

RISCHIO INCENDIO

Parliamo di FUOCO... nella sua forma non controllata...





Corso di Formazione Addetti Antincendio

RISCHIO INCENDIO MEDIO

Nicola BARILE

Il DLgs 81/2008

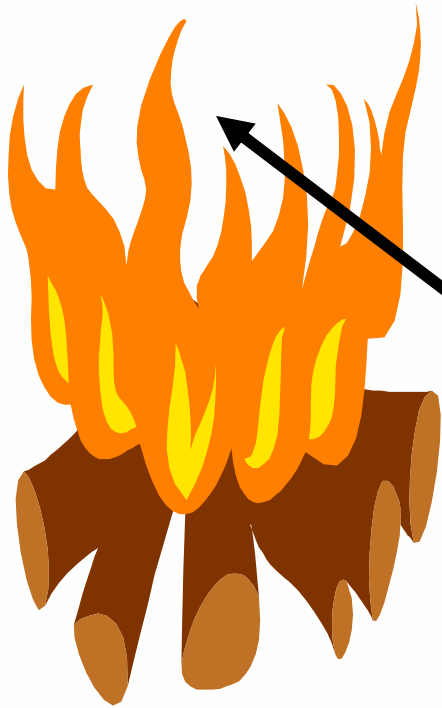
Il DM 10.03.1998 è la Legge di
che tratta

**“Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione
dell'emergenza nei luoghi di lavoro”**

Il DLgs 81/2008 ha come riferimento il DM 10.03.1998 ed
espressamente lo cita negli Articoli :

- Art. 36 (Informazione ai Lavoratori)
- Art. 37 (Formazione dei Lavoratori)
- Art. 46 Comma 4 (Prevenzione Incendi)

Che cos'è il fuoco?



Il fuoco

è un processo chimico che sviluppa simultaneamente del calore, della luce e delle fiamme, nel quale l'ossigeno contenuto nell'aria reagisce con il combustibile.

**Aria -
Ossigeno (O₂)**

Combustibile

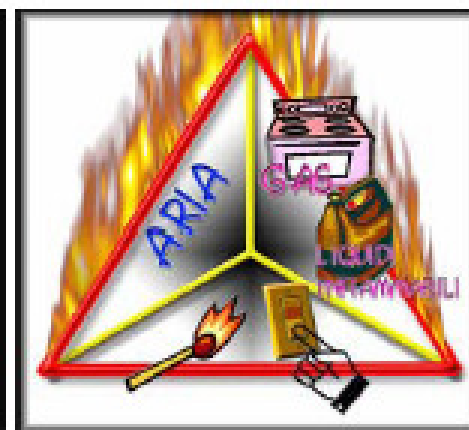
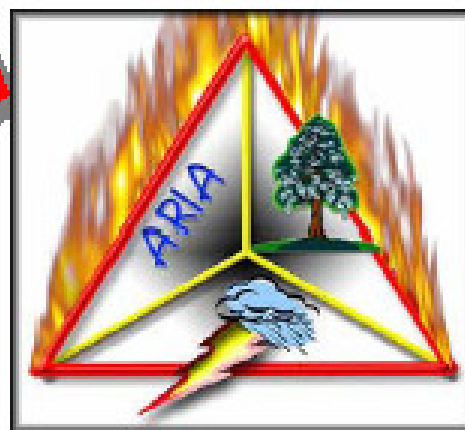
IL TRIANGOLO DEL FUOCO

Gli elementi fondamentali capaci di originare un incendio sono:

1. il **COMBUSTIBILE** (legno, carta, benzina, gas, ecc.),
2. il **COMBURENTE** (l'ossigeno contenuto nell'aria che respiriamo)
3. il **CALORE o ENERGIA** (fiammifero, accendino, corto circuito, fulmine, che costituiscono l'innesco del fuoco)



Più genericamente il processo che coinvolge i tre elementi viene chiamato **COMBUSTIONE** e quando si manifesta in modo non controllabile dall'uomo siamo in presenza di un **INCENDIO**.



INCENDIO

- **processo di ossidazione violenta** (le fiamme sono solo un aspetto) con formazione di CO, CO₂ e distillazione di prodotti volatili
- **temperatura di autoaccensione:** temperatura alla quale un combustibile si infiamma spontaneamente in presenza di aria
- **temperatura di infiammabilità:** temperatura alla quale un combustibile si infiamma in presenza di innesco
- per i solidi **temperatura di infiammabilità o punto di ignizione** quando si passa dalla formazione di braci alla fiamma

Durante un incendio oltre a fiamme e calore si sviluppa anche FUMO

La maggior parte delle vittime degli incendi è imputabile prevalentemente alle sostanze tossiche contenute nei fumi, dipendenti direttamente dalle caratteristiche del materiale combusto.

Sostanza	Temperatura di Infiammabilità °C	Temperatura di Accensione °C
Acetilene	-	335
Acetone	18	538
Alcool etilico	13	425
Ammoniaca	-	650
Benzine	-24	250
Benzolo	-11	538
Butano	-60	405
Esano	-26	260
Etere	-45	180
Etilene	-	450
Gasolio	>80	330
Glicerina	160	393
Idrogeno	-	470
Metano	-	537
Naftalina	80	559
Ossido di carbonio	-	551
Propano	-	466

CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

Punto 5.1 ALLEGATO V - D.M. 10/03/1998

CLASSE "A": *fuochi di materiali solidi, combustibili e infiammabili, generalmente di natura organica, la cui combustione avviene con produzione di braci ardenti allo stato solido*

CLASSE "B": *fuochi di materiali liquidi o solidi che possono liquefarsi*

CLASSE "C": *fuochi di materiali gassosi infiammabili*

CLASSE "D": *fuochi di sostanze chimiche spontaneamente combustibili e di metalli*

CLASSE "E": *fuochi materiale elettrico sotto tensione*

CLASSI DI INCENDIO



Fuochi di solidi

carta
legna
segatura
trucioli
stoffa
rifiuti
cere
infiammabili
cartoni
paglia
stracci



Fuochi di liquidi

diesel
benzina
petrolio
alcool
oli pesanti
glicerina
vernici
gomme
resine
fenoli
cera
paraffina



Fuochi di gas

metano
cloro
gas
infiammabile
acetilene
propano
idrogeno
cloruro di
metile



Fuochi di sostanze chimiche e metalli

magnesio
potassio
fosforo
sodio
carburi
metalli



Fuochi di natura elettrica

Trasformatori
Alternatori
Quadri Elettrici

PRINCIPI SPEGNIMENTO DEL FUOCO

Per ottenere lo spegnimento del fuoco deve essere eliminato uno degli elementi del "triangolo del fuoco":

- **SEPARAZIONE:**

allontanamento tra combustibile e comburente ottenibile con ripari o barriere non infiammabili, mezzi meccanici, forti getti d'acqua, polvere o sabbia.

- **SOFFOCAMENTO:**

riduzione della percentuale del comburente al di sotto della soglia minima.

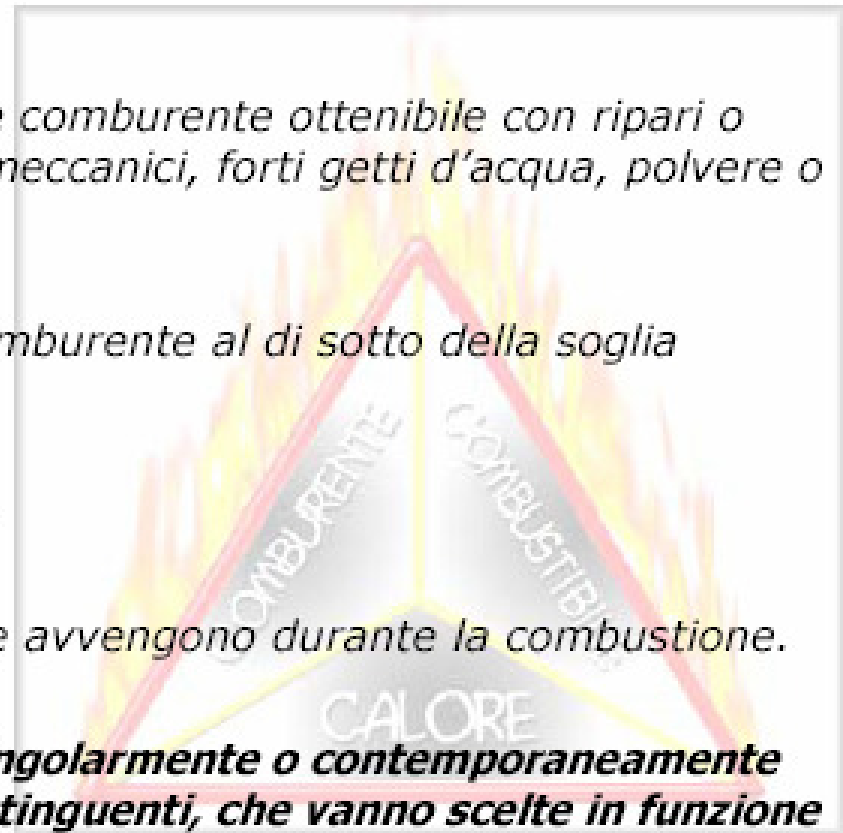
- **RAFFREDDAMENTO:**

abbassamento della temperatura.

- **AZIONE CHIMICA:**

arresto delle reazioni a catena che avvengono durante la combustione.

Tali azioni si possono ottenere singolarmente o contemporaneamente mediante l'uso delle sostanze estinguenti, che vanno scelte in funzione della natura del combustibile e delle dimensioni del fuoco.



AGENTI ESTINGUENTI

1. ACQUA (GETTO / NEBULIZZATA)

Estinguente di più pratico uso

- facilmente reperibile in grandi quantità
- capacità di raffreddamento attraverso l'assorbimento del calore
- una azione di soffocamento dovuta alla sua trasformazione in vapore.

2. SCHIUMA

L'aggiunta di alcune sostanze nell'acqua, ad esempio le sostanze tensioattive, può aumentare l'efficienza estinguente dell'acqua

- riducono la quantità ed il tempo necessari per l'estinzione
- permette l'uso anche su incendi di combustibili liquidi non solubili in acqua.

3. POLVERE

Le polveri sono costituite da particelle solide finissime a base di bicarbonato di sodio, di potassio, fosfati e sali inorganici.

- L'azione estinguente prodotta dalla decomposizione per le alte temperature
- effetti chimici sulla fiamma
- produzione di anidride carbonica e vapore acqueo.

I prodotti della combustione delle polveri

- separano il combustibile dal comburente
- raffreddano il combustibile
- inibiscono il processo di combustione.

Le polveri sono adatte per fuochi di classe A,B,C mentre per incendi di classe D devono essere utilizzate polveri speciali.

4. ANIDRIDE CARBONICA, AZOTO – GAS INERTI

Riducono la concentrazione del comburente fino ad impedire la combustione.

- L'anidride carbonica non risulta tossica per l'uomo
- produce anche un'azione estinguente per raffreddamento dovuta all'assorbimento del calore generato dal passaggio della fase liquida alla fase gassosa.
- può anche essere contenuta in serbatoi coibentati e refrigerati a -18° (pressioni 18/20 bar) → emulsione di acqua, liquido schiumogeno concentrato ed aria, che contribuisce a produrre delle bolle (che formano la schiuma) generando così diversi tipi di espansione della schiuma stessa (bassa- media e alta espansione), agendo essenzialmente per separare dell'ossigeno e per raffreddamento.

AGENTI ESTINGUENTI

5. GAS ALOGENATI

Gli idrocarburi alogenati → proibiti dalle disposizioni legislative emanate per la protezione della fascia d'ozono stratosferico

Sono idrocarburi saturi in cui gli atomi di idrogeno sono parzialmente sostituiti con atomi di cloro, bromo e fluoro

- L'azione estinguente per l'interruzione chimica della catena di combustione.
- efficaci su incendi in ambienti chiusi scarsamente ventilati
- non danneggiava i materiali con cui venivano a contatto
- alcuni halon per effetto delle alte temperature si decomponivano → gas tossici (fosgene)

Gli agenti sostitutivi degli halon hanno una minore capacità estinguente.

Esistono inoltre sul mercato prodotti inertizzanti e prodotti che agiscono per azione anti-catalitica.

