

ADDETTI ANTINCENDIO

RISCHIO MEDIO

Programma

L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI

Principi sulla combustione

Incendio

Rapida ossidazione
di materiali con
notevole sviluppo di
calore, fiamme,
fumo e gas caldi.



Principi sulla combustione

Fuoco

Manifestazione sensibile di una reazione chimica (combustione) che avviene tra due sostanze diverse (combustibile e comburente) con emissione di energia (calore e luce).



Le conseguenze di una combustione sono la trasformazione delle sostanze reagenti in altre (**prodotti di combustione**) con emissione di energia.

La combustione

Perché avvenga la combustione devono essere presenti contemporaneamente:

- **Combustibile:** qualsiasi sostanza capace di infiammarsi, organica o inorganica;
- **Comburente:** sostanza che agisce come agente ossidante di un combustibile in una reazione di combustione (in genere, l'ossigeno);
- **Fonte di innesco:** condizione energetica necessaria perché la reazione di combustione abbia luogo, (scintilla, calore...).

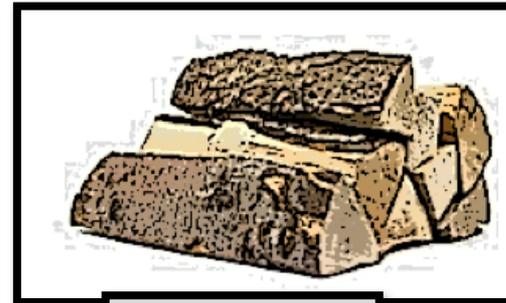


Il combustibile

Possono essere

Solidi	Legno, carta, plastica...
Liquidi	Benzina, alcool, petrolio...
Gassosi	Metano, idrogeno, GPL...

Sono sostanze nella cui composizione molecolare sono presenti elementi (il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo, etc.) capaci di fornire energia.



Combustibili solidi

La combustione dei solidi avviene quando questi vengono sottoposti ad una giusta quantità di calore

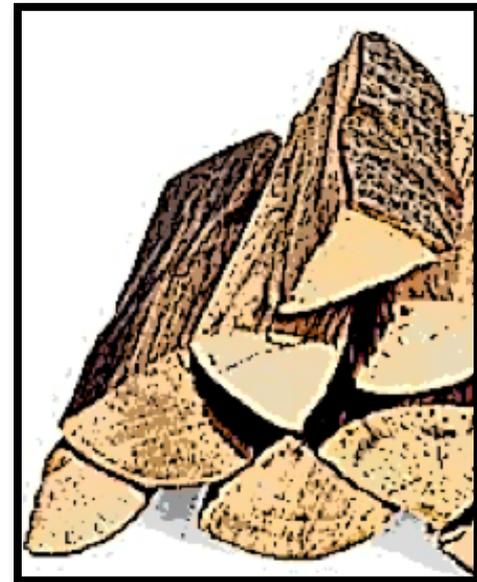
Pirolisi



Calore elevato



Il solido emette sufficiente quantitativo di gas infiammabile



Combustibili liquidi

I liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano sulla superficie di separazione tra il liquido e il campo che lo sovrasta

Combustione dei liquidi

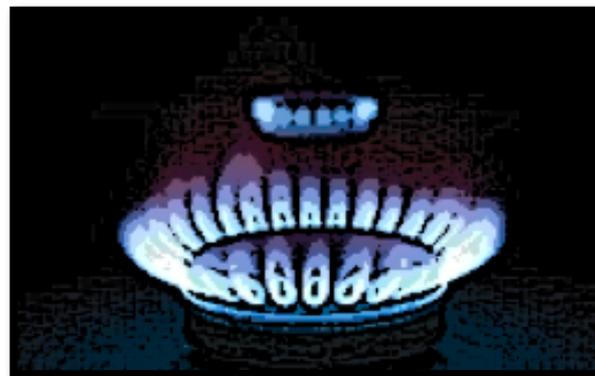


In corrispondenza della superficie i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria in determinate concentrazioni, sono opportunamente innescati.

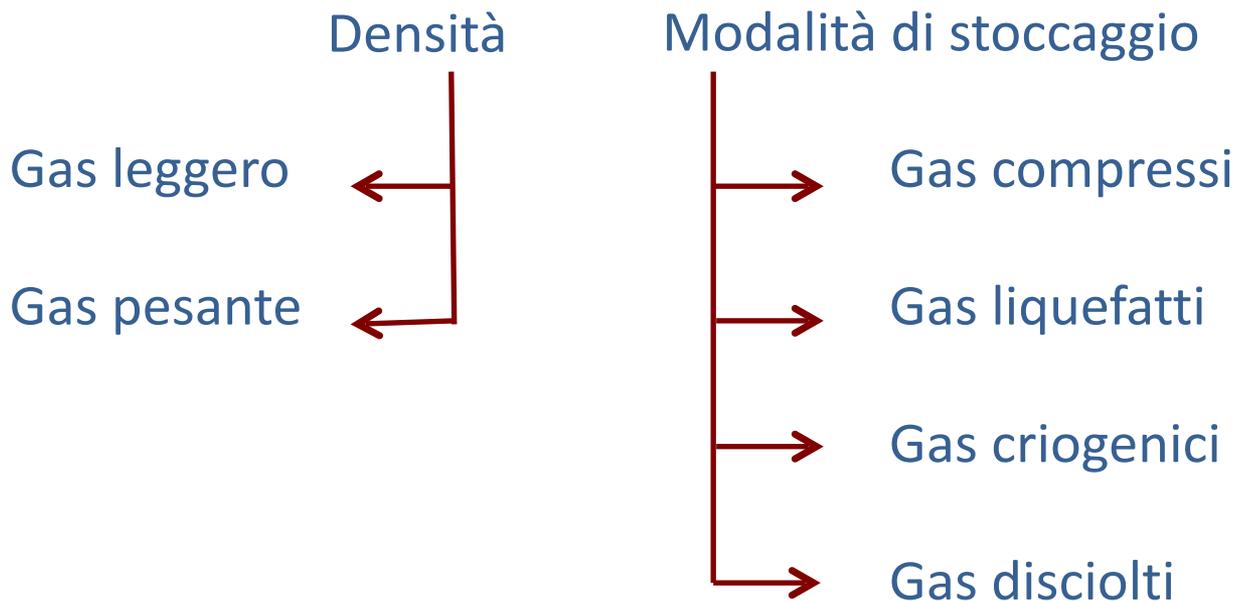


Combustibili gassosi

I gas infiammabili sono i più pericolosi tra i combustibili presenti in natura, poiché sono già allo stato richiesto per incendiarsi.



Classificazione in base alle caratteristiche



Combustibili gassosi

Gas leggero

Gas avente densità rispetto all'aria inferiore a 0,8 (idrogeno, metano).

- Quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare verso l'alto.

Gas pesante

gas avente densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (GPL, acetilene).

- Quando liberato tende a stratificare ed a permanere nella parte bassa dell'ambiente

Combustibili gassosi

Gas compressi

Gas che vengono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica in appositi recipienti detti bombole, o trasportati attraverso tubazioni (metano, ossigeno, idrogeno, aria).

Gas liquefatti

Gas che per le loro caratteristiche chimico-fisiche possono essere liquefatti a temperatura ambiente mediante compressione (butano, propano, ammoniaca, cloro).

Combustibili gassosi

Gas criogenici

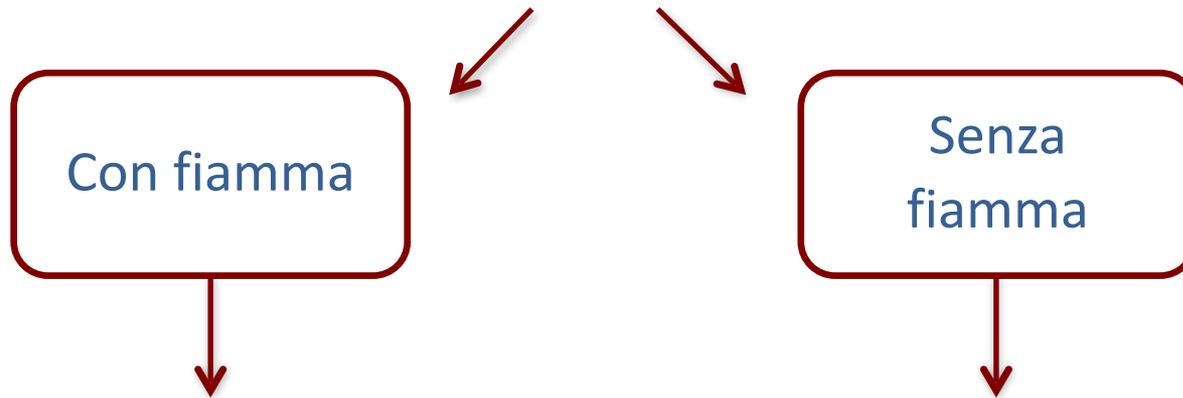
Gas che possono essere conservati in fase liquida mediante refrigerazione alla temperatura di equilibrio liquido-vapore con livelli di pressione estremamente modesti, assimilabili alla pressione atmosferica (gas naturale, etilene)

Gas disciolti

Gas che sono conservati in fase gassosa disciolti entro un liquido ad una determinata pressione (acetilene disciolto in acetone)

La combustione

A seconda della natura del combustibile,
la combustione può avvenire



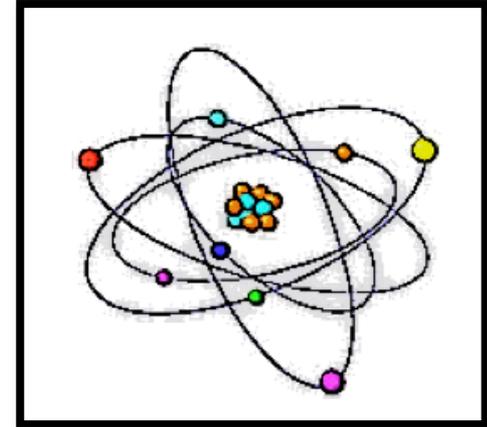
Richiede la presenza di una catena di reazione perché possa avvenire il processo di ossidazione.

