

Università degli Studi di Bari



STOP FIRE!



1

arch. Valentina Megna Staff Sicurezza Prevenzione e Protezione



Prevenzione Incendi



2

Triangolo del Fuoco



Prevenzione Incendi

- **Combustibile** (legno, carta, benzina, gas, ecc.)
Sostanza in grado di bruciare



- **Comburente** (l'ossigeno, contenuto nell'aria.)
Sostanza che permette al combustibile di bruciare



- **Calore** (Fiammifero, accendino, corto circuito, tutto ciò che favorisce l'innesco)
La temperatura emette vapori tali da formare con il comburente ed il combustibile una miscela incendiabile



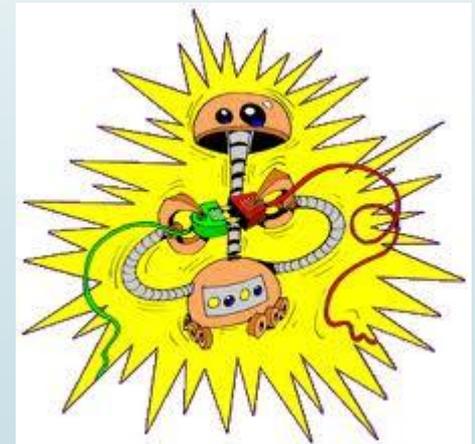


Prevenzione Incendi

Materiali e sostanza **combustibili**:

- Carta, liquidi e vapori infiammabili
Gas infiammabili, Polveri infiammabili
Sostanze esplodenti
Prodotti chimici infiammabili in combinazione con altre sostanze

- **Sorgenti di innesco**:
Fiamme libere, Scintille
Superfici a temperatura elevata
Cariche elettrostatiche
Campi elettromagnetici
Archi elettrici
Macchine ed impianti difformi dalle norme di buona tecnica





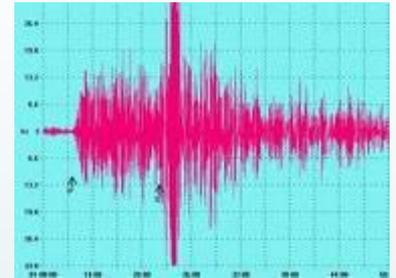
Prevenzione Incendi

● Fattori **trasversali**:

Territorio ad alta sismicità

Vicinanze con altre attività ad alto rischio d'incendio.

Metodologie di lavoro non corrette.



5





Prevenzione Incendi

Le principali cause d'Incendio

- × Cause di origine elettrica
- * Cause derivate da negligenze dei lavoratori
- × Cause di origine termica di macchine ed impianti
- * Anomalie di funzionamento di macchine ed impianti
- × Azioni dolose
- * Altre cause



Prevenzione Incendi



Cause di origine elettrica:

- Surriscaldamento di cavi di alimentazione elettrica.
- Utilizzo non corretto di prese a spina.
- Carente stato di conservazione dei cavi di alimentazione elettrica.
- Scariche atmosferiche, scariche elettrostatiche.
- Apparecchiature sotto tensione, anche se non funzionanti.
- Utilizzo di prolunghe in cattivo stato di conservazione.
- Interventi di manutenzione ordin. e straord. non conformi.



Prevenzione Incendi

Cause derivanti dalla negligenza dei lavoratori:

- Uso di prolunghe, prese volanti per l'alimentazione non ottimali.
- Utilizzo di bollitori, scaldavivande, stufette, fornelli elettrici o a gas non autorizzati.
- Deposito o manipolazione di sostanze infiammabili o facilmente combustibili in quantità difformi da quanto consentito.





Prevenzione Incendi

Cause derivanti dalla negligenza dei lavoratori:

- Inosservanza delle regole di prevenzione incendi: divieto di fumare e di usare fiamme libere.



- Mancata rimozione di materiali combustibili obsoleti (carta, materiali plastici, arredi lignei, ecc.).

10



Prevenzione Incendi

Esse possono essere evitate:

- Apposizione dei cartelli “VIETATO FUMARE”, e “VIETATO USARE FIAMME LIBERE”.
- Sorveglianza sull'utilizzo e lo stato di conservazione di dispositivi autorizzati.
- Verifica periodica dei luoghi di lavoro per evitare l'ingiustificato abbandono di materiali infiammabili.
- Idonea informazione dei lavoratori circa il pericolo incendio.

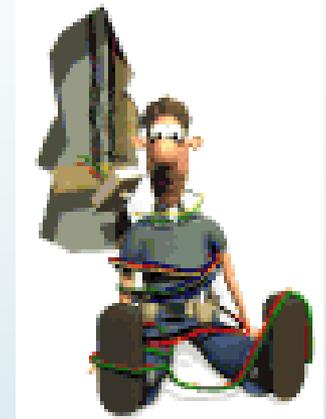




Prevenzione Incendi

Anomalie di funzionamento di macchine ed impianti:

- ➡ Perdite di gas, liquidi o vapori infiammabili, dovute al cattivo funzionamento delle apparecchiature.
- ➡ Inosservanza delle modalità di utilizzo fornite dal fabbricante.
- ➡ Abbandono nelle vicinanze di macchinari, di materiale combustibile.
- ➡ Mancato funzionamento dei dispositivi di sicurezza e di allarme.
- ➡ Carenza di manutenzione





Prevenzione Incendi

↗ Azioni dolose:

Interessano fundamentalmente le aree di stoccaggio all'aperto che possono essere incendiate con estrema facilità da malintenzionati.

↗ Tali azioni possono essere evitate:

Vigilanza ed identificazione delle persone autorizzate all'accesso.

15

Depositi: controllati da telecamere, muniti di adeguata recinzione, di non facile accesso a persone estranee.



Prevenzione Incendi

Misure da adottare

Eliminare i rifiuti e gli scarti



Immagazzinamento dei combustibili in strutture resistenti

Sostituzione del materiale combustibile, ove è possibile.



16

Riduzione del carico d'incendio





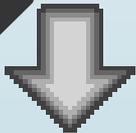
Prevenzione Incendi

CARICO D'INCENDIO

Il carico d'incendio è il potenziale termico dei materiali combustibili corretto in base alla partecipazione alla combustione dei singoli materiali ed è espresso in MJ
Il legno, molta carta e le vernici hanno un carico d'incendio alto.

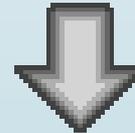
17

CARICO D'INCENDIO ALTO



Laboratorio chimico con
prodotti chimici infiammabili
Biblioteca

CARICO D'INCENDIO BASSO



Stanza d'albergo
Ufficio



Prevenzione Incendi

Effetti dell'incendio sull'uomo

Anossia (riduzione dell'ossigeno nell'aria)

Tossicità dei fumi

Riduzione della visibilità

Calore

Paura

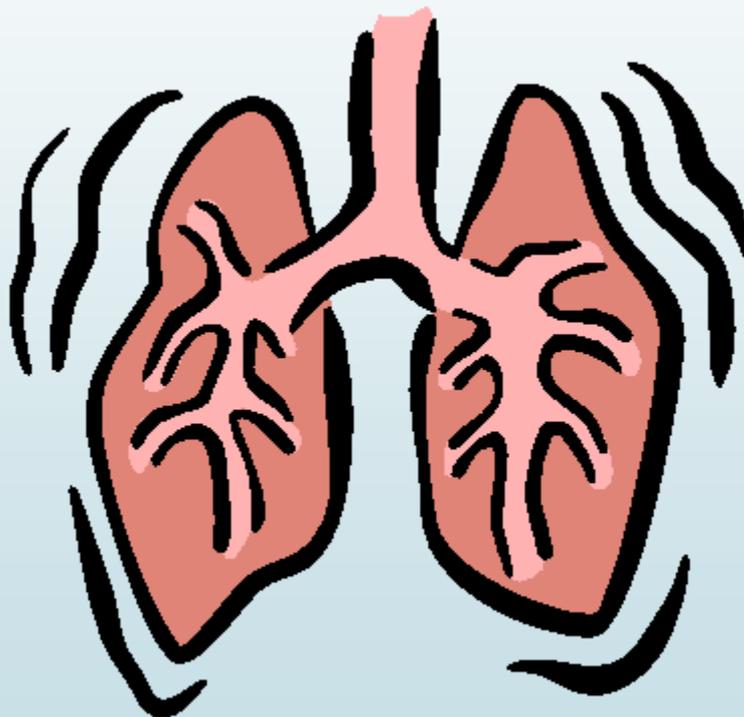
Panico



Prevenzione Incendi

Effetti dell'incendio sull'uomo

Anossia (riduzione dell'ossigeno nell'aria)





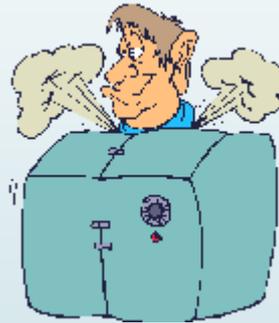
Prevenzione Incendi

Effetti dell'incendio sull'uomo

Tossicità dei fumi

⊙ Fiamme, Calore

⊙ Vapore, Fumo



20

La morte negli incendi è maggiormente provocata dalle sostanze tossiche contenute nei fumi che dipendono dal tipo di materiale combusto.