6. SABBIA

B = BUONO M = MEDIOCRE S = SCARSO	<i>separazione</i>	<i>soffocamento</i>	<i>raffreddamento</i>	<i>azione chimica</i>
a c q u a	B	M	B	
s c h i u m a	B	B	S	
C O ₂		B	B	
p o l v e r e	M	B	S	S
a l o g e n a t i				B
s a b b i a	M	M		

INCENDI DI CLASSE A

DEFINIZIONE E DESIGNAZIONE DELLE CLASSI DEI FUOCHI SECONDO LA NORMA UNI EN 2 - 2005

CLASSE A

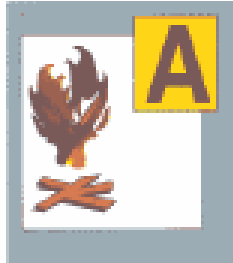


FUOCHI DI MATERIALI SOLIDI
GENERALMENTE DI NATURA
ORGANICA CHE BRUCIANO
NORMALMENTE CON PRODUZIONE
DI BRACI CHE ARDONO ALLO
STATO SOLIDO

CARTA, LEGNAME, STOFFA, CARBONI, PAGLIA, CELLULOIDE, MATERIE
PLASTICHE, GOMMA E DERIVATI, BITUMI GRASSI, TORBA,
TUTTO QUANTO FORMA BRACE, SOLIDI COMBUSTIBILI, ECC.

Nicola BARILE

INCENDI DI CLASSE A



negli incendi originati da materiali solidi è necessario intervenire con acqua, per ridurre il calore di combustione, oppure con polveri che inibiscono la formazione di gruppi di atomi chimicamente attivi che tendono a mantenere in atto la combustione (autocatalisi)

L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate

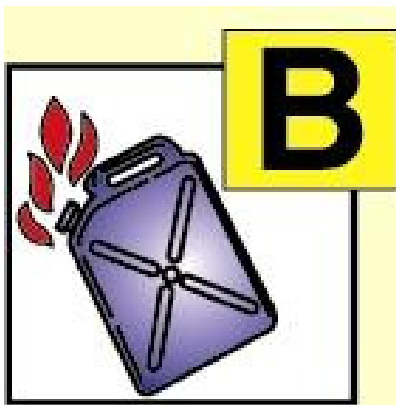
Le attrezzature utilizzanti gli estinguenti citati sono estintori, naspi, idranti, od altri impianti di estinzione ad acqua.

INCENDI DI CLASSE B

DEFINIZIONE E DESIGNAZIONE DELLE CLASSI DEI FUOCHI
SECONDO LA NORMA UNI EN 2 - 2005

CLASSE B

FUOCHI DI LIQUIDI O DI SOLIDI
CHE SI POSSONO LIQUEFARE



ALCOOL, BENZINA, NAFTA, PETROLIO, OLI PESANTI,
VERNICI E SOLVENTI, GLICERINA, RESINE, FENOLI, ZOLFO,
PARAFFINE, ECC

Nicola BARILE

INCENDI DI CLASSE B



in incendi di materiali liquidi è necessario intervenire ricercando la separazione tra il combustibile ed il comburente, sfruttando, ad esempio, l'efficacia delle schiume nel separare i due mezzi

Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e anidride carbonica.

INCENDI DI CLASSE C

DEFINIZIONE E DESIGNAZIONE DELLE CLASSI DEI FUOCHI
SECONDO LA NORMA UNI EN 2 - 2005

CLASSE C

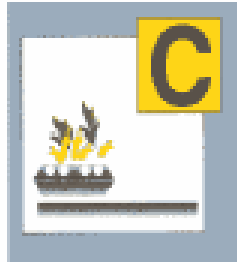
FUOCHI DI GAS
INFIAMMABILI



METANO, PROPANO, BUTANO, CLORO, IDROGENO,
GAS ILLUMINANTE, ACETILENE, CLORURO DI METILE, ECC.

Nicola BARILE

INCENDI DI CLASSE C



in incendi originati da gas è necessario operare con agenti estinguenti che possano esercitare una azione di inibizione chimica; altri sistemi di estinzione sono inadeguati e possono rivelarsi pericolosi

L'intervento principale è bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla.

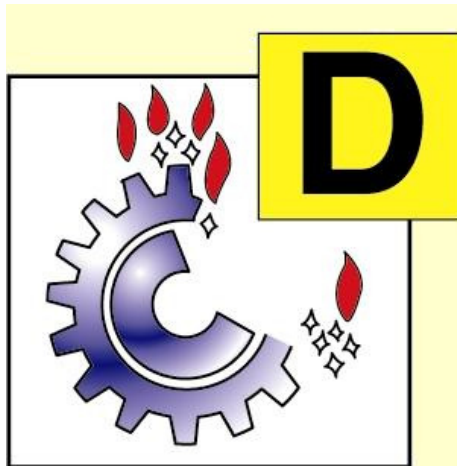
Esiste il rischio di esplosione viene estinto prima di intercettare il flusso del gas.

**Estinguenti:
polvere CO2- alogenati**

INCENDI DI CLASSE D

DEFINIZIONE E DESIGNAZIONE DELLE CLASSI DEI FUOCHI
SECONDO LA NORMA UNI EN 2 - 2005

CLASSE D



FUOCHI DI METALLI LEGGERI
OVVERO DI SOSTANZE CHIMICHE
COMBUSTIBILI IN PRESENZA DI
ARIA, REATTIVE IN PRESENZA DI
ACQUA O SCHIUMA.

MAGNESIO, POTASSIO, FOSFORO, SODIO,
ALLUMINIO E RELATIVI COMPOSTI ORGANICI

Nicola BARILE

Nota per la mancanza di omologazione

INCENDI DI CLASSE D



per gli incendi di metalli particolari è possibile intervenire con polveri speciali che possano esercitare un'azione di inibizione chimica; ogni altro intervento è da evitare

Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio).

Occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale particolarmente addestrato.

Classe di Fuoco E

È definita una **classe di fuoco E** (non prevista dalla classificazione CEN ma riportata e citata nel DM 10.03.98), indicante l'utilizzabilità dell'estintore su apparecchiature elettriche in tensione, quali trasformatori, alternatori, interruttori, quadri elettrici. I tipi di fuoco appaiono sull'estintore raffigurati mediante pittogrammi, che sono illustrati nel paragrafo relativo alle norme EN3. La classe E non è indicata tramite pittogramma, ma attraverso la scritta "UTILIZZABILE SU APPARECCHI ELETTRICI IN TENSIONE".

INCENDI DI CLASSE E



in fuochi di origine elettrica è possibile intervenire con azione di inibizione chimica o con spostamento del comburente; evitare assolutamente qualsiasi altro tipo di intervento

Gli estinguenti specifici per incendi di impianti elettrici sono costituiti da polveri dielettriche e da anidride carbonica

**Non ammessi:
acqua a getto - schiuma**

Classe di Fuoco F

Tuttavia, la norma EN3 riconosce anche la classe F, quindi è possibile reperire in commercio estintori la cui capacità estinguente è stata verificata anche su tale classe, tali estintori utilizzano una sostanza estinguente a base idrica con additivi ad azione filmante.

INCENDI DI CLASSE F

DEFINIZIONE E DESIGNAZIONE DELLE CLASSI DEI FUOCHI
SECONDO LA NORMA UNI EN 2 - 2005

CLASSE F



FUOCHI CHE INTERESSANO
MEZZI DI COTTURA

OLI E GRASSI VEGETALI O ANIMALI

**CON LA PUBBLICAZIONE DELLA NUOVA UNI EN 3-7 DEL MARZO 2008
E' POSSIBILE ADESSO TROVARE IN COMMERCIO ESTINTORI PORTATILI
OMOLOGATI PER FUOCHI DI CLASSE F**

Nicola BARILE

Riassumendo

- A. Incendi di materiali combustibili solidi (legno, carbone, carta, pelli, gomma, tessuti, trucioli, etc.), che producono brace e sono difficili da spegnere
- B. Incendi di liquidi infiammabili (alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri, benzine, etc.), che devono essere spenti mediante copertura e soffocamento
- C. Incendi di gas infiammabili (idrogeno, acetilene, metano, propilene, etc.)
- D. Incendi di metalli, leghe, e relativi scarti, e di sostanze chimiche spontaneamente combustibili in aria o reattive in acqua (potassio, alluminio, titanio, calcio, ...), che generano idrogeno e pericolo di esplosione
- E. Incendi di apparecchiature elettriche sotto tensione, che devono essere spenti mediante agenti elettricamente non conduttivi
- F. Incendi del contenuto di mezzi di cottura

GUIDA ALLA SCELTA DELL'ESTINTORE

CLASSI DI FUOCO	NATURA DEL COMBUSTIBILE	TIPO DI ESTINTORE				
		POLVERE	CO2	IDRICO	SCHIUMA	ALOGENATI
 A	Carta, Legname Gomma Tessuti Pellame	SI	NO	SI	SI	NO
 B	Alcool Benzina Oli minerali Vernici Paraffine	SI	SI	SI	SI	SI
 C	Metano Propano Butano Idrogeno Acetilene	SI	NO	NO	NO	NO
★  D	Magnesio Potassio Fosforo Sodio Alluminio	SI ¹	NO	NO	NO	NO
★  F	Oli e/o grassi animali e/o vegetali	NO	NO	NO	SI ²	NO

1. Con polvere specifica per fuochi in classe D

2. Con schiumogeno specifico per fuochi in classe F

★. Non omologato

SORGENTI DI INNESCO

Si possono individuare 4 categorie di possibili fonti di innesco:

1. accensione diretta: *materiale incandescente che viene a contatto con combustibile in presenza di ossigeno*

- operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, scariche statiche

2. accensione indiretta: *calore di innesco per convezione, irraggiamento termico*

- correnti d'aria calda diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali, ...

3. attrito: *calore di innesco prodotto dallo sfregamento di due materiali*

- malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori; urti, rottura violenta di materiali metallici

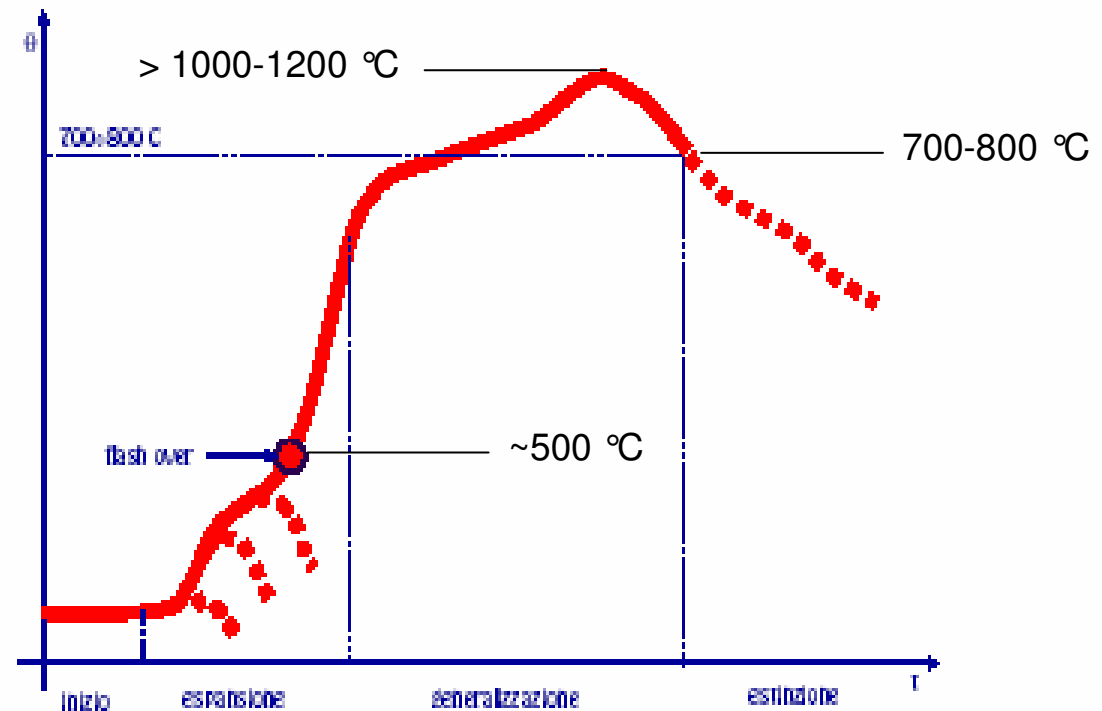
4. autocombustione o riscaldamento spontaneo: *calore prodotto dal combustibile stesso, come nel caso di lente ossidazioni, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica*

- cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali

DINAMICA DELL'INCENDIO

- ✓ Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare le seguenti fasi caratteristiche:

- ➔ *Inizio*
- ➔ *Espansione*
- ➔ *Generalizzazione*
- ➔ *Estinzione*



Nicola BARILE

I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE FUMO – CALORE & FIAMMA

Il fumo, meglio definibile fumo visibile, è formato da particelle solide e liquide in sospensione nel gas ed è pericoloso perché:

- Essenzialmente riduce la visibilità rendendo impossibile la ricerca della via di fuga esasperata dal panico che si manifesta in emergenza

Da calore e fiamma discendono questi pericoli:

- Ustioni per contatto con la fiamma o con materiali ardenti
- L'esposizione al calore innalza fortemente la temperatura corporea che può essere insostenibile dal sistema di autoregolazione termica
- La respirazione di aria caldissima può produrre il collasso dei capillari sanguigni e quindi l'arresto respiratorio

I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE GAS DI INCENDIO

Il GAS DI INCENDIO è composto dai prodotti della combustione e dalla decomposizione dei materiali coinvolti nell'incendio:

- È pericoloso perché determina carenza di ossigeno**
- Contiene sostanze tossiche e irritanti che sono in genere:**
 - 1. *Ossido di Carbonio***
 - 2. *Acido Cianidrico***
 - 3. *Anidride Carbonica***
 - 4. *Acroleina***
 - 5. *Acido Cloridrico***

I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE GAS DI INCENDIO

L'ossido di carbonio presente nel GAS DI INCENDIO è pericoloso perché

- È inodore, incolore e quindi inavvertibile
- Si combina con la emoglobina del sangue più facilmente dell'ossigeno rendendola indisponibile per la respirazione

L'anidride carbonica presente nel GAS DI INCENDIO è pericolosa perché:

- Pur essendo a bassa tossicità accelera il ritmo respiratorio e quindi aumenta così l'inalazione di altre sostanze tossiche

L'acido cloridrico nel GAS DI INCENDIO è prodotto dalla decomposizione termica del PVC ed è pericoloso perché:

- Produce irritazione agli occhi e alle vie respiratorie
- Una esposizione prolungata può provocare in tempi successivi la morte

Fosgene

Nicola BARILE

I PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE GAS DI INCENDIO

L'acido cianidrico presente nel GAS DI INCENDIO è prodotto dalla combustione dei materiali contenenti azoto ed è pericoloso perché:

- Impedisce la respirazione a livello delle cellule
seta, lana, resine acriliche, uretaniche e poliammidiche

L'Acroleina nel GAS DI INCENDIO è prodotta dalla combustione lenta di prodotti cellulosici ed è pericolosa perché:

- Con tempo limitato di esposizione dà luogo ad irritazione agli occhi
- Con tempo prolungato produce complicazioni polmonari

Le concentrazioni

✓ **Anidride carbonica (CO_2)**

➡ *Gas asfissiante oltre la concentrazione del 5%*

✓ **Ossido di carbonio (CO)**

➡ *Gas presente nell'atmosfera in concentrazione di 10 ppm, innocuo sino a 100 ppm, produce nausea a 200 ppm e mal di testa a 300 ppm*

➡ *Alla concentrazione di 12000 ppm (1.2%) si registra il limite di sopravvivenza: 2 o 3 inspirazioni sono sufficienti a far perdere conoscenza, e dopo un paio di minuti sopravviene il decesso*

➡ *È il principale responsabile dei decessi in caso d'incendio*

✓ **Acido cianidrico (HCN)**

➡ *Gas velenosissimo, nocivo già in concentrazioni di 100 ppm*

✓ **Idrogeno solforato (H_2S)**

➔ *Gas dal caratteristico odore di uova marce, produce vertigini e vomito in mezz'ora di esposizione ad atmosfere con concentrazione oltre 400 ppm (0.04%)*

✓ **Anidride solforosa (SO_2)**

➔ *Gas irritante già a bassissime concentrazioni è pericolosissimo in presenza di disturbi polmonari o cardiaci*

✓ **Ammoniaca (NH_3)**

➔ *Gas che può provocare disfunzioni gravi o la morte in mezz'ora di esposizione ad atmosfere con concentrazioni fra 2500 e 6500 ppm (0.25÷0.65%)*

✓ **Acido cloridrico (HCl)**

➔ *Gas fatale in pochi minuti in concentrazioni di 1500 ppm*

✓ **Perossido d'azoto (NO)**

➔ *Gas che attacca essenzialmente il sistema nervoso centrale ed è mortale già in concentrazioni dello 0,02÷0,07%*

✓ **Aldeide acrilica**

➔ *Gas altamente tossico e irritante, mortale in concentrazioni oltre 10 ppm*

✓ **Fosgene**

➔ *Gas altamente tossico soprattutto al chiuso*

Carenza di Ossigeno

- ✓ Il comportamento umano in ambiente con differenti concentrazioni d'ossigeno è riassumibile nella seguente tabella:

concentrazione %	COMPORTAMENTO UMANO
20	attività normale
15÷20	diminuzione dell'attività muscolare e difficoltà di movimento
10÷15	mantenimento della coscienza, valutazioni errate non valutabili
5÷10	collasso
0÷5	morte per asfissia entro circa 6 minuti

Fiamma

- ✓ La fiamma provoca ustioni
- ✓ Il calore irradiato dalla fiamma provoca ustioni già dopo un minuto che la temperatura superficiale della cute supera i 65 C
- ✓ Quando i gas caldi della combustione portano l'ambiente a temperatura maggiore di 70 C l'ambiente diventa invivibile
- ✓ Quando la temperatura dell'aria si avvicina a 150 C il tempo di sopravvivenza è molto breve se l'aria è sufficientemente secca, e decresce all'aumentare dell'umidità relativa (sono presenti in genere notevoli quantità di vapore acqueo)

Cause di un Incendio

✓ Cause principali:

- ➔ *Cortocircuito (arco con produzione di calore)*
- ➔ *Surriscaldamento*
- ➔ *Elettricità statica (soprattutto in materiali non conduttori e in presenza di gas o vapori facilmente infiammabili)*

Cause frequenti

✓ Cause più frequenti:

CAUSA / ORIGINE	Incidenza
Impianto elettrico	31,83 %
Sigarette-flammiferi	8,86 %
Autocombustione	8,74 %
Faville	6,14 %
Impianto di riscaldamento	4,25 %
Dolo	3,69 %
Surriscaldamento motori/macchine	3,06 %
Fulmine	2,79 %
Esplosione/Scoppio	0,98 %
Altre	29,66 %
TOTALE	100,00 %
fonte: DGPC-SA (sul 42,4 % delle cause accertate)	

✓ *L'impianto elettrico rappresenta la causa d'incendio più frequente, soprattutto se non realizzato a regola d'arte, ma anche:*

- ➡ Sigarette
- ➡ Autocombustione
- ➡ Faville

hanno un'incidenza non trascurabile

Sviluppo di un Incendio

- ✓ La rapidità dell'estensione dipende da arredo, condizioni psicrometriche, impianto elettrico, configurazione statica, etc.
- ✓ Il calore surriscalda gli oggetti prossimi all'incendio producendo gas combustibili che, combinati con l'elevata temperatura, provocano l'estensione dell'incendio, soprattutto verso l'alto
- ✓ In alcuni casi l'accumulo di gas di pirolisi provoca esplosioni o microesplosioni che generalizzano l'incendio

La PSICROMETRIA è lo studio Termodinamico dell'aria (sistema Gas-Vapore) (Temperatura, Umidità, etc.)

Nicola BARILE

Esplosione

- ✓ La velocità di ossidazione del materiale combustibile costituisce l'elemento caratterizzante del fenomeno, in quanto determina:
 - ➔ *La velocità di decomposizione o vaporizzazione del combustibile*
 - ➔ *La composizione dei prodotti combusti*
 - ➔ *L'energia sviluppata in forma esotermica*
- ✓ In funzione della velocità di ossidazione si manifestano le seguenti varianti del fenomeno:

➔ <i>ossidazione normale</i>	combustione
➔ <i>ossidazione molto rapida</i>	deflagrazione
➔ <i>ossidazione pressoché istantanea</i>	esplosione

Estensione

✓ **L'estensione dell'incendio può avvenire tramite:**

- ➔ *Canalizzazioni degli impianti tecnologici*
- ➔ *Superfici di minore resistenza o crepe e fessurazioni nelle strutture*
- ➔ *Propagazione di fiamme da una finestra a quella soprastante*
- ➔ *Propagazione tramite rivestimenti combustibili delle vie di comunicazione*

quindi è legata essenzialmente al livello di compartimentazione dell'edificio

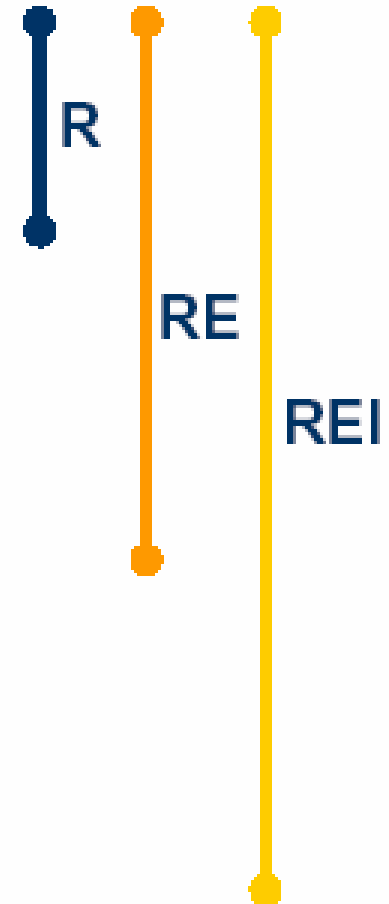
Propagazione

- ✓ **La propagazione dell'incendio agli ambienti circostanti avviene, direttamente o indirettamente, tramite la penetrazione di fiamme e gas di combustione soprattutto attraverso porte e pareti, che non esercitano grande resistenza alla propagazione se non dotate di caratteristiche specifiche**

RESISTENZA AL FUOCO

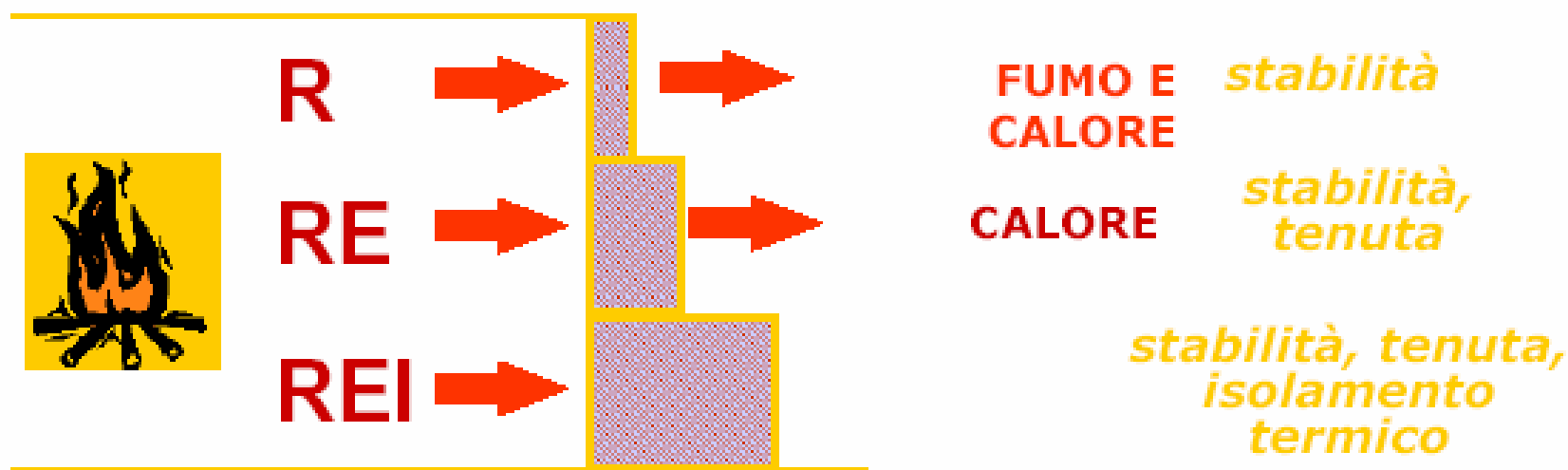
R - RE - REI

- **stabilità**: attitudine a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco
- **tenuta**: attitudine a non lasciar passare né a produrre - se sottoposto all'azione del fuoco su un lato - fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto
- **isolamento termico**: attitudine che una struttura manifesta a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore



RESISTENZA AL FUOCO

Una struttura **REI 120** è in grado di mantenere le capacità di: *stabilità - tenuta - isolamento termico* per **120 minuti**



COMPARTIMENTO

- Un compartimento è una porzione di edificio delimitata da elementi costruttivi di predeterminata resistenza al fuoco ed organizzata in modo da rispondere alle esigenze di prevenzione incendi
- La compartimentazione serve a contenere l'emergenza in spazi dove poter intervenire e avere la ragionevole certezza che l'emergenza non si estenda al resto della attività o all'esterno della stessa
- una volta individuata la **classe** di un compartimento il progettista deve prevedere strutture che assicurino la corrispondente resistenza al fuoco

LA CLASSE DI UN COMPARTIMENTO È FUNZIONE DEL CARICO DI INCENDIO E DELLE CARATTERISTICHE DEL LUOGO DI LAVORO (Circolare Ministeriale 14/09/1961 n° 91)

MISURE & QUALIFICHE

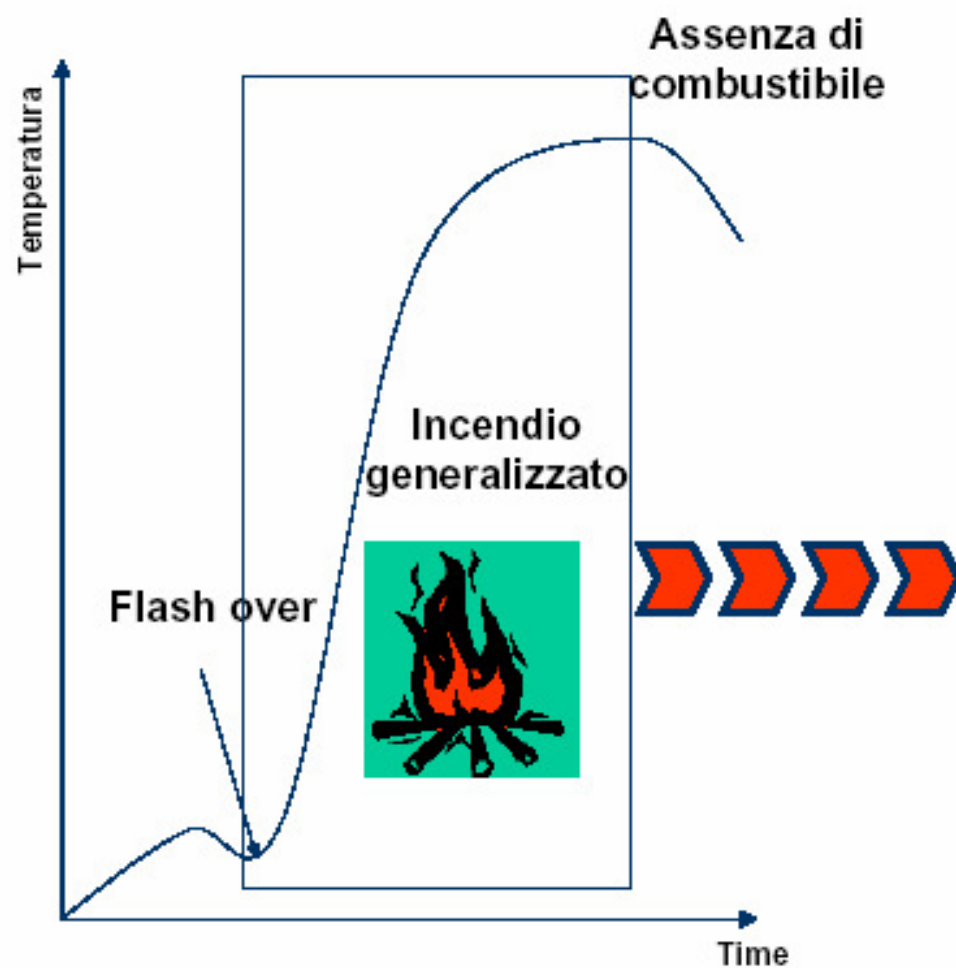
- **RESISTENZA AL FUOCO**

- viene misurata in forno sottoponendo la struttura (provino standard) ad un riscaldamento secondo una curva unificata di temperatura ed è espressa in minuti (ad es. REI120)

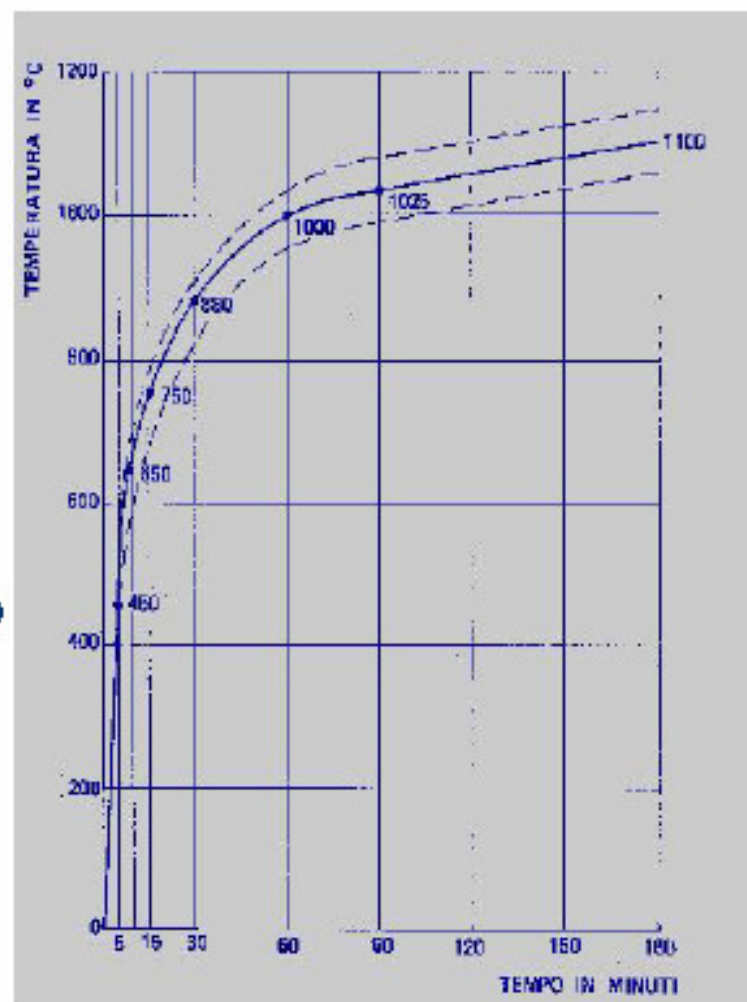
- **REAZIONE AL FUOCO**

- grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco da cui è investito
(va dalla classe 0 per i materiali non combustibili alla classe 5 per quelli altamente combustibili)