Avviene per mezzo della formazione di radicali liberi che forniscono alle molecole energia di attivazione

Il comburente

Indipendentemente dal tipo di combustibile, la combustione avviene per una reazione con il comburente.

Elemento che, in reazione con una sostanza combustibile, sviluppa calore e luce, modificando la materia



- Solitamente il comburente è l'ossigeno presente nell'aria

Fonti di innesco

La combustione può innescarsi per:

- Ignizione indiretta;
- Ignizione indiretta;
- Attrito;
- Autocombustione.



Fonti di innesco



Ignizione diretta

Avviene quando una scintilla, fiamma o un materiale incandescente viene in contatto con un combustibile in presenza di ossigeno

Ignizione indiretta

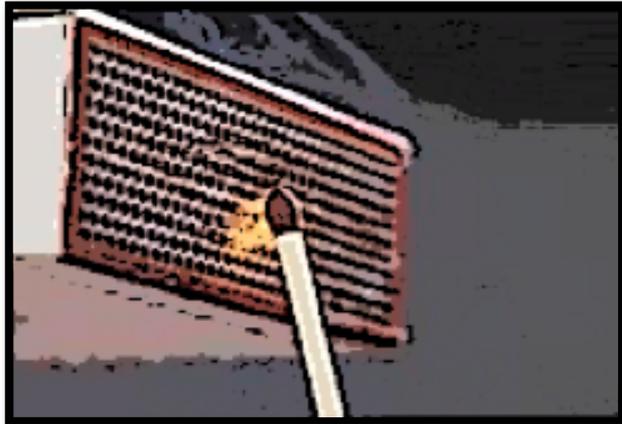
Il calore necessario all'accensione delle sostanze presenti può essere applicato in modo indiretto tramite

Convezione

Conduzione

Irraggiamento

Fonti di innesco



Attrito

L'accensione per attrito avviene quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali

Autocombustione

Il calore viene prodotto all'interno dello stesso combustibile o dal combustibile stesso, come ad esempio lenti processi di ossidazione o reazione chimiche



Parametri della combustione

Temperatura di infiammabilità

Temperatura minima alla quale un il combustibile liquido rilascia una quantità sufficiente di vapori in grado di accendersi all'applicazione di una sorgente di accensione efficace.

Sostanza	Temperatura di infiammabilità (°C)
Benzina	- 20
Acetilene	-18
Alcool etilico	13
Gasolio	65

Parametri della combustione

Temperatura di accensione

Minima temperatura di una superficie riscaldata alla quale avviene l'accensione di una sostanza infiammabile allo stato di gas o vapore in miscela con l'aria.

Sostanza	Temperatura di accensione (°C)
Acetilene	305
Benzene	740
Carta	230
Etano	472
Legno	250
Metano	632
Propano	493

Parametri della combustione

Limiti di infiammabilità

Concentrazione minima e massima di un combustibile in miscela con aria, al di sotto e al di sopra della quale la miscela non può infiammarsi.

Sostanza	Campo di infiammabilità (% in volume)	
	Limite inferiore	Limite superiore
Acetone	2,5	13
Benzene	1,3	7,9
Gasolio	0,5	5
Idrogeno	4	75

Parametri della combustione

Energia minima di accensione (MIE)

È la più bassa energia necessaria a provocare l'accensione di una miscela infiammabile.

Per gas e vapori combustibili

È l'energia necessaria per scaldarli fino alla temperatura di accensione

Per alcuni liquidi e solidi

È l'energia necessaria per volatilizzare il combustibile e accendere i vapori rilasciati

Sostanza	MIE (MJ)
Acetilene	0,017
Benzene	0,2
Etano	0,24
Metano	0,21
Propano	0,25

Esplosione

Rapido e violento fenomeno conseguente a una reazione chimica che comporta la decomposizione di una sostanza instabile (esplosivo), innescata da cause meccaniche termiche, con produzione di una notevole massa gassosa e di calore in tempi brevi



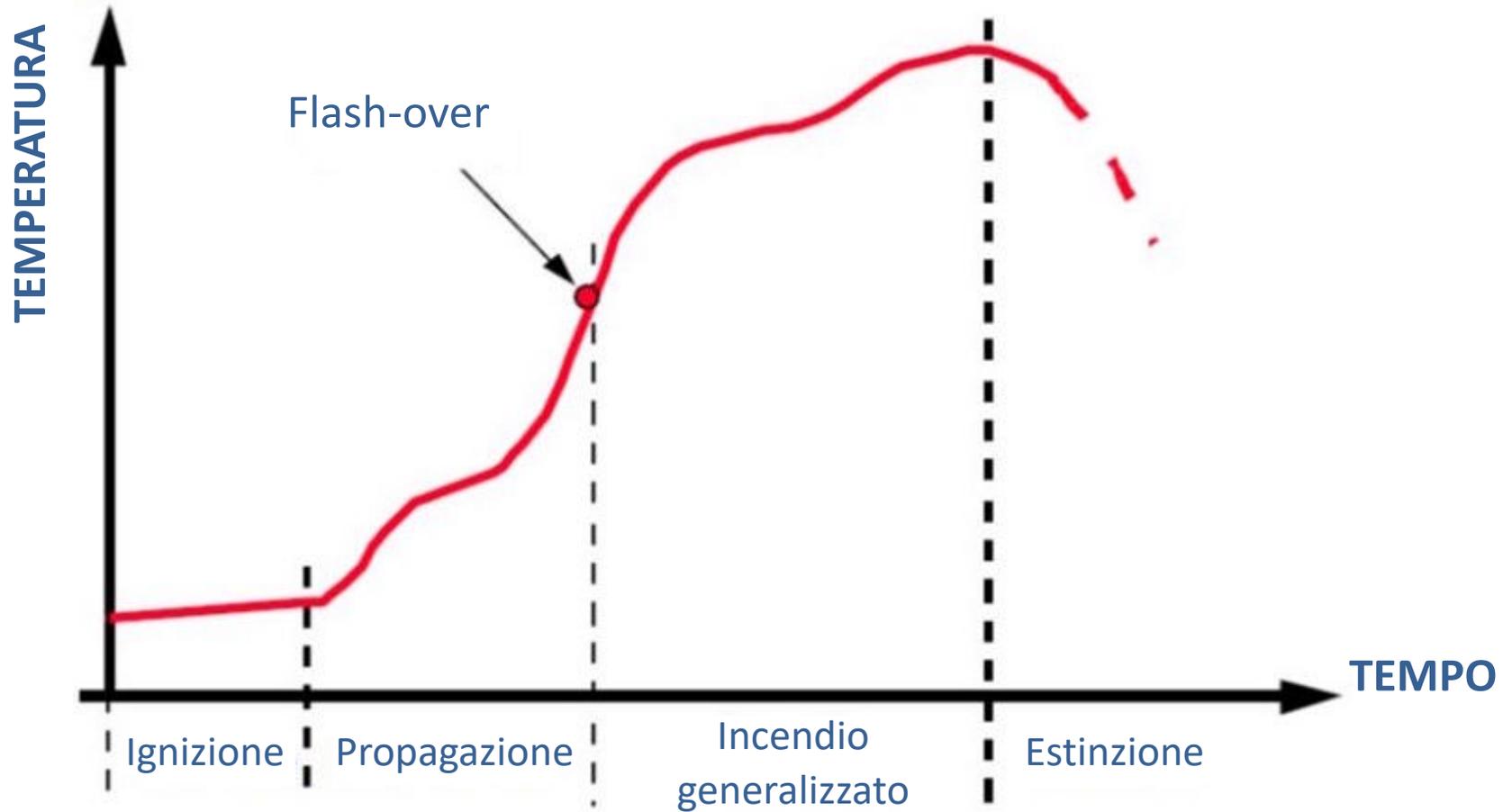
Deflagrazione

Esplosione nella quale il fenomeno si propaga con velocità subsonica

Detonazione

Esplosione nella quale il fenomeno si propaga con velocità sonica o supersonica

Curva di incendio



Principali cause di incendio

Causa	% rispetto al totale degli incendi
Surriscaldamento motori e macchine varie	0,6
Cause elettriche	5,2
Mozziconi di sigaretta e fiammiferi	2,2
Dolose	2,6
Camino e/o canna fumaria	4,8
Non potute accertare nell'immediatezza	48,8
Funzionamento difettoso macchine e impianti	0,5

Luoghi	% rispetto al totale degli interventi
Edifici in genere	26,3
Appartamenti e locali abitazione	24,9
Strade/piazze cittadine	16,4
Strade extraurbane	4,9

Rischi dell'incendio per le persone

Anossia

Azione tossica dei fumi

Riduzione visibilità

Azione termica

Sono determinati dai prodotti della combustione:

- Gas di combustione
- Fiamme
- Calore
- Fumo

Rischi dell'incendio per le persone

Anossia

Diminuzione o totale
mancanza di ossigeno a livello
cellulare

- La combustione consuma l'ossigeno atmosferico.
- In condizioni normali il tasso di ossigeno nell'aria è del 21% in volume;
- Quando l'ossigeno è < al 17% in volume sorgono problemi di coordinazione dei movimenti, perdita di lucidità, affaticamento, perdita di conoscenza.

