

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ALLA LOTTA ANTINCENDIO

**STUDIO TECNICO DELLA
SICUREZZA**

Ing. Agostino Del Piano



OBIETTIVI DEL CORSO

- GENERALI
 - Saper individuare le condizioni in cui si può manifestare il pericolo di incendio sul luogo di lavoro
 - Acquisire le conoscenze di base sulle misure di prevenzione degli incendi sul luogo di lavoro con particolare riferimento alle condizioni di esercizio e gestionali
 - Conoscere le misure di protezione degli incendi disponibili nei luoghi di lavoro e saper utilizzare i presidi antincendio elementari

OBIETTIVI DEL CORSO

- SPECIFICI
 - Apprendere i concetti base della combustione
 - Conoscere i principali parametri chimici e fisici del fuoco
 - Distinguere le diverse tipologie dei combustibili e degli incendi
 - Individuare le possibili sorgenti di innesco e le modalità di propagazione di un incendio

Definizioni del rischio di incendio

RISCHIO 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.

Definizioni del rischio di incendio

RISCHIO MEDIO

Si intendono a rischio di incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/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.

Definizioni del rischio di incendio

RISCHIO 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

FORMAZIONE

R.I. ELEVATO

12 ore teoria



4 ore pratica
con prove di
spegnimento

R.I. MEDIO

5 ore teoria



3 ore pratica
con prove di
spegnimento

R.I. BASSO

2 ore teoria



2 ore pratica
senza prove di
spegnimento

L'esame finale per il conseguimento dell'idoneità è previsto soltanto per le attività elencate nell'allegato X del D.M. 10.03.98

Per venire incontro alle numerose richieste di spiegazioni, il Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile-Direzione Generale per la Formazione ha reso nota una circolare ([circolare V.V.F. prot. 12653 del 23 febbraio 2011](#)), secondo la quale gli aggiornamenti andrebbero ripartiti nel modo seguente:

- Aggiornamento Addetti Antincendio in attività a **rischio di incendio BASSO**: 2 ore;
- Aggiornamento Addetti Antincendio in attività a **rischio di incendio MEDIO**: 5 ore;
- Aggiornamento Addetti Antincendio in attività a **rischio di incendio ELEVATO**: 8 ore.

PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE

STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

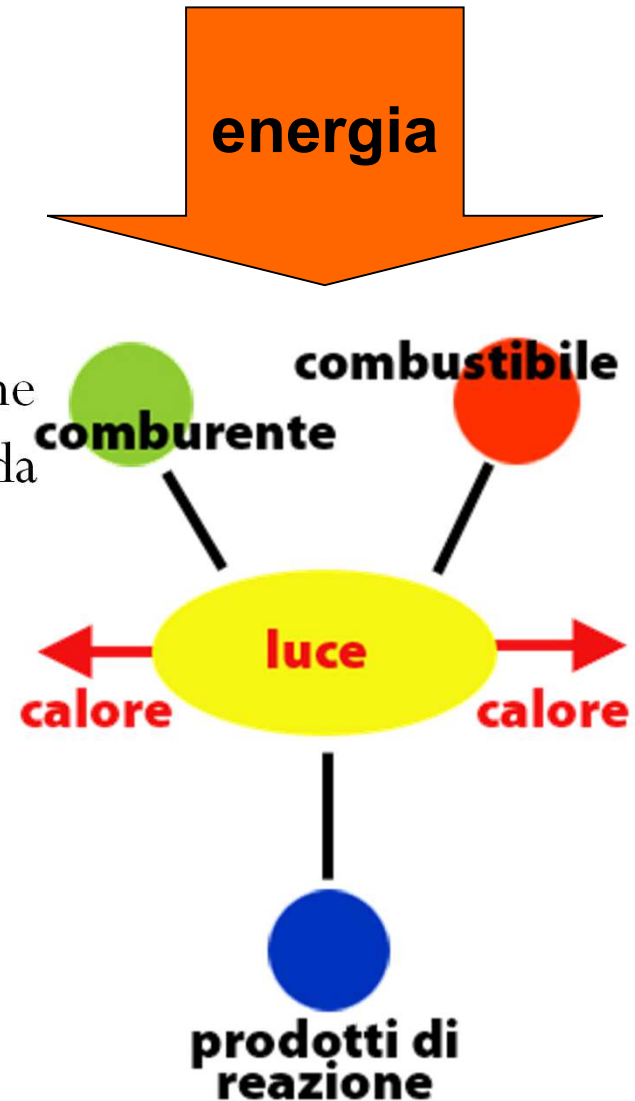
Ing. Agostino Del Piano



Cosa è la combustione ?

E' una reazione chimica sufficientemente rapida di ossidazione di una sostanza combustibile con l'ossigeno comburente, generalmente accompagnata da produzione di sottoprodotti della stessa (fumi e gas) e da sviluppo esotermico di energia (calore e/o luce).

Qualsiasi combustione per attivarsi chimicamente necessita però di una certa energia detta "energia di attivazione"



Principi della combustione: Incendio ed esplosione

COMBUSTIONE

INCENDIO

Combustione con fiamma libera e bassa velocità del fronte di fiamma, che avviene normalmente con sviluppo di calore, di fiamma, di gas di combustione, di fumo e di luce

ESPLOSIONE

Combustione molto rapida con elevata velocità del fronte di fiamma, che avviene con produzione di calore, luce, ed un forte aumento di pressione

DEFLAGRAZIONE

Fronte di fiamma a
VELOCITA' SUBSONICA

DETONAZIONE

Fronte di fiamma a
VELOCITA' SUPERSONICA

Cosa è l'incendio ?

E' un fuoco (o combustione) non controllato che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo dando luogo, ove si estende, a:

fiamma (luce)

calore

Gas

fumo



Principi della combustione

Le condizioni indispensabili per avere una combustione sono:

COMBURENTE

ossigeno presente nell'aria

COMBUSTIBILE

materiali solidi, liquidi o gassosi

CALORE

elemento di innesco



Spegnimento di un fuoco

- Per l'estinzione o la prevenzione di un incendio sarà necessario "rompere" uno dei tre lati del triangolo del fuoco:
 - Eliminando il combustibile;
 - Eliminando il comburente;
 - Riducendo le possibilità di innesco

Cosa è un combustibile ?



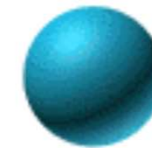
E' una sostanza solida, liquida o gassosa nella cui composizione molecolare sono presenti elementi quali il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo.

● Idrogeno (H)

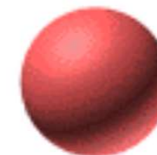
● Carbonio (C)

● Azoto (N)

● Ossigeno (O)



Fosforo (P)



Zolfo (S)



Cloro (Cl)

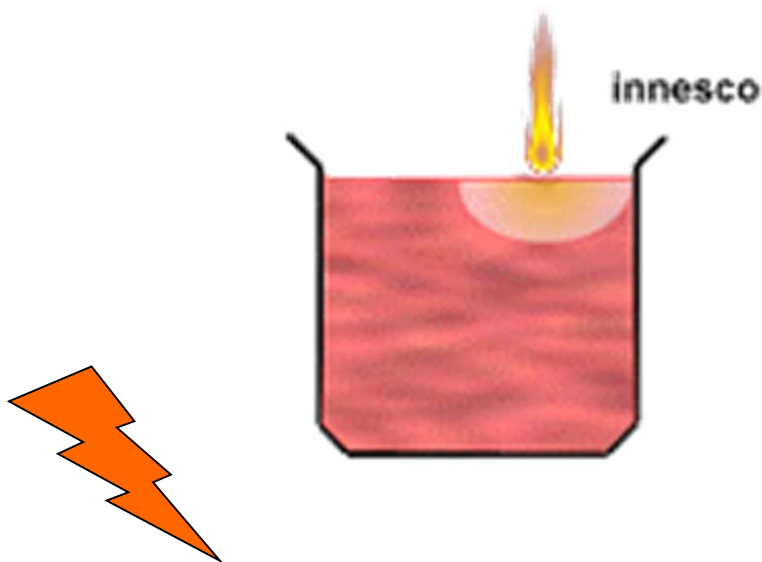
Cosa è un comburente ?

E' una sostanza solida, liquida o gassosa capace instaurare con un combustibile una reazione di combustione; il comburente per eccellenza è l'ossigeno contenuto nell'aria ma sono ugualmente comburenti anche tutte quelle sostanze nella cui molecola è presente l'ossigeno (es. celluloidi)



Sorgenti di innesco - Accensione diretta

Quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto diretto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno



Accensione diretta

Esempi

Operazioni di taglio e saldatura (es. laboratori), fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, stufe elettriche, scariche elettrostatiche.



Sorgenti di innesco - Accensione indiretta

Quando il calore d'innesco avviene nelle forme della convezione, conduzione e irraggiamento termico



Accensione indiretta

Esempi

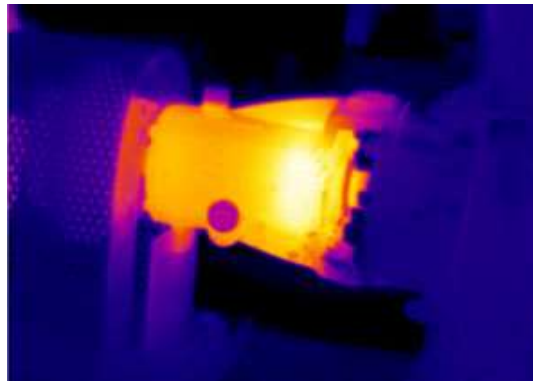
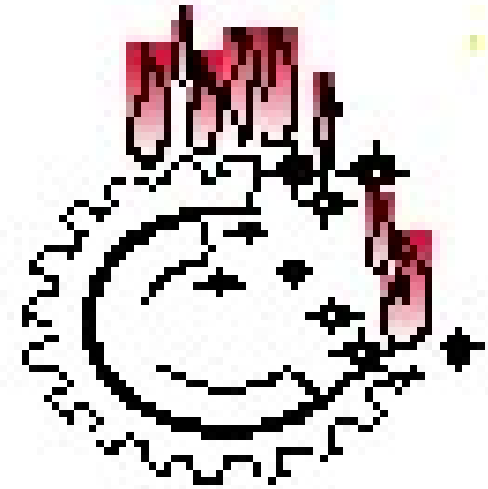
Correnti di aria calda generate da un incendio e diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali negli edifici;
propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici.



Sorgenti di innesco - Attrito

Quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali e tra essi non è presente un lubrificante,

Esempio: malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori, urti.



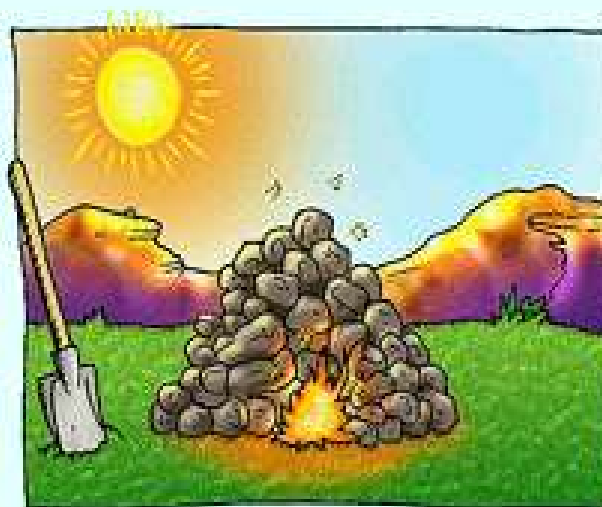
Sorgenti di innesco – Autocombustione o riscaldamento spontaneo

Quando il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica.

Autocombustione

Esempi

Cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino;
polveri di ferro o nichel; fermentazione di vegetali.



I prodotti della Combustione

I prodotti della combustione, si è visto, sono suddivisibili nelle seguenti quattro categorie:

- **calore**
- **fiamma (luce)**
- **gas**
- **fumo**

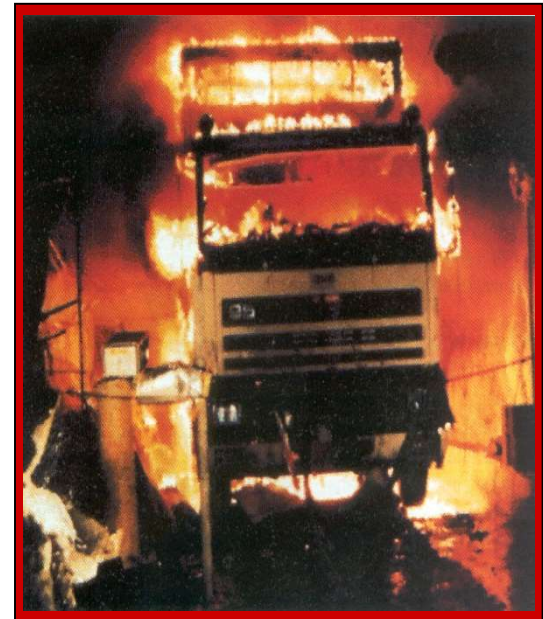
Nelle pagine seguenti li esamineremo in dettaglio uno ad uno:



Il calore

Il calore è la causa principale della propagazione degli incendi.

Realizza l'aumento della temperatura di tutti i materiali e i corpi esposti, provocandone il danneggiamento fino alla distruzione.



Il calore

Il calore prodotto dipende dal **POTERE CALORIFICO** del combustibile

Il calore è dannoso per l'uomo potendo causare:

- disidratazione dei tessuti
- difficoltà o blocco della respirazione
- scottature



Una temperatura di 60 °C è da ritenere la massima respirabile per breve tempo

Fiamme

Le fiamme sono costituite dall'emissione di luce conseguente alla combustione di gas sviluppatasi in un incendio.




Fiamme

E' possibile valutare approssimativamente il valore raggiunto dalla **temperatura** di combustione (e quindi la pericolosità) dal colore della fiamma, come mostrato nella tabella qui a lato.



Scala cromatica delle temperature nella combustione dei gas

Colore della fiamma		Temp. (°C)
Rosso nascente		525
Rosso scuro		700
Rosso ciliegia		900
Giallo scuro		1100
Giallo chiaro		1200
Bianco		1300
Bianco abbagliante		1500

La combustione, può avvenire con o senza sviluppo di fiamme superficiali.



La combustione senza fiamma superficiale si verifica generalmente quando la sostanza combustibile non è più in grado di sviluppare particelle volatili.

Fumi

Il fumo è l'elemento più caratteristico dell'incendio, perché ne identifica la presenza anche da grandi distanze.

I fumi sono formati da piccolissime particelle solide (aerosol) e da particelle liquide (nebbie o vapori condensati) che li rendono visibili e che per questo **riducono visibilità**.



Le **particelle solide** sono sostanze incombuste e ceneri che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi prodotti dalla combustione stessa.

Normalmente sono prodotte in quantità tali da dare al fumo **colore scuro** impedire la visibilità ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone.



**Le particelle solide
rendono il fumo di colore
scuro**

Le **particelle liquide**, invece, sono costituite essenzialmente da vapor d'acqua proveniente dall'umidità dei combustibili, ma soprattutto dalla combustione dell'idrogeno.