Prevenzione Incendi

Effetti dell'incendio sull'uomo

Tossicità dei fumi

Anidride Carbonica

Abbondanza di ossigeno nella combustione

Anidridi Solforosa e Solforica (SO₂ e SO₃)

In presenza di combustibili contenenti zolfo

Ossido Carbonio

Carenza di ossigeno nella combustione

Vapore Acqueo

H₂O

Ceneri

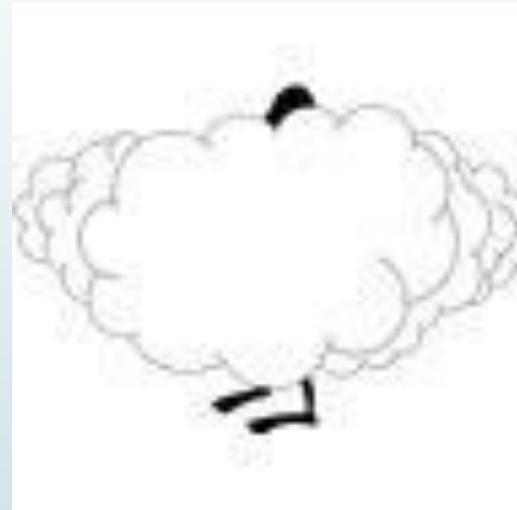
Materiali incombusti insieme a parti che si disperdono come aerosol, fumi



Prevenzione Incendi

Effetti dell'incendio sull'uomo

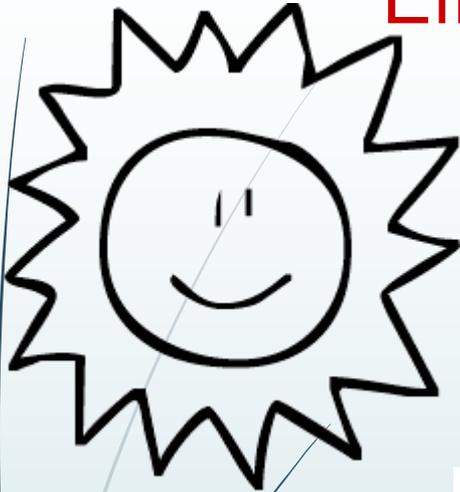
Riduzione della visibilita'





Prevenzione Incendi

Effetti dell'incendio sull'uomo Calore



- Temperatura
- Tempo di esposizione
- Umidità dell'aria (più l'aria è umida e maggiori sono i danni ipotizzabili)



Prevenzione Incendi

Effetti dell'incendio sull'uomo

Paura, panico





FATTORI DI PRECIPITAZIONE

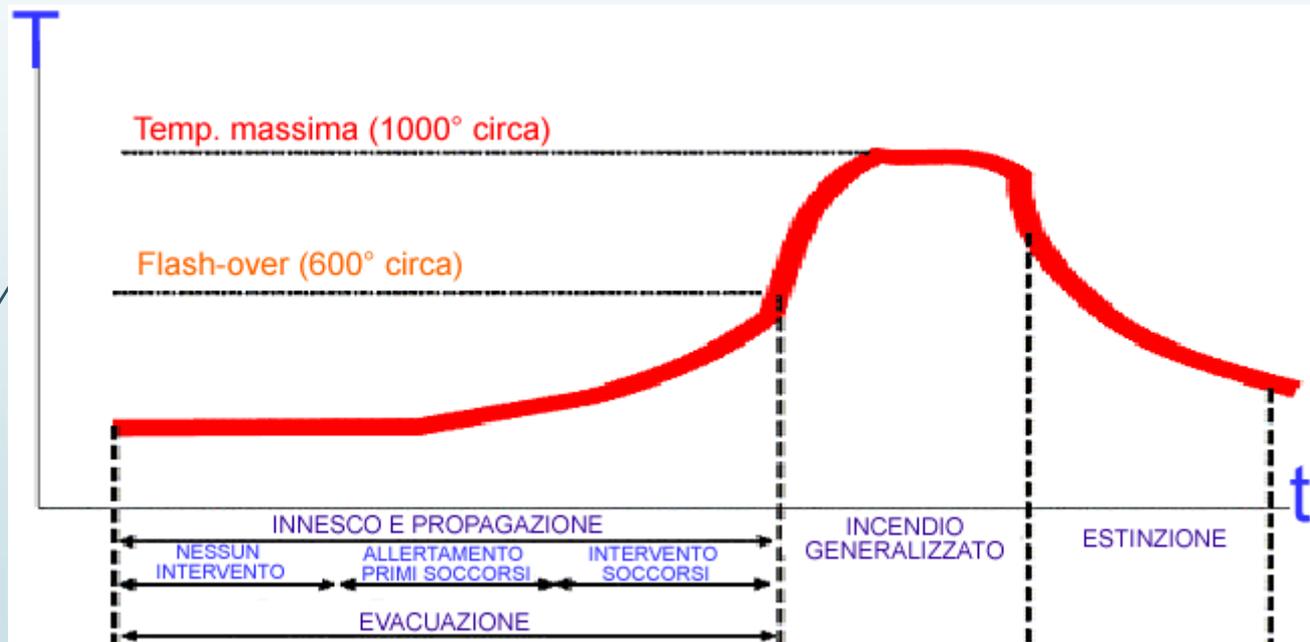
25

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



Prevenzione Incendi

Diagramma temperatura (T) – tempo (t)





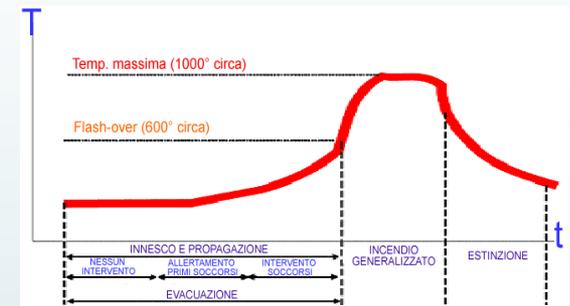
Prevenzione Incendi

Diagramma temperatura (T) – tempo (t)

1. fase di Ignizione

Dipende dai seguenti fattori:

- ❖ Infiammabilità del combustibile
- ❖ Geometria e volume degli ambienti
- ❖ Possibilità di propagazione della fiamma
- ❖ Ventilazione dell'ambiente
- ❖ Possibilità di dissipazione del calore nel combustibile





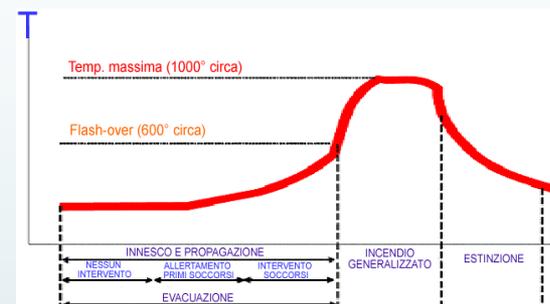
Prevenzione Incendi

Diagramma temperatura (T) – tempo (t)

2. fase di Propagazione

E' caratterizzata da:

- ❖ Produzione dei gas tossici e corrosivi
- ❖ Riduzione di visibilità a causa dei fumi della combustione
- ❖ Aumento della partecipazione alla combustione dei solidi e dei liquidi
- ❖ Aumento rapido delle temperature
- ❖ Aumento dell'energia di irraggiamento





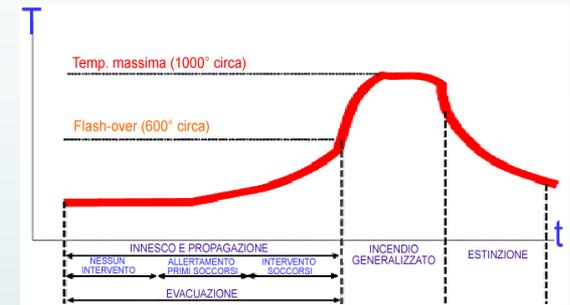
Prevenzione Incendi

Diagramma temperatura (T) – tempo (t)

3. fase di Incendio generalizzato

E' caratterizzata da:

- ❖ Brusco incremento della temperatura
- ❖ Crescita esponenziale della velocità di combustione
- ❖ Forte aumento di emissioni di gas e di particelle incandescenti



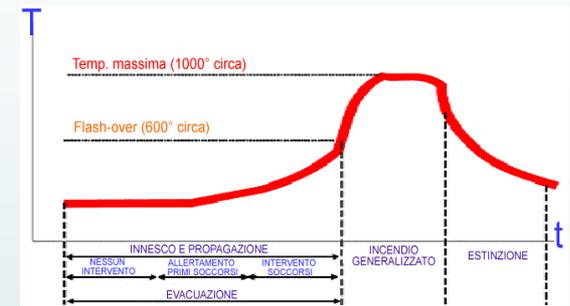


Prevenzione Incendi

Diagramma temperatura (T) – tempo (t)

4. fase di Spegnimento

E' caratterizzata da:



- ❖ Decremento delle temperature all'interno del locale
- ❖ Progressiva diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione del calore attraverso i fumi



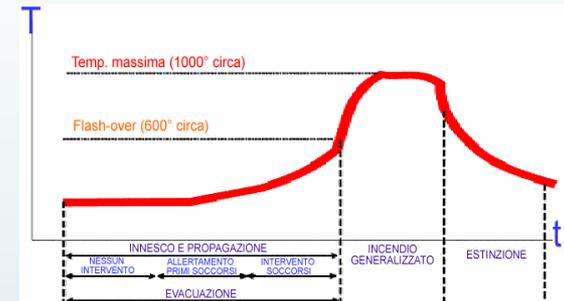
Prevenzione Incendi

Diagramma temperatura (T) – tempo (t)

5-10 min. per dare allarme e allertare le squadre di soccorso

10-20 min. per le operazioni di spegnimento VV.FF.