Rischi dell'incendio per le persone

I gas di combustione

Gas di combustione	Formula	Negli incendi	Sintomi
Ossido di carbonio	CO	Sempre presente ed in notevoli quantità in incendi covanti in ambienti chiusi con scarsa ventilazione ed in tutti i casi ove scarseggia l'ossigeno necessario alla combustione	<ul style="list-style-type: none">• Vertigini• Astenia• Impotenza muscolare• Cefalea• Nausea• Palpitazioni
Anidride carbonica	CO ₂	Si forma sempre in grandi quantità negli incendi	Accelera e stimola il ritmo respiratorio

Rischi dell'incendio per le persone

Gas di combustione	Formula	Negli incendi	Sintomi
Fosgene	COCl_2	Gas tossico che si sviluppa durante le combustioni di materiali che contengono il cloro (es. plastica)	<ul style="list-style-type: none">• Irritazione (occhi, naso, e gola)• Lacrimazione• Secchezza della bocca• Costrizione toracica• Vomito• Mal di testa
Acido cianidrico	HCN	Gas altamente tossico che si sviluppa in modesta quantità in incendi ordinari attraverso combustioni incomplete (carenza di ossigeno) di lana, seta, materie plastiche poliuretatiche e acriliche	<ul style="list-style-type: none">• Iperpnea (↑ ventilazione polmonare)• Colore della cute rosso• Cefalea• Ipersalivazione• Bradicardia

Rischi dell'incendio per le persone

Fumo e particelle

Elementi incombusti o le ceneri che - essendo leggeri - vengono trascinati verso l'alto dalle correnti ascensionali generate dal calore

- Riduce o annulla la visibilità;
- Favorisce l'insorgenza del panico;
- Interferisce sulla funzione respiratoria;
- Irrita gli occhi;
- Produce gravi danni all'organismo.

Rischi dell'incendio per le persone

Calore

Ustioni



1° grado: Superficiali, facilmente guaribili

2° grado: Formazione di bolle e vescicole
→ consultazione struttura sanitaria

3° grado: ustioni profonde → urgente ospedalizzazione

Ipertermia



Sovraccarico termico che il sistema di autoregolazione e del corpo umano non riesce a sostenere

Arresto respiratorio



- Una temperatura di circa 60°C è da ritenere la massima respirabile per breve tempo;
- La respirazione di aria molto calda può provocare la rottura dei capillari sanguigni con arresto della respirazione

Azioni estinguenti

Separazione

Allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio dell'incendio

Soffocamento

Separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente in aria

Raffreddamento

Sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione

Agenti estinguenti

Agenti estinguenti

Prodotti naturali o artificiali, allo stato solido, liquido o gassoso, che hanno la caratteristica di poter estinguere un incendio

Gli estinguenti maggiormente utilizzati sono

Acqua

Schiume

Polveri

Anidride carbonica

Agenti alternativi agli idrocarburi alogenati

Agenti estinguenti

Sostanza	Azione			
	SEPARAZIONE	SOFFOCAMENTO	RAFFREDDAMENTO	INIBIZIONE CHIMICA
Acqua	X	X	X	
Schiume		X	X	
Polveri	X	X	X	X
Anidride carbonica		X	X	
HCFC e HFC		X	X	X

Classificazione degli incendi

Classe	Natura dell'incendio	Esempi
A	Incendi da materiali solidi	Carbone, tessuti, legna
B	Incendi da liquidi o solidi liquefatti	Benzine, oli, solventi
C	Incendi da gas	Metano, GPL, idrogeno
D	Incendi da metalli	Litio, alluminio, magnesio
E	Incendi di natura elettrica	
F	Incendi da materiali da cottura in apparecchi da cottura	Olio, grassi

Agenti estinguenti

Acqua

- Spegnimento fuochi di classe A
(classe B solo se nebulizzata)
- Non utilizzare su fuochi di classe C, D ed E
- Azione:
 - Raffreddamento
 - Soffocamento
 - Imbevimento (dei combustibili solidi)



Agenti estinguenti

Acqua

- Erogazione: a getto pieno, frazionato, nebulizzato e atomizzato
- Applicazione per mezzo di: lance, pistole, cannoni, sistemi fissi di spegnimento automatico o manuale



Agenti estinguenti

Acqua

È preferibile usare l' acqua con getto frazionato o nebulizzato (e non getto pieno) per:

- minore consumo e maggiore sfruttamento;
- effetto di raffreddamento per evaporazione;
- massimo effetto di diluizione;
- si evitano impatti violenti e proiezione di materiali incandescenti;
- minore conducibilità elettrica.

Agenti estinguenti

Water mist

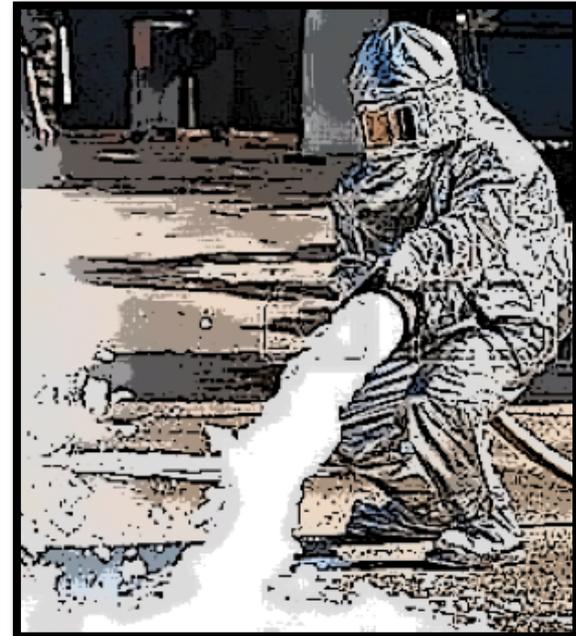
Getto d'acqua in cui il diametro del 99% dell'acqua erogata è minore di 1000 micron (normativa americana)

- Vantaggi della “nebbia d'acqua” rispetto all'acqua frazionata:
 - Efficiente assorbimento del calore e saturazione dell'ambiente con vapore d'acqua;
 - Per ottenere lo stesso effetto raffreddante e soffocante sul fuoco la quantità d'acqua richiesta è notevolmente minore;
 - Possibilità di utilizzo per estintori portatili.

Agenti estinguenti

Schiume

- Spegnimento fuochi di classe A, classe B, Idrocarburi, Solventi polari, es. acetone, acetonitrile (solo con schiume speciali)
- Non utilizzare su fuochi di classe D ed E
- Azione:
 - Raffreddamento
 - Soffocamento
- Applicazione per mezzo di:
 - Lance manuali
 - Cannoni
 - Generatori fissi

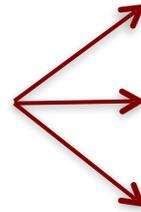


Agenti estinguenti

Schiume

Caratteristiche:

- Rapporto di espansione
- Fluidità
- Stabilità
- Tempo di drenaggio e plasticità
- Formazione di pellicola sigillante sul pelo del liquido
- Compatibilità con la polvere chimica.