Al di sotto dei 100°C, quando i fumi si raffreddano, il vapor d'acqua condensa dando luogo a fumo di **colore bianco**, non meno pericoloso.

Approfondiremo più avanti questi aspetti legati alla pericolosità.



**Le particelle liquide
rendono il fumo di colore
bianco**

Gas di combustione

Sono quei prodotti della combustione che rimangono allo stato gassoso anche quando raggiungono, raffreddandosi, la temperatura ambiente di riferimento di 15°C.

I principali gas di combustione sono:

Anidride carbonica (CO₂): è il gas che si sviluppa maggiormente. Non è tossico ma sostituendosi all'ossigeno dà origine ad asfissia.

Ossido di carbonio (CO): è inodore e incolore, sempre presente negli incendi, è molto tossico.

Acido cianidrico (HCN): combustione di materiali contenenti azoto quali lana, seta, fibre e diverse resine sintetiche. Caratteristico odore di mandorle. E' molto tossico.

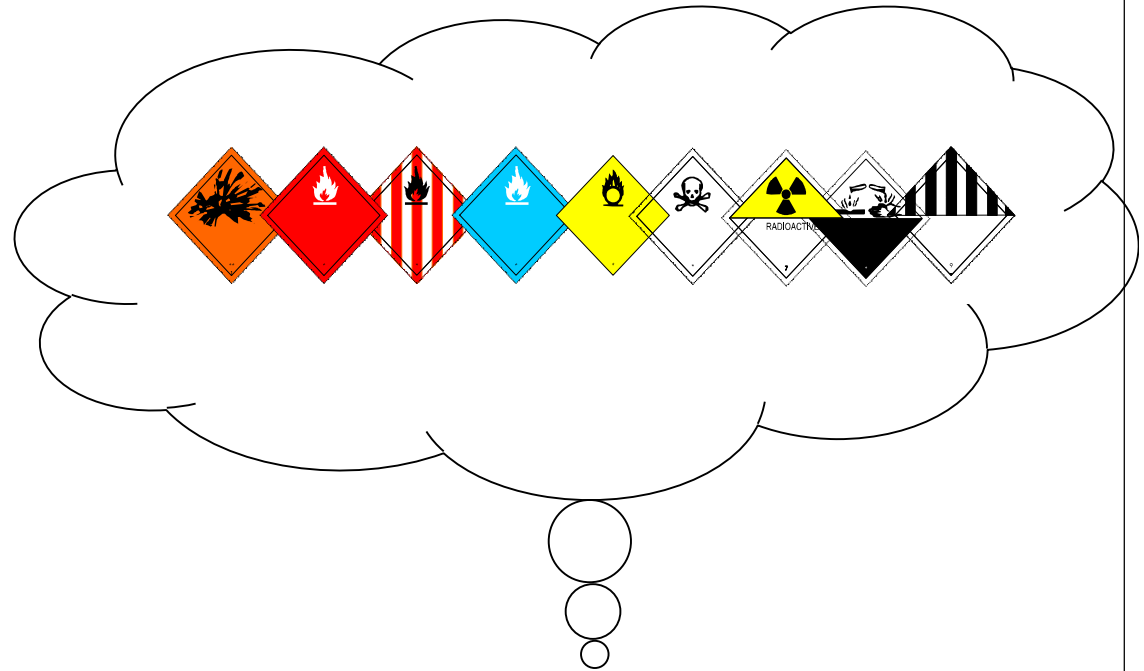
Acido cloridrico (HCL): incendi di materie plastiche, nei solventi, nei propellenti. Fortemente irritante, corrosivo e molto tossico.

Anidride solforosa (SO₂): combustione di sostanze contenenti zolfo. Di odore sulfureo, irritante e corrosiva, è molto tossica.

La produzione di tali gas

dipende:

- dal tipo di combustibile
- dalla percentuale di ossigeno presente
- dalla temperatura raggiunta nell'incendio



Nella stragrande maggioranza dei casi, la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione di questi gas che produce danni biologici per anossia o per tossicità; essi sono infatti spesso incolori e tal volta anche inodori (monossido di carbonio)

Rischi principali per l'uomo:
Tossici, nocivi e irritanti



T



Xn



Xi

Altri Rischi:

Corrosivi



C



Effetti di un incendio sull'uomo

REAZIONI FISIOLOGICHE E PSICOLOGICHE

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

CALORE

Resistenza umana alle temperature:

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

INALAZIONE PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

- 500 PPM sotto sforzo 20 min. effetto trascurabile
- 1000 PPM “ “ 10 “ effetto sensibile
- 5000 PPM “ “ 2 “ collasso
- 10000 PPM “ “ 1 “ morte

VALUTAZIONI ANALITICHE DEGLI EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO

- 1 kg di legna standard che brucia produce \longrightarrow 6 mc di fumo
- Ipotizziamo una stanza ammobiliata $4,00 \times 5,00 \times 3,00 \text{ h} = \text{mc } 60$
- Ammesso che ogni minuto bruciano 10 kg di legna standard si ha:
 $10 \text{ kg/min.} \times 6 \text{ mc/kg} = 60 \text{ mc/min.}$ (volume di fumo prodotto in un minuto)

BASTA UN MINUTO PER SATURARE LA STANZA DI FUMI

IN 5 MIN. SI SATURA DI FUMO LA SCALA DI UN EDIFICIO DI 5 PIANI

In un locale di 60 mc, dopo la combustione di 10 kg di legna standard, si avrà una concentrazione di CO pari a 1,38 % corrispondente a 13800 PPM.

respirare 1,38 % di CO per 1 minuto porta alla morte

PRINCIPALI CAUSE DI MORTE RELATIVE AD INCENDIO

Contatto diretto con le fiamme

Temperature troppo elevate

32,4%

Deficit di O₂

CO e altri gas tossici

Fumi

57,6%

Panico

Effetti meccanici

10 %

1
Vittima
Ogni
2
intossicati

I parametri fisici della combustione

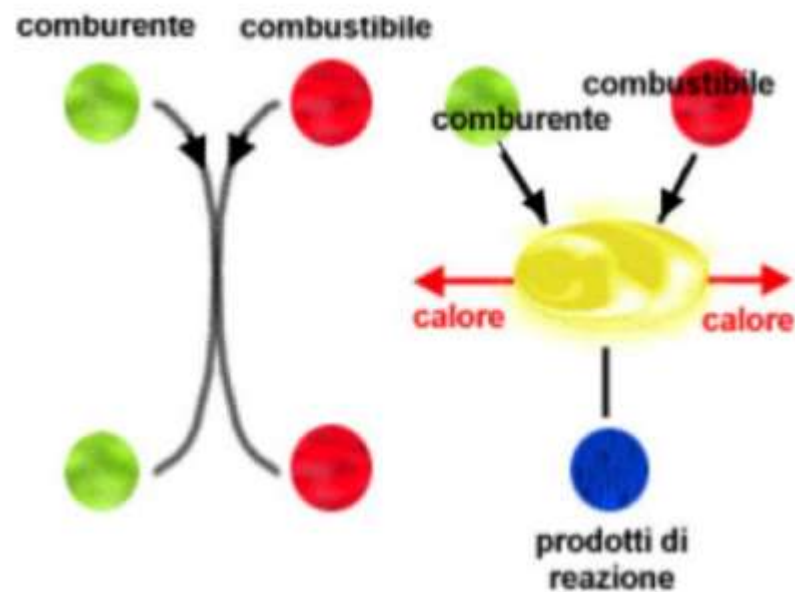
La combustione è caratterizzata da numerosi parametri fisici e chimici, i principali dei quali sono i seguenti:

- **temperatura di accensione**
- **temperatura teorica di combustione**
- **aria teorica di combustione**
- **potere calorifico**
- **temperatura di infiammabilità**
- **limiti di infiammabilità e di esplosibilità**

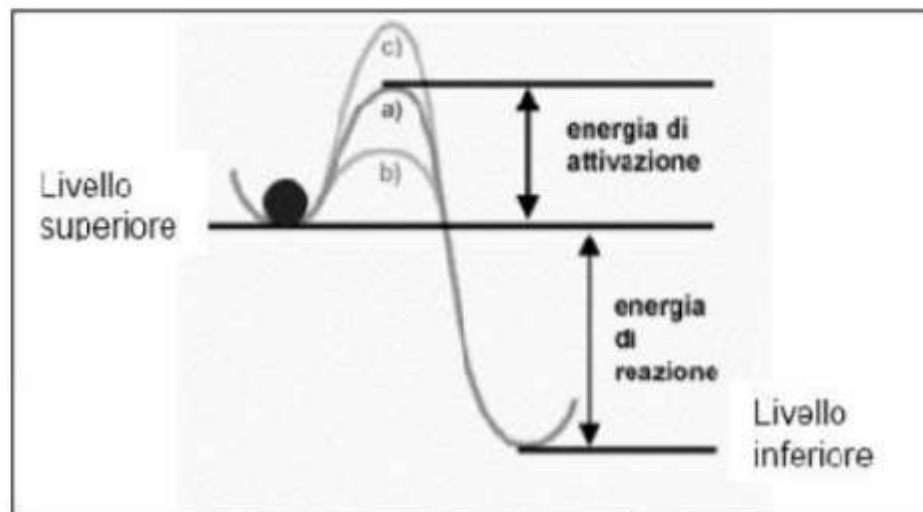


Energia minima di attivazione

Il processo di combustione è legato all'energia con la quale avviene l'urto tra molecole di combustibile e di comburente. Questa energia necessaria ad avviare il processo di combustione viene detta **energia di attivazione**



Barriera di attivazione



Un **catalizzatore** fa procedere la reazione più velocemente perché fornisce un percorso alternativo in cui la barriera di attivazione è più bassa (curva b).
Al contrario l'inibitore rallenta la reazione perché innalza la barriera stessa (curva c)

Temperatura di accensione o di autoaccensione

E' la temperatura minima alla quale deve essere portata una sostanza combustibile perché la sua combustione si inneschi e si auto sostenga senza ulteriori apporti di calore:

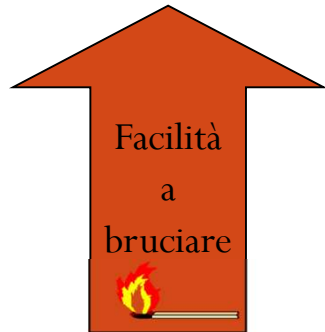
Con l'aumento della temperatura aumenta l'energia cinetica media delle molecole e quindi diminuisce il fabbisogno di energia di attivazione



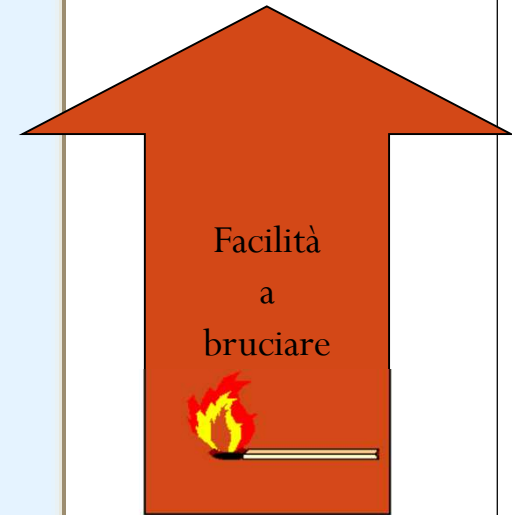
Temperatura di accensione o di autoaccensione

È la minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno.

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



METANO
(GAS)



GASOLIO
(LIQUIDO)

Queste temperature, per come è stata definita la temperatura di accensione, dicono che, in assenza di fiamma o scintilla, occorre riscaldare le dette sostanze alle temperature indicate perché prendano fuoco.

Temperatura teorica di combustione

Temperatura teorica di combustione

È il più elevato valore di temperatura che è possibile raggiungere nei prodotti di combustione di una sostanza

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

Conseguenze



METANO
(GAS)

Conseguenze



PETROLIO
(LIQUIDO)

Potere calorifico

È la quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume di una determinata sostanza combustibile.

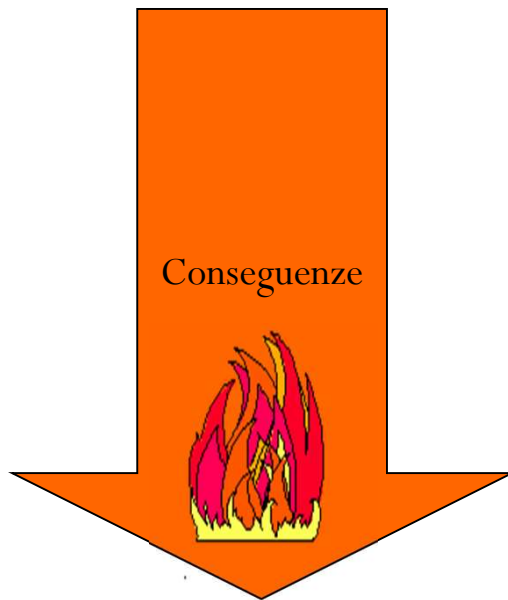
POTERE CALORIFICO SUPERIORE: quantità di calore sviluppata considerando anche il calore di condensazione del vapor d'acqua

POTERE CALORIFICO INFERIORE: il calore di condensazione del vapor d'acqua non è considerato.

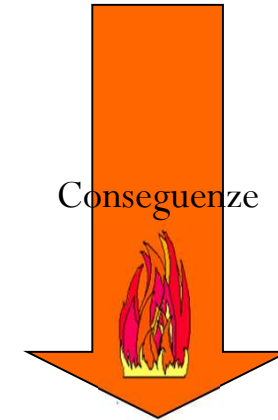
Nella prevenzione incendi si considera il potere calorifico inferiore.

Potere calorifico

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



IDROGENO
(GAS)



BENZINA
(LIQUIDO)



LEGNO
(SOLIDO)

Temperatura di infiammabilità

Temperatura minima alla quale i liquidi emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in presenza di innesco

Sostanze	Temperatura di infiammabilità (°C)
gasolio	65
acetone	-18
benzina	-20
alcool metilico	11
alcool etilico	13
toluolo	4
olio lubrificante	149

Risulta evidente che quanto più basso è il punto di infiammabilità di un liquido infiammabile, più grave è il pericolo di incendio che il liquido stesso presenta.

Esplosione

È importante evidenziare che l'esplosione è a tutti gli effetti **un processo di combustione**, che però avviene con velocità di propagazione del fronte di fiamma **molto superiore alla normale velocità della fiamma di un incendio**. Una esplosione produce un rapido aumento di pressione che può arrivare fino a 9 bar (90.000 kg/mq.).



Deflagrazione e detonazione

L'esplosione può a sua volta differenziarsi in **deflagrazione** (se il fronte di fiamma si muove a velocità subsonica) e **detonazione** (se il fronte di fiamma ha velocità supersonica).