15-30 min. per il raggiungimento della fase di flash over





Prevenzione Incendi

CLASSE

- A** Fuochi di materiali solidi, di natura organica, la cui combustione avviene con formazione di braci
- B** Fuochi di liquidi o di solidi liquefatti (es. cera, paraffina, ecc..)
- C** Fuochi di gas
- D** Fuochi di metalli (magnesio, alluminio, ecc.)
- E** Fuochi di origine elettrica
- F** Fuochi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi animali e vegetali) in apparecchi di cottura

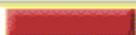
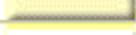


Prevenzione Incendi

Scheda cromatica della temperatura

Le fiamme sono costituite dall'emissione di luce e calore conseguente alla combustione di una sostanza solida, liquida, gassosa.

Nell'incendio di combustibili gassosi è possibile valutare approssimativamente dal colore della fiamma, la temperatura.

I COLORI DEL FUOCO	
Colore della fiamma	Temperatura (°C)
	Amaranto pallido 480
	Amaranto 525
	Rosso sangue 585
	Rosso scuro 635
	Rosso 675
	Rosso chiaro 740
	Rosso pallido 845
	Rosa 900
	Arancione 940
	Giallo 995
	Giallo pallido 1080
	Bianco 1205
	Celeste 1400



Prevenzione Incendi

Per interrompere la combustione è necessario eliminare uno dei 3 fattori:



- Combustibile
- Comburente
- Temperatura, Innesco



Prevenzione Incendi

AZIONI ESTINGUENTI:

➔ Separazione: allontanamento del combustibile non ancora interessato dalla combustione da quello già combusto, attraverso ripari o barriere (Porte tagliafuoco REI) o attraverso forti getti d'acqua, polvere o sabbia.

➔ Soffocamento: sottrazione del comburente alla combustione, mediante l'applicazione di mezzi incombustibili (coperte antifiamma), oppure sostituendo l'atmosfera presente (con ossigeno) con gas inerti e privi di ossigeno come l'anidride carbonica (CO₂), l'azoto (N₂), ecc, schiuma, polvere o sabbia.



Prevenzione Incendi

AZIONI ESTINGUENTI:



Raffreddamento: Riduzione della temperatura del focolaio al di sotto del valore di accensione. Raffreddamento si esercita utilizzando acqua, schiuma, anidride carbonica.



36

Inibizione chimica: Arresta le reazioni a catena che si verificano nella combustione. Si ottiene con l'uso di HCFC IDROCLOROFLUOROCARBURI e gli HCF IDROFUOROCARBURI



Prevenzione Incendi

SOSTANZE ESTINGUENTI:

ACQUA: Efficace contro i fuochi di classe A (combustibili solidi).

Si utilizza, attraverso idranti, sprinkler, ecc).

Non si utilizza:

In presenza di apparecchiature sotto tensione

Contro fuochi di classe "C" gas

Contro fuochi di classe "D" metalli

Con apparecchiature e documenti danneggiabili dall'acqua

In ambienti a temp. inferiore a 0° C.





Prevenzione Incendi

SOSTANZE ESTINGUENTI:

ESTINTORI A SCHIUMA: Sono oramai obsoleti in quanto superati da quelli a polvere. Sono caricati con acqua additivata di liquido schiumogeno e con una bombola di gas compresso che ne costituisce il propellente dell'emulsione. Per i fuochi di classe A e B

Non vanno utilizzati:

In presenza di apparecchiature sotto tensione elettrica

Contro fuochi di classe "D" metalli





Prevenzione Incendi

SOSTANZE ESTINGUENTI:

ESTINTORI A CO₂: Vengono utilizzati sia per soffocamento (gas dal peso specifico elevato) che per raffreddamento (sottrazione calore dal passaggio dallo stato liquido-gas.) Può essere utilizzato per fuochi di classe “A”, “B”, “C”; e in apparecchiature sotto tensione elettrica.



Non vanno utilizzati:

In presenza di oggetti incapaci di sopportare shock termici, proprio a causa della capacità di RAFFREDDAMENTO

Contro fuochi di classe “D” metalli



Prevenzione Incendi

SOSTANZE ESTINGUENTI:

ESTINTORI A POLVERI: Vengono utilizzati sia per soffocamento che per raffreddamento. Può essere utilizzato per fuochi di classe “A”, “B”, “C”; “D” e in apparecchiature sotto tensione elettrica.



Non vanno utilizzati:

In presenza di apparecchiature elettroniche che potrebbero essere danneggiate

Materiali combustibili con braci in profondità, la polvere non riesce a raggiungere la zona in combustione.



Prevenzione Incendi

SOSTANZE ESTINGUENTI:

ESTINTORI AD IDROCARBURI ALOGENATI: I gas halon (più precisamente i clorofluorocarburi CFC) non sono più commercializzati da alcuni anni a causa di una loro riconosciuta nocività all'ambiente. Sono stati sostituiti da altri gas, sempre alogenati, ma non riconosciuti altrettanto dannosi (es.SACLON, NAF S III, etc.).

Non vanno utilizzati:

In ambienti contenenti prodotti che si ossidano rapidamente o ossidanti come il fluoro

Prodotti che possono autodecomporsi termicamente, quali perossidi organici e idrazina.





Estintori portatili

- **Controllo**
- Consiste nella esecuzione di una verifica dell'efficienza dell'estintore tramite una serie di accertamenti tecnici specifici a seconda del tipo di estintore.

OGNI 6 MESI



Estintori portatili

► Revisione

- Consiste nella esecuzione di una serie di accertamenti ed interventi per verificare e rendere perfettamente efficiente l'estintore. Tra questi interventi (tutti elencati all'art. 5.3 della UNI 9994:2003), è inclusa la **ricarica e/o sostituzione dell'agente estinguente** presente nell'estintore (polvere, CO2, schiuma, ecc.).

**ESTINTORI A
POLVERE 36 MESI**

**ESTINTORI CO2
60 MESI (5 anni)**

**ESTINTORI
SCHIUMA 18 MESI**



Estintori portatili

- **Collaudo**
- Consiste in una misura di prevenzione atta a **verificare la stabilità dell'involucro tramite prova idraulica.**
- La periodicità del collaudo è:

N.B.: La data di collaudo e la pressione di prova devono essere riportate sull'estintore in modo ben leggibile, indelebile e duraturo.

**Non conformi alla
Direttiva 97/23/CE
(cioè non marcati
CE) 6 ANNI**

**ESTINTORI CO2
10 ANNI**

**Conformi alla
Direttiva 97/23/CE
(cioè marcati CE) 12
ANNI**





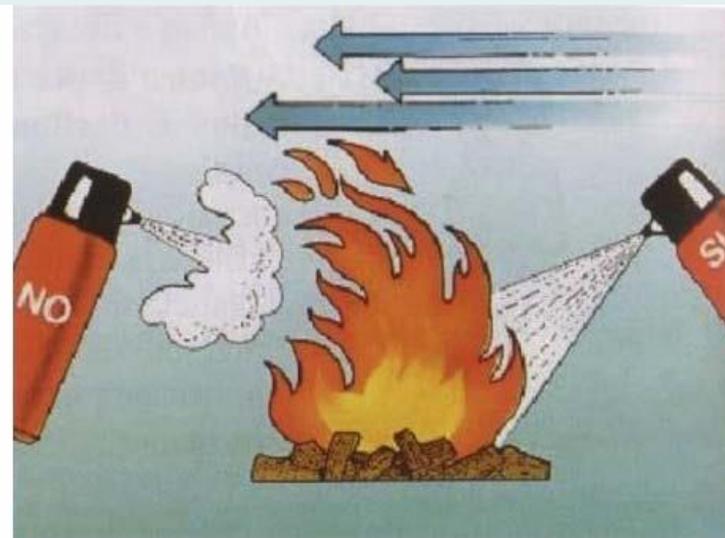
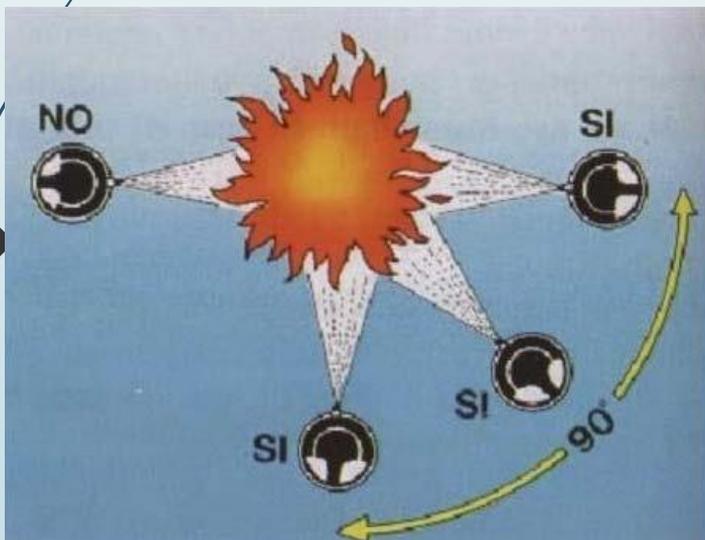
Prevenzione Incendi

UTILIZZO CORRETTO ESTINTORI: Protezione Attiva

Nel caso di intervento da parte di due operatori, essi si devono posizionare su di un unico fronte lungo un angolo di 90° e mai a sfavore di vento ed intervenire alla base della fiamma.