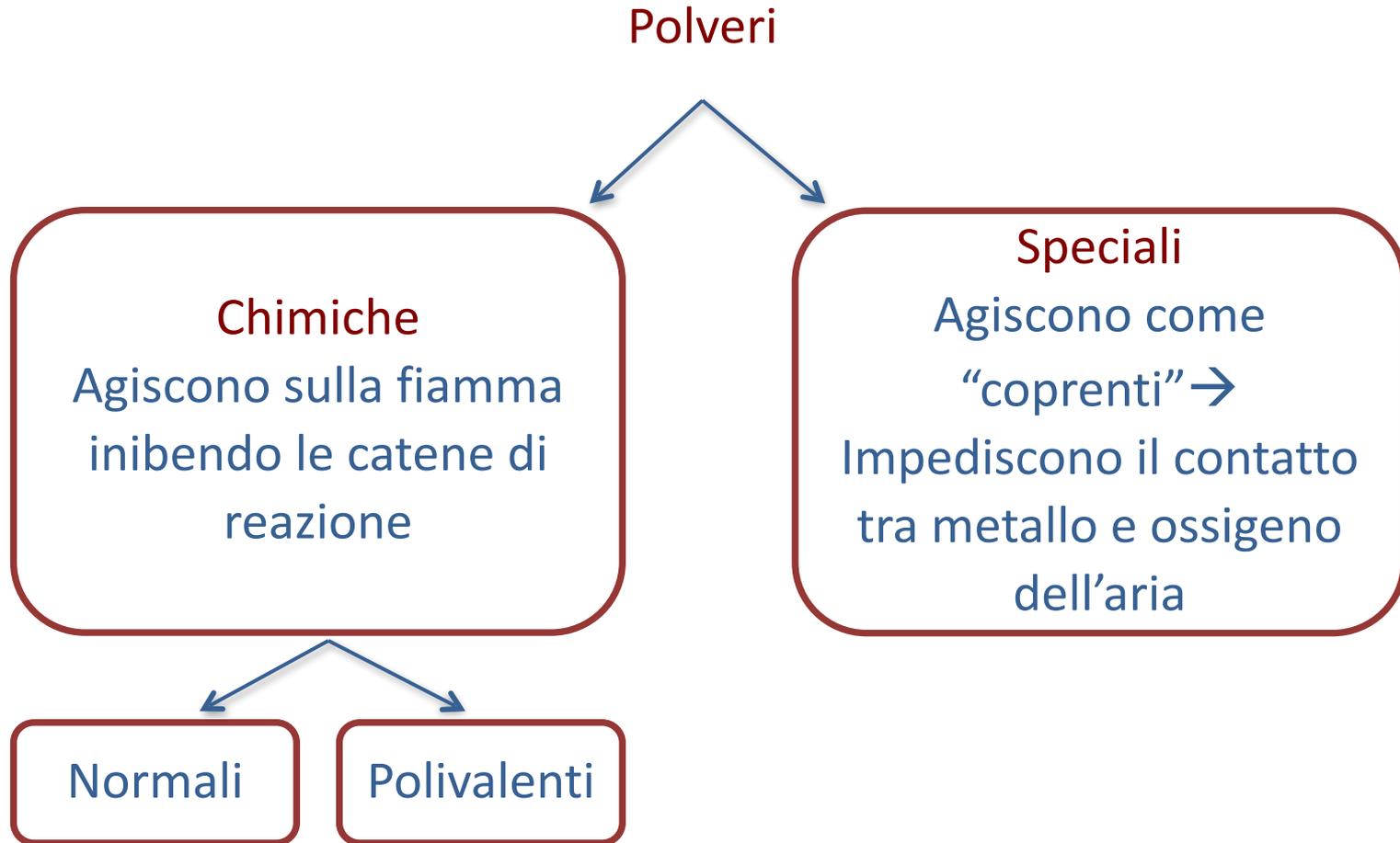


A bassa espansione

A media espansione

Ad alta espansione

Agenti estinguenti



Agenti estinguenti

Polveri

Polveri	Composizione	Estinzione di
Chimiche normali	Costituite principalmente da bicarbonato di sodio e composti di potassio	<ul style="list-style-type: none">• Fuochi di classe B e C;• Fuochi da apparecchiature elettriche in tensione
Chimiche polivalenti	Costituite generalmente da solfato di ammonio e di potassio, o fosfato di ammonio;	<ul style="list-style-type: none">• Fuochi di classe A, B e C;• Fuochi da apparecchiature elettriche in tensione
Speciali	Costituite da grafite, cloruro di sodio anidro, carbonato di sodio anidro e sabbia secca	<ul style="list-style-type: none">• Fuochi di classe D

Agenti estinguenti

Anidride carbonica

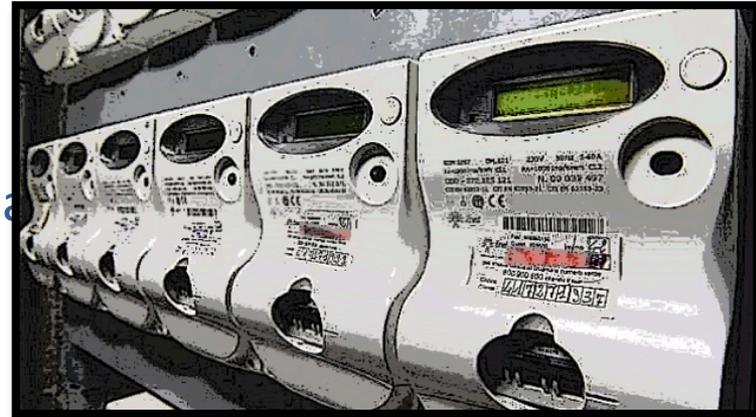
- Spegnimento fuochi di classe B, C e fuochi da apparecchiature elettriche in tensione
- Non utilizzare su fuochi di classe D e su cianuri alcalini
- Azione:
 - Soffocamento → □ nel passaggio dallo stato liquido a quello aeriforme, sottrae ossigeno alla combustione
 - Raffreddamento



Agenti estinguenti

Anidride carbonica

- Vantaggi:
 - Non è corrosiva
 - Non lascia traccia (usata su apparecchiature elettriche)
- Svantaggi:
 - Se ne vengono utilizzate grandi quantità in ambienti chiusi può portare perdita di coscienza (ventilare i locali dopo l'uso)
- Applicazione per mezzo di:
 - Estintori
 - Impianti fissi



Agenti estinguenti

Agenti alternativi agli idrocarburi alogenati

Gli idrocarburi fluorurati hanno sostituito l'halon

- Spegnimento di fuochi di classe A, B e C e fuochi da apparecchiature elettriche in tensione
- Azione:
 - Azione chimica
 - Diluizione
 - Raffreddamento



Agenti estinguenti

Agenti alternativi agli idrocarburi alogenati

- Vantaggi:
 - Rapido spegnimento degli incendi (inibizione della fiamma)
 - Non danneggiano o sporcano le apparecchiature e gli elementi sui quali vengono erogati (abbattimento dei costi)
- Svantaggi:
 - Possono formarsi gas tossici (aerare l'ambiente dopo l'uso)



Misure di prevenzione incendi

Prevenzione incendi

Insieme delle azioni che devono essere affrontate per impedire il verificarsi dell'incendio

Tra le misure da attuare nei luoghi di lavoro vi sono:

- La **realizzazione** di impianti elettrici a regola d'arte;
- L'**adozione** e la **corretta manutenzione** dell'impianto di messa a terra, dei dispositivi differenziali e magnetotermici e dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (quando necessario);
- La **corretta manutenzione** ed il corretto **utilizzo** di macchine, impianti ed apparecchiature elettriche;

Misure di prevenzione incendi

- Il **corretto stoccaggio** ed **utilizzo** di tutti i prodotti infiammabili o facilmente combustibili, evitando di depositarne grandi quantitativi in aree non presidiate, se non munite dei necessari dispositivi di sicurezza antincendio;
- Il **divieto** di utilizzare fiamme libere senza la preventiva autorizzazione e solo dopo aver preso tutte le necessarie precauzioni del caso;
- **L'adozione** di opportuni contenitori per i liquidi infiammabili;
- La **delimitazione**, mediante idonea segnaletica, delle aree dove non è ammesso l'accesso di mezzi a motore a combustione interna;

Misure di prevenzione incendi

- **L'adozione** e la **vigilanza** del rispetto della segnaletica di sicurezza;
- **L'adozione** di:
 - opportuna segnaletica concernente le planimetrie dei luoghi di lavoro ove siano riportate le indicazioni concernenti:
 - le vie di esodo,
 - le scale di emergenza,
 - l'ubicazione dell' interruttore dell'alimentazione elettrica dell'area,
 - il posizionamento degli estintori e degli idranti ecc.;
 - eventuali indicazioni comportamentali concernenti pericoli specifici dell'area;

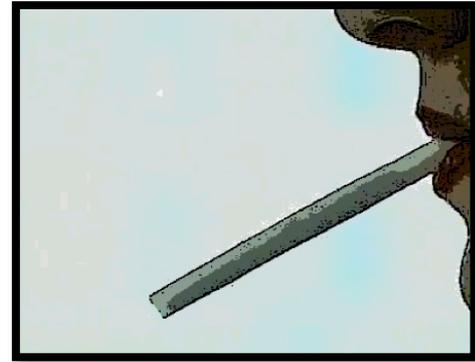
Misure di prevenzione incendi

- La **vigilanza** del **rispetto** del “divieto di fumo” nelle aree interessate da tale divieto;
- La **rimozione** dalle aree di lavoro di materiali combustibili di scarto come quelli di lavorazione, arredi lignei obsoleti, carta, cartoni, stracci;
- La **predisposizione** di opportune regole comportamentali concernenti il controllo del proprio posto di lavoro prima delle interruzioni ovvero alla fine della giornata lavorativa (es.: togliere tensione alle macchine, depositare le sostanze infiammabili in siti ad esse assegnati, ecc.

Misure di prevenzione incendi

Accorgimenti comportamentali per prevenire gli incendi

- **Avvertire** i propri responsabili di ogni segno di malfunzionamento delle attrezzature elettriche;
- **Rispettare** il divieto di fumare;
- **Evitare** di:
 - avvicinare fonti di calore ai materiali elettrici;
 - sovraccaricare prese multiple;
- **Non usare** acqua nelle vicinanze di apparecchi elettrici;
- **Utilizzare** le apparecchiature elettriche per lo scopo per cui sono state progettate.



Misure di prevenzione incendi

Controllo dei luoghi di lavoro

Obiettivo → □ Evitare che lo stato di sicurezza dei luoghi di lavoro non scada nel tempo

Verificare che:

- Le **pavimentazioni** delle vie di esodo risultino integre e prive di punti d'inciampo;
- Le **vie di esodo** siano facilmente percorribili e mantenute stabilmente sgombre da ostacoli;
- Le **porte** ed i **portoni** poste sulle vie di esodo risultino facilmente apribili;
- Le **porte tagliafuoco** siano tenute chiuse (ove non previsto il contrario);

Misure di prevenzione incendi

Controllo dei luoghi di lavoro

- Le **vie di circolazione** del personale siano tenute sempre sgombre da materiali od arredi di scarto;
- Le **aree non frequentate** dal personale ove un incendio potrebbe svilupparsi senza essere individuato rapidamente, siano tenute libere da materiali combustibili non essenziali e munite dei necessari dispositivi di lotta agli incendi;
- Le **prese** ed i **cavi** di alimentazione elettrica degli apparecchi utilizzatori siano costantemente mantenute in condizioni ottimali;
- Gli **impianti di allarme** acustico e/o ottico, il cui funzionamento deve essere verificato con regolarità, non presentino danni visibili a nessuno dei loro componenti;

Misure di prevenzione incendi

Controllo dei luoghi di lavoro

- **Gli estintori portatili:**
 - risultino accompagnati da idonea segnaletica che ne evidenzia l'ubicazione;
 - siano installati in posizione chiaramente visibile ed accessibile;
 - non presentino danni od anomalie di “parti” o componenti;
 - risultino accompagnati da cartellino di manutenzione semestrale;

Misure di prevenzione incendi

Controllo dei luoghi di lavoro

- **Gli idranti**
 - risultino accompagnati da idonea segnaletica;
 - siano installati in posizione chiaramente visibile ed accessibile;
 - non presentino danni od anomalie di “parti” e componenti;
- La **segnaletica di emergenza** non risulti manomessa o rimossa e che sia aggiornata quando necessario;
- Siano verificati gli **impianti fissi di spegnimento automatico d’incendio**;
- Sia verificato l’**impianto (od i dispositivi) di illuminazione di emergenza**.