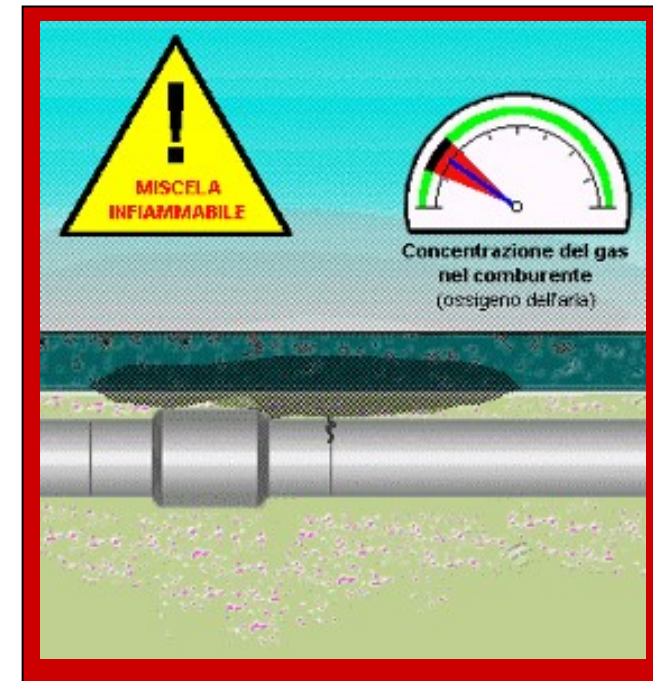


Il fenomeno della esplosione non deve essere confuso con il fenomeno dello scoppio che invece consiste nella rottura improvvisa e violenta di un contenitore per eccesso di pressione interna, dovuta alla dilatazione di fluidi (liquidi o gas); causa frequente di scoppio è l'aumento di temperatura per eventi esterni al contenitore (es: calore di un incendio).

Limiti di infiammabilità e di esplosività

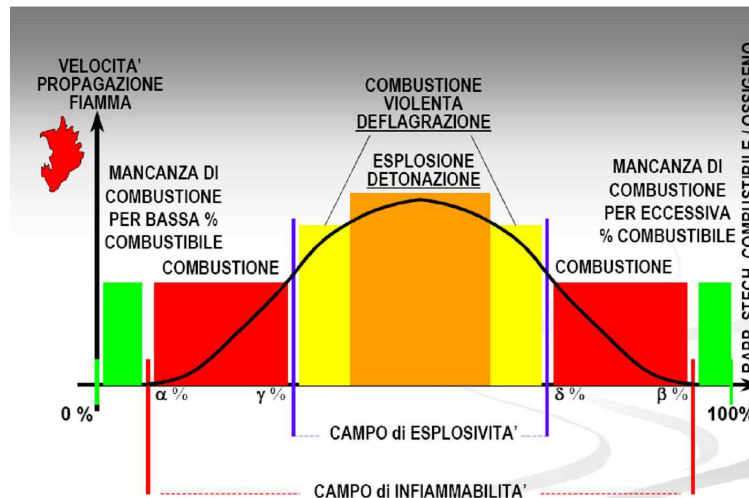
Limiti di infiammabilità: individuano il campo di infiammabilità all'interno del quale si ha, in caso di innesco, l'accensione e la propagazione della fiamma nella miscela.

- **limite inferiore di infiammabilità** la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha accensione in presenza di innesco per carenza di combustibile → scarsa concentrazione di vapori;
- **limite superiore di infiammabilità** la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha accensione in presenza di combustibile per eccesso di combustibile → scarsità di comburente per elevata concentrazione di vapori



Campo di Esplosività

Quanto più i valori di miscelazione combustibile - aria sono interni al campo di infiammabilità, tanto più la combustione si sviluppa con *violenza e rapidità*, assumendo sempre più carattere esplosivo;

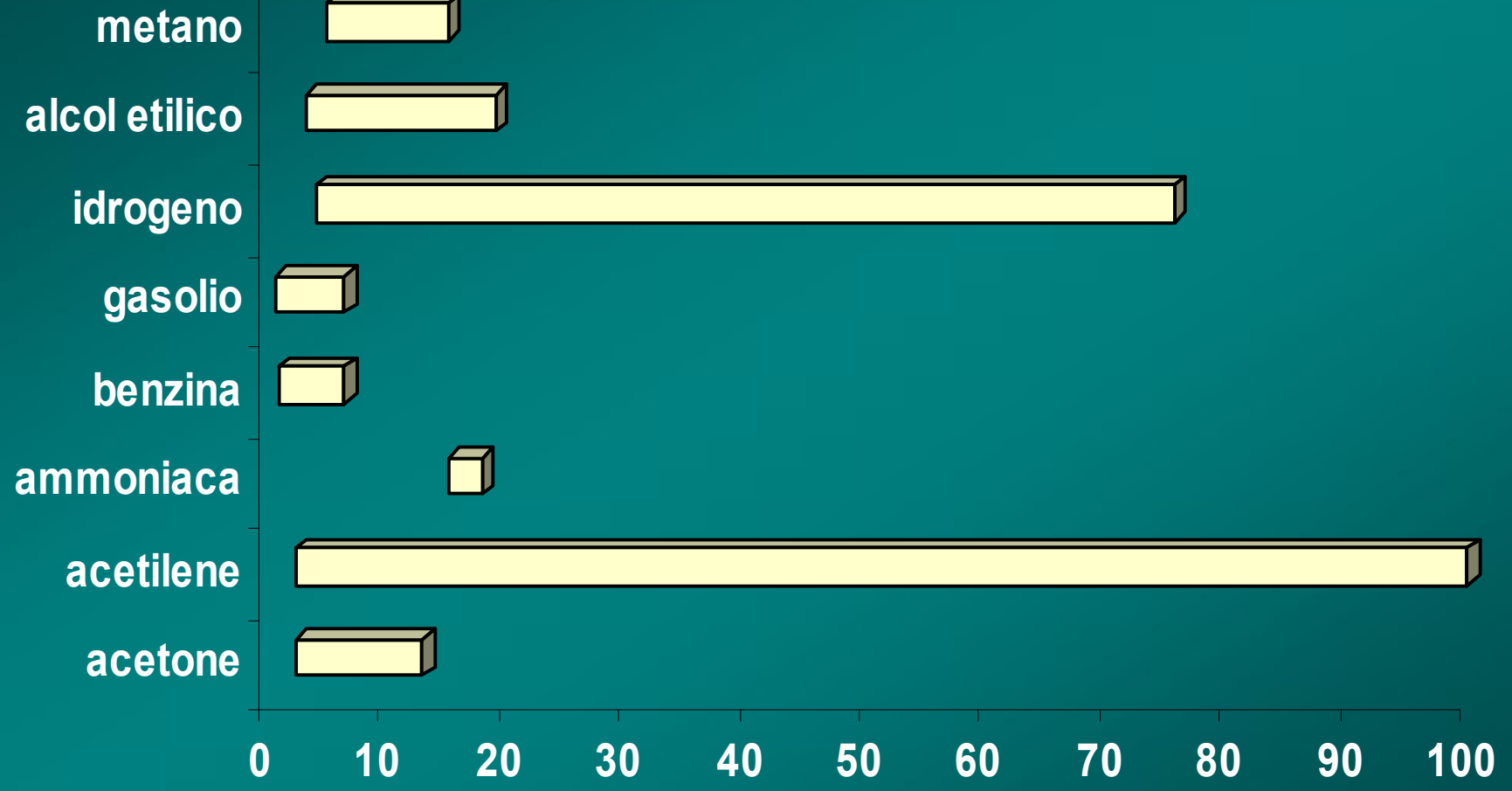


Si potrà quindi parlare di “miscela infiammabile” o di “miscela esplosiva” se i valori di miscelazione combustibile - aria sono interni al “campo di infiammabilità” o al “campo di esplosività”.

carico di incendio

- carico di incendio è rappresentato dall'equivalente quantitativo di Kg di legna per m² di superficie orizzontale del locale, in grado di fornire lo stesso potenziale calorifico sviluppabile al m² da tutti i materiali combustibili presenti nell'ambiente.

Pertanto la nascita e lo sviluppo di un incendio sono fortemente condizionati dalla natura dei materiali presenti sul luogo ove si verifica, anche se altri fattori quali la tipologia della sorgente di innesco, le dimensioni e la geometria dell'ambiente, la ventilazione ecc giocano ruoli molto importanti.



Per spegnere un incendio:

- **esaurimento del combustibile:**

- allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'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;

Normalmente per lo spegnimento di un incendio si utilizza una combinazione delle operazioni di esaurimento del combustibile, di soffocamento e di raffreddamento.

LA DINAMICA DI UN INCENDIO

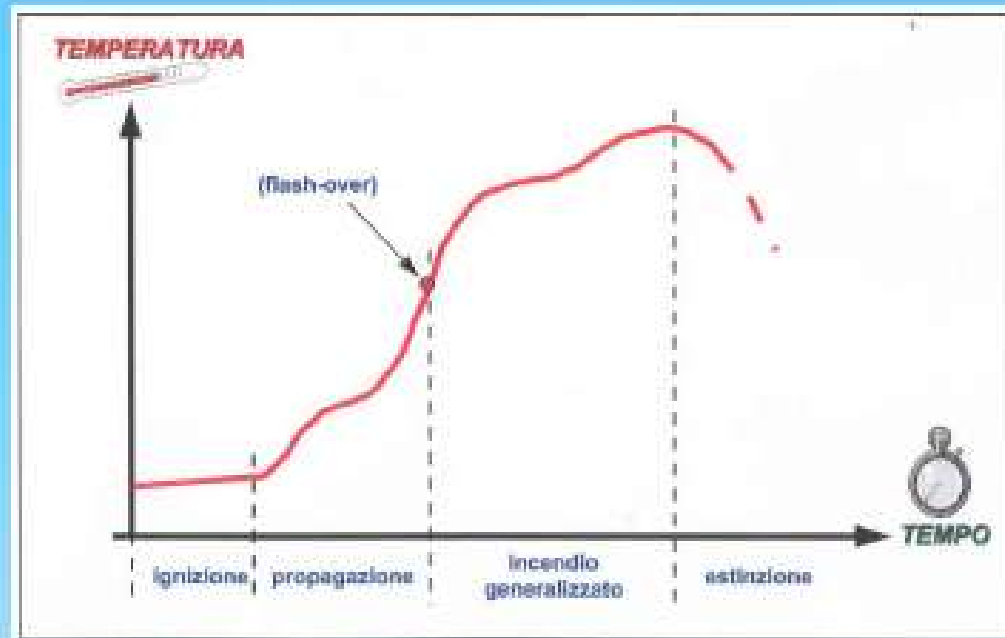
STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

Ing. Agostino Del Piano



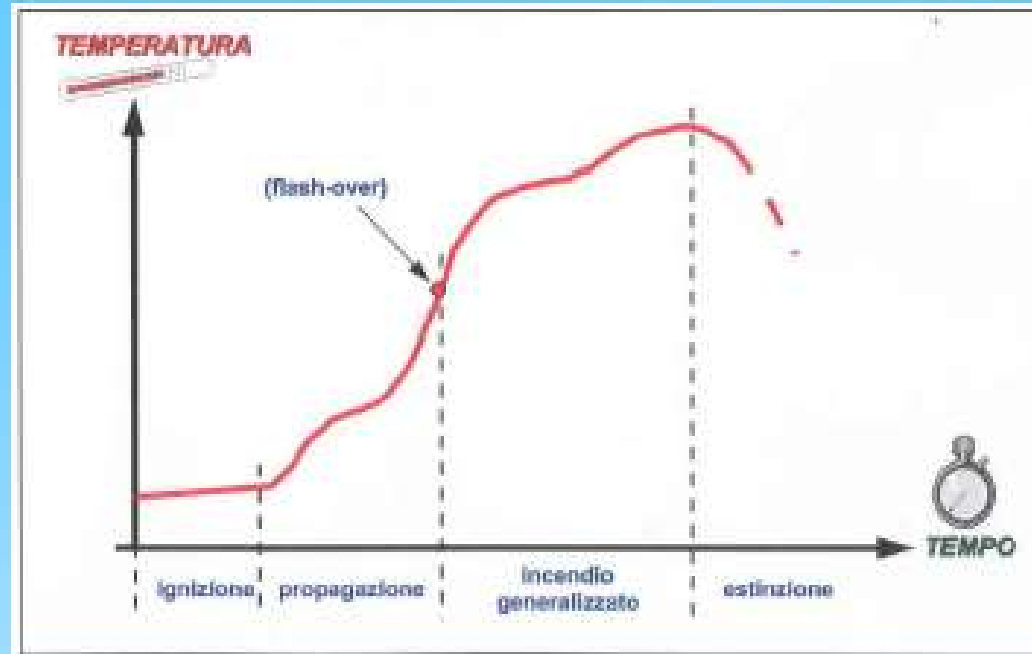
Dinamica dell'incendio





- Infiammabilità del combustibile
- Possibilità di propagazione della fiamma
- Aumento proporzionale della temperatura in funzione del tempo
- Sviluppo aerosol invisibili, avvertibili all'olfatto (puzza di bruciato) o con rivelatori
- Emissione piccole fiamme
- Possibilità di estinzione dell'incendio se si interviene prontamente (gli estintori hanno successo)

- Produzione di gas tossici e/o corrosivi
- Sviluppo di grandi quantità di fumo
- Brusco aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili
- Fiamme grandi e vivaci
- Aumento rapido della temperatura
- Aumento dell'energia d'irraggiamento
- Fase termina con il flash over (incendio generalizzato), punto di non ritorno

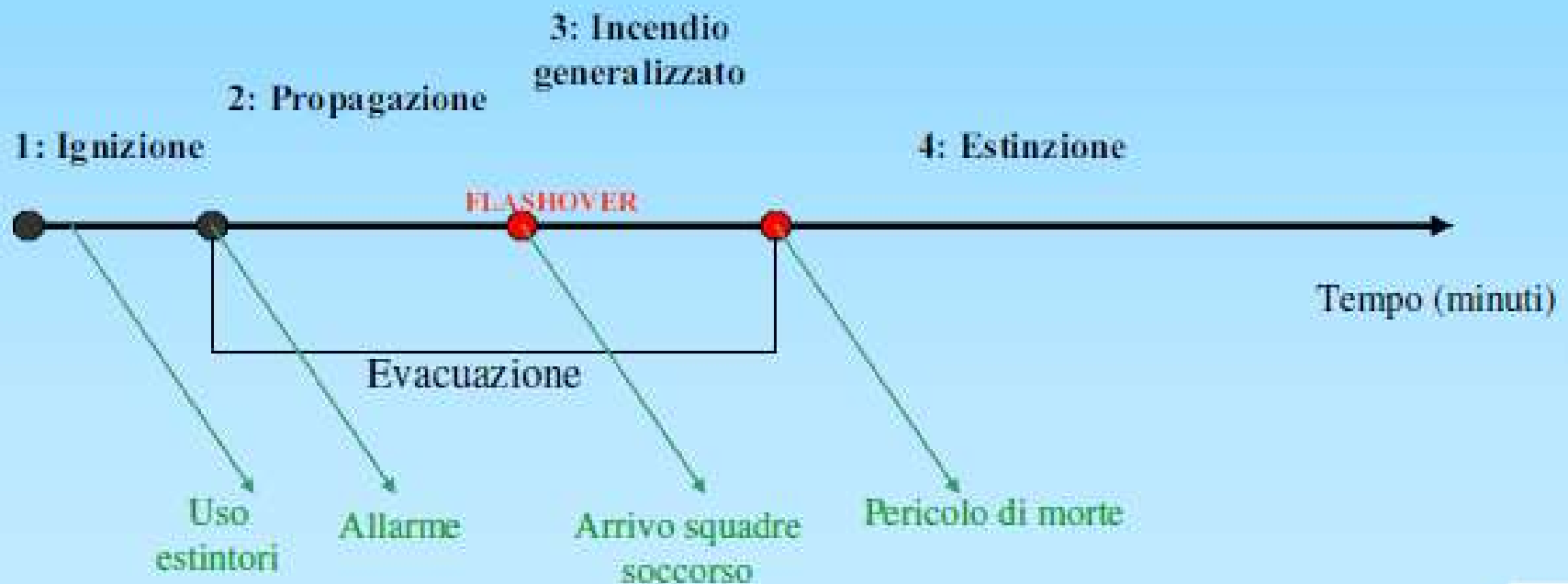


- Brusco incremento della temperatura
- Crescita esponenziale della velocità di combustione
- Forte aumento di emissione di gas e particelle incandescenti
- I combustibili vicini al focolaio si autoaccendono
- Fiamme alte e ben visibili
- Pericolo di crollo delle strutture

- Si giunge ad un limite massimo di temperatura oltre il quale l'incendio gradualmente e spontaneamente si spegne.
- Graduale diminuzione della temperatura

Sviluppo di un incendio

Tempi di evacuazione rispetto all'incendio



La classificazione degli incendi



- classe **A** incendi di materiali solidi



- classe **B** incendi di liquidi infiammabili



- classe **C** incendi di gas infiammabili



- classe **D** incendi di metalli combustibili

Combustione delle sostanze solide

Dipende da:

- pezzatura e forma del materiale;
- dal grado di porosità del materiale;
- dagli elementi che compongono la sostanza;
- dal contenuto di umidità del materiale;
- condizioni di ventilazione.