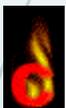
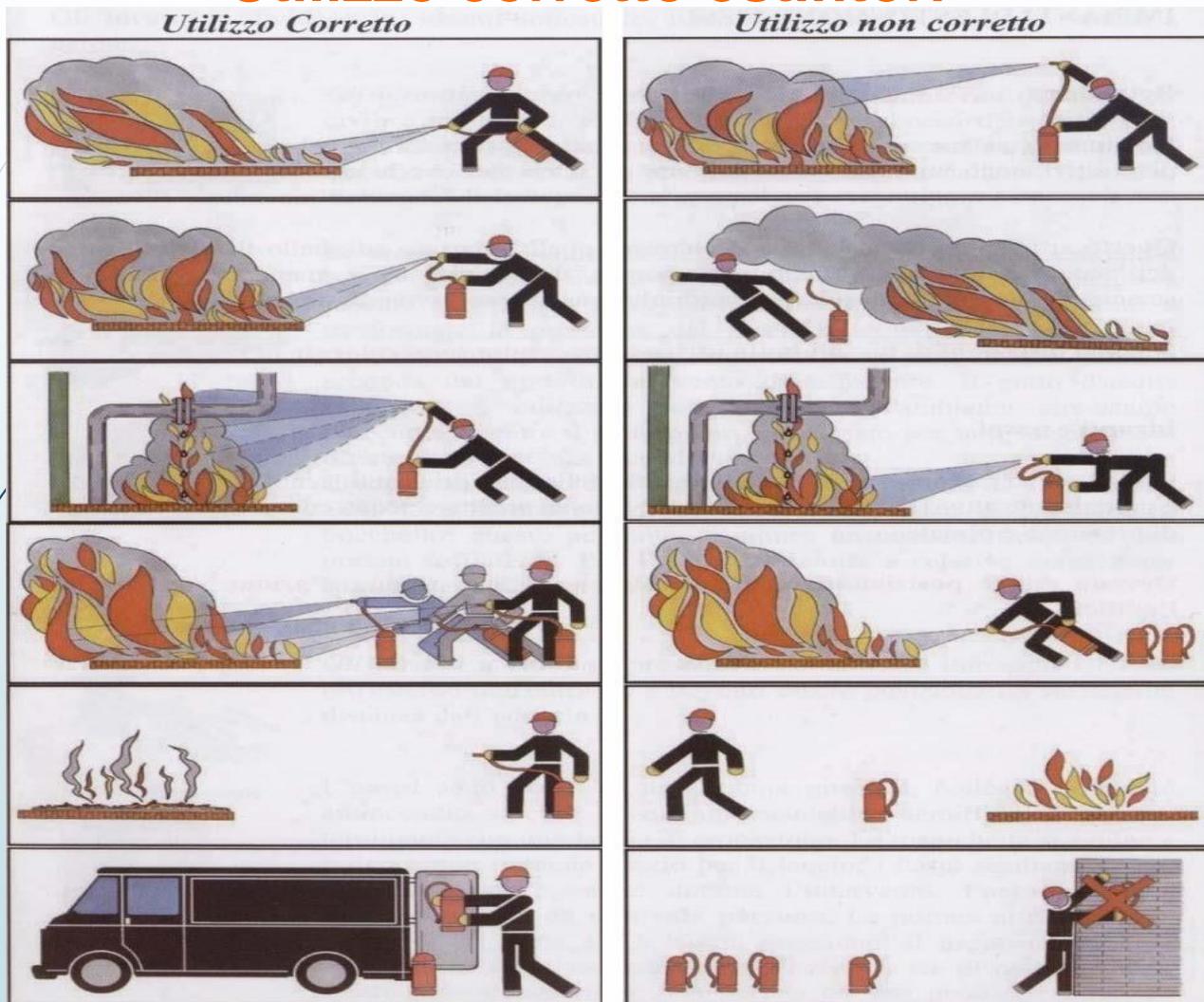
Un estintore si scarica velocemente dai 6 secondi (3 kg) ai 15 secondi (10 kg).





Prevenzione Incendi

Utilizzo corretto estintori





Prevenzione Incendi

ALTRI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA:



Rilevatori di Fumo



Rilevatore di Fumo sonoro



48



Naspo a Parete





Prevenzione Incendi

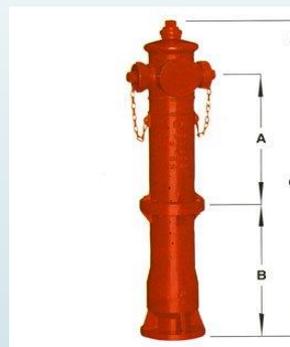
ALTRI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA:



Impianto sprinkler



Idrante stradale a colonna



49



Idranti sottosuolo





Prevenzione Incendi

ALTRI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA:

EVACUATORI DI FUMO E CALORE:

Tali sistemi di protezione attiva dall'incendio sono di frequente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.



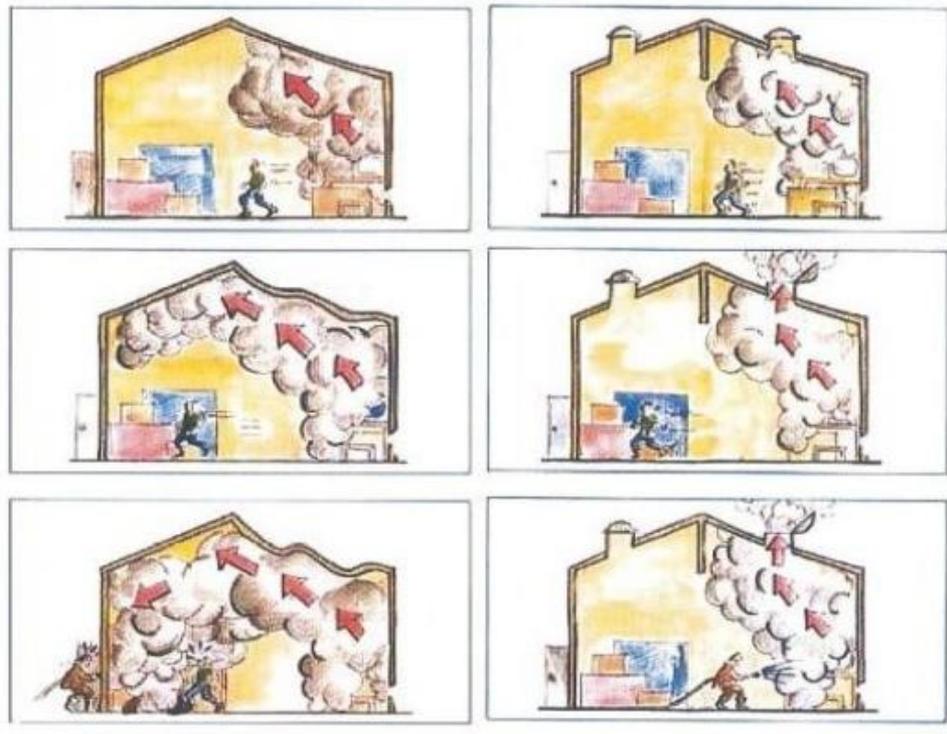


Prevenzione Incendi

ALTRI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA:

EVACUATORI DI FUMO E CALORE consentono di:

- Agevolare lo sfollamento delle persone presenti e l'azione dei soccorritori grazie alla maggiore probabilità che i locali restino liberi da fumo almeno fino ad un'altezza da terra tale da non compromettere la possibilità di movimento.
- Agevolare l'intervento dei soccorritori rendendone più rapida ed efficace l'opera.



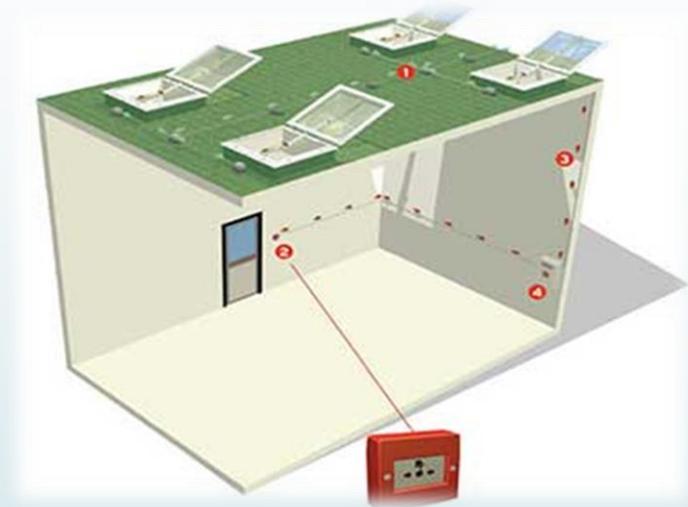


Prevenzione Incendi

ALTRI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA:

EVACUATORI DI FUMO E CALORE consentono di:

- Proteggere le strutture e le merci contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo in particolare il rischio e di collasso delle strutture portanti.
- Ritardare o evitare l'incendio a pieno sviluppo - "flash over".
- Ridurre i danni provocati dai gas di combustione o da eventuali sostanze tossiche e corrosive originate dall'incendio.