CURVA CARATTERISTICA TEMPERATURA-TEMPO

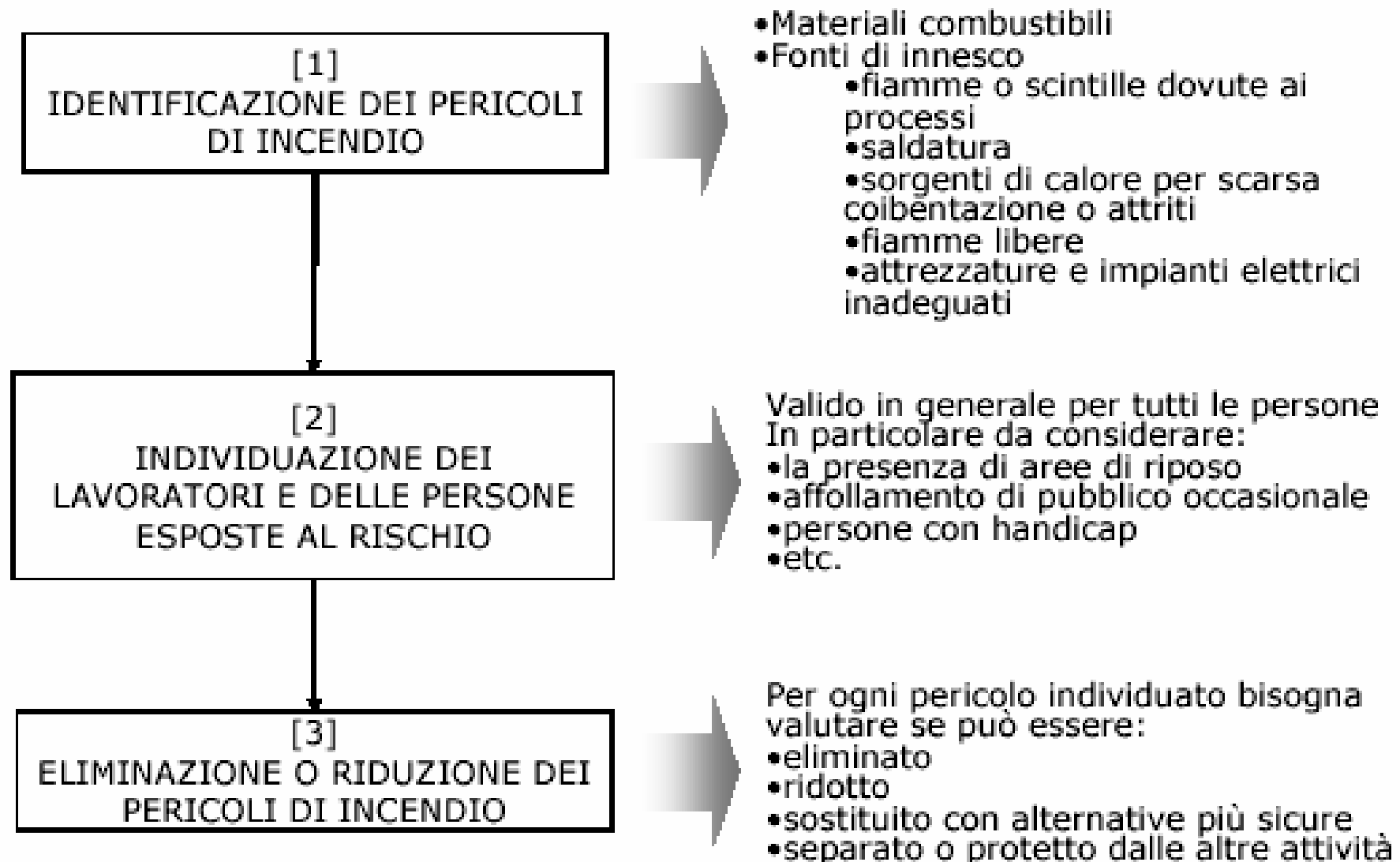


INCENDIO REALE



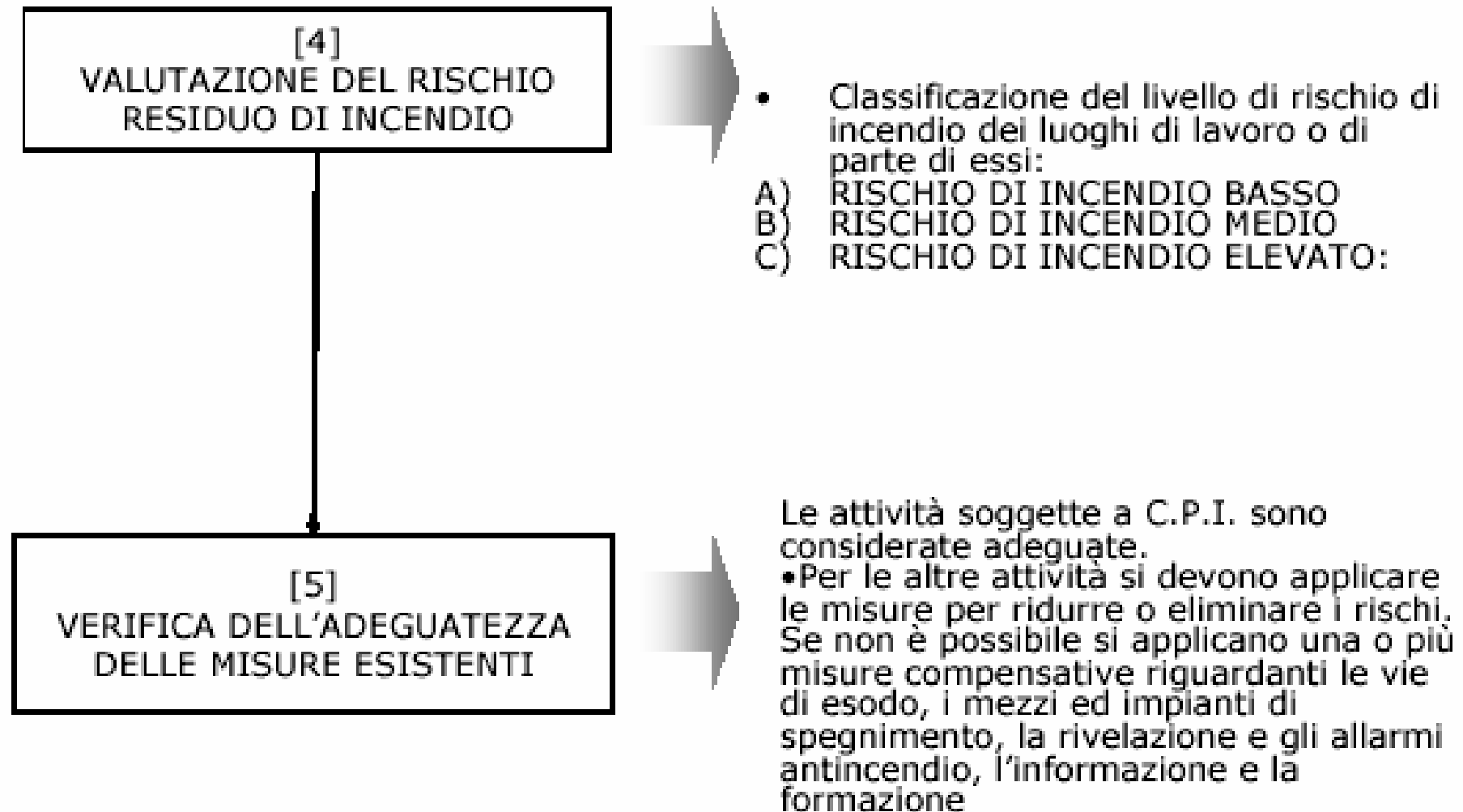
INCENDIO STANDARD - NORME UNI

FASI DELLA VALUTAZIONE



Nicola BARILE

FASE DELLA VALUTAZIONE



[4] → VALUTAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO DI INCENDIO

A) LUOGHI DI LAVORO A RISCHIO DI INCENDIO BASSO

Si intendono a rischio di incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso di infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi di incendio ed in cui, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.

B) LUOGHI DI LAVORO A RISCHIO DI INCENDIO MEDIO

Si intendono a rischio di incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili c/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata. Si riportano in allegato IX, esempi di luoghi di lavoro a rischio di incendio medio.

9.3 ATTIVITÀ A RISCHIO DI INCENDIO MEDIO

A titolo esemplificativo e non esaustivo rientrano in tale categoria di attività:

- a) i luoghi di lavoro compresi nell'allegato I al DPR 151/2011 Categoria B;
- b) i cantieri temporanei e mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto.

La formazione dei lavoratori addetti in tali attività deve essere basata sui contenuti del corso B.

[4] → VALUTAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO DI INCENDIO

C) LUOGHI DI LAVORO A RISCHIO DI INCENDIO ELEVATO

Si intendono a rischio di incendio elevato i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui per presenza di sostanze altamente infiammabili e/o per le condizioni locali e/o di esercizio sussistono notevoli probabilità di sviluppo di incendi e nella fase iniziale sussistono forti probabilità di propagazione delle fiamme, ovvero non è possibile la classificazione come luogo a rischio di incendio basso o medio

Vanno classificati come luoghi a rischio di incendio elevato quei locali ove, indipendentemente dalla presenza di sostanze infiammabili e dalla facilità di propagazione delle fiamme, l'affollamento degli ambienti, lo stato dei luoghi o le limitazioni motorie delle persone presenti, rendono difficoltosa l'evacuazione in caso di incendio

In **allegato IX** sono riportati esempi di luoghi di lavoro a rischio di incendio elevato.

AII. IX - ATTIVITA' A RISCHIO DI INCENDIO ELEVATO

La classificazione di tali luoghi avviene secondo i criteri di cui all'allegato I al presente decreto.

A titolo esemplificativo e non esaustivo si riporta un elenco di attività da considerare ad elevato rischio di incendio:

- a) industrie e depositi di cui agli articoli 4 e 6 del DPR n.175/1988, e successive modifiche ed integrazioni;
- b) fabbriche e depositi di esplosivi;
- c) centrali termoelettriche;
- d) impianti di estrazione di oli minerali e gas combustibili;
- e) impianti e laboratori nucleari;
- f) depositi al chiuso di materiali combustibili aventi superficie superiore a 20.000 m²;
- g) attività commerciali ed espositive con superficie aperta al pubblico superiore a 10.000 m²;
- h) scali aeroportuali, infrastrutture ferroviarie e metropolitane;
- i) alberghi con oltre 200 posti letto;
- j) ospedali, case di cura e case di ricovero per anziani;
- k) scuole di ogni ordine e grado con oltre 1000 persone presenti;**
- l) uffici con oltre 1000 dipendenti;
- m) cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m;
- n) cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi.

I corsi di formazione per gli addetti nelle sopraelencate attività devono essere basati sui contenuti e durate riportate nel corso C.

Nicola BARILE,

ALLEGATO IX - CONTENUTI MINIMI DEI CORSI DI FORMAZIONE

**PER GLI ADDETTI ALLA PREVENZIONE INCENDI, LOTTA
ANTINCENDIO E GESTIONE DELLE EMERGENZE, IN
RELAZIONE AL LIVELLO DI RISCHIO DELL'ATTIVITA'**

- RISCHIO ELEVATO: corso C 16 ore**
- RISCHIO MEDIO: corso B 8 ore**
- RISCHIO BASSO: corso A 4 ore**

[5] → VERIFICA ADEGUATEZZA MISURE ESISTENTI

Nelle attività soggette al controllo obbligatorio da parte dei Comandi provinciali dei vigili del fuoco, che hanno attuato le misure previste dalla vigente normativa **è da ritenere che le misure attuate in conformità alle vigenti disposizioni siano adeguate.**

Le attività (97) comprese nell'allegato al DM 16/2/1982 devono essere sottoposte ad una procedura autorizzativa ben definita (Parere di Conformità) che si conclude con il rilascio del certificato di prevenzione incendi (CPI).

Il CPI viene rilasciato in seguito ad esito positivo del sopralluogo dei VV.FF.

Il CPI, al cui rilascio è preposto il Comando Provinciale dei Vigili del fuoco, attesta che l'attività, sottoposta a controllo, è conforme alle disposizioni di sicurezza vigenti in materia

	Attività (estratto DM 16/2/1982)
---	-----
8	Officine e laboratori con saldatura e taglio dei metalli utilizzando gas combustibile e/o comburenti, con oltre 5 addetti
21	Officine o laboratori per la verniciatura con vernici infiammabili e/o combustibili con oltre 5 addetti
58	Depositi di manufatti in plastica con oltre 50 q.li
72	Officine per la riparazione di autoveicoli con capienza > 9 autoveicoli; Officine meccaniche per lavorazioni a freddo con oltre 25 addetti
86	Ospedali, case di cura e simili con oltre 25 posti letto
87	Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio con superficie lorda > 400 mq.
88	Locali adibiti a depositi di merci e materiali vari con superficie lorda > 1.000 mq.
93	Tipografie, litografie, stampa in offset ed attività similari con oltre 5 addetti.

Protezione Antincendio

La protezione antincendio consiste nella dotazione di misure idonee al contenimento dei danni prodotti da un incendio. La protezione antincendio può essere passiva, o statica, oppure attiva, o dinamica, come di seguito specificato.

La protezione passiva comprende tutte quelle protezioni che non necessitano di attivazione al momento dell'utilizzo.

La protezione attiva comprende tutte quelle protezioni, di tipo mobile oppure fisso, che devono essere attivate al momento dell'utilizzo.

La funzione della protezione, sia attiva che passiva, è quella di evitare la propagazione dell'incendio o almeno di limitare i danni da esso prodotti.

Protezione passiva

Esempi di protezione passiva sono:

- Resistenza al fuoco delle strutture;
- Materiali di rivestimento e protezione;
- Compartimentazioni;
- Distanze di sicurezza, sia interne che esterne;
- Articolazioni architettoniche;
- Sistema di vie di esodo;
- Segnaletica di sicurezza;
- Ottimizzazione del lay-out.

Protezione attiva

Esempi di protezione attiva sono:

- Estintori (trattati in apposito capitolo);
- Impianti antincendio, sia manuali che automatici (trattati in apposito capitolo);
- Impianti elettrici di sicurezza;
- Illuminazione d'emergenza;
- Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio;
- Sistemi automatici di evacuazione di fumo e calore.
- Formazione e addestramento del personale

ALLEGATO II - MISURE INTESE A RIDURRE LA PROBABILITÀ DI INSORGENZA DEGLI INCENDI

MISURE TECNICHE

1. impianti elettrici a regola d'arte
2. messa a terra di impianti, strutture metalliche e masse
3. protezione contro le scariche atmosferiche
4. ventilazione dei locali
5. dispositivi di sicurezza

MISURE ORGANIZZATIVO-GESTIONALI

1. rispetto dell'ordine e della pulizia
2. controllo delle misure di sicurezza (procedure)
3. informazione e formazione dei lavoratori

ALLEGATO II - MISURE INTESE A RIDURRE LA PROBABILITÀ DI INSORGENZA DEGLI INCENDI

Per adottare adeguate misure di sicurezza contro gli incendi, occorre conoscere le cause ed i pericoli più comuni che possono determinare l'insorgenza di un incendio e la sua propagazione.

Sono identificati:

–CAUSE E PERICOLI DI INCENDI PIÙ COMUNI

–ASPETTI SU CUI PORRE PARTICOLARE ATTENZIONE:

- deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili
- utilizzo di fonti di calore
- impianti ed attrezzature elettriche
- apparecchi individuali o portatili di riscaldamento
- presenza di fumatori
- lavori di manutenzione o di ristrutturazione
- rifiuti e scarti di lavorazione combustibili
- aree non frequentate

–MANTENIMENTO DELLE MISURE ANTINCENDIO

- a carico degli addetti alla prevenzione incendi con la collaborazione di tutti i lavoratori

Nicola BARILE

ALLEGATO III - MISURE RELATIVE ALLE VIE DI USCITA IN CASO DI INCENDIO

VENGONO FORNITI CRITERI E METODI PER:

- progettazione delle vie di uscita
- scelta della lunghezza dei percorsi di esodo
- numero e larghezza delle uscite di piano
- numero e larghezza delle scale
- misure di sicurezza alternative
- misure per limitare la propagazione dell'incendio nelle vie di uscita
- scelta delle porte da installare lungo le vie di uscita e relativi sistemi
- segnaletica ed illuminazione delle vie di uscita
- divieti da osservare lungo le vie di uscita

ALLEGATO III - MISURE RELATIVE ALLE VIE DI USCITA IN CASO DI INCENDIO

- **AFFOLLAMENTO:** numero massimo ipotizzabile di persone presenti in un luogo di lavoro
- **LUOGO SICURO:** in cui le persone possono considerarsi al sicuro dagli effetti di un incendio
- **LUOGO CALMO:** spazio comunicante con una via di esodo, in cui non si verifichi intralcio al percorso di esodo, in cui sia possibile lo stazionamento delle persone in attesa dei soccorsi
- **PERCORSO PROTETTO:** caratterizzato da una adeguata protezione contro un incendio che si sviluppi nello stabile
- **USCITA DI PIANO:** verso un luogo sicuro o verso un percorso protetto o una scala esterna
- **VIA DI USCITA:** percorso senza ostacoli al deflusso che consenta di raggiungere un luogo sicuro

ALLEGATO III - MISURE RELATIVE ALLE VIE DI USCITA IN CASO DI INCENDIO

VIA DI ESODO

Percorso fra il luogo di lavoro e:

1. l'uscita più vicina,
2. una scala protetta o a prova di fumo,
3. un luogo sicuro (in genere)

La lunghezza del percorso non dovrebbe essere superiore ai valori:

- 15 ÷ 30 metri (tempo max. di evacuazione 1 minuto) per aree a rischio di incendio elevato;
- 30 ÷ 45 metri (tempo max. di evacuazione 3 minuti) per aree a rischio di incendio medio,
- 45 ÷ 60 metri (tempo max. di evacuazione 5 minuti) per aree a rischio di incendio basso.