La combustione dei liquidi infiammabili

Un liquido infiammabile per partecipare alla reazione chimica della combustione deve passare dallo stato liquido allo stato vapore, pertanto si può affermare che l'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è data dalla:

Temperatura di infiammabilità: temperatura minima alla quale i liquidi combustibili/infiammabili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco

La combustione dei liquidi infiammabili

I liquidi sono equilibrio con i propri vapori. La combustione avviene proprio quando, in corrispondenza della superficie di separazione, i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria in concentrazioni comprese nel campo di infiammabilità, sono opportunamente innescati.

Pertanto per bruciare in presenza di innesco un liquido infiammabile deve passare dallo stato **liquido allo stato di vapore.**

Classificazione dei liquidi infiammabili

- **Temperatura di infiammabilità:**
temperatura minima alla quale i liquidi combustibili/infiammabili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco

- **Categoria A:** $< 21\text{ }^{\circ}\text{C}$
(petrolio, greggio, benzine..)

- **Categoria B:** $21 - 65\text{ }^{\circ}\text{C}$
(alcol etilico, cherosene)

- **Categoria C:** $65 - 135\text{ }^{\circ}\text{C}$
(gasolio per riscaldamento, olio combustibile, paraffine, bitume del petrolio)

SOSTANZE	Temperatura di infiammabilità
	($^{\circ}\text{C}$)
gasolio	65
acetone	-18
benzina	-20
alcool metilico	11
alcool etilico	13
toluolo	4
olio lubrificante	149

I gas infiammabili

Nelle applicazioni civili ed industriali i gas sono contenuti in recipienti che ne impediscono la dispersione incontrollata nell'ambiente.

Classificazione:

- ***GAS LEGGERO:***

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



- ***GAS PESANTE:*** Gas avente densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (GPL, acetilene, etc.)



Ma anche ...

- ***GAS COMPRESSO***

che vengono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica nelle bombole

(aria compressa, idrogeno, ossigeno, metano)

- ***GAS LIQUEFATTO***

che per le sue caratteristiche chimico-fisiche può essere liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione il vantaggio è ottenere grossi quantitativi in spazi contenuti (butano, propano, ammoniaca, cloro).



- ***GAS REFRIGERATI***

Gas che possono essere conservati in fase liquida mediante refrigerazione alla temperatura di equilibrio liquido-vapore



GAS DISCIOLTI

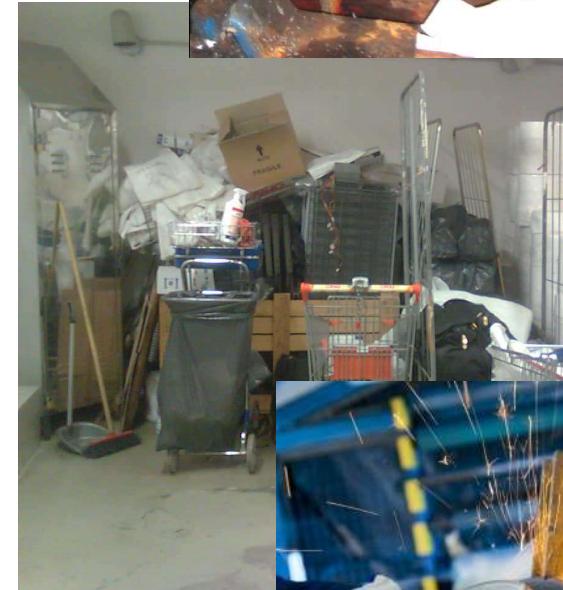
Gas che sono conservati in fase gassosa disciolti entro un liquido ad una determinata pressione (es. acetilene disciolto in acetone, anidride carbonica disciolta in acqua gassata)

Effetti sull'uomo

- **ANOSSIA** (a causa della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria)
- **AZIONE TOSSICA DEI FUMI** (intossicazione)
- **RIDUZIONE DELLA VISIBILITÀ** (urti, cadute, crolli)
- **AZIONE TERMICA** (ustioni)

Le cause dell'incendio

- deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili
- accumulo di rifiuti , carta o altro materiale combustibile che può essere facilmente incendiato (accidentalmente o deliberatamente)
- Negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore
- inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature



- impianti elettrici o utilizzatori difettosi, sovraccaricati e non adeguatamente protetti
- riparazioni o modifiche di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate
- apparecchiature elettriche lasciate sotto tensione anche quando inutilizzate
- utilizzo non corretto di impianti di riscaldamento portatili
- ostruire la ventilazione di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio



- fumare in aree ove è proibito, o non usare il posacenere



- negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione

LA SICUREZZA ANTINCENDIO E I SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVI E PASSIVI

STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

Ing. Agostino Del Piano



Il Rischio incendio

- Probabilità → Prevenzione
- Danno → Protezione

$$\text{Rischio} = \text{Probabilità} \times \text{Danno}$$

Sicurezza antincendio: la prevenzione

1. La riduzione al minimo delle occasioni di incendio.
2. La stabilità delle strutture portanti per un tempo utile ad assicurare il soccorso agli occupanti.
3. La limitata produzione di fuoco e fumi all'interno delle opere e la limitata propagazione del fuoco alle opere vicine.
4. La possibilità che gli occupanti lascino l'opera indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo.
5. La possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

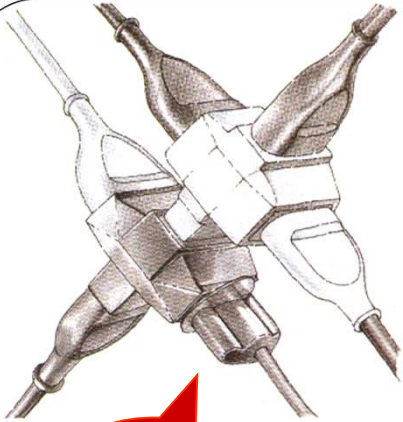
la prevenzione: le regole tecniche

- Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (norme CEI).
- Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi etc.
- Installazione di impianti parafulmine.
- Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e di utilizzazione delle sostanze infiammabili.
- Ventilazione dei locali.
- Utilizzazione di materiali incombustibili.
- Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla.
- Segnaletica di Sicurezza , riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.

La prevenzione: i comportamenti

- **ATTENZIONE!!!:**
 - Deposito ed utilizzo
 - di materiali infiammabili e facilmente combustibili;
 - utilizzo di fonti di calore;
 - impianti ed apparecchi elettrici;
 - fumo;
 - rifiuti e scarti combustibili;
 - aree non frequentate;
 - rischi legati a incendi dolosi;

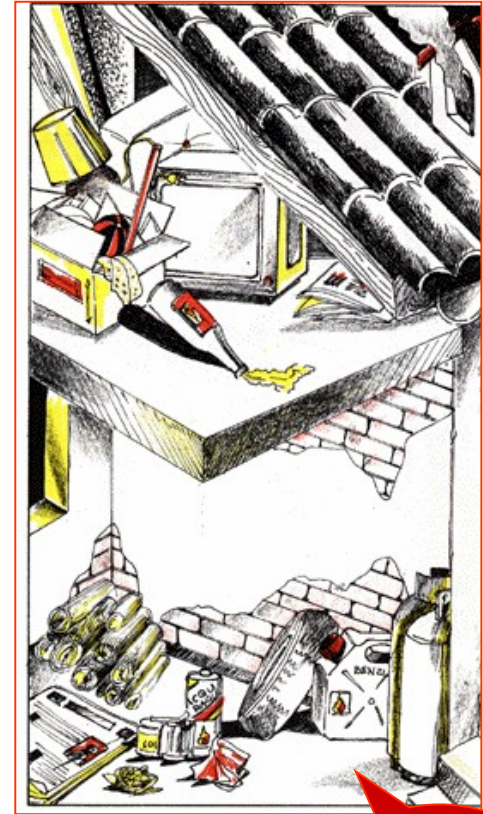




NO!



NO!



NO!



NO!



NO!

E il rischio residuo?

- Formazione e controlli

Occorre

- ***SORVEGLIANZA***
- ***CONTROLLO PERIODICO cioè MANUTENZIONE (ORDINARIA e STRAORDINARIA)***
- Formazione a discesa->collaborazione di tutti i lavoratori

LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

- **Protezione PASSIVA:**

Limitazione degli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo
(NON c'è il bisogno di un INTERVENTO)



- **Protezione ATTIVA:**

Insieme delle misure di protezione che richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto
(c'è il bisogno di un INTERVENTO)



PROTEZIONE PASSIVA

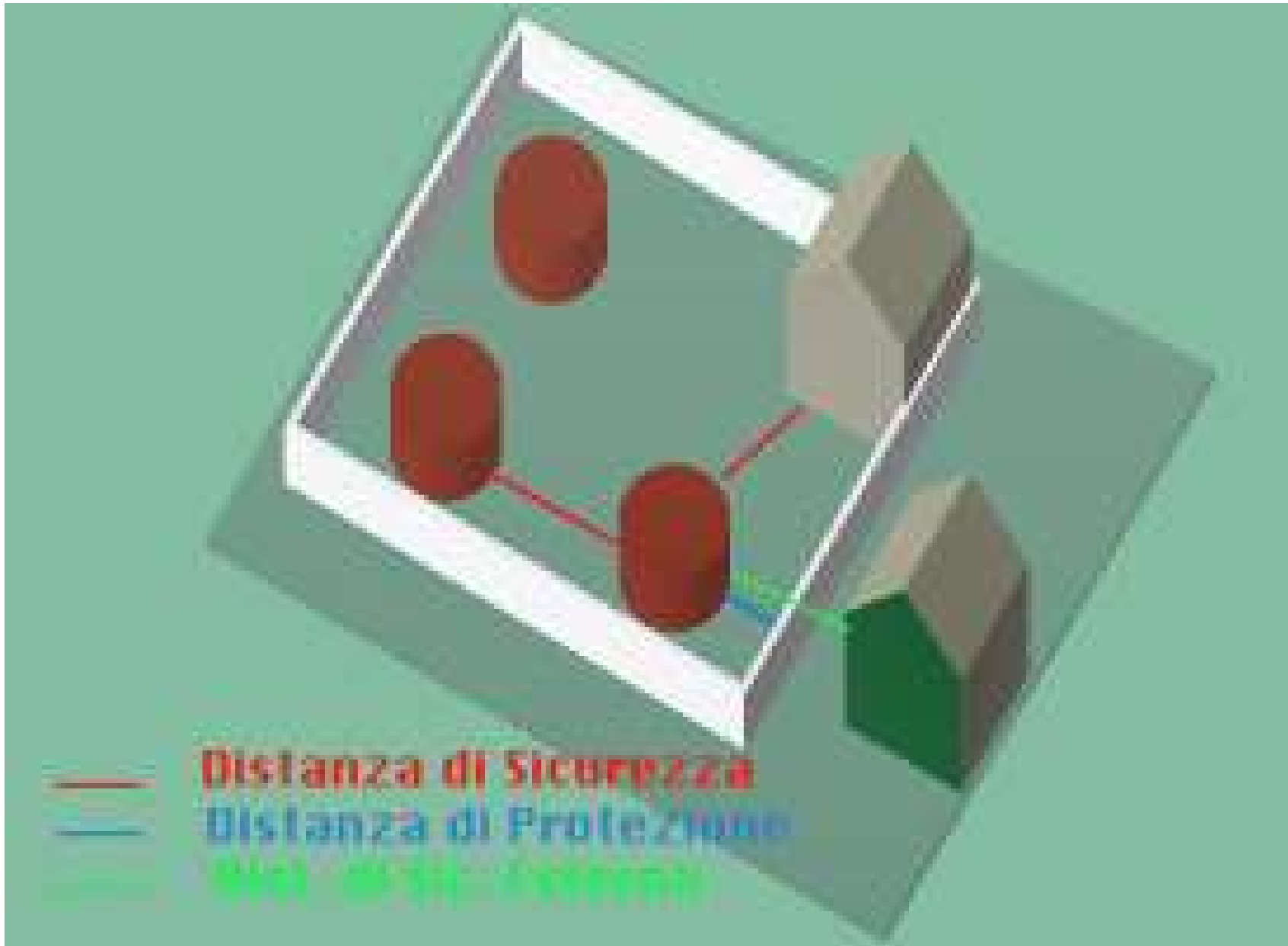
Accorgimenti finalizzati alla limitazione della diffusione dell'incendio e/o alla mitigazione degli effetti dello stesso:

- barriere antincendio:
 - isolamento dell'edificio;
 - distanze di sicurezza esterne ed interne;
 - muri tagliafuoco, schermi etc;
- strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco commisurate ai carichi d'incendio;
- materiali classificati per la reazione al fuoco;
- sistemi di ventilazione;
- sistema di vie d'uscita commisurate al massimo affollamento ipotizzabile dell'ambiente di lavoro e alla pericolosità delle lavorazioni (VIE DI ESODO)

Distanze di sicurezza e protezione

- **Distanza di sicurezza**: Interposizione di spazi scoperti fra gli edifici o installazioni con lo scopo di impedire la propagazione dell'incendio per trasmissione di energia termica radiante.
- Possono essere distanze di sicurezza **interne** o **esterne** a seconda che siano finalizzate a proteggere elementi appartenenti ad uno stesso complesso o esterni al complesso stesso.
- **Distanza di protezione**: distanza misurata orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.
- Le distanze di sicurezza dipendono dall'energia termica irradiata dalle fiamme di un incendio.