Prevenzione Incendi

SISTEMI DI PROTEZIONE PASSIVA:

Il concetto di protezione passiva è correlato alla classe d'incendio dell'edificio, ad esempio se di classe 60 le strutture portanti (travi, pilastri, solai, pareti, tramezzature, ecc.) debbono essere in grado di mantenere le loro funzioni portanti per almeno 60 minuti.

R- Resistance (Resistenza meccanica)

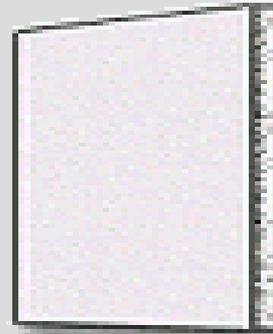
E- Eintenance (Tenuta fumi)

I- Insulance (Isolamento termico)

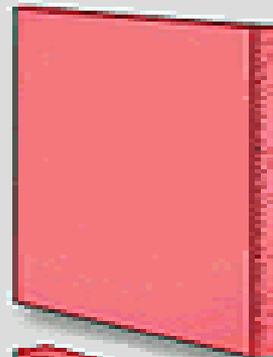


Resistenza al fuoco

Parete
REI
Conserva:
STABILITA'
TENUTA
ISOLAM. TERMICO



Parete
RE
Conserva:
STABILITA'
TENUTA

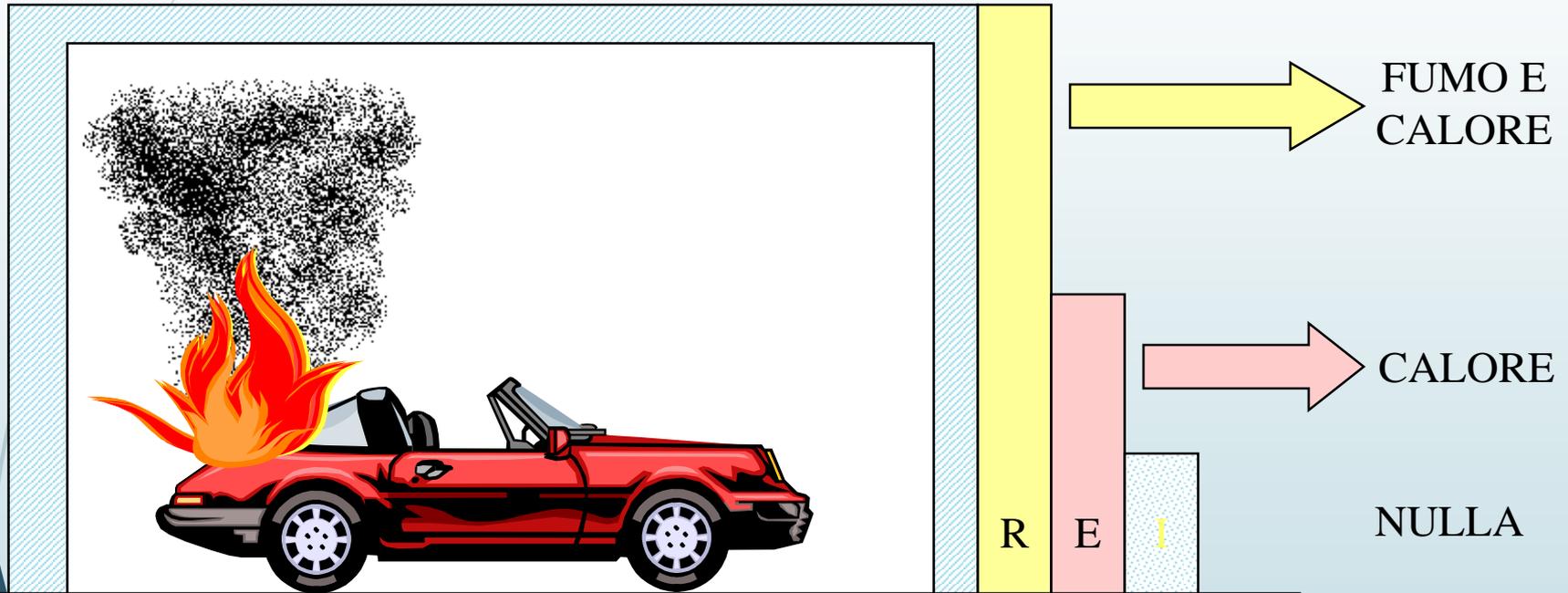


Parete
R
Conserva:
STABILITA'





Compartimentazione e Resistenza al fuoco “REI”





Prevenzione Incendi

ALTRI SISTEMI DI PROTEZIONE PASSIVA:



Messa a terra elettrica



Impianti a norma



Protezione scariche atmosferiche



Ventilazione



Compartimentazione



Prevenzione Incendi

COMPARTIMENTAZIONE

Progettare Aree od impianti a rischio specifico con strutture (porte, pareti, ascensori, ecc.) resistenti al fuoco in modo da circoscrivere o limitare la propagazione di un eventuale incendio.



Prevenzione Incendi

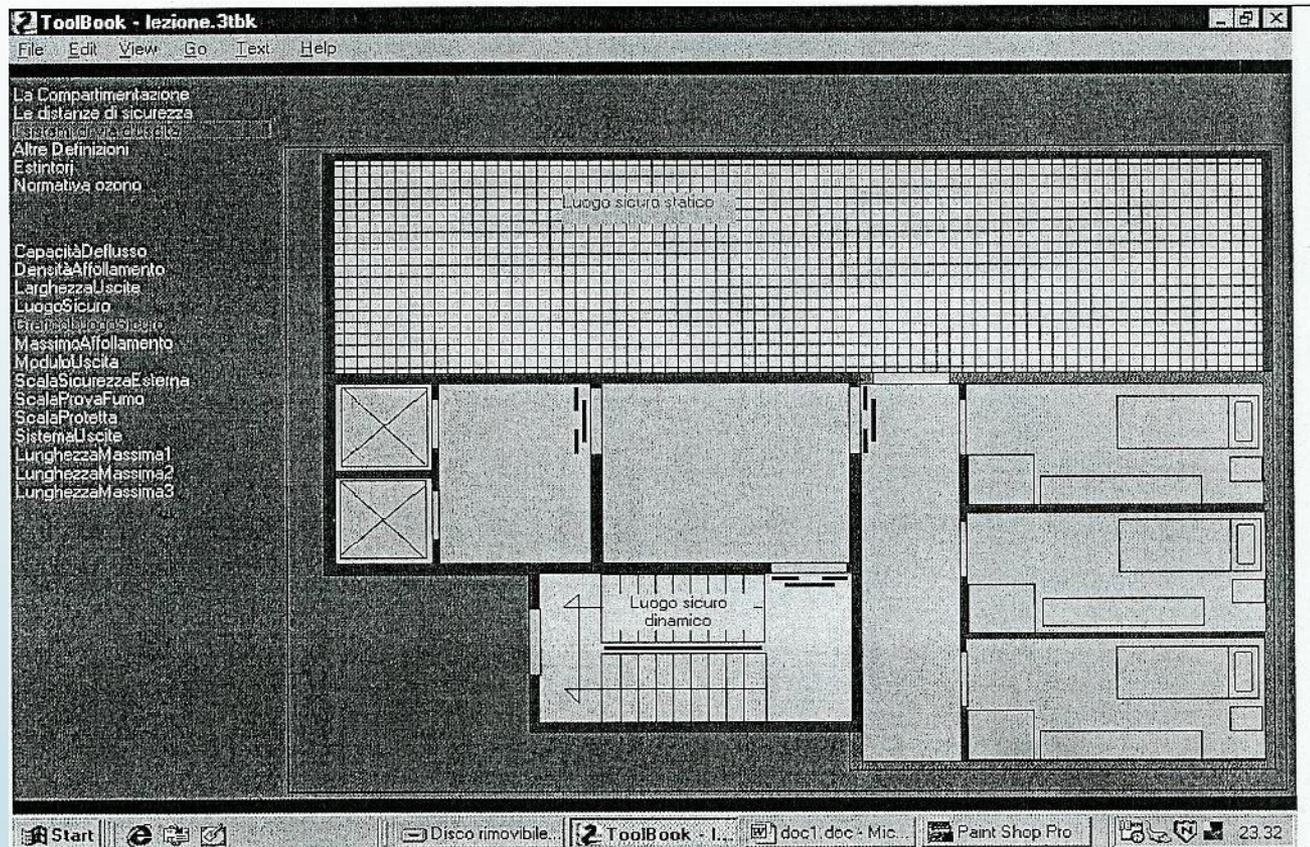
LUOGO SICURO (D.M. 30 novembre 1983)

Spazio scoperto o compartimentato antincendio, separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo, aventi caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico**), ovvero consentirne il movimento ordinato (**luogo sicuro dinamico**).**



Prevenzione Incendi

LUOGO SICURO (D.M. 30 novembre 1983)



Luogo sicuro statico e dinamico



60

LUOGHI SICURI

IN LOCALI DELLO
STESSO PIANO
OPPOSTI A QUELLI IN
EMERGENZA, SE
COMPARTIMENTATI
(evacuazione orizzontale)

IN LOCALI SITUATI
ALMENO DUE PIANI
SOTTO QUELLI
INTERESSATI
DALL'EVENTO
(evacuazione verticale)

EVACUAZIONE

ALL'ESTERNO
PUNTO DI RACCOLTA
(evacuazione totale)

D.M. 10 marzo 1998

(Pubblicato Gazz.Uff. Ordinaria n°81 del 7/04/1998)

Criteria generali di sicurezza antincendio e per la
gestione
dell'emergenza nei luoghi di lavoro

ALLEGATO VIII

- ➔ Pianificazione delle procedure da
attuare in caso di incendio



Gestione delle emergenze

Il DL deve prevenire gli incendi e adottare i sistemi di protezione.