In genere → Al massimo 30 m

Sono tollerate zone a "cul de sac" se vi si eseguono lavorazioni ordinarie e se di lunghezza non superiore a 12-15 m

Nicola BARILE

ALLEGATO III - MISURE RELATIVE ALLE VIE DI USCITA IN CASO DI INCENDIO

USCITA DI PIANO

- a) uscita che immette direttamente in un luogo sicuro
- b) uscita che immette in un percorso protetto attraverso il quale può essere raggiunta l'uscita che immette in un luogo sicuro;
- c) uscita che immette su di una scala esterna.

Non è sufficiente disporre di **una sola uscita** di piano nei seguenti casi:

- 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

ALLEGATO III - MISURE RELATIVE ALLE VIE DI USCITA IN CASO DI INCENDIO

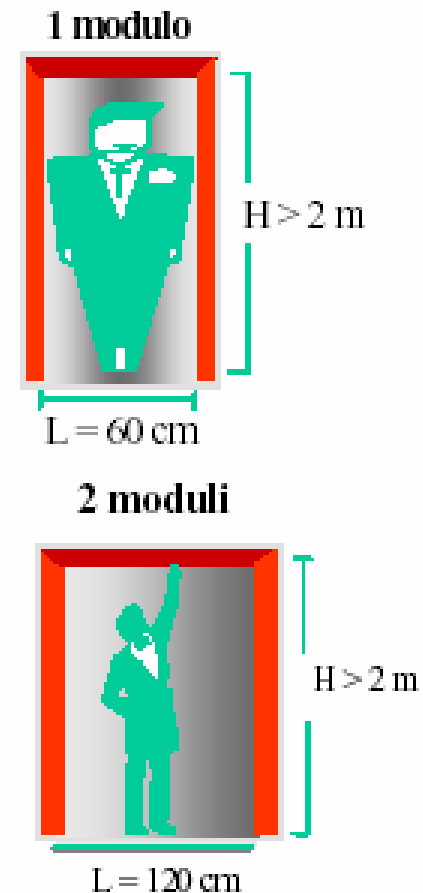
LARGHEZZA & NUMERO USCITE DI PIANO

Il *modulo* é l'unità di misura delle uscite di sicurezza → corrisponde a 60 cm.

Una uscita di sicurezza di 90 cm si definisce di 1,5 moduli, una di 120 cm si definisce di 2 moduli.

50 indica il numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione

La larghezza minima di una uscita non può essere inferiore a 0,80 metri



ALLEGATO III - MISURE RELATIVE ALLE VIE DI USCITA IN CASO DI INCENDIO

PORTE LUNGO LE VIE DI FUGA

- **Il senso di apertura deve sempre essere verso l'esterno e nel senso dell'esodo** (Non è richiesta quando possa determinare pericoli per passaggio di mezzi o per altre cause, fatta salva l'adozione di accorgimenti atti a garantire condizioni di sicurezza equivalente)
- **La larghezza deve essere sempre calcolata in funzione delle persone da evacuare.**
- **L'altezza non può essere mai inferiore a due metri.**
- **Deve essere segnalata con la cartellonistica di sicurezza prevista.**
- **L'illuminazione deve sempre essere sufficiente a consentire una buona visibilità.**
- **La fruibilità deve sempre essere garantita senza intralci o chiusure a chiave.**
- **L'apertura facilitata, del tipo a spinta.**

ALLEGATO III - MISURE RELATIVE ALLE VIE DI USCITA IN CASO DI INCENDIO

PORTE SULLE VIE DI ESODO

- devono essere sempre lasciate libere da ingombri di ogni tipo;
- il pavimento delle aree di transito deve essere lasciato in ordine evitando la presenza di liquidi che possano renderle scivolose;
- non devono essere imbrattati o resi poco visibili i cartelli di segnalazione dei percorsi di fuga;
- le uscite di emergenza non devono mai essere chiuse e non deve essere mai impedita la loro apertura.



mantenere efficiente ogni tipo di segnalazione



ALLEGATO IV - MISURE PER LA RIVELAZIONE E L'ALLARME IN CASO DI INCENDIO

PER PICCOLI LUOGHI DI LAVORO

(anche a voce)

PER LUOGHI DI LAVORO GRANDI O COMPLESSI

(elettrici eventualmente a più fasi)

PER LUOGHI CON NOTEVOLE PRESENZA DI PUBBLICO

(eventualmente con fase iniziale per il personale addetto)

RIVELAZIONE AUTOMATICA

(prevista come misura compensativa o per aree non presidiate)

ALLEGATO V - ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

ESTINTORI PORTATILI O CARRELLATI

(tipi da adottare e numero)

IMPIANTI FISSI DI SPEGNIMENTO MANUALI ED AUTOMATICI

(da prevedersi in relazione alla valutazione dei rischi)

UBICAZIONE DELLE ATTREZZATURE DI SPEGNIMENTO

(estintori lungo le vie di uscita, in prossimità delle uscite, fissati a muro e segnalati; idranti e naspi lungo le vie di uscita ad esclusione delle scale, con copertura di tutta l'area)

SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA

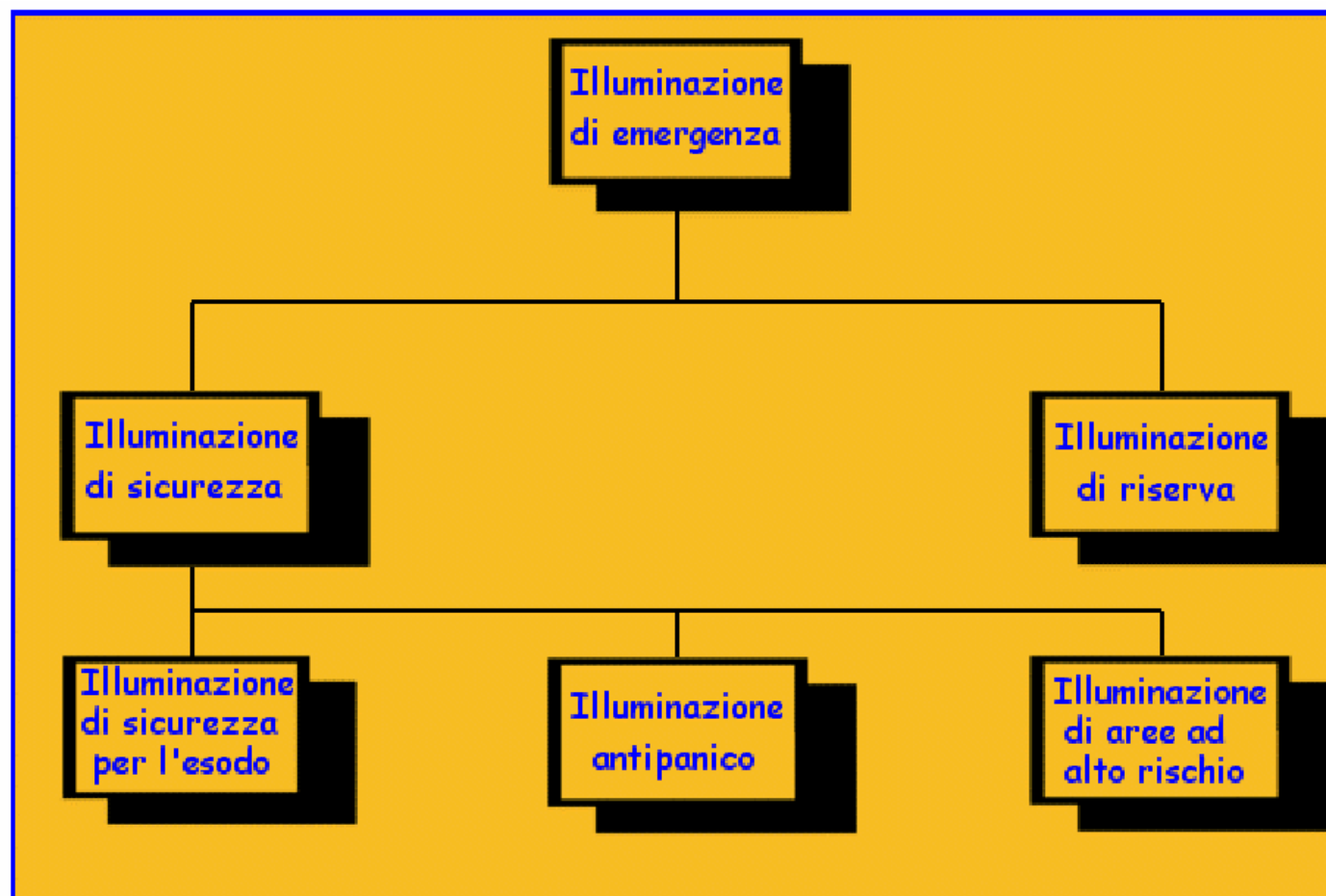
ATTREZZATURE E IMPIANTI DI ESTINZIONE

Le apparecchiature e attrezzature antincendio più comuni sono:

- Estintori portatili e carrellati
- Idranti e naspi
- Sprinkler
- Sistemi di evacuazione dei fumi
- Sistemi di rivelazione

I sistemi di protezione attiva non prevengono il verificarsi dell'incendio ma intervengono sul controllo e l'estinzione del fuoco

ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA



Nicola BARILE

ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA

- Ogni tipo di illuminazione che si utilizza in mancanza dell'alimentazione normale, viene definita come illuminazione di emergenza, la quale deve essere alimentata da una sorgente di energia indipendente (batterie, UPS o gruppo elettrogeno).

A sua volta, l'**illuminazione di emergenza** può essere di due tipi (IEC 458):

Illuminazione di sicurezza: serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose. Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone.

Illuminazione di riserva: serve per poter continuare, senza sostanziali cambiamenti, le stesse attività, gli stessi lavori che si stavano facendo durante il funzionamento dell'illuminazione normale. E' evidente quindi che il livello di illuminamento che occorre raggiungere con l'illuminazione di riserva deve essere almeno pari a quello dell'illuminazione ordinaria, perché se così non fosse, non sarebbe possibile continuare il lavoro precedente.

DM 26/08/92

Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

- Il DM 26/08/92, che si applica, per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza, agli edifici e ai locali adibiti a scuole di qualsiasi tipo, ordine e grado con un numero di presenze contemporanee superiore a 100, all'art. 7.1 detta le disposizioni riguardo l'illuminazione di sicurezza:
“Le scuole devono essere dotate di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria. L'impianto elettrico di sicurezza deve alimentare le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:
a) **illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux;**

- Nessun'altra apparecchiatura può essere collegata all'impianto elettrico di sicurezza. L'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale. **L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30 minuti.** Sono ammesse singole lampade o gruppi di lampade con alimentazione autonoma. Il dispositivo di carica degli accumulatori, qualora impiegati, deve essere di tipo automatico e tale da consentire la **ricarica completa entro 12 ore.**

SEGNALETICA

In conformità all'All. 1 del D.Lgs. n. 493/1996 devono essere utilizzati colori di sicurezza e di contrasto, nonché i colori del simbolo, riportati nella seguente tabella.