Distanze di sicurezza e protezione



RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

La resistenza al fuoco rappresenta il comportamento al fuoco che hanno funzioni strutturali nelle costruzioni degli edifici, siano esse funzioni portanti o separanti.

RESISTENZA AL FUOCO indica l'intervallo di tempo, espresso in minuti primi, di esposizione dell'elemento strutturale ad un incendio, durante il quale l'elemento costruttivo considerato conserva i requisiti progettuali di stabilità meccanica, tenuta ai prodotti della combustione e trasmissione del calore (REI)

R Resistance = **Stabilità** : attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco

E Entretenir = **Tenuta**: attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare ne produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco;

I Isolement = **Isolamento termico**: attitudine di un elemento da costruzione a ridurre entro un dato limite, la trasmissione del calore

RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

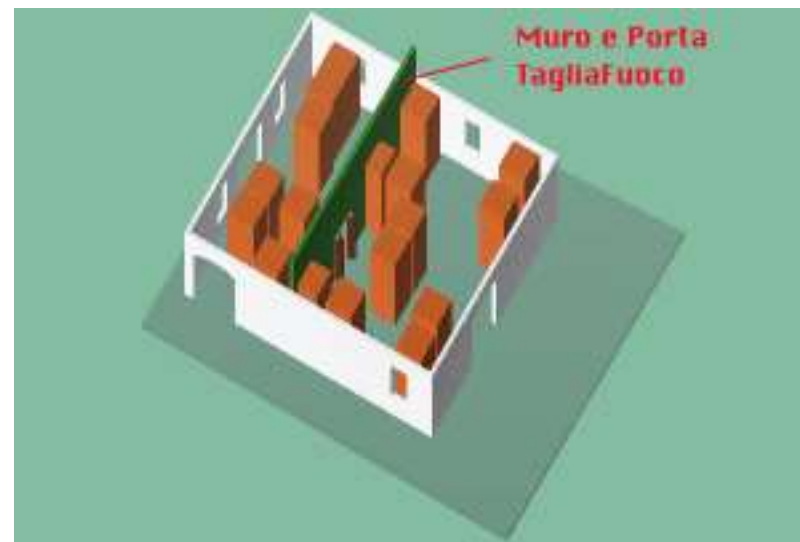
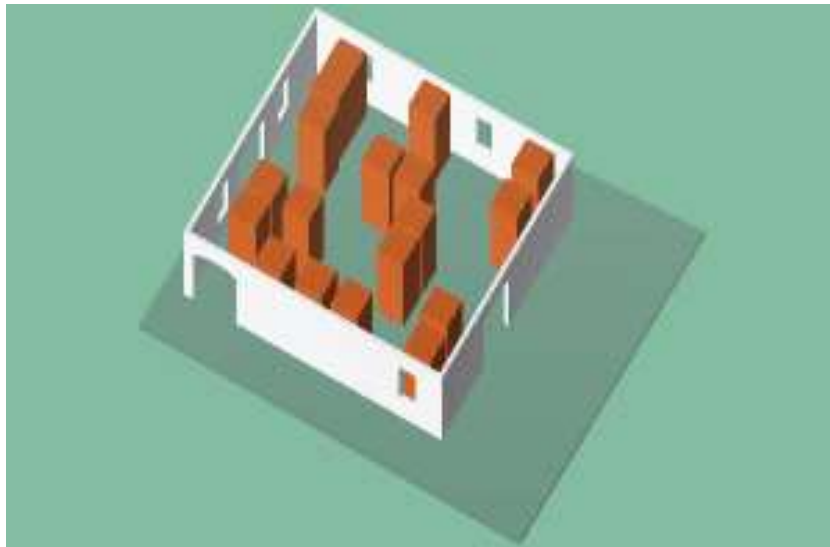
Pertanto:

REI = elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico;

RE = elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità e la tenuta;

R = elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità.

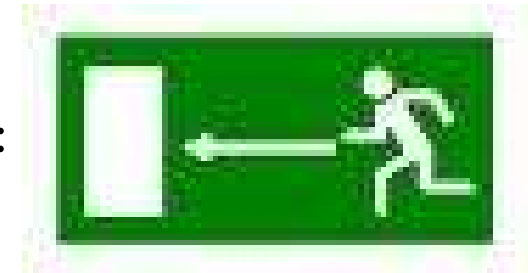
SEPARAZIONI REI



Vie di esodo (sistemi di vie d'uscita)

Gli elementi fondamentali nella progettazione del sistema di vie d'uscita sono:

- dimensionamento e geometria delle vie d'uscita:
 - massimo affollamento ipotizzabile
 - Capacità di esodo dell'edificio (numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano campagna)
- sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita
- sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza)



DIMENSIONAMENTO

- massimo affollamento ipotizzabile nell'edificio



PORTE E PORTONI

Luoghi di lavoro con pericolo di esplosione e d'incendio (rischio specifico) con più di 5 lavoratori:

1 uscita da 1,20 mt ogni 5 lavoratori



REAZIONE AL FUOCO

- La reazione al fuoco di un materiale rappresenta il comportamento al fuoco del medesimo materiale che, per effetto della sua decomposizione, alimenta un fuoco al quale è esposto, partecipando così all'incendio.
- Si determina con delle prove di laboratorio.
- Specifiche norme di prevenzione incendi prescrivono per alcuni ambienti in funzione della loro destinazione d'uso e del livello di rischio incendio, l'uso di materiali aventi una determinata classe di reazione al fuoco (es. ospedali, locali di pubblico intrattenimento, strutture ricettive ecc.)
- La reazione al fuoco di un materiale può essere migliorata mediante specifico trattamento di ignifugazione con apposite vernici o altri rivestimenti.

classi di reazione al fuoco

Materiali

Classe 0: materiali
incombustibili



Classe 1,2,3,4,5: Per i
materiali combustibili,
all'aumentare del grado di
partecipazione all'incendio



Classe 1 IM, 2 IM, 3 IM

Per i materiali imbottiti,
all'aumentare del grado di
partecipazione all'incendio



PROTEZIONE ATTIVA

È rappresentata dagli impianti di spegnimento automatico e manuale, dai sistemi di rilevazione del fumo e dalla segnaletica di emergenza:

- estintori
- rete idrica antincendi
- impianti di rivelazione automatica d'incendio
- impianti di spegnimento automatici
- dispositivi di segnalazione e d'allarme
- evacuatori di fumo e calore



Impianto di rilevazione incendi



Lo scopo di un impianto di rivelazione incendio è di:

- avviare un tempestivo sfollamento delle persone
- attivare il piano di intervento
- attivare i sistemi di protezione incendio (manuali o automatici)

Modalità di estinzione

- **Separazione :**

- allontanamento o separazione della sostanza combustibile non ancora bruciata dal focolaio d'incendio;

Esempi: - chiusura di una valvola di mandata

- diluizione con acqua di liquidi in fiamme
- taglio fasce di alberi in un bosco etc.

- **soffocamento:**

Allontanamento del comburente dal combustibile, tramite l'applicazione di mezzi incombustibili oppure modificando l'atmosfera di combustione tramite l'introduzione di gas inerti.

Il classico esempio è mettere sopra ad una candela accesa un bicchiere capovolto: dopo qualche secondo la fiamma si spegne perché il comburente – cioè l'ossigeno - è esaurito all'interno del bicchiere. Il soffocamento si ottiene con l'uso di acqua frazionata, schiuma, anidride carbonica, polvere, sabbia



Modalità di estinzione

- **raffreddamento:**

- Riduzione della temperatura al di sotto di quella di accensione del combustibile presente;
- È il tipico secchio d' acqua versato su un falò.



- **Inibizione chimica:**

- Intervento sulla reazione di combustione con speciali sostanze atte a bloccare chimicamente il processo

Si ottiene con polveri e gas



Normalmente per lo spegnimento di un incendio si utilizza una combinazione delle operazioni di esaurimento del combustibile, di soffocamento e di raffreddamento.

SOSTANZE ESTINGUENTI

ACQUA

Azione di scambio termico
assorbendo calore e
abbassando la temperatura
di combustione

ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)

Gas inerte con
caratteristiche soffocanti.
Liquefatta a -78°

POLVERE

Miscela di sostanze
chimiche che hanno un
effetto di soffocamento

SCHIUMA

Sostanza la cui miscelazione
in acqua e aria produce
schiuma. Agisce per
separazione

GAS INERTI (NAF)

Sostitutivi dell'HALON,
agiscono per inibizione
chimica della fiamma

Acqua

L'acqua è la sostanza estinguente per antonomasia, a causa della facilità con cui può essere reperita a basso costo. L'uso dell'acqua è quindi normalmente limitato agli impianti fissi antincendio (idranti, sprinkler...)

La sua azione estinguente si esplica con le seguenti modalità:

- **raffreddamento** del combustibile per assorbimento di calore di evaporazione;
- **soffocamento** per sostituzione dell'ossigeno con il vapore acqueo.



USO CONSENTITO

- FUOCHI DI CLASSE "A"
(SOLIDI)
- FUOCHI DI CLASSE "B",
SOLO SE I LIQUIDI SONO
Più PESANTI DELL'ACQUA
E SOLO SE NEBULIZZATA

DIVIETO



- LIQUIDI NON MISCIBILI O
Più LEGGERI DELL'ACQUA
- LIQUIDI ACQUA
REAGENTI (SODIO E
POTASSIO)
- ACIDI
- APPARECCHIATURE
SOTTO TENSIONE

Schiuma

La schiuma è un agente estinguente costituito da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno. L'azione estinguente delle schiume avviene per :

- **soffocamento** dovuto alla separazione meccanica del combustibile dal comburente operata dalla schiuma;
- **raffreddamento** del combustibile per assorbimento di calore di evaporazione;

sono **impiegate proficuamente su incendi di liquidi infiammabili**, ma essendo a base d'acqua, anche in tal caso, non possono essere impiegate su sostanze incompatibili (acqua-reagenti) o su parti in tensione.



La percentuale di miscelazione di un liquido schiumogeno in acqua varia dal 3% al 6%.

Il rapporto di espansione di una schiuma è il rapporto in volume tra la schiuma prodotta e la miscela concentrata (acqua + liquido schiumogeno).

In base al rapporto tra il volume della schiuma prodotta e la soluzione acqua-schiumogeno d'origine, le schiume si distinguono anche in:

- alta espansione 1:500 - 1:1000
- media espansione 1:30 - 1:200
- bassa espansione 1:6 - 1:12

Esempio:

Impiegando 1 litro di liquido schiumogeno che va miscelato ad una concentrazione del 5%, e che ha un rapporto di espansione pari a 10 (bassa espansione), occorrono 20 litri di acqua per avere 200 litri di schiuma.

USO CONSENTITO

- FUOCHI DI CLASSE "A"
(SOLIDI)
- FUOCHI DI CLASSE "B"
(specie se contenuti in
recipienti)
- IDROCARBURI

DIVIETO



- LIQUIDI ACQUA
REAGENTI (SODIO E
POTASSIO)
- ACIDI
- APPARECCHIATURE
SOTTO TENSIONE

Polveri

Le polveri sono costituite da particelle solide finissime a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici idonee ad essere proiettate, mediante l'uso di gas propellenti in pressione ed attraverso appositi erogatori, sul materiale che brucia.



L'azione estinguente delle polveri è poi prodotta anche dalla decomposizione delle stesse che, per effetto delle alte temperature raggiunte nell'incendio, dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma con inibizione del processo di combustione.

CHIMICHE: bicarbonato di sodio e potassio. Adatte per fuochi di liquidi e gas (Classi B e C)

CHIMICHE POLIVALENTI: generalmente sali di ammonio. Adatte per fuochi di solidi, liquidi e gas (Classi A, B, C)

- **INERTI:** costituite da allumina, grafite, cloruri alcalini. Adatte per fuochi di metalli (Classe D)



Le polveri costituiscono un estinguente polivalente l'azione si esplica per :

soffocamento: Fondono alla temperatura di circa 200°C, formando un rivestimento di tipo vetroso che, avvolgendo il materiale che brucia, soffoca la combustione;

raffreddamento: Decomponendosi le polveri assorbono calore;

anticatalisi: Interagiscono chimicamente con gli “induttori della reazione”, provocando la rottura delle reazioni a catena e conseguentemente il rallentamento e l'arresto della reazione di combustione

Uso consentito



- Fuochi di classe A
- Fuochi di classe B
- Fuochi di classe C
- Fuochi di classe D (polveri inerti)
- Fuochi di classe E (anche se danneggiano l'apparecchiatura)

Divieto



- Fuochi di classe E (perché danneggiano l'attrezzatura)
- In presenza di acidi

Gas inerti

I gas inerti utilizzati per la difesa degli incendi di ambienti chiusi sono generalmente l'anidride carbonica e in minor misura l'azoto. La loro presenza nell'aria riduce la concentrazione del comburente fino ad impedire la combustione, esplicano quindi una azione estinguente di **soffocamento**.

L'anidride carbonica non risulta tossica per l'uomo, è un gas più pesante dell'aria perfettamente dielettrico, normalmente conservato come gas liquefatto sotto pressione. Essa produce differentemente dall'azoto anche un'azione estinguente per **raffreddamento** dovuta all'assorbimento di calore generato dal passaggio dalla fase liquida alla fase gassosa.



Riepilogo estinguenti e modalità di estinzione

SOSTANZA	AZIONE				
	SEPARAZIONE	DILUIZIONE	SOFFOCAMENTO	RAFFREDDAMENTO	INIBIZIONE CHIMICA
Acqua	X	X	X	X	
Schiuma			X	X	
Polveri			X	X	X
Gas inerti (CO ₂)		X	X	X	
Halon e sostituti					X
Wet chemical			X		

ESTINTORI

- ESTINTORI PORTATILI sono concepiti per essere utilizzati a mano → peso < 20 kg
- ESTINTORI CARRELLATI hanno le stesse caratteristiche funzionali degli estintori portatili, ma a causa delle maggiori dimensioni e peso, presentano una minore praticità d'uso e maneggevolezza connessa allo spostamento del carrello di supporto. Sono integrativi di quelli portatili



ESTINTORI PORTATILI E CARRELLATI

Estintori portatili (massa da 1 a 20 Kg)
Classificati secondo EN 3-7:2004

TIPO	CARICHE
Polvere	Kg: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12
CO ₂	Kg: 2, 5
Idrocarb. alogenati	Kg: 1, 2, 4, 6
Acqua	lt: 2, 3, 6, 9
Schiuma	lt: 2, 3, 6, 9

Estintori carrellati (massa maggiore di 20 Kg)
Classificati secondo UNI 9492 CNVF

TIPO	CARICHE
Polvere	Kg: 30, 50, 10, 150
CO ₂	Kg: 18, 27, 54
Idrocarb. alogenati	Kg: 30, 50
Acqua	lt: 50, 10, 150
Schiuma	lt: 50, 100, 150

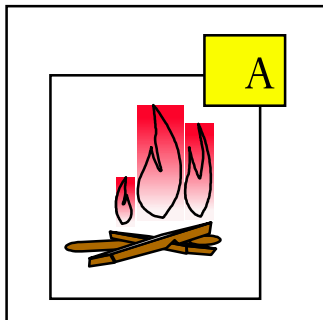
- Gli estintori portatili possono essere utilizzati da un solo operatore
- Gli estintori carrellati devono essere utilizzati da due operatori:
 - 1° operatore, trasporta e attiva l'estintore;
 - 2° operatore impugna la lancia e opera l'estinzione.