Il piano di emergenza è una procedura di gestione da applicare per la difesa di persone e cose qualora si verificano incendi o altre emergenze (si applica quando non è più ragionevolmente possibile ridurre il rischio con interventi di prevenzione).



Gli scenari dell'emergenza

Il piano di emergenza non si applica solo all'antincendio ma a ogni possibile scenario quali:

Terremoto

Altra emergenza naturale

63

Contaminazione naturale o artificiale

Attacco terroristico



Prevenzione Incendi

PIANO DI EMERGENZA:

Il Piano di Emergenza completa in forma definitiva il dispositivo di sicurezza di ogni attività'

Le azioni che deve prevedere sono:

Procedure che i lavoratori devono mettere in atto in caso d'incendio

Procedure per l'evacuazione dal luogo di lavoro che debbono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti

Disposizioni per chiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco per informarli su ogni specifico rischio

64





Prevenzione Incendi

PIANO DI EMERGENZA:

Deve prevedere:

- ➔ **Vie di esodo**
- ➔ **Segnaletica di Sicurezza**
- ➔ **Illuminazione di emergenza**
- ➔ **Personale addetto all'emergenza**
- ➔ **Sistemi di rilevazione allarme e spegnimento**
- ➔ **Misure per disabili**

65

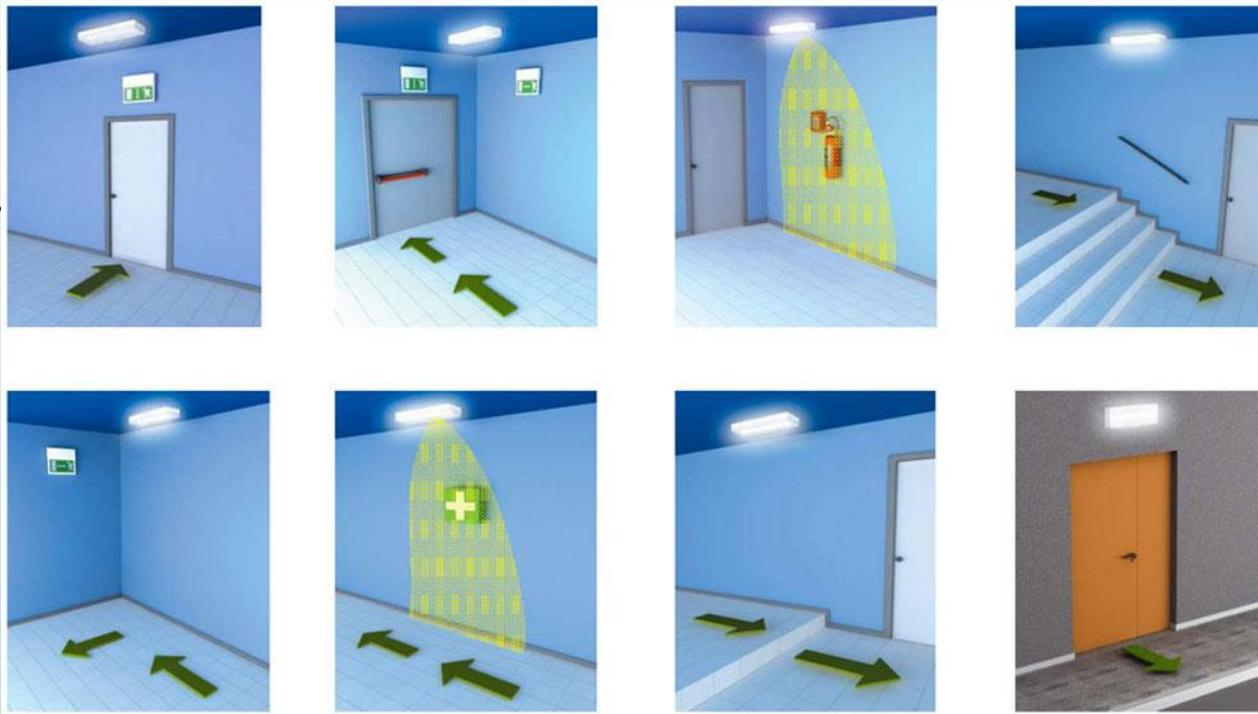
Prevenzione Incendi

66

MISURE PROTEZIONE

EVACUAZIONE:

- Impianto di illuminazione emergenza



PIANO DI EMERGENZA

Il P.E. deve inoltre includere anche una **planimetria** contenente:

- **caratteristiche distributive, destinazione delle varie aree, compartimentazione antincendi, etc.**
- **tipo, numero e ubicazione delle attrezzature e impianti antincendio**
- **ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo**
- **ubicazione interruttore generale imp. elettrico, valvole intercettazione adduzioni idriche, gas ecc.**



Prevenzione Incendi

PIANO DI EMERGENZA:





Nominativi e recapiti presenti

I nominativi e recapiti presenti nel piano di emergenza e visibili ai lavoratori devono essere:

Datore di lavoro

RSPP

Lavoratori addetti alla gestione delle
emergenze

Addetti al primo soccorso

Servizi di pronto intervento locali

Medico Competente



Formazione addetti emergenza

Gli addetti alle emergenze partecipano a corsi di formazione specifici con contenuti dettati dalla normativa antincendio.



Addetti alla gestione delle emergenze

I lavoratori addetti alla gestione delle emergenze devono essere scelti in base alle loro capacità e attitudini e non possono rifiutare (se non in maniera motivata) l'incarico.

Il loro numero deve essere tale da coprire ogni turno e ogni ambiente di lavoro considerando il n° di lavoratori e l'eventuale presenza di portatori di handicap.



Prevenzione Incendi

CRITICITA' NELL'EMERGENZA DEI DISABILI

Gli ostacoli **di tipo edilizio** presenti nell'ambiente, quali ad esempio:

La presenza di gradini od ostacoli sui percorsi orizzontali;

La non linearità dei percorsi;

La presenza di passaggi di larghezza inadeguata e/o di elementi sporgenti che possono rendere tortuoso e pericoloso un percorso;

La lunghezza eccessiva dei percorsi;

La presenza di rampe delle scale aventi caratteristiche inadeguate, nel caso di ambienti posti al piano diverso da quello dell'uscita;



Prevenzione Incendi

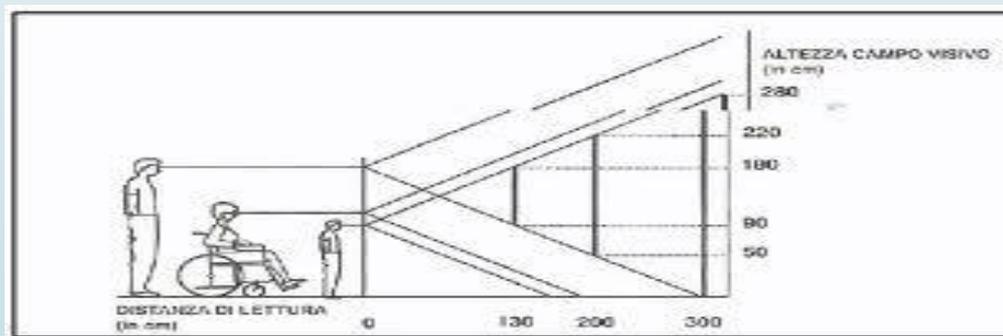
CRITICITA' NELL'EMERGENZA DEI DISABILI

Gli ostacoli **di tipo impiantistico o gestionale**, quali ad esempio:

L'organizzazione/disposizione degli arredi, macchinari o altri elementi in modo da non determinare impedimenti ad un agevole movimento degli utenti;

La mancanza di misure alternative all'esodo autonomo lungo le scale, nel caso di ambienti posti al piano diverso da quello dell'uscita.

73





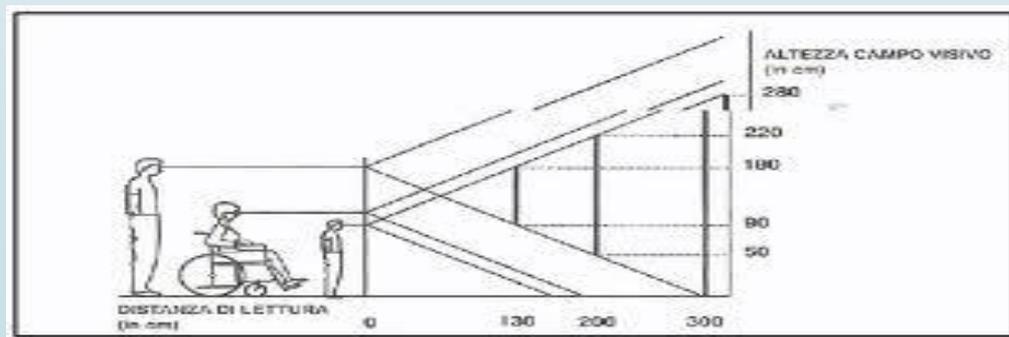
Prevenzione Incendi

CRITICITA' NELL'EMERGENZA DEI DISABILI

Gli ostacoli **di tipo impiantistico o gestionale**, quali ad esempio:

La presenza di porte che richiedono uno sforzo di apertura eccessivo o che non sono dotate di ritardo nella chiusura (sistema che consentirebbe un utilizzo più agevole da parte di persone che necessitano di tempi più lunghi per l'attraversamento delle porte stesse);

74



MISURE DA ATTUARSI NEL MOMENTO DEL VERIFICARSI DELL'EMERGENZA

I criteri generali da seguire nell'evacuazione delle persone disabili sono i seguenti:

Attendere lo sfollamento delle altre persone;

Accompagnare, o far accompagnare, le persone con capacità motorie o sensoriali ridotte all'esterno dell'edificio;

Se non è possibile raggiungere l'esterno dell'edificio, provvedere al trasporto del disabile fino ad un luogo idoneo, possibilmente un locale dotato di finestra, in attesa dei soccorsi (infatti, se nell'edificio non sono presenti spazi calmi, né adeguata compartimentazione degli ambienti, nell'eventualità che le scale siano inaccessibili e impraticabili si dovrà trovare/individuare un luogo sufficientemente lontano dal focolaio d'incendio e dotato di finestra accessibile dall'esterno dove attendere l'arrivo dei soccorsi).