Misure di prevenzione incendi

Verifiche e manutenzioni sui presidi antincendio

Mezzi ed impianti di estinzione devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto

(Allegato IV del D.Lgs. n. 81/2008)

Tutte le misure di protezione antincendio previste:

- *per garantire il sicuro utilizzo delle vie di uscita;*
- *per l'estinzione degli incendi;*
- *per la rivelazione e l'allarme in caso di incendio;*

devono essere oggetto di sorveglianza, controlli periodici e mantenute in efficienza.

(Allegato VI del D.M. 10 marzo 1998)

Misure di prevenzione incendi

Verifiche e manutenzioni sui presidi antincendio

Manutenzione

Operazione o intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato le attrezzature e gli impianti

Ordinaria

- Si attua in loco, con strumenti di uso corrente;
- Riparazioni di lieve entità;
- Impiego di materiali di consumo di uso corrente o sostituzioni di parti di modesto valore.

Straordinaria

- Non può essere eseguita in loco;
- Richiede mezzi di particolare importanza o strumentazioni particolari;
- Comporta sostituzioni di intere parti di impianto o la completa revisione o sostituzione di apparecchi non riparabili.

LA PROTEZIONE ANTINCENDIO E PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO

Protezione antincendio

Obiettivi:

- Prevenire o ridurre a livelli di probabilità accettabile le possibilità del verificarsi di incendi
- Limitare la gravità degli effetti degli incendi e il coinvolgimento di altre zone.



Misure di protezione

Resistenza al fuoco delle strutture

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)

È definita con la sigla **REI xxx**

R: attitudine di un elemento da costruzione a conservare la propria resistenza meccanica sotto l'azione dell'incendio

E: capacità di un elemento da costruzione di non lasciar passare (né tantomeno produrre) fiamme, vapori o gas caldi dal lato esposto a quello non esposto

I: attitudine di un elemento costruttivo a ridurre, entro determinati limiti, la trasmissione del calore

Misure di protezione

Reazione al fuoco

Grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto

- Riguarda arredi, tendaggi, rivestimenti, tubazioni, ecc.

Carico di 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.

Compartimentazione

Elementi costruttivi aventi caratteristiche di resistenza al fuoco predeterminate che vengono realizzate o installate, in funzione delle esigenze di prevenzione incendi e che permettono:

- Il contenimento della propagazione dell'incendio (o il ritardo della diffusione) in un'area circoscritta;
- Adeguata protezione alle vie di esodo.

Vie di esodo

Insieme di vie di uscita disposte per garantire alle persone presenti l'abbandono in sicurezza del posto di lavoro.

Le vie e le uscite di emergenza devono essere:

- Costantemente sgombre;
- In numero e dimensioni adeguate;
- Realizzate in modo che l'altezza minima sia \geq a 2,00 m e la larghezza minima sia conforme alla normativa vigente in materia antincendi;
- Evidenziate da apposita segnaletica;
- Munite, quando necessario, di opportuna illuminazione di emergenza.

Vie di esodo

Aree a rischio incendio	Tempo max di percorrenza (min)	Lunghezza del percorso per raggiungere la più vicina uscita di piano (m)
Se è presente più di una via di uscita		
Elevato	1	15 - 30
Medio	3	30 - 45
Basso	5	45 - 60
Se è presente una sola via di uscita		
Elevato	1	6 - 15
Medio	3	9 - 30
Basso	5	12 - 45

Misure di protezione passiva

PORTE DEI LOCALI DI LAVORO (D.Lgs. n. 81/2008, All. IV)

N° lavoratori	Tipo di lavorazioni e materiali	N° porte	Larghezza minima porta	Note
>5	Comportano pericoli di esplosione o specifici rischi di incendio	Almeno 1 porta ogni 5 lavoratori	1,20 m	Porta apribile nel verso dell'esodo
Fino a 25	Altre lavorazioni	1	0,80 m	
26 - 50	Altre lavorazioni	1	1,20 m	Porta apribile nel verso dell'esodo
51 - 100	Altre lavorazioni	2	1,20 m 0,80 m	Porte apribili nel verso dell'esodo
> 100	Altre lavorazioni	2	1,20 m 0,80 m	Porte apribili nel verso dell'esodo
		Almeno 1 per ogni 50 lavoratori	1,20 m	

Misure di protezione passiva

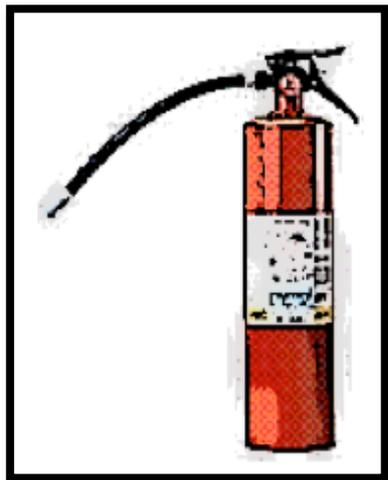
USCITE DI PIANO (D.M. 10 marzo 1998)

- Obbligo di più uscite di piano quando:
 - a) l'affollamento del piano è superiore a 50 persone;
 - b) nell'area interessata sussistono pericoli di esplosione o specifici rischi di incendio;
 - c) la lunghezza del percorso di uscita, non rispetta i limiti previsti.
- Nei luoghi di lavoro a rischio basso e medio (in assenza di regole tecniche verticali), la larghezza complessiva delle uscite di piano deve essere non inferiore a:

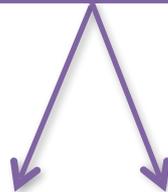
$$L = (\text{Affollamento} * 0,60) / 50$$

(minimo 80 cm)

Attrezzature per l'estinzione



Estintori



Portatili

Carrellati



Attrezzatura contenente un agente estinguente che può essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna

Attrezzature per l'estinzione

Estintori portatili

- Sono mezzi di primo intervento;
- Massa \leq a 20 kg;
- Sono trasportabili e pronti all'uso;
- Vantaggi:
 - maggiore trasportabilità
 - utilizzabili da una persona sola

Estintori carrellati

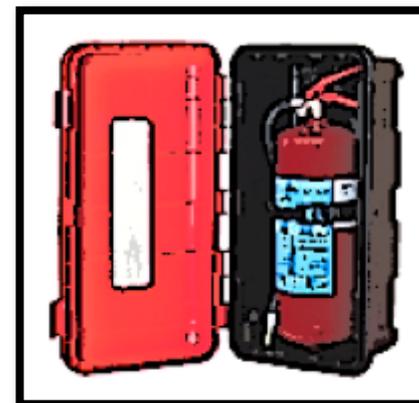
- Sono mezzi di primo intervento;
- Massa fino a 150 kg;
- Muniti di ruote per agevolare lo spostamento;
- Vantaggi:
 - maggiore autonomia di funzionamento
 - maggiore quantità di agente estinguente

Attrezzature per l'estinzione

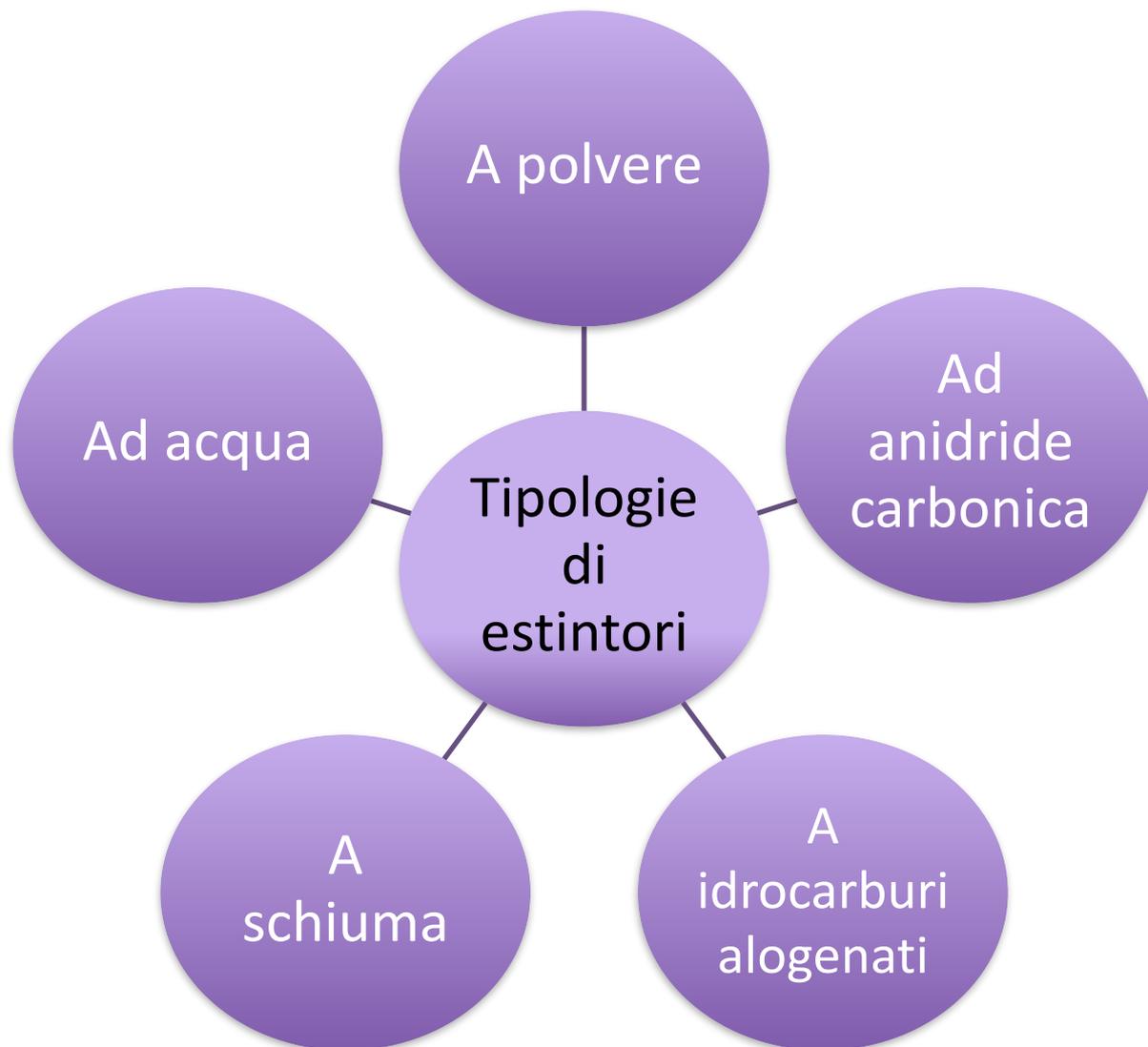
Estintori

Devono essere:

- Chiaramente visibili;
- Identificati con apposita segnaletica;
- Posti ad una distanza congrua dalle macchine, impianti o attrezzature a rischio;
- È preferibile che siano installati in prossimità delle vie d'uscita;
- La distanza che l'operatore deve percorrere per raggiungere un'attrezzatura non deve essere superiore a 30 m;
- Gli estintori collocati all'esterno devono essere protetti dall'azione degli agenti atmosferici.



Attrezzature per l'estinzione

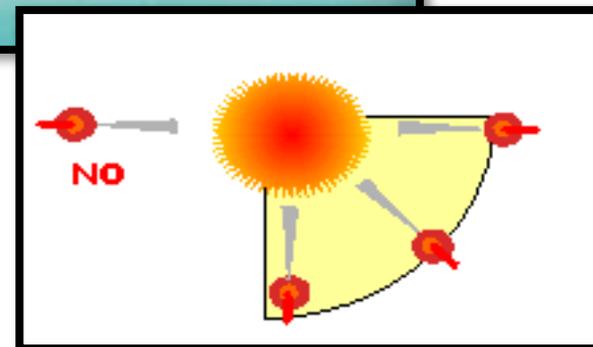
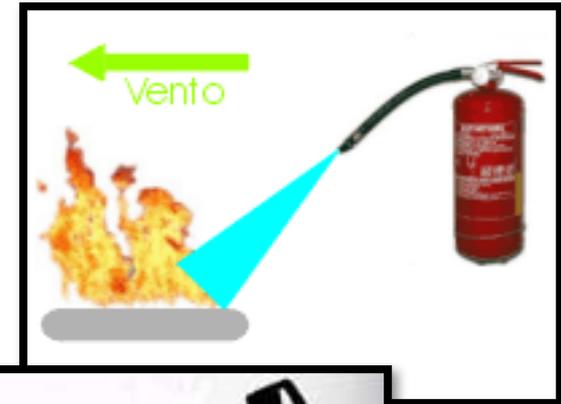


Attrezzature per l'estinzione

Estintori

Modalità utilizzo:

- Per utilizzare l'estintore mettersi sopravvento;
- Cercare di colpire con il getto di scarica la base del focolaio;
- Se si utilizzano due estintori contemporaneamente, le persone che li usano devono disporsi sfalsate di 90°
- Stare a distanza di sicurezza dal fuoco



Attrezzature per l'estinzione

Estintori

Procedimento:

- Rompere il sigillo e tirare via la linguetta di sicurezza dal manico
- Puntare la bocca dell'estintore verso la base del fuoco
- Premere la leva, che rilascerà l'agente all'interno dell'estintore (lasciando la maniglia si fermerà la scarica, quindi tenerla premuta)
- Spazzare il fuoco da destra a sinistra



Attrezzature per l'estinzione

Estintori

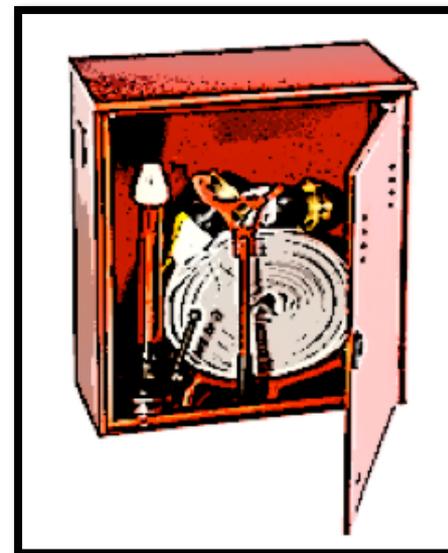
Estintore	Sorveglianza	Controllo	Revisione	Collaudo
Polvere	Mensile	Semestrale	36 mesi	<ul style="list-style-type: none">• 6 anni (se non CE)• 12 anni (se CE)
CO ₂	Mensile	Semestrale	60 mesi	10 anni
Schiuma Acqua	Mensile	Semestrale	18 mesi	<ul style="list-style-type: none">• 6 anni (se non CE)• 12 anni (se CE)

Attrezzature per l'estinzione

Idranti

Attacco unificato dotato di valvola d'intercettazione ad apertura manuale collegato a una rete di alimentazione idrica.

Agente estinguente → □ Acqua



Idrante a muro

Idrante a colonna
soprasuolo

Idrante sottosuolo

Naspo

Attrezzature per l'estinzione

Manichette

Mezzi di congiunzione tra gli idranti e le lance idriche

- Costituite da tubazioni flessibili, fabbricate con fibre tessili sintetiche e rivestite internamente di gomma per ridurre le perdite di carico
- Ad un'estremità vi è 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).



Attrezzature per l'estinzione

Manichette

Indicazioni

Le manichette:

- Vanno poste all'interno delle apposite cassette avvolte in doppio e scollegate dalla lancia e dall'idrante;
- 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.

MANICHETTA ✓
AVVOLTA IN DOPPIO



MANICHETTA ✗
AVVOLTA IN SINGOLO



Attrezzature per l'estinzione

Manichette

Messa in opera delle manichette

- 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.

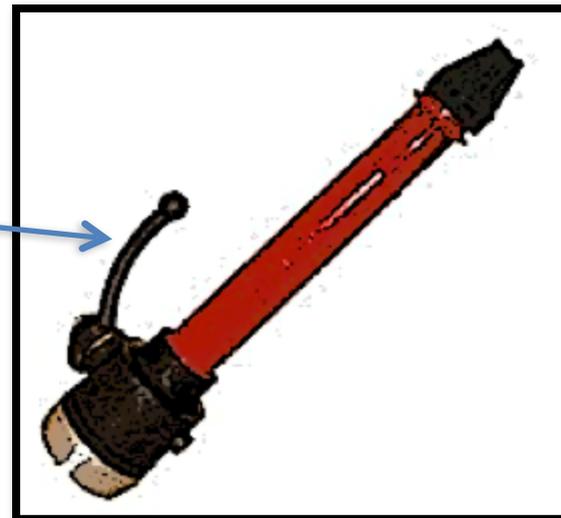
Attrezzature per l'estinzione

Lancia

Dispositivo provvisto di un bocchello di sezione opportuna e di un attacco unificato, da collegare alla manichetta e consente di dirigere il getto e di erogare o meno l'acqua.

Lancia a getto frazionato

Consente, spostando il selettore, di utilizzare l'acqua a "getto pieno" o a "getto frazionato"



Impianti di estinzione

Impianti di rivelazione automatica

Dispositivi destinati a rivelare, segnalare e localizzare automaticamente un principio d'incendio.

Hanno il fine di allertare in tempo utile le persone presenti affinché possano abbandonare l'area senza pericoli.

→ Rivelatori
di fumo

→ Rivelatori
di calore

→ Rivelatori
di fiamma

Evacuatori di fumo e calore

Impianti che consentono la messa a punto di vie di sfogo preferenziali per il fumo ed il calore.

Scopo:

- agevolare l'esodo delle persone presenti;
- agevolare l'intervento dei soccorritori;
- evitare, o ritardare, la fase di "flash-over".

