigente normative.

### CALCOLO DELLA LARGHEZZA DELLE SCALE

A) Se le scale servono un solo piano al di sopra o al di sotto del piano terra, la loro larghezza non deve essere inferiore a quella delle uscite del piano servito.

B) Se le scale servono più di un piano al di sopra o al di sotto del piano terra, la larghezza della singola scala non deve essere inferiore a quella delle uscite di piano che si immettono nella scala, mentre la larghezza complessiva è calcolata in relazione all'affollamento previsto in due piani contigui con riferimento a quelli aventi maggiore affollamento.

Nel caso di edifici contenenti luoghi di lavoro a rischio di incendio basso o medio, la larghezza complessiva delle scale è calcolata con la seguente formula:

$$L \text{ (metri)} = \frac{A^*}{50} \times 0,60$$

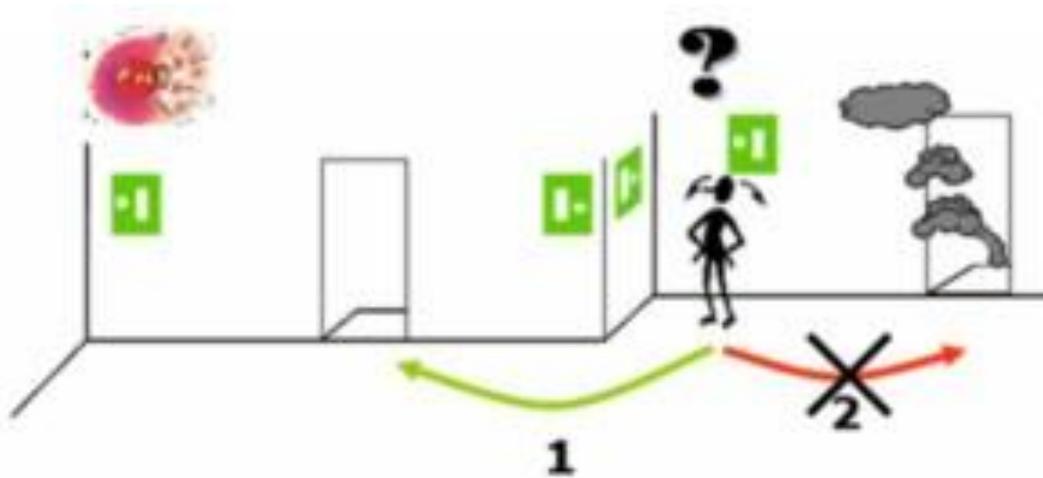
in cui:

A\* = affollamento previsto in due piani contigui, a partire dal 1° piano f.t., con riferimento a quelli aventi maggiore affollamento.

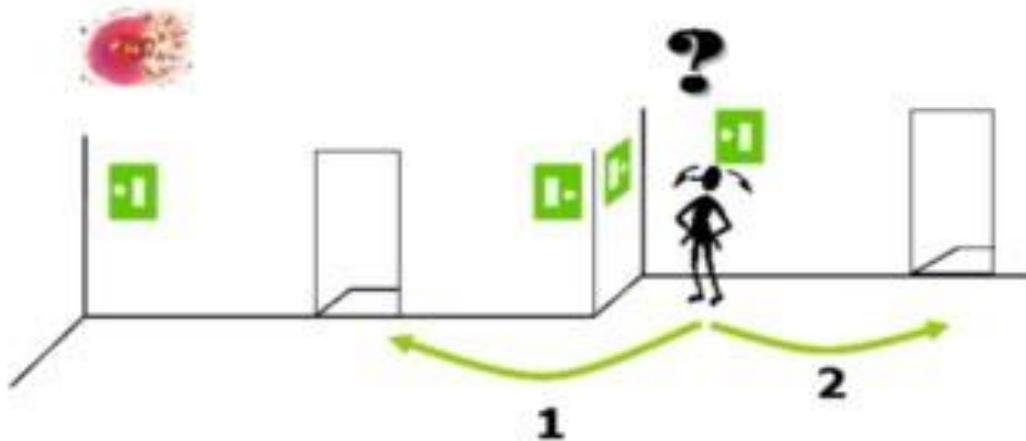
Esempio:

Edificio costituito da 5 piani al di sopra del piano terra:

Affollamento	1° piano	= 60 persone
"	2° "	= 70 "
"	3° "	= 70 "
"	4° "	= 80 "
"	5°	= 90 "



1. Percorso più lungo e sicuro
  2. Percorso più breve, ma non sicuro
- scelgo il percorso 1**



1. Percorso più lungo e sicuro
  2. Percorso più breve, e sicuro
- scelgo il percorso 2**

# SISTEMI AUTOMATICI DI SPEGNIMENTO

TALI IMPIANTI POSSONO ESSERE CLASSIFICATI IN BASE ALLE SOSTANZE UTILIZZATE PER L'AZIONE ESTINGUENTE:

- impianti ad acqua a sprinkler ( ad umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio, ecc.)
- impianti a schiuma
- impianti a gas inerti
- impianti ad anidride carbonica
- impianti a polvere

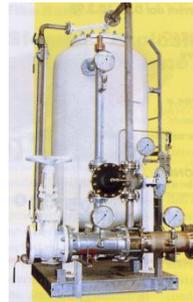
IMPIANTI A GAS INERTI



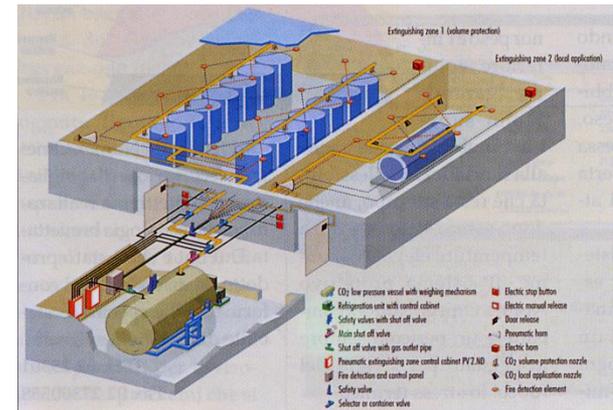
GRUPPO A POLVERE



GRUPPO MISCELAZIONE SCHIUMA



SISTEMA AUTOMATICO DI ESTINZIONE A SATURAZIONE

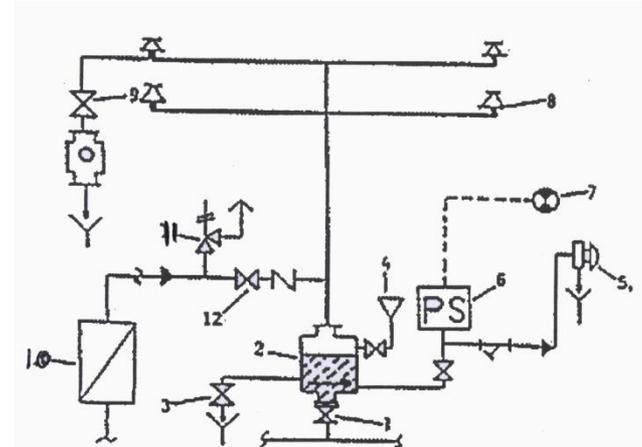


# IMPIANTO AUTOMATICO DI ESTINZIONE AD ACQUA

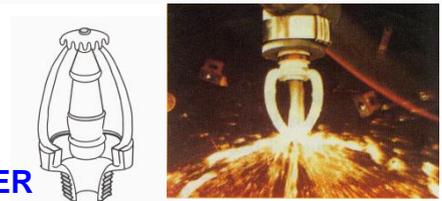
UN IMPIANTO AUTOMATICO DI ESTINZIONE AD ACQUA CONSTA DI PIÙ PARTI:

- fonte di alimentazione ( acquedotto, serbatoi, vasca, serbatoio in pressione)
- pompe di mandata
- centralina valvolata di controllo e allarme
- condotte montanti principali
- serie di testine erogatrici (sprinkler)

L'EROGAZIONE DELL'ACQUA PUÒ ESSERE COMANDATA DA UN IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI, OPPURE PROVOCATA DIRETTAMENTE DALL'APERTURA DELLE TESTINE EROGATRICI PER FUSIONE DI UN ELEMENTO METALLICO O PER ROTTURA, A DETERMINATE TEMPERATURE, DI UN ELEMENTO TERMOSENSIBILE A BULBO



TESTINA  
SPRINKLER



# TIPI DI IMPIANTI SPRINKLER

## **AD UMIDO:**

*“ tutto l'impianto è permanentemente riempito d'acqua in pressione: è il sistema più rapido e si può adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo”*

## **A SECCO:**

*“ la parte d'impianto non protetta, o che si sviluppa in ambienti soggetti a gelo, è riempita di aria in pressione: al momento dell'intervento una valvola provvede al riempimento delle colonne d'acqua”*



## **ALTERNATIVI:**

*“ funzionano come impianti a secco nei mesi freddi e ad umido nei mesi caldi”*

## **A PRE-ALLARME:**

*“ sono dotati di dispositivo che differisce la scarica per dar modo di escludere i falsi allarmi ”*

## **A DILUVIO:**

*“ impianto con sprinkler aperti alimentati da valvole ad apertura rapida in grado di fornire rapidamente grosse portate d'acqua ”*

# TESTINE SPRINKLER

## TIPO A LAMELLE

elemento fusibile costituito da due lamelle saldate da una lega fondente a T° prefissata

Intervallo nominale di apertura (°C)

33 - 74  
75 - 110  
111 - 141  
142 - 182  
183 - 227

Colore del braccio di leva

incolore  
bianco  
azzurro  
giallo  
rosso



## TIPO A BULBO DI VETRO

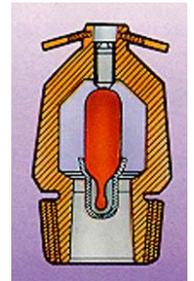
elemento fusibile costituito da una ampolla di vetro che si dilata sotto l'azione del calore

T° nominale di apertura °C

37  
68  
93  
141  
182  
260

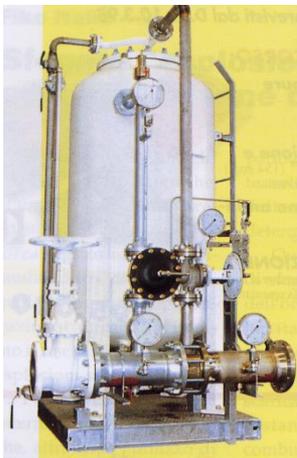
Colore del bulbo

arancio  
rosso  
giallo  
blu  
malva  
nero



# IMPIANTI A SCHIUMA

GLI IMPIANTI A SCHIUMA SONO CONCETTUALMENTE SIMILI A QUELLI AD UMIDO E DIFFERISCONO PER LA PRESENZA DI UN SERBATOIO DI SCHIUMOGENO E DI IDONEI SISTEMI DI PRODUZIONE A SCARICO DELLA SCHIUMA (VERSATORI)



# IMPIANTI A GAS INERTI, POLVERE

I SISTEMI DI PROTEZIONE BASATI SU GAS INERTI TROVANO LA LORO APPLICAZIONE IN AMBIENTI CHIUSI. IL LORO UTILIZZO PREVEDE LA SATURAZIONE VOLUMETRICA DEGLI AMBIENTI PROTETTI E HANNO LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

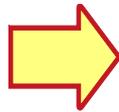
- non conduttivi elettricamente
- assenza di residui dopo la scarica
- efficaci nell'estinzione dei fuochi abbassando la presenza di ossigeno senza effetti letali sulle persone.

L'IMPIANTO A POLVERE EFFETTUA UNA SATURAZIONE TOTALE SCARICANDO L'ESTINGUENTE NELLA PARTE ALTA DEL LOCALE IN MODO DA COINVOLGERE TUTTO IL VOLUME DA PROTEGGERE.

# IMPIANTI DI RILEVAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO

L'IMPIANTO DI RILEVAZIONE PUÒ ESSERE DEFINITO COME UN INSIEME DI APPARECCHIATURE FISSE UTILIZZATE PER RILEVARE E SEGNALARE UN PRINCIPIO D'INCENDIO.

RILEVAZIONE  
D'INCENDIO



“ misura di una grandezza tipica legata ad un fenomeno fisico provocato da un incendio”

RIVELAZIONE  
D'INCENDIO



" notizia che si sta sviluppando un incendio comunicata (rivelata) al "sistema" (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire "

**GLI IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO SONO FINALIZZATI ALLA RILEVAZIONE TEMPESTIVA DEL PROCESSO DI COMBUSTIONE PRIMA CIOÈ CHE QUESTO DEGENERI NELLA FASE DI INCENDIO GENERALIZZATO**

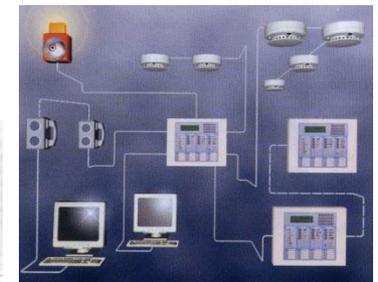
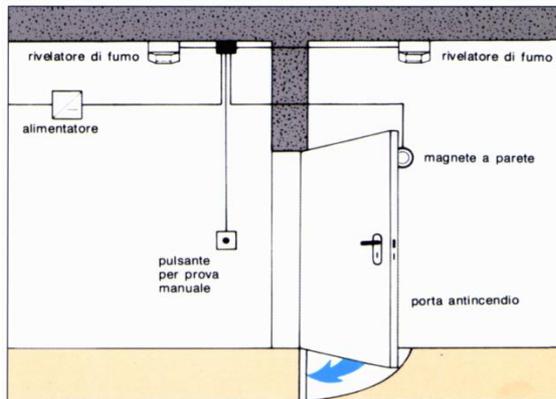
**UN IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA TROVA IL SUO UTILE IMPIEGO NEL RIDURRE IL **TEMPO REALE** E CONSENTE:**

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

# COMPONENTI DEI SISTEMI AUTOMATICI DI RILEVAZIONE

UN IMPIANTO RILEVAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO È GENERALMENTE COSTITUITO DA:

- RILEVATORI AUTOMATICI D'INCENDIO
- CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE
- DISPOSITIVI DI ALLARME
- COMANDI D'ATTIVAZIONE
- ELEMENTI DI CONNESSIONE PER IL TRASFERIMENTO DI ENERGIA ED INFORMAZIONI



# RILEVATORI D'INCENDIO

IL RILEVATORE D'INCENDIO E' UNA APPARECCHIATURA FISSA UTILIZZATA PER RILEVARE UN PRINCIPIO D'INCENDIO

I RILEVATORI D'INCENDIO POSSONO ESSERE CLASSIFICATI IN BASE AL FENOMENO CHIMICO- FISICO RILEVATO IN:

*Di calore*

*Di fumo (a ionizzazione o ottici)*

*Di gas*

*Di fiamme*



IN BASE AL METODO DI RILEVAZIONE:

*Statici (allarme al superamento del valore di soglia)*

*Differenziali (allarme per un dato incremento)*

*Velocimetrici (allarme per velocità di incremento)*

IN BASE AL TIPO DI CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DI CONTROLLO:

*Puntiformi*

*Lineari*



# COMPONENTI DEI SISTEMI DI RILEVAZIONE

SCHEMA DI ALCUNI DEI COMANDI CHE POSSONO ESSERE ASSERVITI AD UN IMPIANTO DI RILEVATORI:

R rilevatore

1 arresto impianto di ventilazione

2 chiusura di porte

3 apertura di sfoghi di fumo o/e calore

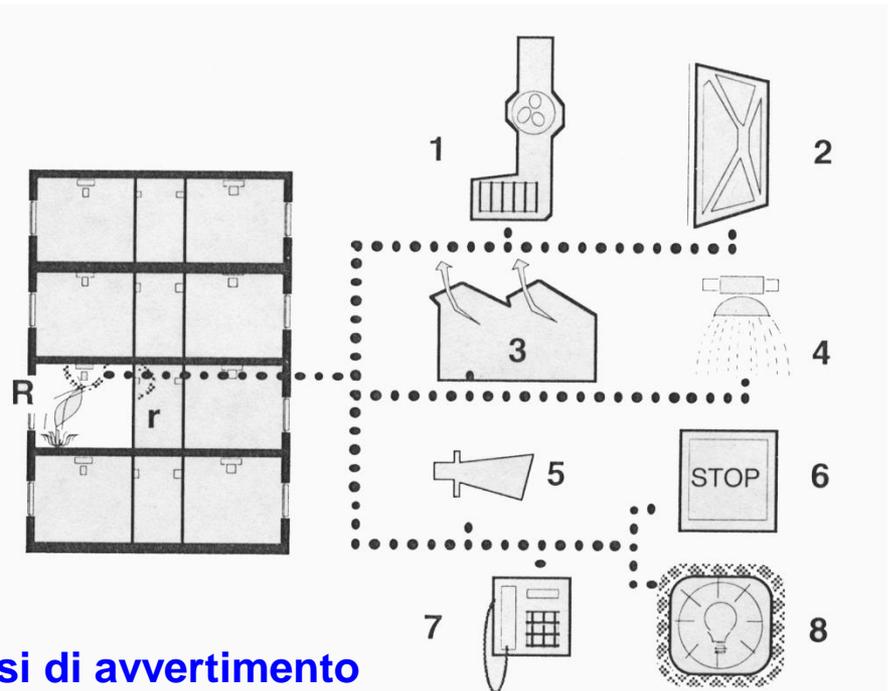
4 azionamento di impianti di spegnimento

5 azionamento di segnali di allarmi parziali

6 arresto di particolari macchinari

7 invio di messaggi pre-registrati

8 accensione di particolari segnali luminosi di avvertimento



# ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA DEVE FORNIRE IN CASO DI MANCATA EROGAZIONE DELLA FORNITURA PRINCIPALE DELL'ENERGIA ELETTRICA UNA ILLUMINAZIONE SUFFICIENTE A PERMETTERE DI EVACUARE IN SICUREZZA I LOCALI ( INTENSITÀ MINIMA DI ILLUMINAZIONE 5 LUX)

DEVONO ESSERE ILLUMINATE:

- *Le scale*
- *Le porte*
- *I corridoi*
- *Le indicazioni delle porte e uscite di sicurezza*
- *I segnali indicanti le vie di esodo*



È OPPORTUNO, PER QUANTO POSSIBILE, CHE LE LAMPADE E I SEGNALI LUMINOSI DELL'IMPIANTO LUCI DI SICUREZZA NON SIANO POSIZIONATI IN ALTO (*La presenza del fumo ne potrebbe ridurre la visibilità in maniera drastica sin dai primi momenti*)



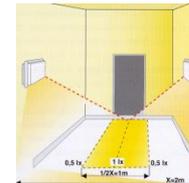
# ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'IMPIANTO DEVE ESSERE ALIMENTATO DA UNA ADEGUATA FONTE DI ENERGIA QUALI **BATTERIE TAMPONE O BATTERIE DI ACCUMULATORI** CON DISPOSITIVO PER LA RICARICA AUTOMATICA (CON **AUTONOMIA VARIABILE DA 30 MINUTI A 3 ORE**, A SECONDA DEL TIPO DI ATTIVITÀ E DELLE CIRCOSTANZE) OPPURE DA APPOSITO ED IDONEO **GRUPPO ELETTROGENO**. L'INTERVENTO DEVE AVVENIRE IN AUTOMATICO ENTRO 5 SECONDI CIRCA ( *IN CASO DI GRUPPI ELETTROGENI IL TEMPO PUÒ RAGGIUNGERE I 15 SECONDI*)



IN CASO DI IMPIANTO ALIMENTATO DA GRUPPO ELETTROGENO O BATTERIE DI ACCUMULATORI, TALI APPARATI DEVONO ESSERE POSIZIONATI IN LUOGO SICURO, NON

SOGGETTO ALLO STESSO RISCHIO D'INCENDIO DELLA ATTIVITÀ PROTETTA; IL CIRCUITO ELETTRICO, INDIPENDENTE, DEVE ESSERE PROTETTO DA DANNI CAUSATI DAL FUOCO, DA URTI, ECC.



# EVACUATORI DI FUMO E CALORE

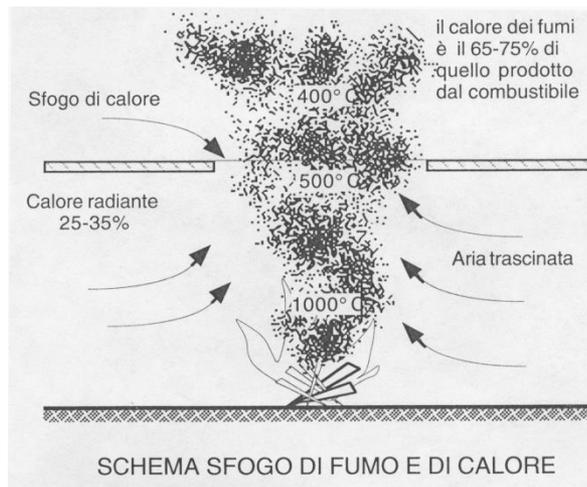
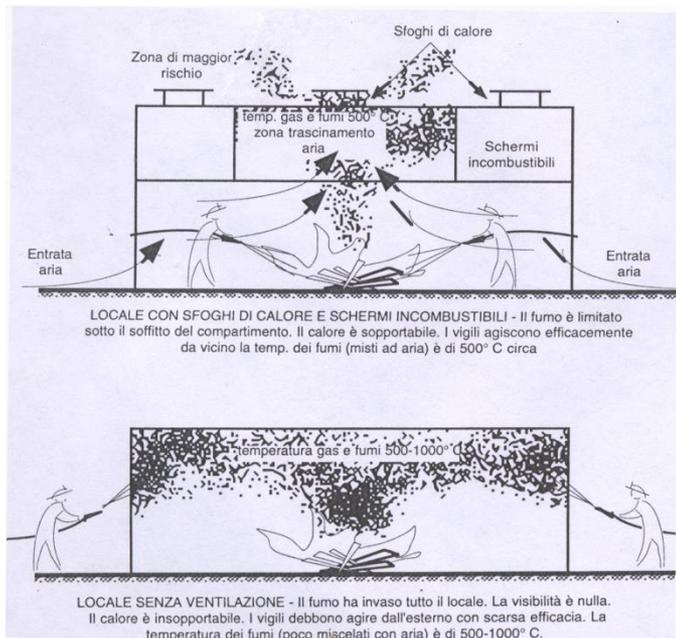
GLI EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE SONO DI FREQUENTE UTILIZZATI IN COMBINAZIONE CON IMPIANTI DI RILEVAZIONE E SONO BASATI SULLO SFRUTTAMENTO DEL MOVIMENTO VERSO L'ALTO DELLE MASSE DI GAS CALDI GENERATE DALL'INCENDIO CHE, A MEZZO DI APERTURE SULLA COPERTURA, VENGONO EVACUATE ALL'ESTERNO. GLI EVACUATORI DI FUMO E CALORE (EFC) CONSENTONO PERTANTO DI:

- *agevolare lo sfollamento delle persone presenti e l'azione dei soccorritori*
- *proteggere le strutture e le merci contro l'azione del fumo e dei gas caldi*
- *ritardare o evitare l'incendio a pieno sviluppo - "flash over"*
- *ridurre i danni provocati dai gas di combustione o da eventuali sostanze tossiche originate dall'incendio*



# EVACUATORI DI FUMO E CALORE

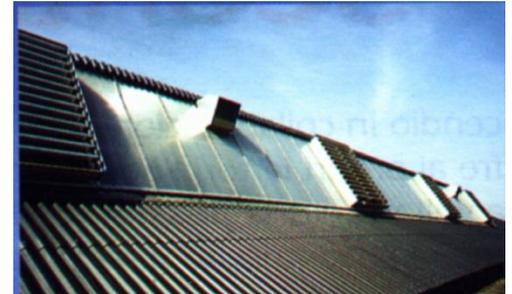
GLI **EFC** DEVONO ESSERE INSTALLATI, PER QUANTO POSSIBILE, IN MODO OMOGENEO NEI SINGOLI COMPARTIMENTI, A SOFFITTO, IN RAGIONE, AD ESEMPIO, DI UNO OGNI 200 m<sup>2</sup> ( *su coperture piane o con pendenza minore del 20%*) COME PREVISTO DALLA REGOLA TECNICA DI PROGETTAZIONE COSTITUITA DALLA NORMA UNI - VVF 9494



# EVACUATORI DI FUMO E CALORE

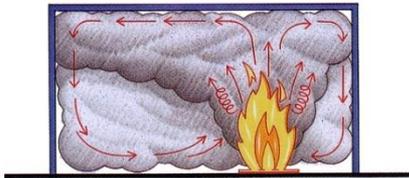
LA VENTILAZIONE DEI LOCALI PUÒ ESSERE OTTENUTA CON VARI SISTEMI :

- LUCERNARI A SOFFITTO
- VENTILATORI STATICI CONTINUI
- SFOGHI DI FUMO E DI CALORE
- APERTURE A SHED
- SUPERFICI VETRATE NORMALI



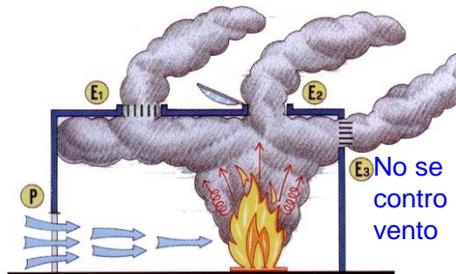
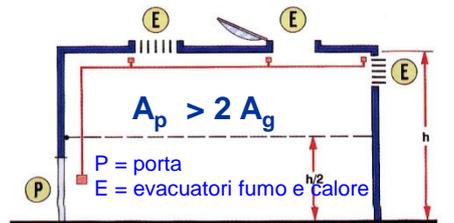
# ESEMPIO DI UTILIZZO DI IMPIANTO EFC

## INCENDIO IN AMBIENTE CHIUSO



GAS CALDI E FUMI SALGONO, CORRONO SOTTO LA SOLETTA, SCENDONO E TORNANO VERSO IL BRACIERE

## INCENDIO CON IMPIANTO EFC



APERTURA DEGLI EFC (sezione sotto incendio) E DELLE PORTE: ENTRA ARIA FREDDA, FUMO E GAS CALDI ESCONO.

EQUILIBRIO DINAMICO: IN BASSO ZONA IN DEPRESSIONE CON ARIA PULITA; PIANO NEUTRO DI SEPARAZIONE; IN ALTO ZONA IN COMPRESIONE COME SERBATOIO DI FUMI E GAS CALDI

# **CAPITOLO 4**

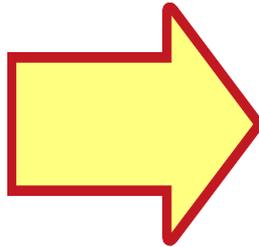
## **L'EQUIPAGGIAMENTO ED I MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**



## L'EQUIPAGGIAMENTO

UN APPOSITO ARMADIETTO SEGNALATO CONTIENE LA DOTAZIONE ANTINCENDIO

LA DOTAZIONE ANTINCENDIO  
É COMPOSTA DA



- ELMETTO
- GUANTI
- TORCIA ELETTRICA
- COPERTA IGNIFUGA
- MASCHERA ANTIGAS  
CON FILTRI

**CONTROLLARE PERIODICAMENTE IL CONTENUTO DELL'ARMADIETTO**

# ***EFFETTI CONSEGUENTI ALLA CARENZA DI OSSIGENO***

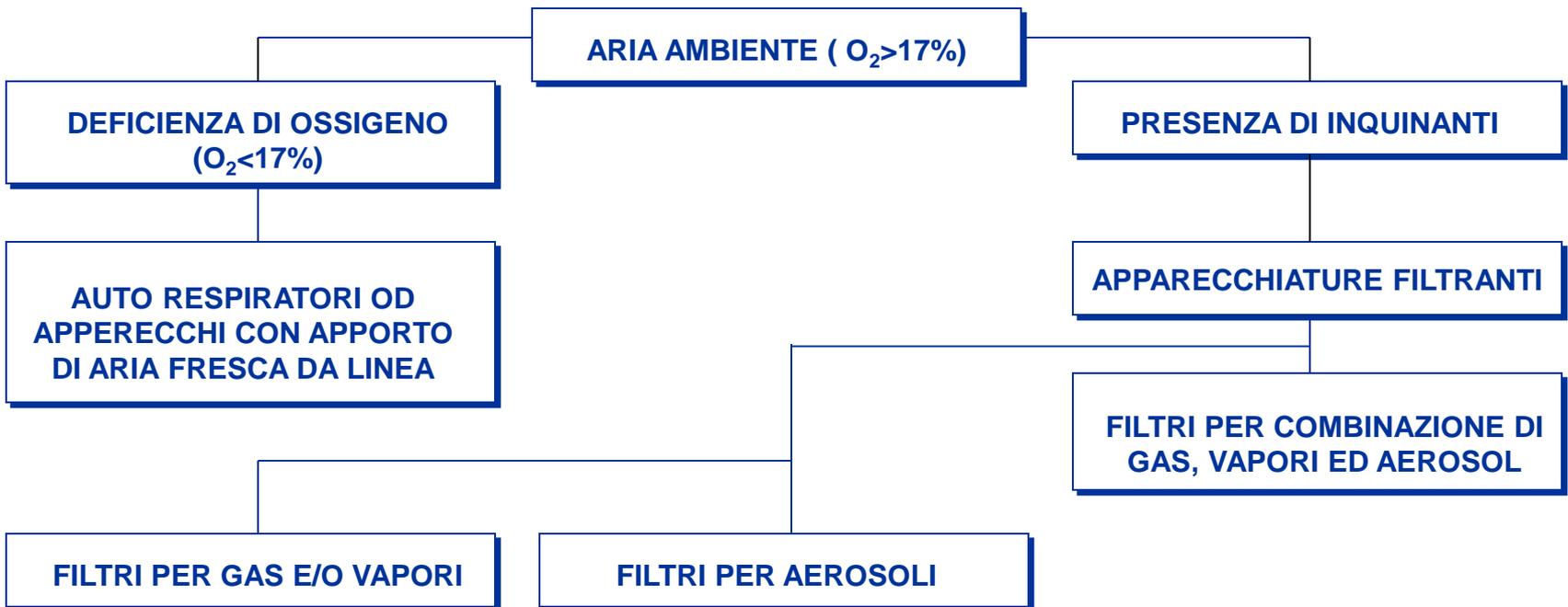
Aria inspirata	circa il 79% Azoto “ il 21% O <sub>2</sub>
Aria espirata	circa 79% Azoto “ 16 O <sub>2</sub> “ 4,1% CO <sub>2</sub> “ 0,9% vapore H <sub>2</sub> O
Concentrazione O <sub>2</sub>	
10% < O <sub>2</sub> < 15%	Appena cosciente
6% < O <sub>2</sub> < 10%	Collasso
O <sub>2</sub> < 6%	Morte per asfissia