Colore	Forma	Significato o Scopo	Indicazioni e precisazioni
Rosso		Segnali di Divieto	Atteggiamenti Pericolosi
		Pericolo-Allarme	Alt, arresto dispositivi di interruzione di emergenza Sgombero
		Materiali o Attrezzature Antincendio	Identificazione e ubicazione
Giallo o Giallo-Arancio		Segnali di Avvertimento	Attenzione Cautela, Verifica
Azzurro		Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica - obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale
Verde		Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali
		Situazione di Sicurezza	Ritorno alla normalità

Nicola BARILE

SEGNALETICA

Cartelli di Divieto (rosso)

Cartelli di Prescrizione (blu)

Cartelli di Salvataggio (verde)

Cartelli di Avvertimento (giallo)

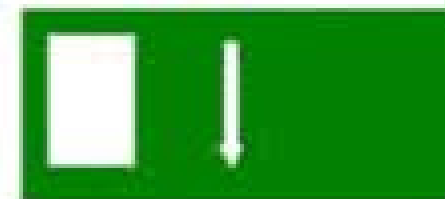
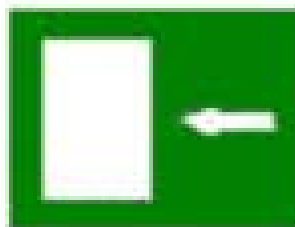
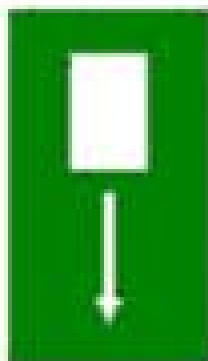
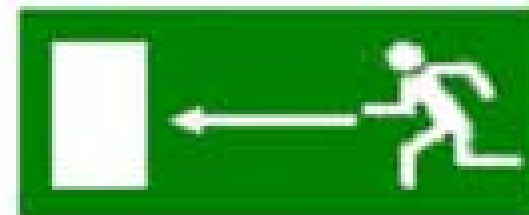
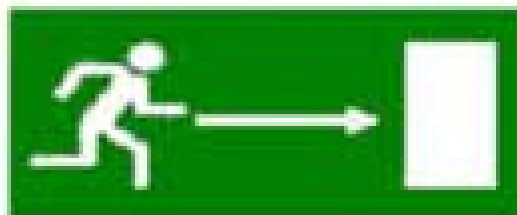
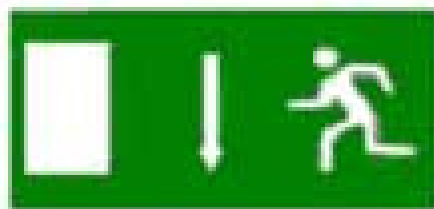
Cartelli per le attrezzature antincendio (rosso)

SEGNALETICA DI SICUREZZA

SEGNALI di SALVATAGGIO



Cartelli indicanti la direzione da seguire



Cartelli indicanti il percorso/uscita di emergenza

SEGNALI di SICUREZZA



Estintore



Lancia antincendio



**Telefono per
gli interventi
antincendio**



Scala



Pronto soccorso



Doccia di sicurezza



Punto di raccolta



Lavaggio degli occhi

SEGNALI di OBBLIGO



SEGNALI di DIVIETO



SEGNALI di PERICOLO



Nicola BARILE

SEGNALETICA ANTINCENDIO



Rilevatore di fumo



Impianto di spegnimento automatico in caso di incendio



Manovrare solo



Allarme antincendio



Telefono antincendio



Attrezzature antincendio



Saracinesca rete antincendio



Arresto d'emergenza



Lancia antincendio idrante



Lancia antincendio naspo



Attacco V.V.F.



Porta tagliafuoco liberare gli spazi antistanti



Coperta antifiamma



Scala antincendio



estintore



Estintore su carrello



Direzioni arredi antincendio

ESTINTORI



Nicola BARILE

L'ESTINTORE

Apparecchio contenente un agente estinguente che può essere proiettato su un fuoco grazie alla pressione interna

- è **ESTINTORE PORTATILE:**
concepito per essere portato a mano, pronto per l'uso, ha un peso < 20 kg.
- è **ESTINTORE CARRELLATO:**
estintore trasportato su ruote, di massa totale maggiore di 20 kg e contenuto di estinguente fino a 150 kg.
- è **AGENTE ESTINGUENTE:**
il complesso dei prodotti contenuti all'interno, la cui azione determina l'estinzione
- è **CARICA DELL'ESTINTORE:**
massa o volume dell'agente estinguente. Si esprime in volume (lt.) per apparecchi a base di acqua, in massa (kg.) per gli altri apparecchi



L'ESTINTORE

Gli estintori devono essere utilizzati per **PRINCIPI DI INCENDIO**, cioè per piccoli focolai che se colti sul nascere sono facili da spegnere.

Tutti gli estintori, devono essere di colore rosso, fatta eccezione per il CO2 che deve avere l'ogiva (parte superiore dell'estintore di forma affusolata) colorata di grigio per permetterne la distinzione.

Abbiamo detto che gli estintori vengono suddivisi in base al materiale estinguente contenuto ed in base al loro peso complessivo. Queste informazioni le ritroviamo anche sull'etichetta riportata da ogni estintore.

Sull'etichetta è riportato inoltre la classe e la dimensione dell'incendio che è in grado di spegnere.

Sull'etichetta potremmo trovare ad esempio 13 A - 89 BC;



i numeri rappresentano la capacità estinguente
all'aumentare del numero corrisponde una maggiore capacità estinguente

Le lettere indicano la classe di incendio

Nicola BARILE

L'ESTINTORE



Nel particolare il manometro, strumento che permette di controllare la pressione dell'estintore

E' importante un controllo visivo periodico, in quanto l'estintore può, per varie cause, depressurizzarsi ed essere inutilizzabile

Per essere efficiente la lancetta deve essere situata nel campo verde

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

- **fino 3 kg = 6 secondi**
- **da 3-5 kg = 9 secondi**
- **da 6-10 Kg = 12 secondi**
- **oltre 10 Kg = 15 secondi**

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

L'ESTINTORE

Gli estintori commercializzati devono essere conformi al prototipo approvato dal Ministero dell'Interno, ai sensi del DM 20.12.82 - G.U. n. 19 del 20.01.1983



**Gli estintori vanno controllati almeno ogni sei mesi da personale esperto e revisionati in officina specializzata a scadenze più lunghe rispetto a quella di controllo;
per quanto riguarda gli estintori a CO2 la bombola deve essere sottoposta ad un vero e proprio collaudo, la prima volta dopo 4 anni e successivamente ogni 2 anni.**

ESTINTORI D'INCENDIO

GLI ESTINTORI CARRELLATI
SONO PROGETTATI PER
ESSERE TRASPORTATI SU
RUOTE E AVENTI PESO TOTALE
SUPERIORE DI 20 KG. E
CONTENUTO DI ESTINGUENTE
FINO A 150 KG.



Nicola BARILE

DECRETO MINISTERIALE 10 MARZO 1998

ALLEGATO V

TABELLA 1

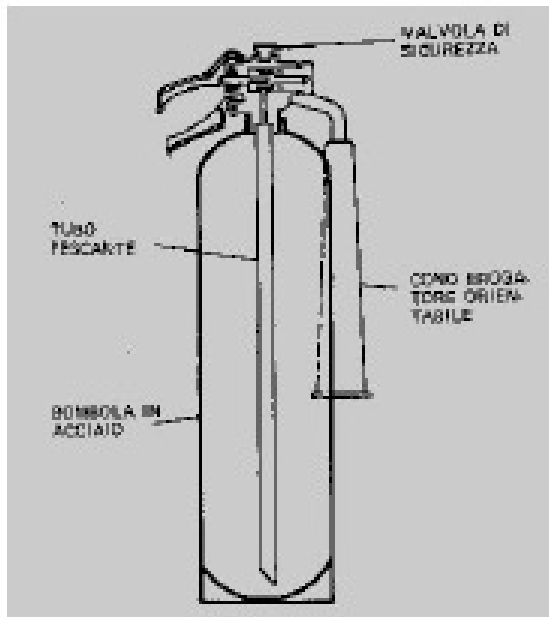
SUPERFICIE PROTETTA DA UN ESTINTORE			
TIPO DI ESTINTORE	RISCHIO BASSO	RISCHIO MEDIO	RISCHIO ELEVATO
13A – 89B	100m ²	-- --	
21A – 113B	150m ²	100m ²	-- --
34A – 144B	200m ²	150m ²	100m ²
55A – 233B	250m ²	200m ²	200m ²

PER GLI ESTINTORI CARRELLATI, LA SCELTA DEL LORO TIPO E NUMERO DEVE ESSERE FATTA IN FUNZIONE DELLA CLASSE DI INCENDIO, LIVELLO DI RISCHIO E DEL PERSONALE ADDETTO AL LORO USO

Nicola BARILE

ESTINTORE PORTATILE A CO₂

L'anidride carbonica è, a temperatura ambiente, in forma gassosa, quindi per metterla in bombole viene liquefatta pressurizzandola a 70-80 atmosfere: non ha quindi bisogno di gas propellente

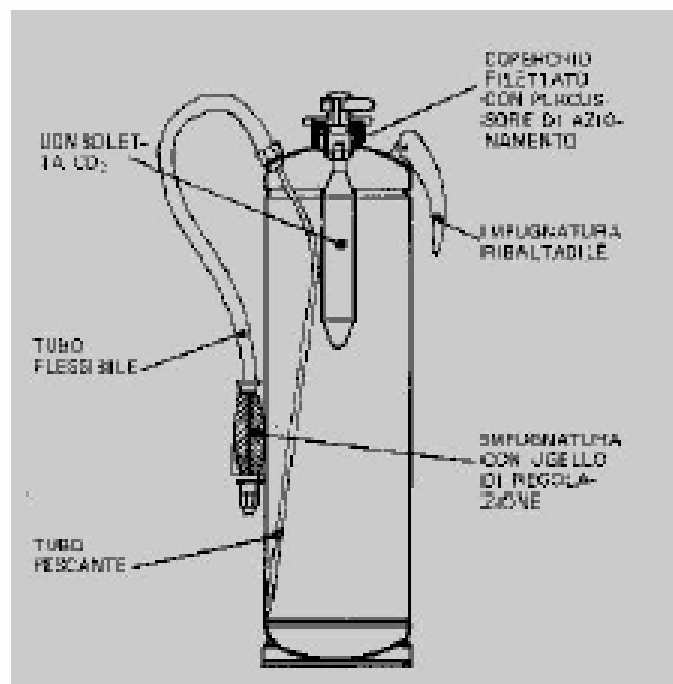


**Nella foto un estintore ad anidride carbonica con il caratteristico "diffusore"
Per ogni litro di CO2 liquida vengono prodotti circa 500 litri di CO2 vapore ad una temperatura di -78 gradi centigradi**

**anidride carbonica liquefatta
costosi, sensibili alla temperatura
agisce per soffocamento e raffreddamento
inefficace all'esterno**



ESTINTORE IDRICO & A POLVERE

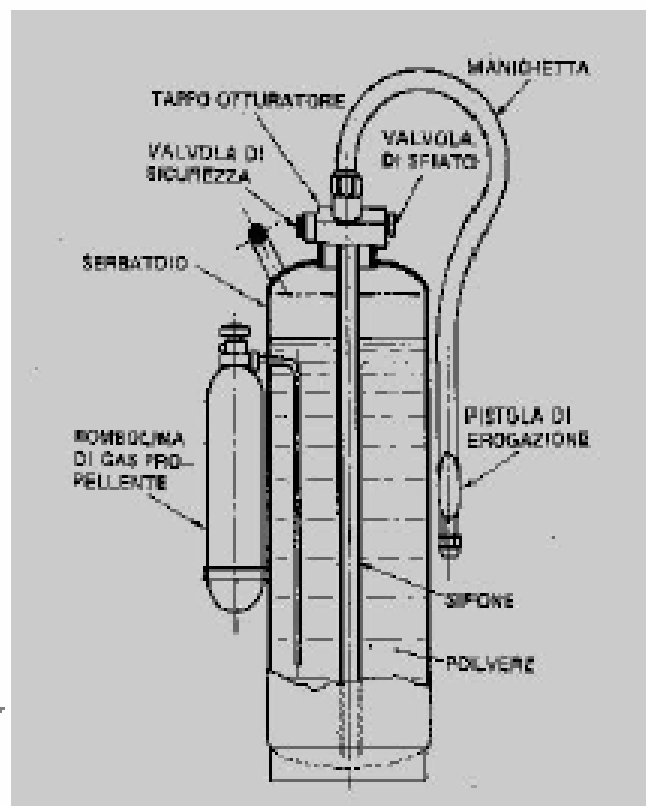


IDRICO

primo intervento contro incendi nascenti di sostanze solide (legno, carta, carbone, paglia, tessuti, etc.)