Segnalare al Centralino di Emergenza o ad un altro Addetto Antincendio l'avvenuta evacuazione del disabile o l'impossibilità di effettuarla.





Prevenzione Incendi

PIANO DI EMERGENZA:

VIE DI ESODO D.M. 10 marzo 1998:



76



Prevenzione Incendi

PIANO DI EMERGENZA:

VIE DI ESODO D.M. 10 marzo 1998:

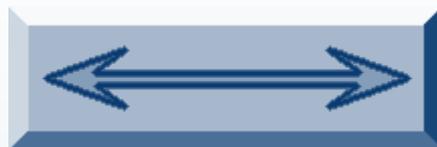


77



Prevenzione Incendi

PIANO DI EMERGENZA:



VIE DI ESODO D.M. 10 marzo 1998:

2 vie di esodo alternative da ogni parte di un luogo di lavoro

Le vie devono condurre sempre ad un luogo sicuro

Le vie di esodo devono avere larghezza sufficiente in relazione all'indice di affollamento.

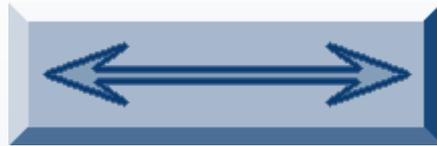
$$L = (A/50) \times 0.60$$

Le vie di esodo e le uscite devono essere disponibili per l'uso e tenute libere da ostruzioni in ogni momento.



Prevenzione Incendi

PIANO DI EMERGENZA:



VIE DI ESODO D.M. 10 marzo 1998:

La lunghezza del percorso per raggiungere la più vicina uscita di piano deve essere di :

Max 25 m per aree ad alto rischio di incendio

Max 45 m per aree a rischio normale di incendio

Max 60 m per aree a rischio basso di incendio

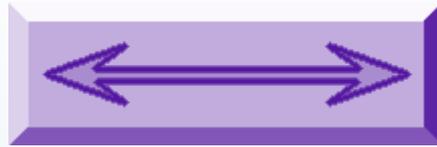
Le scale devono essere protette e resistenti dal fuoco e porte resistenti al fuoco, ad eccezione dei luoghi di lavoro a basso rischio

Ogni porta di esodo deve poter essere aperta facilmente ed immediatamente dalle persone in esodo senza l'uso di chiavi



Prevenzione Incendi

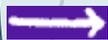
PIANO DI EMERGENZA:



PORTE DI ESODO D.M. 10 marzo 1998:



Le porte devono aprirsi nella direzione dell'esodo



Le porte di uscita al piano, non devono essere ostruite



Dove sono previste le porte resistenti a fuoco, esse devono essere munite di dispositivi di autochiusura e dispositivo automatico di sgancio



Prevenzione Incendi

SEGNALETICA DI SICUREZZA - protezione attiva:

La segnaletica relativa alla prevenzione incendi si compone di più segnali con la funzione specifica di:

Evidenziare le condizioni di pericolo capaci di determinare l'insorgere di un incendio (si tratta di **segnali di avvertimento** con forma triangolare, pittogramma nero su fondo giallo e bordo nero)



Materiale Comburente



Materiale Infiammabile



Materiale Esplosivo



Prevenzione Incendi

SEGNALETICA DI SICUREZZA - protezione attiva:

Vietare determinare azioni in presenza delle condizioni evidenziate da relativi segnali (**segnali di divieto**: forma rotonda, pittogramma nero su fondo bianco; banda rossa)



**Vietato usare acqua
per spegnere incendi**



**Vietato usare fiamme
libere**



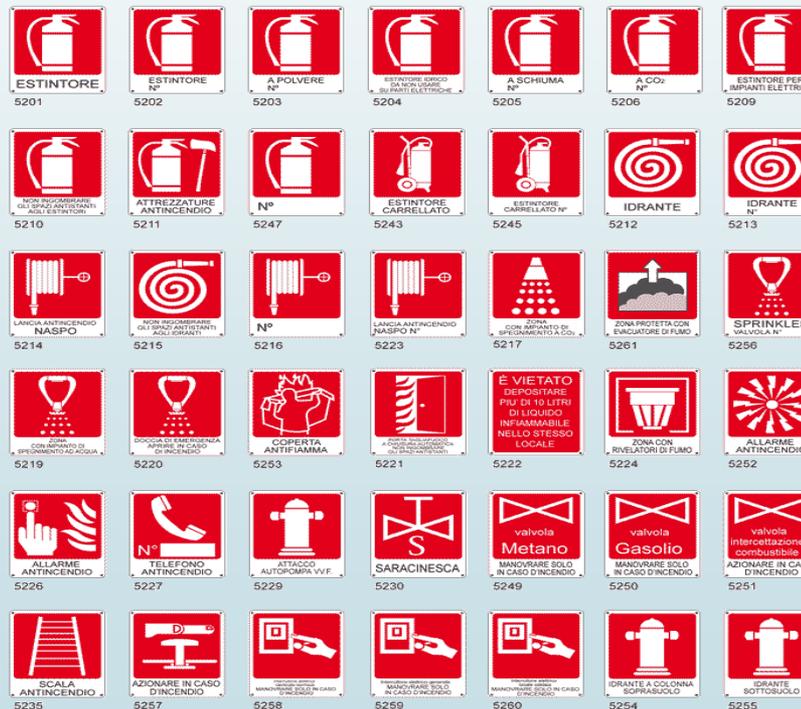
Vietato fumare



Prevenzione Incendi

SEGNALETICA DI SICUREZZA - protezione attiva:

Informare a mezzi di pittogrammi dell'esistenza e dell'ubicazione dei presidi antincendio (**segnali antincendio**: forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo rosso).





Prevenzione Incendi

SEGNALETICA DI SICUREZZA - protezione attiva:

Informazione a mezzo di pittogrammi dell'esistenza e delle ubicazioni dei dispositivi di soccorso e delle situazioni di sicurezza (vie di uscita e segnali di salvataggio: forma quadrata o rettangolare; pittogramma bianco su fondo verde)





Prevenzione Incendi

SEGNALETICA DI SICUREZZA - protezione attiva:

Informazione a mezzo di pittogrammi di un testo per esempio la dislocazione di un telefono, di una toilette o la portata di un solaio (segnali di informazioni: forma quadrata o rettangolare; pittogramma bianco su fondo azzurro)





87

ATTREZZATURE ANTINCENDIO E D.P.I.

ARMADIO ANTINCENDIO

Collegamento per
l'evacuazione dell'aria sul
tetto dell'armadio;

REI 90/120

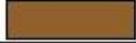
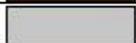
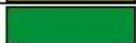




ATTREZZATURE ANTINCENDIO E D.P.I.

MASCHERA PIENOFACCIALE CON FILTRO COMBINATO

LEGENDA COLORI FILTRI

CODICE	COLORE	LETTERA	PRINCIPALE CAMPO DI IMPIEGO
Marrone		AX	Vapori e gas organici con punto di ebollizione $\leq 65^{\circ}\text{C}$
Marrone		A	Vapori e gas organici con punto di ebollizione $\leq 65^{\circ}\text{C}$
Grigio		B	Gas e vapori inorganici
Giallo		E	Anidride solforosa, acido cloridrico
Verde		K	Ammoniaca
Nero		CO	Ossido di carbonio
Rosso			Hg Vapori di Mercurio
Azzurro		NO	Gas nitrosi, anche monossido di azoto
Arancione		Reaktor	Iodio radio attivo, incluso iodometano radioattiva
Bianco		P	Polveri





89

ATTREZZATURE ANTINCENDIO E D.P.I.

GUANTI ANTICALORE

in fibra di vetro alluminizzata e certificati secondo norme per la protezione da fiamma, fuoco e calore (EN 407).



COPERTA ANTIFIAMMA

In fibra di vetro





ATTREZZATURE ANTINCENDIO E D.P.I.

AUTORESPIRATORE

Particolarmente indicati dove la presenza di **fumo** non consentirebbe l'accesso all'area coinvolta,

Gli **autorespiratori** permettono agli addetti alle emergenze di poter individuare e **salvare** le persone che si trovano nelle aree di **pericolo**.





91

ATTREZZATURE ANTINCENDIO E D.P.I.