Anche la temperatura e l'umidità influiscono molto sulla sopportabilità

Soffocamento      legato a inspirazione di sostanze tossiche (es. CO)

## PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

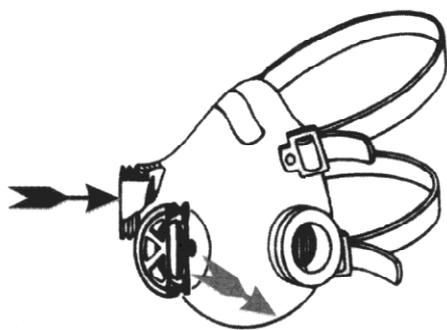
LA COMBUSTIONE OLTRE A MANIFESTARSI PERICOLOSA PER LA SALUTE (ENERGIA ) PRODUCE EFFETTI COLLATERALI ALTRETTANTO GRAVI, A CAUSA DEI PRODOTTI DI RISULTA CHE GENERA



## PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

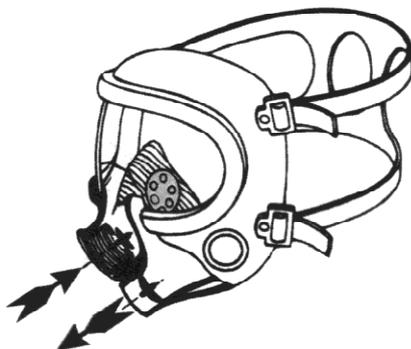
# MASCHERE A FILTRO

- LA MASCHERA A FILTRO ASPIRA ARIA ATTRAVERSO IL FILTRO DOTATO DI VALVOLA A SENSO UNICO DI PASSAGGIO E LA ESPELLE DALLE USCITE LATERALI ANCH'ESSE DOTATE DI VALVOLA



SEMI MASCHERA

MASCHERA A FACCIALE  
COMPLETO



## La maschera antigas

La maschera antigas è costituita essenzialmente di due parti collegabili fra loro, e cioè:

- la **maschera propriamente detta**, che copre tutto il viso;
- un **filtro**, contenente le sostanze atte alla depurazione dell'aria.

I filtri individuali antigas possono essere raggruppati nei seguenti tre tipi:

- **monovalenti**, quando proteggono da un solo gas nocivo;
- **polivalenti**, quando proteggono da più gas nocivi;
- **universali**, quando proteggono da qualsiasi gas nocivo.

# FILTRI NORMALMENTE IN USO E SPECIFICHE DI UTILIZZAZIONE

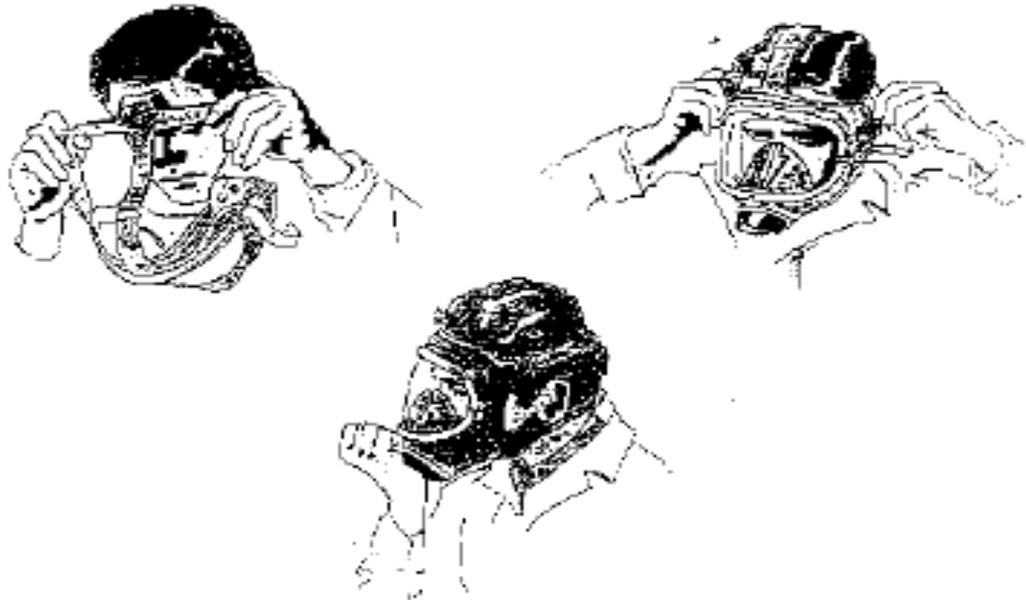
<b>A</b>	vapori organici a P. EB.> 65°	85A1, 37A2, 237A2, 39A2, 239A2 marrone
	idem + polveri, fumi, aerosoli	35Vr/PhF, 85A1P1, 39A3P3, 239A2P3 marrone riga bianca
<b>B</b>	Gas, acidi inorganici (es. HCN,CL <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> S)	37B2, 237B2, 39B2, 239B2 grigio
	idem + polveri, fumi, aerosoli	39B2P3, 239B2P3 grigio riga bianca
<b>E</b>	Anidride solforosa ( ed altri acidi HCL)	37E2, 237E2, 39E2, 239E2 giallo
	idem + polveri, fumi, aerosoli	237EP3, 39EP3 giallo riga bianca
<b>K</b>	Ammoniaca (anche ammine)	85K1, 37K2, 237K2, 39K2 verde
	idem + polveri, fumi, aerosoli	85K1P3, 37K2P3, 237K2P3 verde riga bianca

## Modalità d'impiego della maschera antigas

Di regola la maschera dovrà essere indossata senza che il filtro sia già avvitato al facciale; ciò renderà più agevole l'operazione.

Per indossare la maschera e verificare la tenuta, occorre procedere come segue:

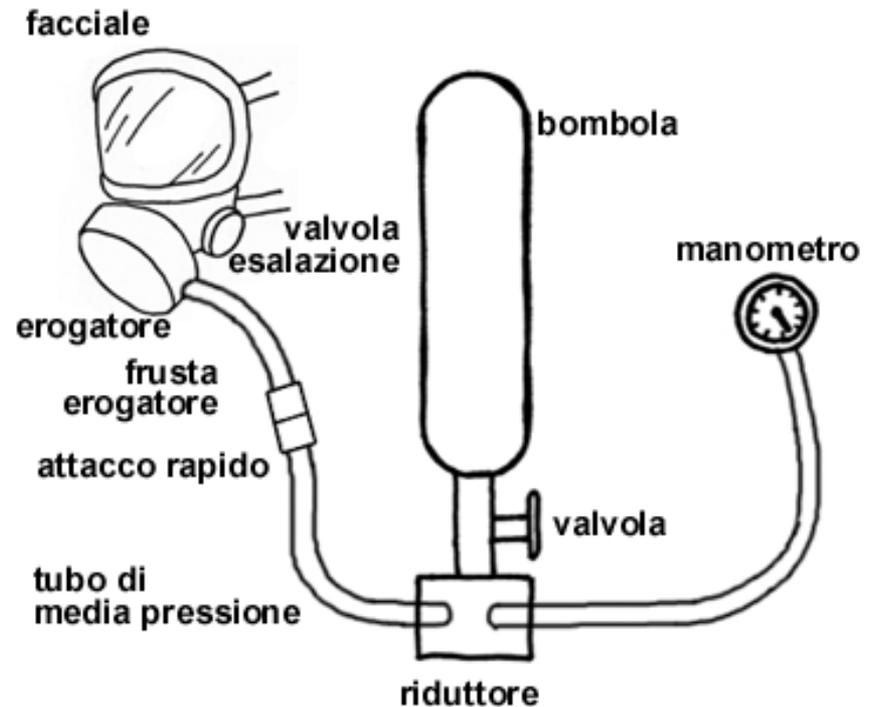
- appoggiare la mentoniera al mento;
- indossare il facciale in modo che aderisca perfettamente al viso;
- tendere i tiranti superiori, facendoli passare sopra il capo, e sistemarli sulla nuca;
- agire immediatamente su tutti i cinghiaggi;
- chiudere ermeticamente col palmo della mano la sede di avvitamento per il filtro;
- aspirare profondamente: non si dovrà avvertire nessuna infiltrazione d'aria;



# PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

## AUTORESPIRATORI

Gli autorespiratori sono apparecchi di respirazione costituiti da una unità funzionale autonoma, portata dall'operatore che può quindi muoversi con completa libertà di movimenti. Essi rappresentano il mezzo protettivo più sicuro in quanto, agli effetti della respirazione, isolano completamente l'operatore dall'ambiente esterno. La necessità di impiego di questi mezzi si verifica in diverse circostanze: quando l'ambiente è povero o privo di ossigeno; quando il tasso d'inquinamento atmosferico è eccessivamente elevato; quando non si ha alcuna conoscenza, nemmeno approssimata, della natura dell'inquinante; in tutti i casi, cioè, dove non è sufficiente o è dubbia l'efficacia dei dispositivi filtranti.



# Autonomia

L'autonomia è proporzionale al volume della riserva d'aria, e quindi alle dimensioni della bombola.

Si evidenzia che, tuttavia, l'**autonomia** dell'apparecchio non è un valore assoluto.

Essa infatti **dipende dal grado di affaticamento** dell'operatore, il cui consumo di aria può oscillare tra i 10 lt/min, in condizioni di riposo, e i 100 lt/min in condizioni di massimo sforzo.

Tenendo conto che in **condizioni normali** si compiono circa **15-16 atti respiratori al minuto**, mentre in stati di ansia e di affaticamento si arriva anche a 30 e più espirazioni, il volume di aria inspirata per minuto e la quantità di ossigeno consumato variano dunque da persona a persona in funzione dello sforzo fisico e dello stato psichico.

CONDIZIONI	VOLUME ARIA INSPIRATA (lt/min)	VOLUME (lt/min) OSSIGENO CONSUMATO
Sonno	6	0,3
Riposo	10	0,5
Lavoro leggero	20	1,0
Lavoro medio	25	1,25
Lavoro medio-pesante	30	1,50
Lavoro pesante	40	2,00
Massimo sforzo	da 65 a 100	da 3 a 4

Ad esempio, se si ha a disposizione un autorespiratore con bombola di 7 lt caricata ad una pressione max di 200 bar, che deve essere impiegato in condizioni di sforzo (consumo reale ipotizzato: 60 lt/min), l'**autonomia prevista** per l'apparecchio sarà data da:  $(7 \text{ lt} \times 200 \text{ bar} = 1400 \text{ lt}) / (60 \text{ lt/min}) \sim 23 \text{ min}$

Questo metodo di calcolo può rivelarsi utile nelle fasi appena precedenti l'intervento, o nello stadio di programmazione dello stesso.

*indossamento senza punto d'appoggio*



**1**  
predisposizione dell'apparecchio  
allargando la bardatura e  
introduzione del braccio sinistro



**2**  
bardatura sinistra sulla  
spalla sinistra



**3**  
vista laterale



L'indossamento deve essere perfezionato stringendo le cinture ed allacciandole come potremo vedere in seguito.

Si raccomanda di indossare l'autoprotettore correttamente. Deve aderire anatomicamente con l'operatore in modo da non oscillare o sobbalzare, causando perdite di equilibrio e ostacolando i movimenti dell'operatore.

4 introduzione braccio destro

5 sistemazione bardature innalzando l'autoprotettore

sistemazione cinture



stringere le bardature ascellari



allacciare la cintura addominale



stringere le bardature addominali

c) Dopo aver effettuato il bloccaggio aprire il rubinetto della bombola (minimo 3 giri completi)



d) osservare la pressione al manometro (bombola piena in caricamento ordinario = 200 bar)

e) indossare la maschera



f) durante l'indossamento della maschera si verifica un sottovuoto. Con una forte "INSPIRAZIONE" si apre il blocco dell'erogatore e automaticamente si inizia la respirazione.

# **CAPITOLO 5**

## **IL PRIMO SOCCORSO IN CASO D'INCENDIO**



# LE LESIONI PIÙ GRAVI E FREQUENTI SONO LE USTIONI CAUSATE DALLE FIAMME

## LE USTIONI SI POSSONO DIVIDERE :



- 1° GRADO**      **USTIONI SUPERFICIALI ( PELLE ARROSSATA E DOLENTE ) E PER LA LORO SUPERFICIALITÀ GUARISCONO SPONTANEAMENTE**
  
- 2° GRADO**      **LESIONI LIMITATE E SUPERFICIALI NON PIÙ DEL SOLO STRATO ESTERNO O CUTE MA DEL DERMA ( FORMAZIONE DI VESCICHE )**
  
- 3° GRADO**      **LESIONI PROFONDE, OLTRE IL DERMA, FINO A CARBONIZZAZIONE DEI TESSUTI ED IN GENERE RICHIEDONO PER GUARIRE INNESTI DI TESSUTI SANI**



# ELEMENTI DI VALUTAZIONE DELLA SUPERFICIE DEL CORPO COLPITA DALLE USTIONI

## VALE LA REGOLA DEL "NOVE ":

TESTA E COLLO	=	9% DELLA SUP. TOTALE DEL CORPO
CIASCUN BRACCIO	=	9%
CIASCUNA GAMBA	=	9% X 2
TRONCO (Parte ant. e post.)	=	9% X 2 CIASCUNA



## SE LA SUPERFICIE COLPITA E':

- **INFERIORE AL 15 %** LA LESIONE PUO' ESSERE RITENUTA BENIGNA (comunque > 5% provvedere d'urgenza al ricovero)
- **DAL 15% AL 70%** E' DA CONSIDERARE DA GRAVE A MOLTO GRAVE
- **OLTRE IL 70%** RISULTA AL DI SOPRA DELLE ATTUALI RISORSE TERAPEUTICHE



# NOZIONI DI PRIMO SOCCORSO DEGLI INFORTUNATI A CAUSA D'INCENDIO

## REGOLE GENERALI

- NON APPLICARE CREME O POMATE O PREPARATI DI QUALSIASI TIPO SULLE PARTI COLPITE, SALVO CHE SI TRATTI DI USTIONI DEL TUTTO SUPERFICIALI E POCO ESTESE
- NON TOGLIERE DALLE PARTI COLPITE EVENTUALI BRANDELLI DI ABITI COMBUSTI
- AVVOLGERE LE PARTI COLPITE CON LENZUOLO O TELI PULITI
- FARE IN MODO CHE I SOGGETTI NON PRENDANO FREDDO
- NON SOMMINISTRARE BEVANDE ALCOOLICHE, SEMMAI TE', CAFFE', O ACQUA
- NON PERDERE LA TESTA E TEMPO: PROVVEDERE AD INVIARE L'INFORTUNATO AD UN CENTRO USTIONATI O AL PIU' VICINO OSPEDALE



# **CAPITOLO 6**

## **PROCEDURE DI EMERGENZA, ALLARME ED EVACUAZIONE**





In caso d'incendio con presenza di fiamme e fumo in un locale, i presenti devono dare l'allarme alla squadra di emergenza interna ed proprio caporeparto e allontanarsi celermente da questo, avendo cura di chiudere alla fine dell'evacuazione la porta del locale Nelle vie d'esodo (corridoi, atri, ecc.) in presenza di fumo in quantità tale da rendere difficoltosa la respirazione, camminare chini, proteggere naso e bocca con un fazzoletto bagnato (se possibile) ed orientarsi tramite il contatto con le pareti per raggiungere luoghi sicuri, **recarsi poi al punto di ritrovo prestabilito** e rimanere a disposizione del responsabile emergenza.