ESTINTORI

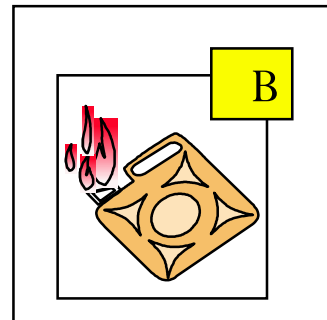
- Vengono classificati in base alla loro capacità estinguente. Infatti sono sperimentati su fuochi di diversa natura classificati in base al tipo di combustibile.
- La **scelta** dell'estintore va fatta in base al **tipo di incendio ipotizzabile** nel locale da proteggere.
- Tipologie di estintori:
 - Ad acqua (ormai in disuso)
 - a schiuma(per liquidi infiammabili)
 - A polvere (per liquidi infiammabili e apparecchi elettrici)
 - A gas inerti → anidride carbonica (per apparecchi elettrici)

CLASSE DI ESTINZIONE

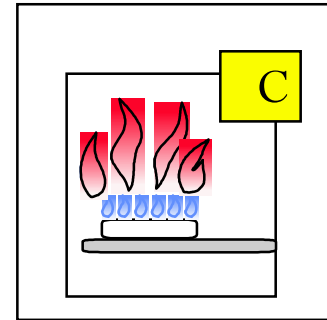
- Classe “A” fuochi di solidi con formazione di brace
- Classe “B” fuochi di liquidi infiammabili
- Classe “C” fuochi di gas infiammabile
- Classe “D” fuochi di metalli



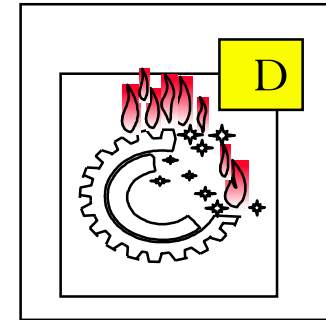
Classe A
incendi di
materiali solidi



Classe B
incendi di
liquidi infiammabili



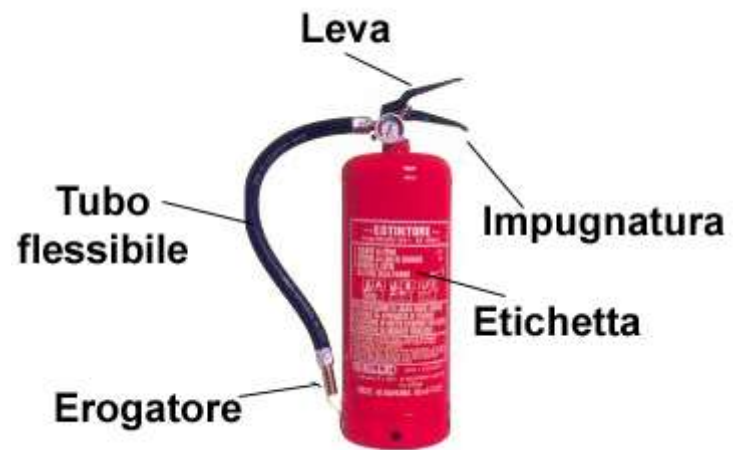
Classe C
incendi di
gas infiammabili



Classe D
incendi di
metalli combustibili

Estinguenti in ordine di efficacia per ciascuna classe di fuoco indicata

Descrizione	Classe di fuoco	1° estinguente	2° estinguente	3° estinguente	4° estinguente
Legno, cartone, carta, plastica, pvc, tessuti, moquette	A solidi	acqua (in quantità)	polvere	idrocarburi alogenati	schiuma
Benzina, petrolio, gasolio, lubrificanti, oli, alcol, solventi	B liquidi	schiuma	polvere	idrocarburi alogenati	anidride carbonica
Metano, g.p.l., gas naturale	C gas	polvere	idrocarburi alogenati	anidride carbonica	acqua nebulizzata



CONTRASSEGNO DISTINTIVO

ESTINTORE
6 KG POLVERE ABC
55 A 233 B C

 **1. TOGLIERE LA SPINA DI SICUREZZA**

 **2. IMPUGNARE LA LANCIA**

 **3. PREMERE A FONDO LA LEVA E DIRIGERE IL GETTO ALLA BASE DEL FUOCO**

 **A**  **B**  **C**

**UTILIZZABILE SU APPARECCHI IN TENSIONE
DOPO UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI, AREARE**

RICARICARE DOPO L'USO, ANCHE PARZIALE • VERIFICARE PERIODICAMENTE
UTILIZZARE SOLO PRODOTTI E PARTI DI RICAMBIO CONFORMI AL PROTOTIPO OMOLOGATO
COSTRUITO IN CONFORMITÀ NORMA UNI EN 3-7

AGENTE ESTINGUENTE: 6 KG POLVERE ABC • PROPELENTE: AZOTO
TEMPERATURE LIMITE DI UTILIZZAZIONE: -20°C +60°C
OMOLOGAZIONE N°

TIPO: AP6S/FIRE

 **AIR fire** S.p.A.
ANTINCENDIO
Via della Tenuta della Mistica 33/37 - 00155 Roma - Italia

NUMERO E CAPACITA' ESTINGUENTI DEGLI ESTINTORI

D.M. 10/03/1998

Tipo di estintore	Ris	Capacita' estintore
?		Rischio elevato
13A - 89 B		-
21 A- 113 B		-
34 A- 144B		100 mq
55 A-233B		200 mq



GLI ESTINTORI

"13A", fuochi della classe "A" con formazione di brace (la prova che detto estintore deve superare è quella di spegnere l'incendio di una catasta di listelli di legna pinus-silvestris di sezione quadrata, lato 40 mm, aventi dimensioni di 0,56 x 0,50 x 1,30 m. I listelli sono disposti ordinatamente, paralleli fra loro, sovrapposti ortogonalmente l'uno all'altro. L'interasse dei listelli è di 100 mm).

"89B", fuochi della classe "B", liquidi infiammabili (l'estintore è in grado di spegnere un incendio di 89 litri di liquido, costituito - da 1/3 di acqua e 2/3 (60 litri circa) di benzina contenuto in una vasca circolare del diametro di m 1,90; l'altezza della benzina risulta, all'inizio della prova, di circa 2 cm).

Posizionamento estintori

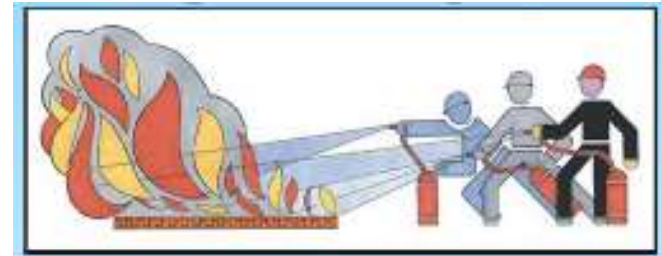
- Tranne in alcuni casi in cui la disposizione è determinata dalla legge (alberghi, autorimesse..) si può ritenere che sia sufficiente disporre di un numero di estintori in modo che almeno uno di questi possa essere raggiunto con un percorso non superiore a 15 m circa. Ne consegue che la distanza tra gruppi di estintori deve essere circa 30 m.

- Debbono essere sempre posti nella massima evidenza, in modo da essere individuati immediatamente, preferibilmente vicino alle scale od agli accessi.
- Gli estintori potranno essere poggiati a terra od attaccati alle pareti, mediante idonei attacchi che ne consentano il facile sganciamento; se l'estintore non può essere posto in posizione ben visibile da ogni punto della zona interessata, dovranno porsi dei **cartelli di segnalazione**, se necessario a bandiera, del tipo conforme alle norme della segnaletica di sicurezza.



Corretto utilizzo

- Condurre l'azione di spegnimento in modo rapido e deciso per evitare che la velocità di propagazione del fuoco sia superiore a quella del mezzo di estinzione.



- Operare comunque sempre a distanza di sicurezza.
- Il focolaio non va mai abbandonato se non dopo essersi assicurati che sia impossibile la sua riaccensione.

- Non erogare la sostanza estinguente controvento né contro le persone.
- Se il peso dell' estintore lo richiede farsi aiutare da un altro operatore addestrato.

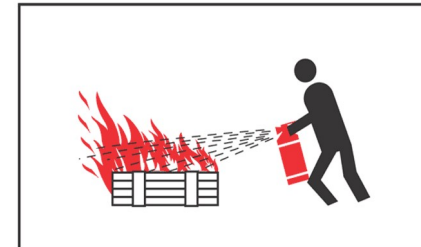
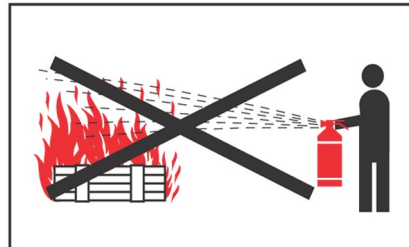


ESERCITAZIONI PRATICHE

- **Estintori portatili d'incendio**
- azionare l'estintore alla giusta distanza dalla fiamma per colpire il focolare con la massima efficacia del getto, compatibilmente con l'intensità del calore emanata dalla fiamma stessa

USO DELL'ESTINTORE

1. TOGLIERE LA SPINA DI SICUREZZA
2. IMPUGNARE L'ESTINTORE
3. PREMERE A FONDO LA LEVA DI COMANDO E DIRIGERE IL GETTO ALLA BASE DELLE FIAMME



DOPO UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI, AREARE

Rete idrica antincendio

- A protezioni delle attività civili o industriali caratterizzate da un rilevante rischio viene di norma installata una rete idrica antincendio collegata direttamente o tramite vasca di disgiunzione all'acquedotto cittadino.
- Per numero e ubicazione devono consentire la copertura protettiva dell'intera attività

Rete idrica antincendio

- Esistono fondamentalmente tre tipologie di idranti disciplinati rispettivamente dalle UNI EN 671/2:2003 (idranti a muro UNi 45), UNI EN 14339 (idranti sottosuolo) ed UNI EN 14384 (idranti soprasuolo)
- Gli idranti soprasuolo e sottosuolo sono per la protezione esterna degli edifici



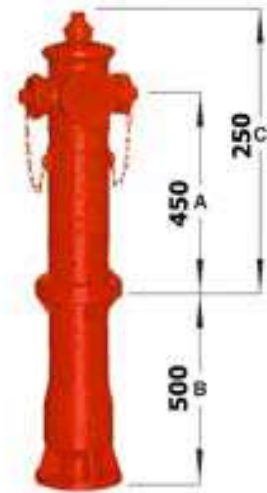
Idranti a muro

- È costituito da un semplice rubinetto di tipo unificato
- È normalmente contenuto in una cassetta standard contenente una tubazione flessibile (manichetta antincendio) munita di raccordi e una lancia
- È un sistema di protezione interna degli edifici



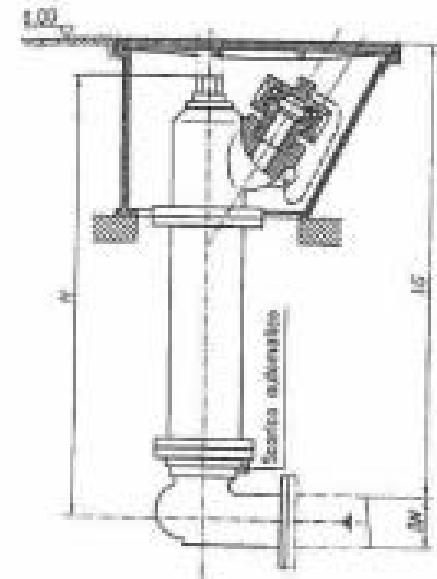
Idranti a colonna

- E' costituito da una colonna in ghisa di colore rosso collegata alla rete idrica
- Per ciascun idrante deve essere previsto il necessario equipaggiamento (Manichetta, raccordo , lancia)
- E' un sistema di protezione esterna degli edifici



Idranti sottosuolo

- E' costituito da un idrante interrato collegato alla rete idrica
- Per ciascun idrante deve essere previsto il necessario equipaggiamento (Manichetta, raccordo , lancia)
- E' un sistema di protezione esterna degli edifici



Naspo

- È costituito da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida collegata ad una estremità in modo permanente e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto.
- Il vantaggio principale dei naspi è la semplicità di utilizzo, oltre alla possibilità di srotolare solo la lunghezza necessaria di tubazione, mentre la portata idrica è inferiore.
- È un sistema di protezione interna degli edifici.

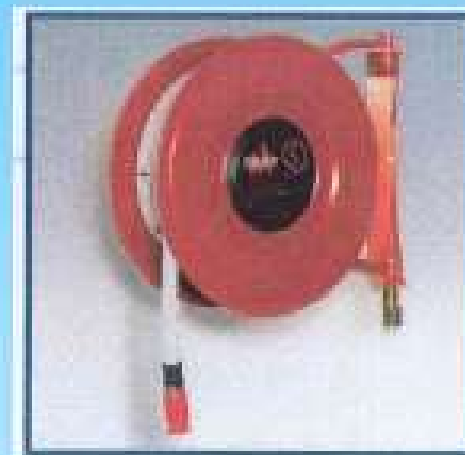


Idranti



Per il loro approntamento sono necessarie
2 persone

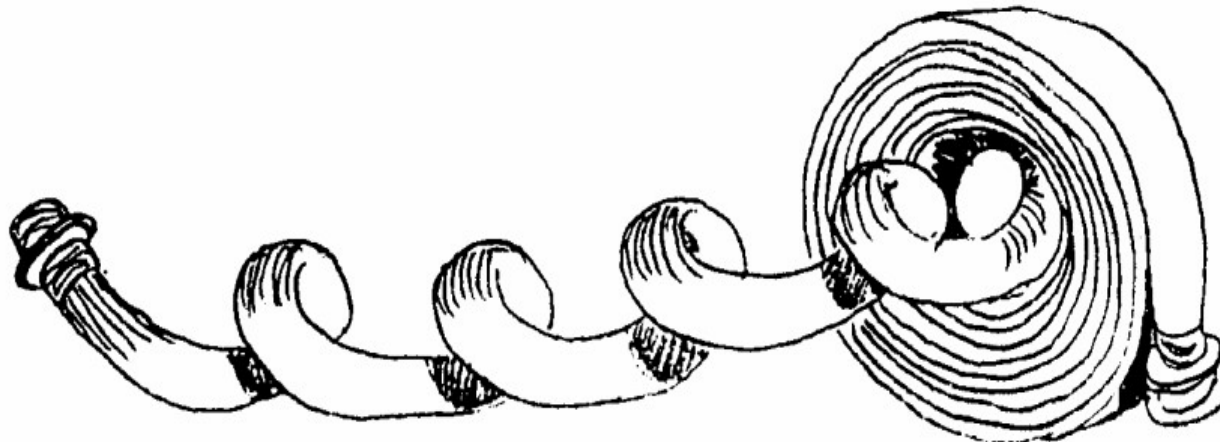
Naspi



Per il suo approntamento è necessaria
1 persona

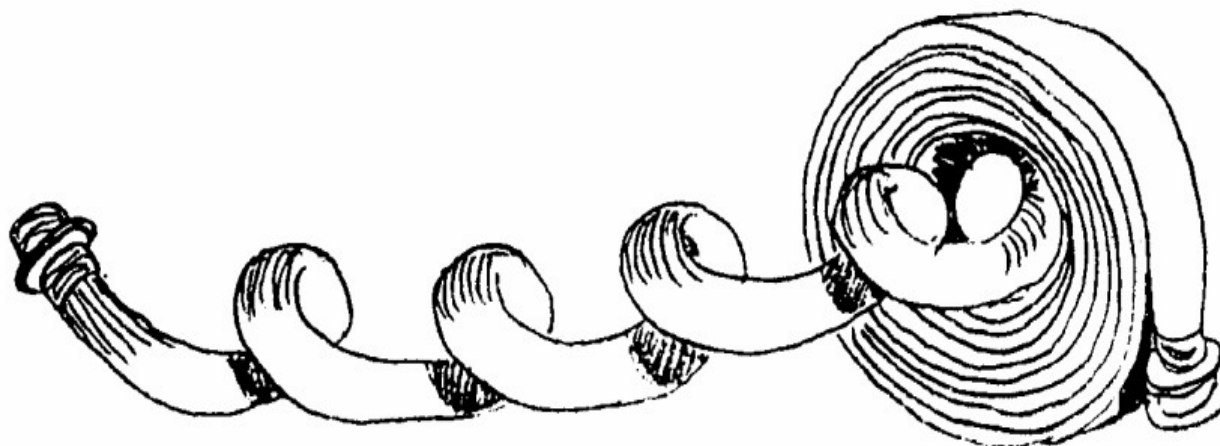
Le manichette

- Trattasi della tubazione di congiunzione tra l'idrante e la lancia idrica
- La lancia è una tubazione flessibile rivestita internamente di gomma , filettata alle due estremità: maschio (dalla parte della lancia) e femmina (dalla parte dell'idrante)
- Nella distesa delle tubazioni, il raccordo maschio deve essere diretto verso l'incendio.