Impianti di estinzione

Impianti di spegnimento

Impianti che, tramite opportuni dispositivi (rivelatori d'incendio), intervengono automaticamente (o manualmente) per l'estinzione di un incendio



Impianti di estinzione

A schiuma

- Utilizzati per fuochi di “classe B”
- Intervengono sull’incendio essenzialmente per soffocamento

A polvere chimica

- Intervengono sull’incendio essenzialmente per soffocamento

Ad anidride carbonica ed ad estinguenti sostitutivi degli halon

- Utilizzati per fuochi di “classe A, B e C” e per apparecchiature elettriche sotto tensione
- L’effetto dell’estinguente, per risultare efficace, deve raggiungere una sufficiente percentuale di saturazione della cubatura del locale
- Possono essere pericolosi per l’uomo perché il sistema toglie ossigeno dall’aria

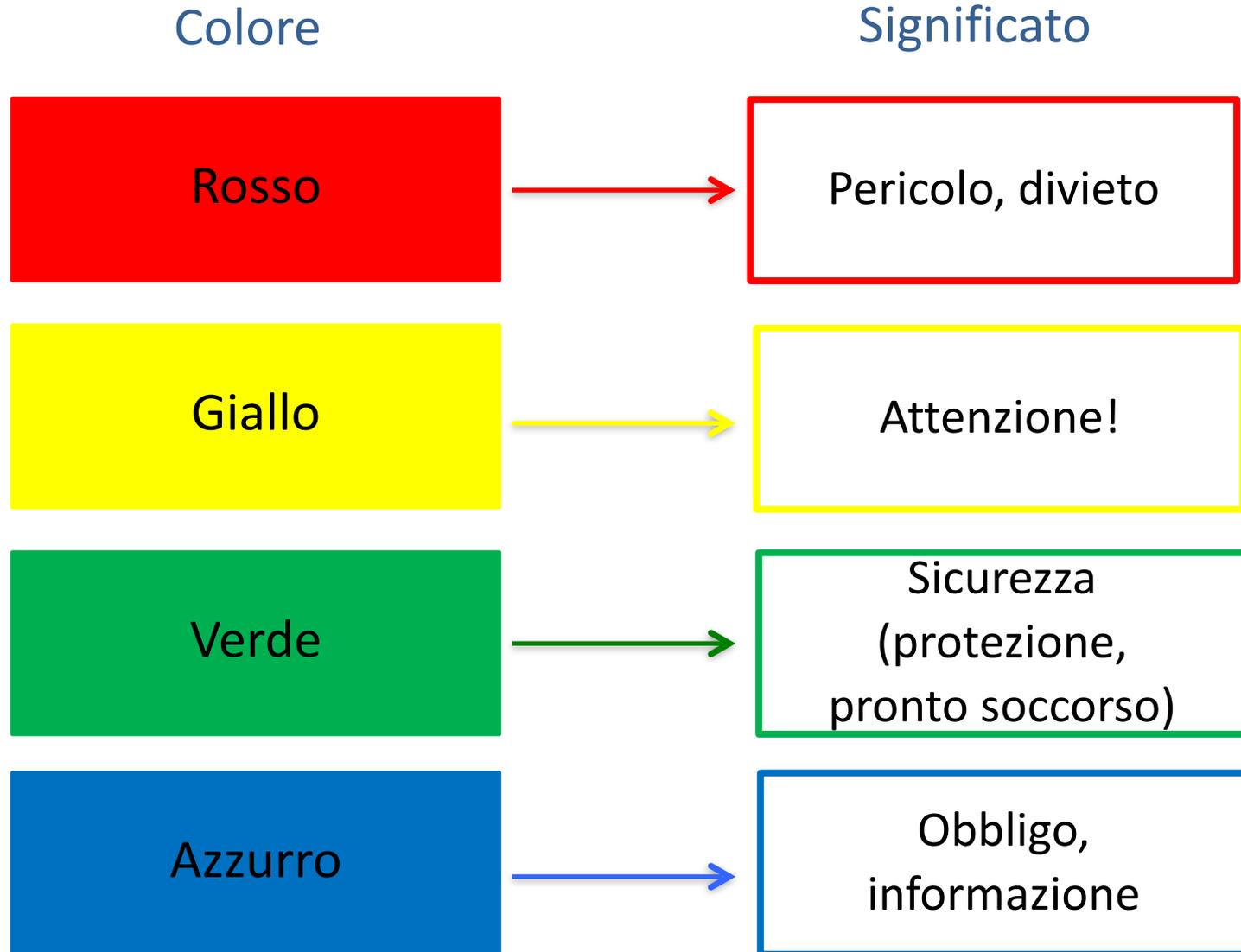
Risorse umane

Il datore di lavoro ha l'obbligo di designare tra i propri lavoratori, coloro i quali dovranno essere chiamati ad intervenire in caso di **lotta antincendio**

- Tali lavoratori dovranno essere adeguatamente **formati ed addestrati** secondo quanto previsto dalla normativa.
- I lavoratori **non possono rifiutare** la designazione senza giustificato motivo.

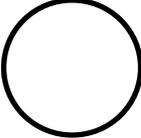


Segnaletica di sicurezza - colori



Segnaletica di sicurezza

Combinazione forma - colore

Colori	Forme		
			
Rosso	Divieto		Materiale antincendio
Giallo		Attenzione! Avviso di pericolo	
Verde			Situazione di sicurezza Dispositivi di soccorso
Azzurro	Obbligo (prescrizione)		Informazione o istruzioni

Segnaletica di sicurezza

Segnali di divieto

Vietano un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo.



Vietato fumare



Divieto di produrre o usare fiamme libere



Divieto di passaggio per i carrelli elevatori



Divieto di passaggio per i pedoni



Divieto di spegnere con acqua



Non toccare



Divieto di eseguire manutenzioni su organi in movimento



Divieto di accesso



Divieto di rimuovere le protezioni

Segnaletica di sicurezza

Segnali di prescrizione

Stabiliscono un determinato comportamento da mettere in atto



Obbligo di indossare i guanti



Obbligo di indossare le scarpe antinfortunistiche



Obbligo di indossare l'elmetto di protezione



Obbligo di indossare la tuta di protezione



Obbligo di indossare la visiera



Obbligo di indossare la cintura di sicurezza



Obbligo di indossare dispositivi di protezione per le vie respiratorie



Obbligo di indossare gli otoprotettori



Obbligo di indossare gli occhiali di protezione

Segnaletica di sicurezza

Segnali di avvertimento

Avvertono di un rischio o pericolo



Pericolo di contatto con elementi in tensione



Pericolo per la presenza di radiazioni ionizzanti



Pericolo di contatto con sostanze corrosive



Pericolo per la presenza di materiale infiammabile



Pericolo per la presenza di carichi sospesi



Pericolo di schiacciamento degli arti superiori



Pericolo per la presenza di mezzi in movimento



Pericolo per la presenza di ingranaggi in movimento



Pericolo per la presenza di sostanze nocive

Segnaletica di sicurezza

Segnali di salvataggio

Forniscono indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio



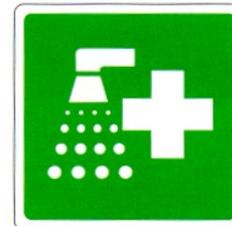
Direzione delle vie di esodo



Presidi di primo soccorso



Telefono di emergenza



Doccia di emergenza



Barella



Lavaggio oculare



Punto di raccolta

Segnaletica di sicurezza

Segnali antincendio

Aiutano a localizzare attrezzature e presidi antincendio



Estintore



Pulsante di allarme



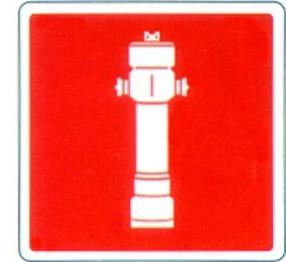
Interruttore elettrico



Estintore carrellato



Idrante



Idrante a colonna

Illuminazione di emergenza

Ogni luogo di lavoro deve disporre (quando le esigenze lo richiedono) di un impianto (o di dispositivi) di illuminazione di emergenza.



L'illuminazione di emergenza deve garantire un'illuminazione artificiale idonea:

- dei luoghi di lavoro;
- delle vie di uscita, compresi i percorsi esterni, quando viene a mancare quella fornita dall'impianto elettrico di rete

Procedure in caso di incendio

In caso di incendio devono essere applicate le procedure riportate nel piano di emergenza

Il piano di emergenza indica:

- Le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d'incendio;
- Le procedure per l'evacuazione;
- Le disposizioni per chiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- Le specifiche misure per assistere le persone diversamente abili eventualmente presenti.

PIANO DI EMERGENZA
ISTRUZIONI PER IL PERSONALE

CHIAMARE IMMEDIATAMENTE I SERVIZI DI SOCCORSO IN CASO DI INCENDIO E SEVERI GUASTI ELETTRICI. APOSSARE GLI ARBITRI NELLA SICUREZZA CHE INTERVIENE PER AFFRONTARE LE EMERGENZE E PROCEDURE SCORRENTI AL CASO.

IN CASO DI INCENDIO

 **AZIONARE IL PULSANTE D'ALLARME PIU' VICINO** **CHIAMARE I NUMERI DEL SOCCORSO TEL. 115 CHIAMARE IL PRONTO SOCCORSO TEL. 118**

DARE IMMEDIATAMENTE L'ALLARME, ALLONTANARE LE PERSONE PRESENTI

  **SE POSSIBILE UTILIZZARE GLI ESTINTORI O GLI IDRANTI PIU' VICINI E DIRIGENDO IL GETTO ALLA BASE DELLA FIANNA**

- METTERE FUORI TENSIONE MACCHINE E APPARECCHI ELETTRICI
- NELLA ZONA DELL'INCENDIO E NELLE ZONE ADIACENTI FERMARE GLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO
- CHIUDERE PORTE E FINESTRE PER CIRCOSCRIVERE LA ZONA D'INCENDIO

IN CASO DI EVACUAZIONE
NON URLARE NON CREARE PANICO

    **ABANDONARE I LOCALI CON ORDINE, SEGUENDO I CARTELLI INDICAZIONE VERSO LE USCITE**

 **NON USARE ASCENSORI**  **SERVIRSI DELLE SCALE**

IN CASO DI EMERGENZA
AVVISARE LA PORTINERIA CENTRALE TEL. DISCARICANDO CON CHIAREZZA L'ACCADUTO E INDICANDO CON ESATTEZZA DOVE AVVIENE E IL TIPO DI AIUTO RICHIESTO

ENTI ESTERNE		SERVIZI INTERNI	
Polizia	Tel.	Centro emergenza	Tel.
Carabinieri	Tel.	Antincendio	Tel.
Vigili Urbani	Tel.	Pronto Soccorso	Tel.
Protezione Civile	Tel.	Portinaria	Tel.
Centro antiterrorismo	Tel.	Controllo accessi	Tel.
URL - ASL	Tel.	Comunicazione	Tel.
Azienda gas	Tel.	Emergenza elettrica	Tel.
Azienda acqua	Tel.	Manutenzione	Tel.
Azienda elettrica	Tel.	Manutenzione	Tel.
Protezione civile	Tel.	Emergenza	Tel.