A POLVERE

cristalli di sale alcalino, che spengono la fiamma, le polveri "universali" formano anche una crosta che soffoca le braci.

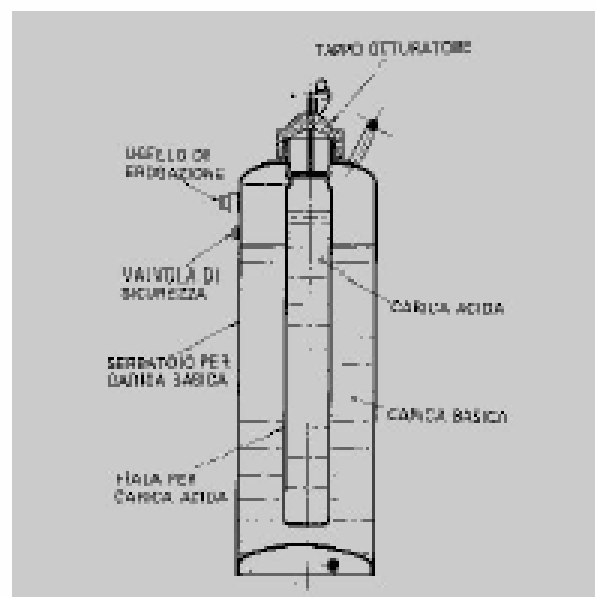


Nicola BARILE

ESTINTORE A SCHIUMA

estintore a schiuma chimica

carica acida + soluzione basica
agisce per soffocamento
coltre di schiuma 5-10 volte il volume



estintore a schiuma meccanica

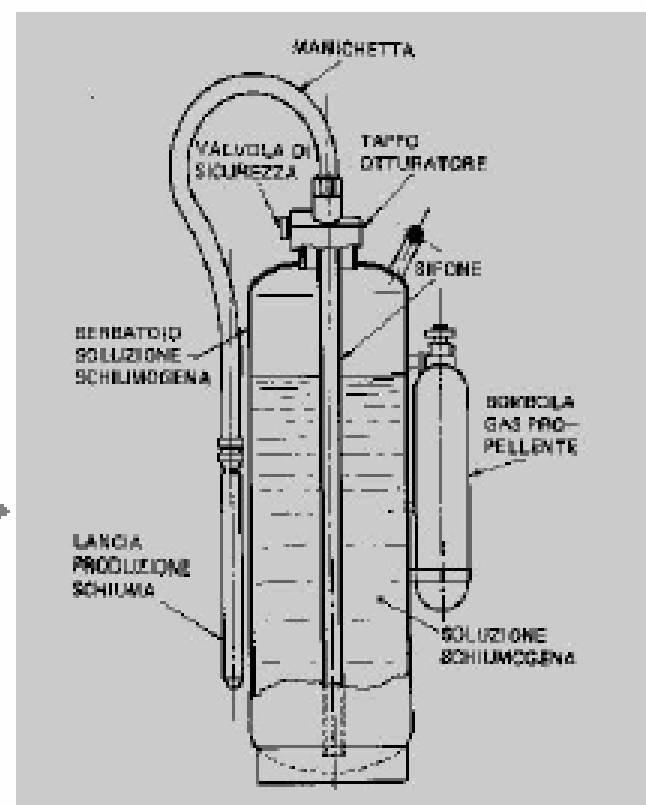
soluzione acquosa di saponificanti + gas
soffocamento e sottrazione di calore

estintore a liquido alogenato

fluobrene, Halon che agiscono per catalisi negativa
tossici e CFC proibiti

**Non più
Permessi**

Nicola BARILE



ALLEGATO VI - CONTROLLI E MANUTENZIONE SULLE MISURE DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

SORVEGLIANZA: controllo visivo sull'integrità e accessibilità delle attrezzature a carico di ogni addetto adeguatamente istruito

CONTROLLO PERIODICO: verifica della completa e corretta funzionalità delle apparecchiature almeno semestrale

MANUTENZIONE: intervento finalizzato a mantenere in buona efficienza l'attrezzatura

MANUTENZIONE ORDINARIA: effettuata in loco per riparazioni di piccola entità

MANUTENZIONE STRAORDINARIA: anche effettuata in loco ma con sostituzione di parti di valore

IL DATORE DI LAVORO È RESPONSABILE DEL
MANTENIMENTO IN EFFICIENZA DELLE ATTREZZATURE
TRAMITE LA SORVEGLIANZA, IL CONTROLLO E LA
MANUTENZIONE, UTILIZZANDO PER QUESTA PERSONALE
COMPETENTE E QUALIFICATO

ALLEGATO VI - CONTROLLI E MANUTENZIONE SULLE MISURE DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

VIE D'USCITA

- devono essere sorvegliate periodicamente per assicurare che siano libere da ostruzioni e da pericoli per l'esodo
- le porte sulle vie d'uscita e le porte taglia fiamma (ed i relativi dispositivi di autochiusura) devono essere regolarmente controllate
- la segnaletica e tutte le altre misure per rendere più sicura l'evacuazione devono essere controllate

ALLEGATO VII - INFORMAZIONE E FORMAZIONE ANTINCENDIO

OBBLIGO DEL DATORE DI LAVORO INFORMARE E FORMARE SUI PRINCIPI DI BASE DELLA PREVENZIONE INCENDI E SULLE AZIONI DA ATTUARE IN CASO DI INCENDIO

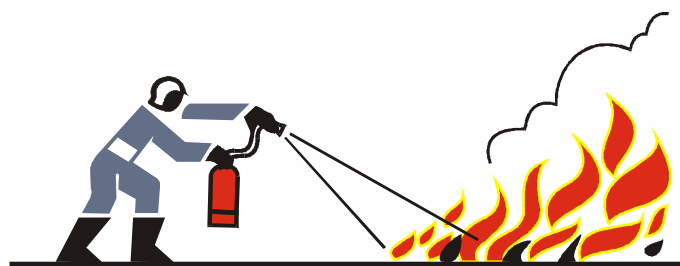
INFORMAZIONE ANTINCENDIO: per tutti i lavoratori

FORMAZIONE ANTINCENDIO: con contenuti specifici come da allegato, per quelli esposti a particolari rischi e per gli incaricati della prevenzione e lotta antincendio

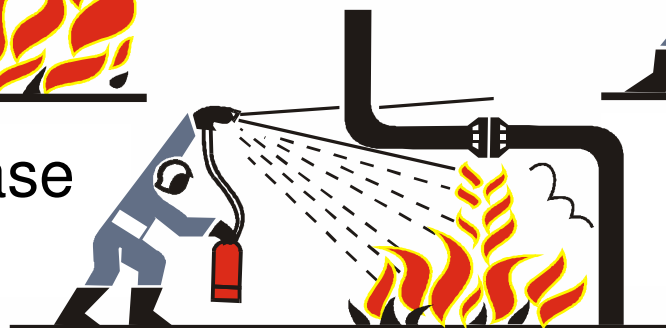
ESERCITAZIONE ANTINCENDIO: per tutti i lavoratori dei luoghi nei quali ricorre l'obbligo della redazione del piano di emergenza

INFORMAZIONE SCRITTA: sostitutiva o complementare all'informazione d'aula con avvisi scritti, planimetrie

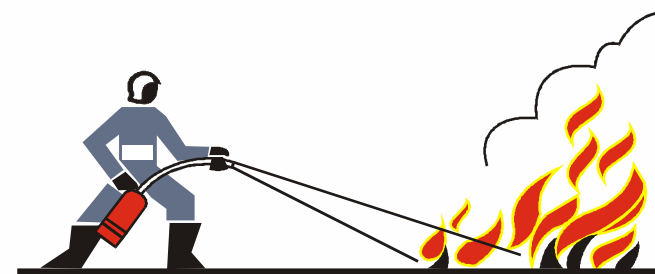
Principi d'impiego dell'estintore



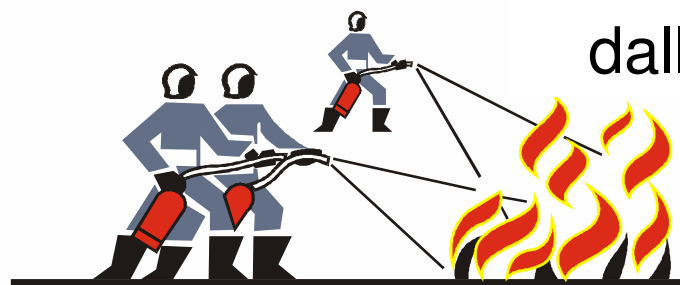
Attaccare alla base
delle fiamme



Incendi di materie
fondenti o gocciolanti
dall'alto verso il basso



Attaccare il fuoco in
direzione del vento



Impiegare abbastanza
estintori simultaneamente

cola BARILE



Attenzione al ritorno delle
fiamme

Principi d'impiego dell'estintore

Estintori a CO₂

Effetto
d'avvelenamento e
pericolo di
soffocamento



Nei locali chiusi sempre con la protezione della respirazione,
tranne p. es. piccoli incendi nella cucina

Cartelli di divieto

I cartelli di divieto hanno le seguenti caratteristiche (all. 2, p 3, 1 Dlgs. 493/96):

- forma rotonda
- simbolo nero su fondo bianco; bordo e banda da sinistra a destra verso il basso lungo il simbolo di colore rosso.



Cartelli di avvertimento

I cartelli di avvertimento hanno le seguenti caratteristiche (all. 2, p 3, 2 Dlgs. 493/96):

- forma triangolare
- simbolo nero su fondo giallo.



Cartelli di prescrizione

I cartelli di prescrizione hanno le seguenti caratteristiche (all. 2, p 3, 3 Dlgs. 493/96):

- forma rotonda
- simbolo bianco su fondo azzurro.



Cartelli di salvataggio

I cartelli di salvataggio hanno le seguenti caratteristiche (all. 2, p 3, 4 Dlgs. 493/96):

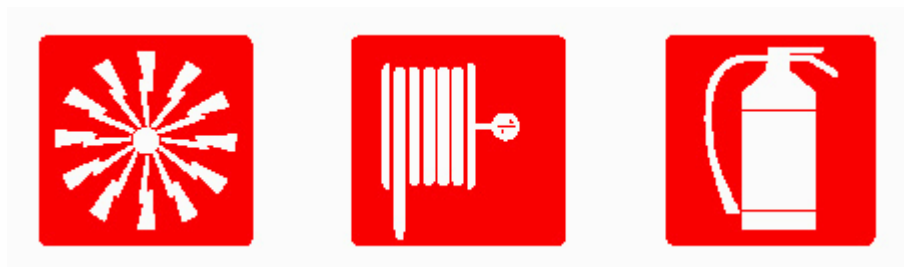
- forma quadrata o rettangolare
- simbolo bianco su fondo verde.



Cartelli antincendio

Cartelli per le attrezzature antincendio ([all. 2, p 3, 5](#) [Dlgs. 493/96](#))

- forma quadrata o rettangolare
- disegno bianco su fondo rosso.



FILMATI

ESEMPI DI UTILIZZO



Nicola BARILE

FILMATI

SOSTITUZIONE CARICA ESTINTORE



Nicola BARILE

FILMATI

COLLAUDO IDRANTE



Nicola BARILE

FILMATI

COLLAUDO ESTINTORE E IDRANTE



Nicola BARILE

FINE

grazie per l'attenzione



Nicola BARILE