Le manichette

- Le manichette devono essere stese senza curve strette o avvitamamenti , per evitare ostruzioni nel passaggio di acqua.
- Le manichette devono essere srotolate nel seguente modo:
 - 1) Impugnare saldamente la manichetta con due mani tenendola per i raccordi filettati
 - 2) Fare srotolare la manichetta dopo averla lanciata.



Le manichette

Per il riavvolgimento si deve procedere piegandola in due a partire dalla parte opposta a quella dei raccordi
Al termine dell'operazione di riavvolgimento riporre con attenzione la manichetta nella prevista cassetta antincendio



Si!



No!

- La distesa di un tubo, se non avviene con tubazione avvolta in doppio, può creare una serie di spirali che strozzando il tubo non permettono il passaggio dell'acqua

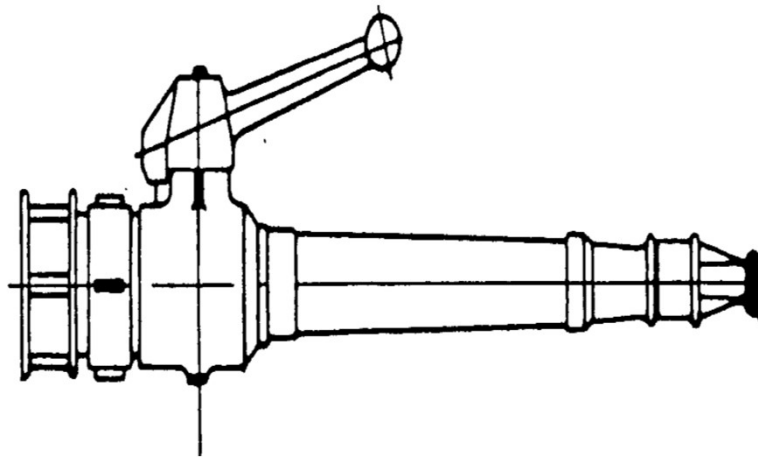
Manichetta riavvolta in doppio



Le lance

- Sono i componenti terminali degli idranti e servono per erogare l'acqua
- Possono essere di diverso tipo



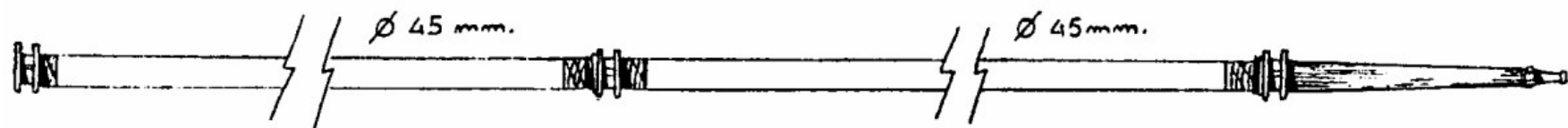


La lancia idrica tradizionale è costituita da un raccordo in bronzo (*DN 45 o DN 70*), e da un corpo conico in rame, sulla cui estremità viene avvitato un bocchello erogatore in bronzo, con un foro tarato.



“lancia a triplice effetto” o anche *“lancia a getto frazionato”*.

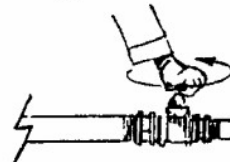
ha generalmente il corpo in alluminio, parzialmente protetto da materiale plastico isolante, e consente, tramite un selettore a 3 posizioni, sia di aprire o chiudere il getto d'acqua a discrezione dell'operatore



1° OPERATORE



2° OPERATORE



3° OPERATORE



Impianti di spegnimento automatici

- In base alle sostanze utilizzate:
 - Impianti ad acqua Sprinkler
 - A schiuma
 - Ad anidride carbonica
 - A polvere



d.l. 81/08 Allegato IV

4. MISURE CONTRO L'INCENDIO E L'ESPLOSIONE

4.1. Nelle aziende o lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio:

4.1.1. è **vietato fumare**;

4.1.2. è **vietato usare apparecchi a fiamma libera e manipolare materiali incandescenti**, a meno che non siano adottate idonee misure di sicurezza;

4.1.3. devono essere predisposti **mezzi ed impianti di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati**, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili o carrellati di primo intervento. Detti mezzi ed impianti devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto;

4.2.1. L'acqua non deve essere usata per lo spegnimento di incendi, quando le materie con le quali verrebbe a contatto possono reagire in modo da aumentare notevolmente di temperatura o da svolgere gas infiammabili o nocivi.

4.2.2. Parimenti **l'acqua** e le altre sostanze conduttrici **non devono essere usate in prossimità di conduttori, macchine e apparecchi elettrici sotto tensione.**



4.2.3. I divieti di cui al presente articolo devono essere resi noti al personale mediante avvisi.



4.5.2. Idonee misure contro i **riscaldamenti pericolosi o la produzione di scintille** devono adottarsi nella scelta ed ubicazione dei locali e dei posti di lavoro e relativo arredamento, rispetto alla distanza dalle sorgenti di calore.

4.5.3. Analoghe misure devono essere adottate nell'abbigliamento dei lavoratori.

4.6.1. Il **riscaldamento** dei locali nei quali si compiono le operazioni o esistono i rischi per fabbricazione, manipolazione, deposito e trasporto di materie infiammabili od esplosivi e nei luoghi ove vi sia pericolo di esplosione o di incendio per la presenza di gas, vapori o polveri, esplosivi o infiammabili deve essere ottenuto con **mezzi e sistemi tali da evitare che gli elementi generatori o trasmettenti del calore possano raggiungere temperature capaci di innescare le materie pericolose ivi esistenti.**

4.6.2. Nei casi indicati al punto precedente le **finestre** e le altre aperture esistenti negli stessi locali devono essere **protette contro la penetrazione dei raggi solari**.

4.7.1. Nei locali di cui all'articolo precedente devono essere predisposte nelle pareti o nei solai adeguate superfici di minor resistenza atte a limitare gli effetti delle esplosioni.

IL PIANO D'EMERGENZA

STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

Ing. Agostino Del Piano



Il piano di emergenza

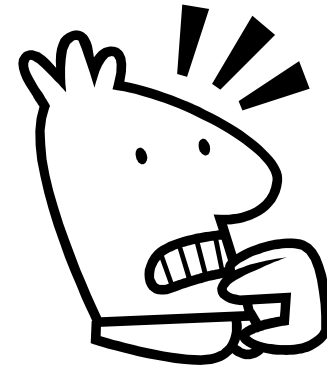
- Strumento basilare per la corretta gestione degli incidenti (incendi, infortuni, fughe di gas o spandimento di sostanza pericolose)
- Nel documento sono contenute quelle informazioni-chiave che servono per mettere in atto i **primi comportamenti** e le **prime manovre** permettendo di ottenere nel più breve tempo possibile i seguenti obiettivi principali:
 - **salvaguardia ed evacuazione** delle persone;
 - **messa in sicurezza degli impianti di processo**;
 - **compartimentazione e confinamento** dell'incendio;
 - **protezione dei beni e delle attrezzature**;
 - **estinzione completa dell'incendio**.

Definizione di emergenza

Situazione anomala che presenta un pericolo potenziale immediato o in atto per gli occupanti dell'insediamento ovvero per le cose o per l'ambiente. Si può suddividere in due stati, in funzione della gravità della situazione:

- emergenza di primo grado o stato di pre-allerta (attivazione della squadra di emergenza, primo intervento)
- emergenza di secondo grado o stato di evacuazione (attivazione degli assistenti all'emergenza, evacuazione parziale o totale dell'edificio, chiamata dei soccorsi esterni)

- *Il peggiore piano di emergenza è non avere nessun piano.*
- *Il secondo peggiore piano è averne due.*



Scopo

- Lo scopo dei piani di emergenza è quello di consentire la **migliore gestione possibile degli scenari incidentali** ipotizzati, determinando una o più sequenze di azioni che sono ritenute le più idonee per avere i risultati che ci si prefigge al fine di controllare le conseguenze di un incidente.



Obiettivi del piano

Sono quelli del controllo e gestione dell'emergenza sia di carattere generale che di carattere specifico, ed in particolare:

- salvaguardare la vita umana, garantendo la tutela della sicurezza e della salute di tutte le persone
- minimizzare i danni all'insediamento, ai materiali, ai beni ed agli impianti in esso presenti
- salvaguardare l'ambiente esterno
- ricondere il sistema allo stato di normalità o di non nocività il più velocemente possibile
- essere attuabile in tutte le possibili situazioni contingenti e ragionevolmente prevedibili

A tali obiettivi generali si possono giungere da un lato disponendo di strutture a norma, sistemi di allarme e planimetrie dettagliate degli edifici e dall'altro definendo in modo chiaro ed univoco obiettivi specifici, quali:

- individuare le attività maggiormente a rischio, tali da poter creare situazioni di emergenza
- predisporre le risorse e i mezzi adeguati ed efficienti per fronteggiare l'emergenza
- definire compiti e ruoli dei soggetti incaricati della gestione dell'emergenza
- stabilire chiare procedure organizzative ed operative
- attuare un programma di formazione degli addetti e di informazione del personale

Tra gli **obiettivi** di un piano di emergenza, ad esempio, ci sono i seguenti:

- **raccogliere** in un documento organico e ben strutturato quelle **informazioni** che non è possibile ottenere facilmente durante l'emergenza;
- fornire una serie di **linee-guida comportamentali e procedurali** che siano il “distillato” dell'esperienza di tutti i componenti dell'Azienda e rappresentano pertanto le migliori azioni da intraprendere;
- disporre di uno **strumento per sperimentare la simulazione dell'emergenza** e promuovere organicamente **l'attività di addestramento aziendale**.

Il piano d'emergenza

- Il Piano contiene nei dettagli:
 - le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
 - le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti;
 - le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
 - specifiche misure per assistere le persone disabili.
 - Il piano di emergenza deve identificare un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste.
- Gli interventi di evacuazione si effettuano in presenza di:
 - incendio all'interno dell'edificio;
 - incendio in prossimità dell'edificio
 - crollo dell'edificio o degli edifici contigui;
 - avviso o sospetto della presenza di ordigni esplosivi;
 - ogni altra causa ritenuta pericolosa.

Persone

- Il contenuto del piano di emergenza deve innanzitutto focalizzare su alcune persone/gruppi - chiave come gli addetti al reparto, al processo di lavorazione, ecc., dei quali il piano deve descrivere il comportamento, le azioni da intraprendere e quelle da non fare.
- Al verificarsi dell'emergenza, comunque, possono facilmente trovarsi coinvolte anche persone di altri reparti o presenti in azienda come i clienti, i visitatori, i dipendenti di altre società di manutenzione ecc. Il piano deve "prendersi cura" anche di questi.
- Inoltre, nel momento in cui l'emergenza può riguardare anche le aree esterne all'azienda o comunque altre Organizzazioni o Servizi la cui attività è in qualche modo correlata, il piano di emergenza deve prevedere il da farsi anche per queste persone/organizzazioni.

- l'obiettivo primario del piano di emergenza è la salvaguardia delle persone, siano esse dipendenti dell'azienda, clienti, visitatori o abitanti delle aree circostanti.
- Una figura indispensabile nella progettazione del piano di emergenza è quella di un ***Gestore Aziendale dell'Emergenza*** al quale vanno delegati poteri decisionali e la possibilità di prendere decisioni anche arbitrarie, al fine di operare nel migliore dei modi e raggiungere gli obiettivi stabiliti.

Procedure

- Le procedure sono la rappresentazione, in genere schematica, delle **linee-guida comportamentali ed operative che “scandiscono” i vari momenti dell’emergenza**. Come vedremo in seguito, tale schematizzazione può essere realizzata su diversi livelli.
- Le Procedure Operative Standard forniscono un valido insieme di direttive tramite le quali il personale può operare efficacemente, efficientemente e con maggiore sicurezza. *In mancanza di appropriate procedure un incidente diventa caotico, causando confusione ed incomprensione ed aumentando il rischio di infortuni.*

Azioni

- Le azioni previste nel piano di emergenza devono assolutamente essere correlate alla effettiva capacità delle persone di svolgere determinate operazioni. Non è possibile attribuire compiti particolari a chi non è stato adeguatamente addestrato. Occorre ricordare che in condizioni di stress e di panico le persone tendono a perdere la lucidità e pertanto il piano di emergenza va strutturato tenendo conto di questo aspetto.
- ***Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati*** nei quali il rischio di “saltare” alcuni passaggi fondamentali è molto alto.

Procedure da adottare quando si scopre un incendio

- Comportarsi secondo le **procedure prestabilite** (ove esistono)
- Se si tratta di un principio di incendio valutare la situazione determinando se esiste la possibilità di estinguere immediatamente l'incendio con i mezzi a portata di mano
- Non tentare di iniziare lo spegnimento con i mezzi portatili se non si è sicuri di riuscirvi



- Dare immediatamente l'allarme al 115
- Intercettare le alimentazioni di gas, energia elettrica, ecc.