Procedure in caso di incendio

Quando si scopre un incendio

Gli addetti antincendio

- Valutano la situazione;
- Danno l'allarme all'addetto alle chiamate di emergenza o, se non ne è prevista la presenza, direttamente ai VVF;

Se la situazione è risolvibile con i mezzi a disposizione
(principio di incendio)



- Verificano la presenza di una via di uscita da intraprendere in caso la situazione si aggravi;

Procedure in caso di incendio

Gli addetti antincendio

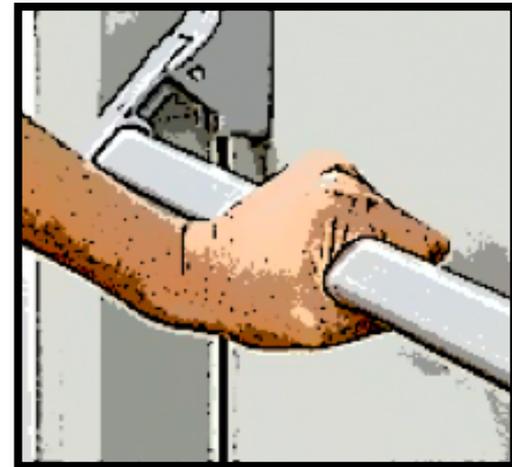
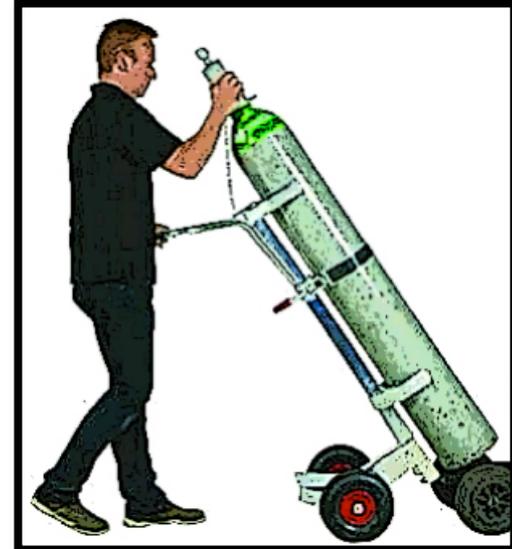
- Adottano le procedure prestabilite (mai da soli)
 - Estinzione dell'incendio con i mezzi adatti (es. verificare che l'estintore sia compatibile con il focolaio);
 - Intervenire con la via di uscita libera alle spalle;
 - Non farsi investire dai prodotti della combustione;
 - Proteggere le vie respiratorie con un fazzoletto umido;
 - Trascinare fuori dal locale eventuali persone prive di sensi;
 - Comunicare l'esito delle operazioni al responsabile delle emergenze;



Procedure in caso di incendio

Gli addetti antincendio

- Allontanano i materiali pericolosi che si trovano in prossimità dell'incendio;
- Chiudono le porte per evitare la propagazione dell'incendio;
- In attesa dell'arrivo dei soccorsi si accertano che l'edificio sia evacuato;
- Favoriscono l'accesso dei VVF all'edificio (fanno sgomberare le vie di accesso, i parcheggi, ecc.);
- All'arrivo dei VVF rimangono a disposizione.



Procedure in caso di incendio

Quando si scopre un incendio

Gli altri lavoratori

- Impiegano gli appositi pulsanti di allarme (solo in caso di incendio) per segnalare il pericolo
- Avvisano direttamente l'addetto alle comunicazioni di allarme e/o il personale preposto alla gestione delle emergenze presente in sede, indicando:
 - Proprie generalità;
 - Locale coinvolto;
 - Natura e gravità dell'evento;
 - Presenza di persone in pericolo (anche dubbia).

Procedure in caso di incendio

Procedure da adottare in caso di allarme

Tutti i lavoratori devono

- Chiudere le finestre;
- Non attardarsi per nessun motivo a recuperare effetti personali o altri oggetti;
- Spegnerne ogni apparecchiatura elettrica;
- Usare un comportamento tale da non provocare turbamenti o scene di panico lungo le vie di esodo;
- Dirigersi con massima calma verso le vie di fuga seguendo le direzioni indicate dagli appositi cartelli sistemati nei corridoi.



Modalità di evacuazione

Cosa fare:

- Mantenere la calma;
- Evacuare l'area facendo allontanare i presenti attraverso le vie di fuga segnalate;
- Aiutare chi è in difficoltà;
- Dare indicazioni (anche tramite gli addetti alla gestione dell'emergenza) sulle vie di uscita ad eventuali utenti e visitatori;



Modalità di evacuazione

Cosa fare:

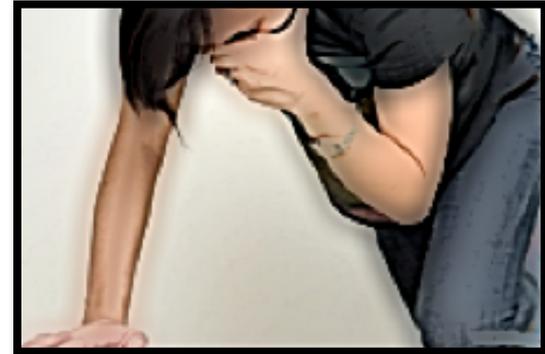
- Dirigersi verso i luoghi di raccolta e non allontanarsi in modo da dare la possibilità di verificare che nessuno sia rimasto all'interno;
- Controllare se la parte superiore delle porte è calda, se lo è cercare un'altra via di fuga, se non vi sono alternative: aprire con cautela, da posizione abbassata e arretrata;
- Aprire le porte con cautela per verificare che i locali non siano invasi dalle fiamme;



Modalità di evacuazione

Cosa fare:

- Se un locale è invaso dal fumo e fiamme, procedere carponi più vicino possibile al pavimento dove l'aria è più respirabile e la visibilità migliore;
- Proteggersi eventualmente le vie respiratorie con un fazzoletto bagnato;
- In caso di crolli o pericoli strutturali mantenersi vicino ai muri o rifugiarsi sotto un tavolo o scrivania.



Modalità di evacuazione

Cosa non fare:

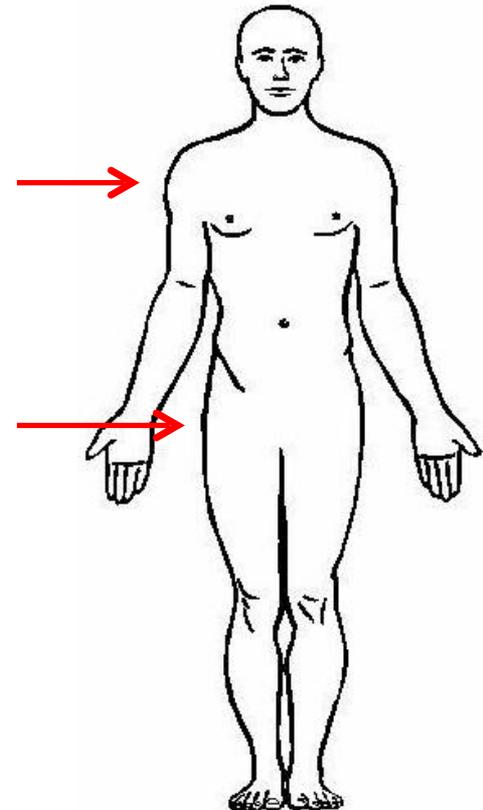
- Non mettersi in pericolo;
- Non usare l'ascensore;
- Non tenere occupate le linee telefoniche;
- Lasciare liberi i passaggi;
- Non attardarsi per nessun motivo e non cercare di andare a vedere cosa è successo.



Modalità di evacuazione

Persone disabili

- Se possibile, coinvolgere la persona da soccorrere nello spostamento;
- Evitare di sottoporre a trazione le strutture articolari;
- Punti di presa:
 - Articolazione della spalla;
 - Complesso articolare di bacino ed anche;
 - Punti più vicino possibile al tronco.



Modalità di evacuazione

Persone disabili

Trasporto persona collaborante

1 soccorritore → □ invitare la persona a porre il braccio attorno al collo del soccorritore e sollevarla

2 soccorritori → □

- Gli operatori si pongono a fianco della persona da trasportare;
- Ne afferrano le braccia e le avvolgono attorno alle loro spalle;
- Afferrano l'avambraccio del partner;
- Uniscono le braccia sotto le ginocchia della persona da soccorrere ed uno afferra il polso del partner;
- Entrambe le persone devono piegarsi verso l'interno vicino al trasportato e sollevarlo coordinando tra loro le azioni di sollevamento in modo da non far gravare in modo asimmetrico il carico su uno dei soccorritori.



Modalità di evacuazione

Persone disabili

Assistenza di una persona in sedia a rotelle per scendere le scale

- Il soccorritore si pone dietro alla carrozzella;
- Afferra le due impugnature di spinta;
- Piega la sedia a ruote stessa all'indietro di circa 45° fino a bilanciarla;
- Scende le scale guardando in avanti.

Il soccorritore si porrà un gradino più in alto della sedia, tenendo basso il proprio centro di gravità.



Modalità di evacuazione

Persone disabili

Sedie da evacuazione edifici

Dispositivi di sicurezza scendiscale per soccorrere rapidamente e trasportare in un luogo di raccolta sicuro persone disabili in carrozzina e feriti con problemi di mobilità anche temporanei, in stato di shock o privi dei sensi.

- Sono pronte per l'uso in pochi istanti