Nel caso che dal luogo in cui ci si trova non fosse possibile evacuare all'esterno per impedimenti dovuti a fiamme, fumosità e forte calore, è importante recarsi nei locali con presenza di acqua e poco materiale combustibile oppure restare nell'ambiente in cui ci si trova avendo cura di chiudere completamente la porta di accesso e applicare panni bagnati sulle fessure, aprite le finestre. Le persone che indossano tessuti acrilici e sintetici (nylon, poliestere ecc.) dovranno spogliarsi di questi.

Chi rimane intrappolato, deve segnalare ai soccorritori la propria presenza in ogni modo.

**In caso d'incendio è proibito categoricamente utilizzare ascensori e montacarichi per l'evacuazione.**

E' fatto divieto di percorrere le vie d'esodo in direzione opposta ai normali flussi di evacuazione.

Al di là di suggerimenti tecnici è opportuno che durante le operazioni di evacuazione ciascuno mantenga un comportamento ispirato a sentimenti di solidarietà, civismo e collaborazione verso gli altri

**VIDEO 6**  
**RITORNO DI FIAMMA**

- **PRIMA DI ATTACCARE IL PRINCIPIO DI INCENDIO ASSICURARSI UNA VIA DI FUGA**
- **NEI LOCALI INVASI DAL FUMO ABBASSARSI VICINO AL PAVIMENTO E PERCORRERE IL PERIMETRO TOCCANDO LE PARETI FINO A TROVARE L'USCITA**
- **SE RESTATE INTRAPPOLATI IN UNA STANZA RAGGIUNGERE IL BALCONE**
- **IN CASO DI SCARSA VISIBILITA' PERCORRERE LE SCALE A RITROSO**
- **NON TRANSITARE IN PROSSIMITA' DI VETRATE**
- **IN CASO DI CALCA AFFERRATEVI UN POLSO CON L'ALTRA MANO E PUNTATE LE BRACCIA IN AVANTI MANTENENDO I GOMITI LARGHI**

# Dettaglio degli interventi di emergenza

## **DARE IL SEGNALE DI ALLARME**

questo intervento dovrà essere effettuato solamente dal responsabile della squadra dopo una precisa valutazione dell'emergenza

## **EVACUARE LE PERSONE IN LUOGO SICURO**

verificare che tutte le persone presenti negli uffici siano uscite ed abbiano raggiunto un posto sicuro.

l'evacuazione delle persone deve essere rapida ma con ordine, una fuga caotica è sempre pericolosa

individuare un luogo sicuro dove far confluire le persone

il percorso da seguire nell'evacuazione deve essere ben segnalato e mantenuto libero da materiali che possano intralciare il deflusso delle persone

le porte di emergenza devono essere sempre mantenute libere, ben segnalate e devono condurre in un luogo sicuro

## **CHIAMARE I VIGILI DEL FUOCO 112 -115**

durante l'emergenza è vietato l'uso dei telefoni se non per motivi strettamente legati alla situazione in corso

tenere sempre in evidenza il numero di telefono dei servizi esterni quali VVF, Carabinieri, ambulanza ecc.

la persona incaricata a contattare i servizi di emergenza dovrà farlo in modo sintetico ed essere molto chiara

il personale dipendente deve prendere visione sulle planimetrie situate nei reparti:

della posizione, dell'ubicazione dei mezzi di estinzione, dell'ubicazione delle uscite di sicurezza, delle vie di fuga

## **TOGLIERE LA CORRENTE DALLA ZONA DI EMERGENZA**

la presenza di energia elettrica nella zona interessata dall'incendio può principalmente avere due aspetti negativi ; il primo è quello della folgorazione delle persone che intervengono per domare l'incendio, il secondo è quello della propagazione della fiamma per cui è indispensabile togliere immediatamente l'energia elettrica

## **INTERCETTARE LE RETI DI DISTRIBUZIONE GAS COMBUSTIBILE**

la presenza di RETI DI DISTRIBUZIONE GAS COMBUSTIBILE NELLA zona interessata dall'incendio può principalmente avere l'aspetto negativo di provocare la propagazione dell'incendio e l'eventuale rischio esplosione, per cui è indispensabile intercettare immediatamente l'afflusso di gas combustibile

## **EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO**

chiudere tutte le porte di comunicazione con gli altri uffici  
allontanare tutti i materiali infiammabili e/o combustibili presenti nella zona dell'incendio  
nell'opera di spegnimento si dovrà evitare in particolar modo la propagazione delle fiamme

## **DARE LA PROPRIA COLLABORAZIONE AI SERVIZI ESTERNI DI SOCCORSO**

favorire l'intervento dei mezzi di soccorso indicando il luogo dell'emergenza comunicando cosa sta bruciando e se ci sono persone coinvolte  
preparare aperti i cancelli di ingresso all'edificio, collaborare con la squadra antincendio esterna su tutte le richieste effettuate dal caposquadra dei Vigili del Fuoco

# DEFINIZIONE DEI COMPITI IN UN PIANO DI EMERGENZA

## RESPONSABILE DELL'EMERGENZA

Il responsabile dell'emergenza, è colui che al momento dell'incidente assume la funzione di comando.

Questa persona deve svolgere i seguenti compiti:  
avuta la segnalazione di allarme si reca immediatamente sul luogo del sinistro e valuta gli interventi da porre in atto  
decide in funzione della gravità dell'emergenza se chiamare le squadre di soccorso VVF. Carabinieri, ambulanze ecc..  
ordina poi l'evacuazione delle persone dal posto di lavoro  
coordina l'intervento della squadra d'emergenza interna  
verifica l'avvenuta evacuazione delle persone presenti  
al sopraggiungere dei VVF si mette a loro disposizione  
dispone la conclusione dell'emergenza e la ripresa delle attività lavorative

## ADDETTI ALLO SPEGNIMENTO INCENDIO

Il nucleo antincendio dovrà adempiere ai compiti di seguito elencati:

1. Al segnale di allarme si dovranno recare immediatamente sul luogo del sinistro e prendere ordini dal responsabile dell'emergenza che indicherà l'entità dell'accaduto ed il tipo di intervento da effettuare (spegnimento incendio)
2. Procedono al recupero dei mezzi di estinzione (estintori, idranti, maschere ecc.)
3. Intervengono nella zona dell'incendio e procedono alle operazioni di spegnimento
4. Al sopraggiungere dei VVF si mettono a loro disposizione
5. In caso di necessità comunicata dal responsabile dell'emergenza si mettono a sua disposizione per eventuali aiuti ad altre persone
6. Ad emergenza ultimata ripristinano i sistemi antincendio

## ADDETTI ALL'INTERVENTO SUGLI IMPIANTI

Le persone che interverranno sugli impianti dovranno  
assolvere i seguenti compiti:

1. avuta la segnalazione di allarme si recano immediatamente sul luogo del sinistro
2. si mettono in contatto con il responsabile dell'emergenza che indicherà il tipo di intervento da attuare (ad esempio: chiusura dell'alimentazione del gas, togliere corrente)
3. assolti gli obblighi richiesti, si mette a disposizione del responsabile dell'emergenza per eventuali interventi suppletivi in aiuto alle persone che partecipano al piano di emergenza

## **ADDETTI EVACUAZIONE - VERIFICA PRESENTI**

Il nucleo di evacuazione dovrà adempiere ai compiti di seguito elencati:

1. Avuta la segnalazione di allarme si recano immediatamente sul luogo del sinistro e prendono ordini dal responsabile dell'emergenza che indica l'entità dell'accaduto e del tipo di intervento da attuare : evacuazione totale oppure evacuazione parziale.
2. procedono all'evacuazione secondo gli ordini ricevuti dal responsabile dell'emergenza
3. Nel caso di presenza di persone disabili, assicurano la loro evacuazione; verificano inoltre che all'interno degli uffici tutte le persone siano evacuate. Questo tipo di controllo deve essere effettuato da almeno due persone possibilmente dotate di necessarie attrezzature di sicurezza quali guanti, mascherine ecc
4. Si portano al punto di raccolta e procedono all'appello per individuare eventuali persone mancanti, se ciò dovesse accadere dovranno subito darne notizia al responsabile dell'emergenza
5. In caso di necessità comunicata dal responsabile dell'emergenza si mettono a sua disposizione per eventuali aiuti ad altre persone
6. Al sopraggiungere dei Vigili del Fuoco si mettono a loro disposizione

## ATTREZZATURE PER FACILITARE L'ESODO DEI DISABILI



## **ADDETTI ALLA COMUNICAZIONE**

1. Comunicano esternamente chiamando come da procedura prestabilita i Vigili del Fuoco, le forze dell'ordine, l'ospedale ecc.
2. Al sopraggiungere dei Vigili del Fuoco si mettono a loro disposizione
3. Tutto il personale addetto alla prevenzione degli incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, deve ricevere periodicamente un addestramento specifico ed effettuare prove periodiche di evacuazione con cadenza non superiore ad un anno.

# **CAPITOLO 7**

## **SEGNALETICA DI SICUREZZA**



La segnaletica di sicurezza riveste un aspetto fondamentale per l'organizzazione del lavoro in ambito aziendale.

Essa ha l'obiettivo principale di attirare l'attenzione dell'operatore con **messaggi di immediata intuizione**.

La funzione caratteristica che la segnaletica si propone è ammonire costantemente i lavoratori e costituire quindi un utile stimolo dell'attenzione e delle capacità di autocontrollo dei medesimi.

# Significato dei colori nella cartellonistica

Colore	Significato
<b>ROSSO</b>	Segnali di divieto
	Segnali di pericolo/ allarme
	Materiali ed attrezzature antincendio
<b>GIALLO</b>	Segnali di avvertimento
<b>AZZURRO</b>	Segnali di prescrizione (obbligo)
<b>VERDE</b>	Segnali di salvataggio o di soccorso Situazioni di sicurezza

# Distanza di percezione dei cartelli

Significato del segnale	Figura geometrica	Dimensione del cartello in funzione della distanza massima di percezione in metri				
			5 mt.	10 mt.	20 mt.	40 mt.
DIVIETO	Vietato fumare o tenere fiamme libere 	Diametro cerchio	13 cm.	26 cm.	51 cm.	101 cm
AVVERTIMENTO	Pericolo alta tensione 	Lato triangolo	13 cm.	25 cm.	49 cm.	97 cm
INFORMAZIONI	Uscita di emergenza 	Base	13 cm.	25 cm.	49 cm.	97 cm
		..... Altezza	..... 6 cm.	..... 11 cm.	..... 21 cm.	..... 41 cm
ANTINCENDIO	Estintore 	Lato quadrato	12 cm.	23 cm.	45 cm.	90 cm
PRESCRIZIONE	Passaggio obbligatorio per i pedoni 	Diametro cerchio	13 cm.	26 cm.	51 cm.	101 cm

# Esempi di cartelli di divieto

Vietato fumare



Vietato trasportare o sollevare persone



Vietato depositare materiali



Non spegnere con acqua



Vietato l'accesso



Non toccare



Vietato il transito ai carrelli



Vietato operare su organi in moto



Vietato trasportare persone



# Esempi di cartelli di avvertimento

Pericolo alta tensione



Organi telecomandati



Pericolo corrosivi



Carrelli in movimento



Materiali infiammabili



Pericolo di esplosivi



Sostanze velenose



Pericolo di caduta



Pericolo schiacciamento arti



# Esempi di cartelli di prescrizione

Veicoli a passo  
d'uomo



Carrelli a passo  
d'uomo



Obbligatorio usare  
l'elmetto



Obbligatorio usare i  
guanti



Obbligatorio usare la  
maschera



Obbligatorio usare le  
scarpe protettive



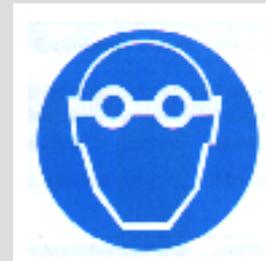
Obbligatorio usare la  
cuffia



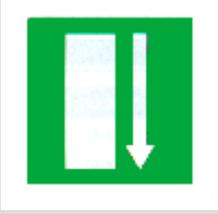
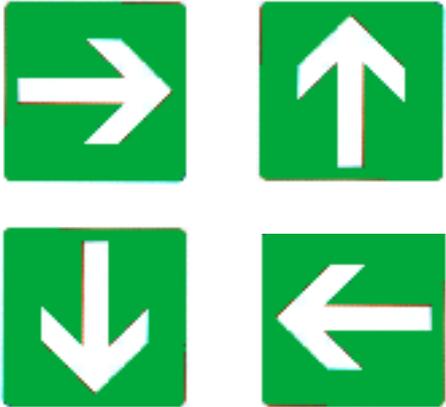
Segnalare prima di  
mettere in moto



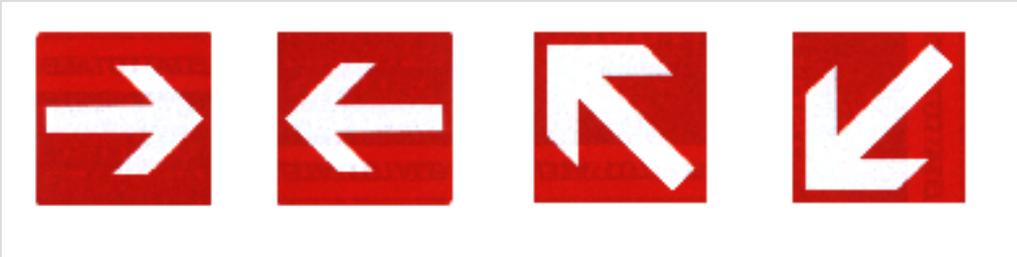
Obbligatorio usare gli  
occhiali



# Esempi di cartelli di salvataggio

<p>Uscita di emergenza</p> 	<p>Uscita di emergenza</p> 	<p>Uscita di emergenza</p> 	<p>Indicazione della direzione da seguire.</p>	
<p>Pronto soccorso</p> 	<p>Barella</p> 	<p>Doccia di sicurezza</p> 		
<p>Lavaggio degli occhi</p> 	<p>Punto di ritrovo</p> 			

# Esempi di cartelli per segnalazioni antincendio

<p>Idrante</p> 	<p>Estintore</p> 	<p>Lancia antincendio</p> 
<p>Scala</p> 	<p>Zona con impianto di spegnimento automatico</p> 	<p>Telefono per gli interventi antincendio</p> 
 <p>Indicazione della direzione da seguire.</p>		