- limitare la propagazione del fumo e dell'incendio chiudendo le porte di accesso/compartimenti
- Iniziare l'opera di estinzione solo con la garanzia di una via di fuga sicura alle proprie spalle e con l'assistenza di altre persone
- accertarsi che il luogo dell'incendio venga evacuato
- se non si riesce a mettere sotto controllo l'incendio in breve tempo, portarsi all'esterno dell'edificio e dare le adeguate indicazioni alle squadre dei Vigili del Fuoco.



Procedure da adottare in caso di allarme

- Mantenere la calma (la conoscenza approfondita delle procedure aiuta molto in questo senso, così come l'addestramento periodico che aiuta a prendere confidenza con le operazioni da intraprendere)
- Attenersi scrupolosamente a quanto previsto nei piani di emergenza
- Evitare di trasmettere il panico ad altre persone
- Prestare assistenza a chi si trova in difficoltà, se avete la garanzia di riuscire nell'intento
- Allontanarsi immediatamente, secondo procedure (ad esempio in un'azienda può essere necessario mettere in sicurezza gli impianti di processo; oppure in una scuola può essere necessario che il docente prenda con sé il registro della classe per poter effettuare le verifiche sull'avvenuta evacuazione di tutti gli alunni)
- Non rientrare nell'edificio fino a quando non vengono ripristinate le condizioni di normalità

Modalità di evacuazione → Il piano di evacuazione

- Il piano di evacuazione è un “piano nel piano” che esplicita con gli opportuni dettagli tutte le misure adottate (in fase preventiva e di progetto) e tutti i comportamenti da attuare (in fase di emergenza) per garantire la completa evacuazione dell’edificio/ struttura da parte di tutti i presenti.
- È elaborato sulla base delle caratteristiche dell’azienda e sull’evento ipotizzato.



Modalità di evacuazione → Il piano di evacuazione

- Avvalersi dei percorsi d'esodo segnalati



- Importanza delle esercitazioni



Procedura per responsabili, preposti, capisquadra etc.

- Hanno un ruolo di vigilanza e controllo sugli altri operatori
- Il **datore di lavoro**, attraverso la struttura gerarchica aziendale, deve vigilare sull'attuazione pratica della procedura in esame
- Il lavoratore è tenuto al rispetto delle procedure aziendali. In caso di negligenza sono previste sanzioni civili e penali.

Le procedure di chiamata dei servizi di soccorso

- Una richiesta di soccorso deve contenere almeno questi dati:
 - l'indirizzo dell'azienda e il numero di telefono;
 - il tipo di emergenza in corso;
 - persone coinvolte/feriti;
 - reparto coinvolto;
 - stadio dell'evento (in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.);
 - altre indicazioni particolari (materiali coinvolti, necessità di fermare i mezzi a distanza, ecc.);
 - indicazioni sul percorso;

Collaborazione con i Vigili del Fuoco

- Il modo migliore per collaborare con i Vigili del Fuoco durante l'incendio è quello di mettere a disposizione la vostra capacità ed esperienza lavorativa e la conoscenza dei luoghi, per svolgere quei compiti che già siete abituati a fare perchè li svolgete nell'attività di tutti i giorni.

LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

Ing. Agostino Del Piano

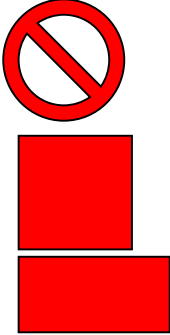
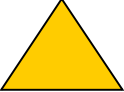
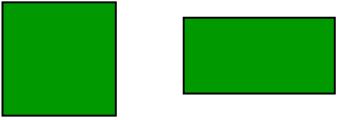
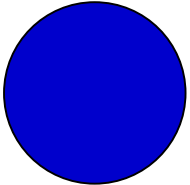


D.lgs. 81/08

segnaletica di sicurezza

Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, di seguito indicata come “segnaletica di sicurezza”: una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale;

I segnali di sicurezza sono caratterizzati da: forma **geometrica**, un **colore** e **simbolo**. Si suddividono in segnali di **divieto di avvertimento, prescrizione, salvataggio, informazione, complementari**,

Colore rosso	segnali di divieto	atteggiamenti pericolosi	
	pericolo – allarme	alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza, sgombero	
	attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione	
Colore giallo	segnali di avvertimento	attenzione cautela verifica	
Colore verde	Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali	
Colore azzurro	Segnali di prescrizione	Comportamento ed azione specifica – obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale	

Cartelli di divieto

- forma rotonda,
- pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45°) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).



Vietato fumare



Vietato fumare
o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere
con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso
alle persone
non autorizzate



Vietato ai carrelli
di movimentazione



Non toccare

Cartelli per le attrezzature antincendio:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Lancia antincendio



Scala



Estintore



Telefono per
interventi antincendio



Direzione da seguire

(Cartelli da aggiungere a quelli che precedono)

Cartelli di avvertimento

- forma triangolare,
- pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello)



Materiale infiammabile o alta temperatura



Materiale esplosivo



Sostanze velenose



Sostanze corrosive



Sostanze irritanti



Carichi sospesi



Carrelli di movimentazione



Tensione elettrica pericolosa



Pericolo generico

Cartelli di prescrizione

- forma rotonda,
-pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Protezione obbligatoria degli occhi



Casco di protezione obbligatorio



Protezione obbligatoria dell'udito



Protezione obbligatoria delle vie respiratorie



Calzature di sicurezza obbligatorie



Guanti di protezione obbligatori



Protezione obbligatoria del corpo



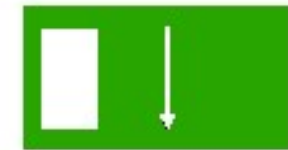
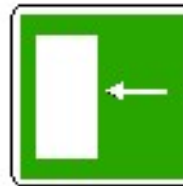
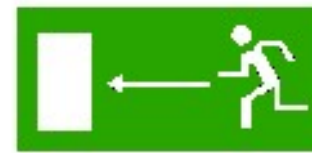
Protezione obbligatoria del viso



Protezione individuale obbligatoria contro le cadute dall'alto

Cartelli di salvataggio

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Percorso / Uscita emergenza



Direzione da seguire

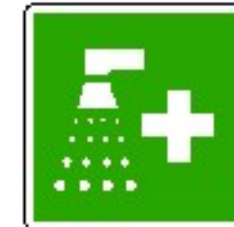
(Segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)



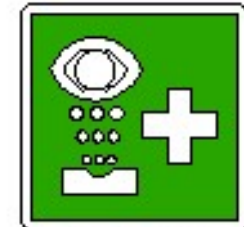
Pronto soccorso



Barella



Doccia di sicurezza



Lavaggio degli occhi



Telefono per salvataggio e pronto soccorso

L'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

Ing. Agostino Del Piano



Illuminazione di sicurezza

- L' impianto di illuminazione di Sicurezza deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica e quindi di luce artificiale, una illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (intensità minima di illuminazione 5 lux).

- Dovranno pertanto essere illuminate le indicazioni delle porte e delle uscite di sicurezza, i segnali indicanti le vie di esodo, i corridoi e tutte quelle parti che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso luogo sicuro.
- E' opportuno, per quanto possibile, che le lampade ed i segnali luminosi dell'impianto luci di sicurezza non siano posizionati in alto (la presenza di fumo ne potrebbe ridurre la visibilità in maniera drastica sin dai primi momenti).

- L'Impianto deve essere alimentato da una adeguata fonte di energia quali batterie in tampone o batterie di accumulatori con dispositivo per la ricarica automatica (con autonomia variabile da 30 minuti a 3 ore, a secondo del tipo di attività e delle circostanze)

ESERCITAZIONI PRATICHE

STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

Ing. Agostino Del Piano



dirigere il getto dell'agente estinguente alla base della fiamma



- agire in progressione iniziando a dirigere il getto sulle fiamme più vicine per poi proseguire verso quelle più distanti
- durante l'erogazione muovere leggermente a ventaglio l'estintore
- se trattasi di incendio di liquido, operare in modo che il getto non causi proiezione del liquido che brucia al di fuori del recipiente; ciò potrebbe causare la propagazione dell'incendio
- operare sempre sopra vento rispetto al focolare

- in caso di contemporaneo impiego di due o più estintori gli operatori non devono mai operare da posizione contrapposta ma muoversi preferibilmente verso una unica direzione o operare da posizioni che formino un angolo rispetto al fuoco non superiore a 90° in modo tale da non proiettare parti calde, fiamme o frammenti del materiale che brucia contro gli altri operatori
- evitare di procedere su terreno cosparso di sostanze facilmente combustibili
- operare a giusta distanza di sicurezza, esaminando quali potrebbero essere gli sviluppi dell'incendio ed il percorso di propagazione più probabile delle fiamme
- indossare i mezzi di protezione individuale prescritti
- nell'utilizzo di estintori in locali chiusi assicurarsi ad una corda che consenta il recupero dell'operatore in caso di infortunio

- non impiegare ascensori o altri mezzi meccanici per recarsi o scappare dal luogo dell'incendio
- procedere verso il focolaio di incendio assumendo una posizione il più bassa possibile per sfuggire all'azione nociva dei fumi
- prima di abbandonare il luogo dell'incendio verificare che il focolaio sia effettivamente spento e sia esclusa la possibilità di una riaccensione
- abbandonare il luogo dell'incendio, in particolare se al chiuso, non appena possibile

LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

STUDIO TECNICO DELLA SICUREZZA

Ing. Agostino Del Piano



GESTIONE DELLE EMERGENZE: OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO (art.43)

Articolo 43 - Disposizioni generali

1. Ai fini degli adempimenti di cui all'articolo 18, comma 1, lettera t) adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro, nonché per il caso di pericolo grave e immediato), il datore di lavoro:

a) organizza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza;

(Arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 750 a 4.000 euro il datore di lavoro - dirigente)

b) designa preventivamente i lavoratori di cui all'articolo 18, comma 1, lettera b) ossia i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;

(Arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 750 a 4.000 euro il datore di lavoro - dirigente)

c) informa tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare;

(Arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 750 a 4.000 euro il datore di lavoro - dirigente)

d) programma gli interventi, prende i provvedimenti e dà istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro;

(Arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.200 a 5.200 euro il datore di lavoro - dirigente)

e) adotta i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa prendere le misure adeguate per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili.

(Arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 750 a 4.000 euro il datore di lavoro - dirigente)

e-bis) garantisce la presenza di mezzi di estinzione idonei alla classe di incendio ed al livello di rischio presenti sul luogo di lavoro, tenendo anche conto delle particolari condizioni in cui possono essere usati. L'obbligo si applica anche agli impianti di estinzione fissi, manuali o automatici, individuati in relazione alla valutazione dei rischi.

(Arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.200 a 5.200 euro il datore di lavoro - dirigente)

2. *Ai fini delle designazioni di cui al comma 1, lettera b), il datore di lavoro tiene conto delle dimensioni dell'azienda e dei rischi specifici dell'azienda o della unità produttiva secondo i criteri previsti nei decreti di cui all'articolo 46 (prevenzione incendi).*
3. *I lavoratori non possono, se non per giustificato motivo, rifiutare la designazione (Arresto fino a un mese o ammenda da 200 a 600 euro per il lavoratore). Essi devono essere formati, essere in numero sufficiente e disporre di attrezzature adeguate, tenendo conto delle dimensioni e dei rischi specifici dell'azienda o dell'unità produttiva. **Con riguardo al personale della Difesa la formazione specifica svolta presso gli istituti o la scuole della stessa Amministrazione è abilitativa alla funzione di addetto alla gestione delle emergenze.***
4. *Il datore di lavoro deve, salvo eccezioni debitamente motivate, astenersi dal chiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato.*
(Arresto da due a quattro mesi o ammenda da 750 a 4.000 euro il datore di lavoro - dirigente)

DIRITTI DEI LAVORATORI IN CASO DI PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO (art.44)

1. Il lavoratore che, in caso di pericolo grave, immediato e che non può essere evitato, si allontana dal posto di lavoro o da una zona pericolosa, non può subire pregiudizio alcuno e deve essere protetto da qualsiasi conseguenza dannosa.
2. Il lavoratore che, in caso di pericolo grave e immediato e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, prende misure per evitare le conseguenze di tale pericolo, non può subire pregiudizio per tale azione, a meno che non abbia commesso una grave negligenza.

PREVENZIONE INCENDI (art.46)

1. La prevenzione incendi è la funzione di preminente interesse pubblico, di esclusiva competenza statale, diretta a conseguire, secondo criteri applicativi uniformi sul territorio nazionale, gli **obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente.**
2. Nei **luoghi di lavoro** soggetti al presente decreto legislativo devono essere adottate **idonee misure per prevenire gli incendi e per tutelare l'incolumità dei lavoratori.**
(arresto da due a quattro mesi o ammenda da 1.200 a 5.200 euro il datore di lavoro - dirigente)
3. Fermo restando quanto previsto dal decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 e dalle disposizioni concernenti la prevenzione incendi di cui al presente decreto, i Ministri dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, in relazione ai fattori di rischio, adottano uno o più decreti nei quali sono definiti:
 - a) **i criteri diretti atti ad individuare:**
 - 1) **misure intese ad evitare l'insorgere di un incendio ed a limitarne le conseguenze** qualora esso si verifici;
 - 2) misure precauzionali di esercizio

- 3) metodi di controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio;
- 4) *criteri per la gestione delle emergenze*;
- b) le **caratteristiche** dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, compresi i requisiti del personale addetto e la sua formazione.
5. Al fine di favorire il miglioramento dei livelli di sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro, ed ai sensi dell'articolo 14, comma 2, lettera h), del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, con decreto del Ministro dell'interno sono istituiti, presso ogni direzione regionale dei vigili del fuoco, dei nuclei specialistici per l'effettuazione di una specifica attività di assistenza alle aziende. Il medesimo decreto contiene le procedure per l'espletamento della attività di assistenza.
6. In relazione ai principi di cui ai commi precedenti, ogni disposizione contenuta nel presente decreto legislativo, concernente aspetti di prevenzione incendi, sia per l'attività di disciplina che di controllo, deve essere riferita agli organi centrali e periferici del Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, di cui agli articoli 1 e 2 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. Restano ferme le rispettive competenze di cui all'articolo 13.

DECRETO N° 176 /2006 (art.6)

MISURE ANTINCENDIO

- Il datore di lavoro, nel corso delle operazioni e dei servizi portuali, deve:
 - prevedere, in caso di operazioni nave-nave, **un mezzo nautico o idoneo mezzo collettivo di salvataggio** allo scopo di garantire sia l'evacuazione dei lavoratori sia l'eventuale trasporto di infortunati;
 - **avvalersi del "servizio integrativo antincendio portuale"**, di cui alla legge 13 maggio 1940, n. 690 ed alla legge 27 dicembre 1973, n. 850, in tutti i casi previsti dall'Autorità in regolamenti od ordinanze, emanati su conforme parere del comandante provinciale dei vigili dei fuoco, ferma restando la possibilità di avvalersi dell'autoproduzione prevista dalla legge 10 ottobre 1990, n. 287.

*Grazie per l'attenzione e
buon lavoro!
Arrivederci*