**FUNE DI
SICUREZZA**

**CASCO CON
VISIERA**

**ASCIA O
PICOZZINO**

STIVALI

**AUTORESPIRA
TORE**





Prevenzione Incendi e Piano di Evacuazione

COMPORAMENTO DA TENERE IN CASO D'INCENDIO

Non appena si rileva un focolaio di incendio, occorre:

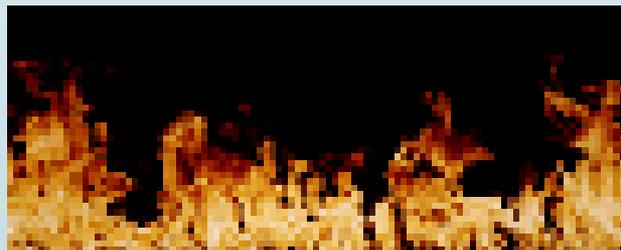
➤ **MANTENERE LA CALMA**

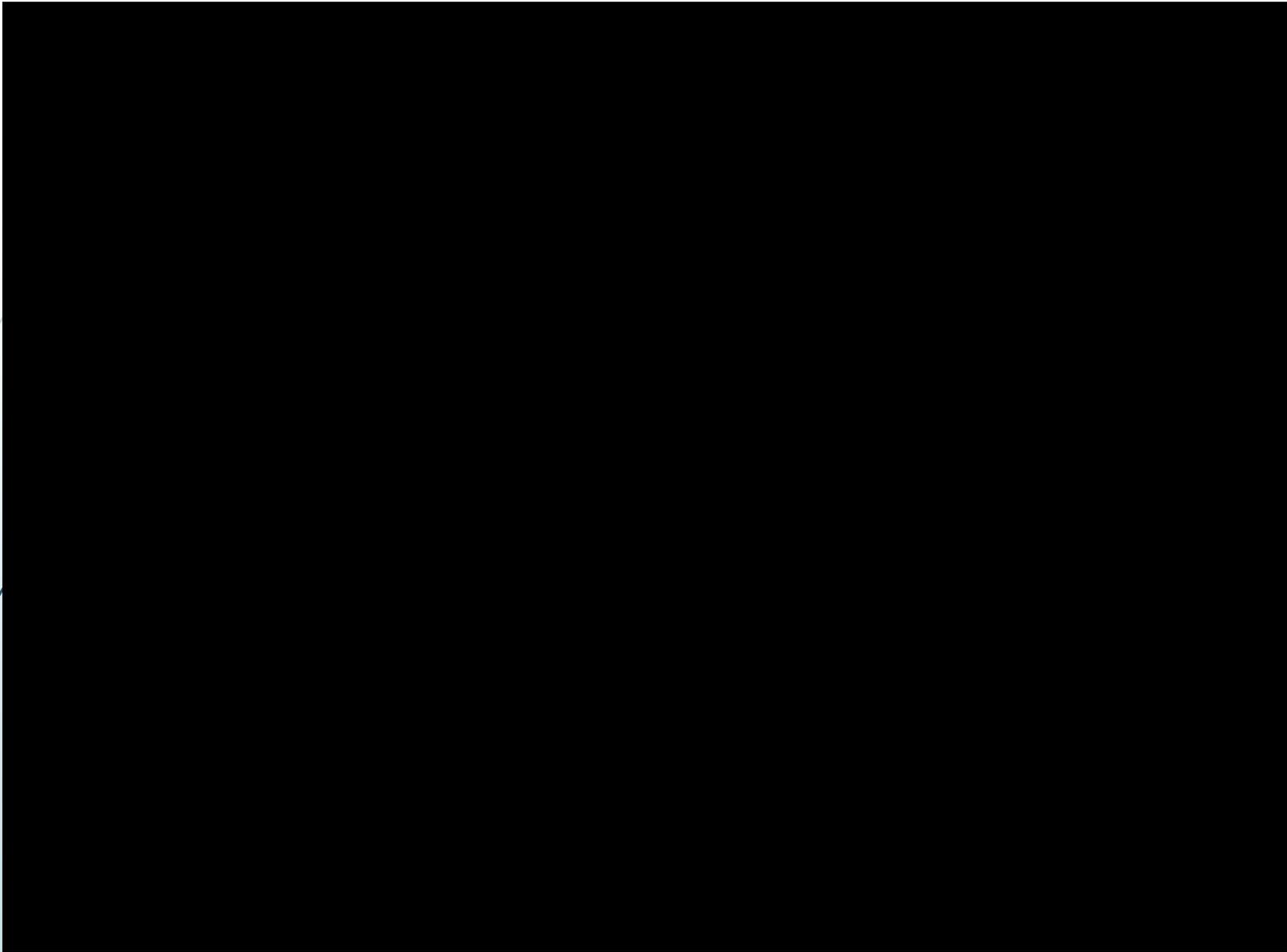
➤ **ALLONTANARSI E FARE ALLONTANARE LE PERSONE PRESENTI**

➤ **DARE L'ALLARME**

➤ **RICHIEDERE IMMEDIATAMENTE L'INTERVENTO DEI VIGILI DEL FUOCO**

92







Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Norme fondamentali:

⇒ **D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.**

⇒ **Norma CEI 31/35 Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione e provvedimenti da applicare.**





Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Protezione Passiva:
per ridurre l'incendio

La struttura

Il sistema antincendio

L'impianto per i gas tecnici

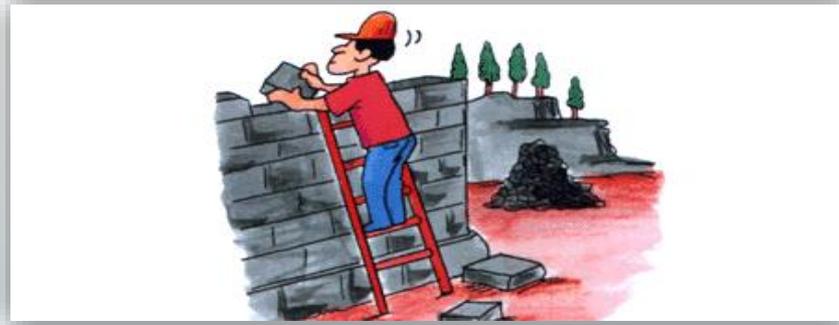
Passaggi e vie di esodo

I depositi



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:



LA STRUTTURA

- La Struttura, meglio in cemento armato che mantiene ad alte temp. tutte le proprietà.
- Un laboratorio didattico deve essere separato dall'edificio da muri, porte, soffitti, pavimenti REI 90/120.
- Gli arredi e le cappe dovrebbero essere di materiali incombustibili.



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Sistema Antincendio

Deve essere previsto un sistema antincendio idrico dimensionato rispetto al carico d'incendio dotato di idranti esterni, naspi e rilevatori fumi e gas.



L'impianto per i gas tecnici

L'impianto di erogazione del metano e di altri gas compressi deve essere ispezionabile in ogni sua parte e costituito da tubazioni esterne del colore corrispondente al gas (ad es. giallo per il metano, rosso idrogeno).

I rubinetti del gas anche esterni.





Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:



Passaggi e vie di esodo

Tutti i passaggi liberi (porte, corridoi, varchi, scale) di almeno 120 cm.

Porte, scale, corridoi segnalati con simboli visibili al buio.

Porte aprirsi nel senso di uscita.

La lunghezza per raggiungere le vie d'uscita, in caso di lavorazioni con alto rischio d'incendio, è di 25 m.



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

I Depositi

Compartimentazione con porte e pareti REI

Locali adeguatamente ventilati, con aria naturale o forzata dall'alto e bocchette aspiranti a filo pavimento.

Depositi di gas combustibili: bombole saldate a muro e MAI nei sotterranei.

Nei laboratori < numero possibile di bombole in utilizzo e NESSUNA mai in stoccaggio.

Gas Cromatografi, spettrofotometri, etc. che necessitano più bombole saranno servite da una centralina in un'area isolata.





Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Protezione Attiva:

Provvedimenti organizzativi per impedire la presenza dei 3 fattori

Il Combustibile

Il Comburente

L'Innesco

I gas compressi



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. chimico

- Gli arredi in legno e materiale cartaceo
- Prodotti chimici classificati come esplosivi (sensibili agli urti e attriti e che esplodono per effetto della fiamma) Nitroglicerina, tricloruro di azoto.
- Prodotti infiammabili (sostanze e preparati che a contatto con l'aria, a temp. normale possono infiammarsi. Punto infiammabilità $< 21^\circ$) Benzina, etanolo, acetone, etere etilico.



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. chimico

- **Prodotti estremamente infiammabili** (sostanze che a contatto con l'aria, a temp. possono infiammarsi. Punto infiammabilità $<0^\circ$) **Idrogeno, acetilene.**
- **Prodotti comburenti** (Sostanze che si comportano da ossidanti rispetto alla maggior parte delle altre sostanze e che quindi facilitano l'incendiarsi di sostanze combustibili). **Ossigeno, Nitrato di potassio, Perossido di idrogeno.**



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. chimico



GHS02

Infiammabile

Estremamente infiammabile



GHS03

Comburente



GHS01

Esplosivo



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. chimico

Eventi accidentali:

- **Sversamento combustibile** (agente chimico) a seguito di rottura contenitore
- **Emissione di un gas** da tubazioni o recipienti



Conseguenze pericolose:

- **Infortuni**
- **Principi d'incendio**
- **Sviluppo vapori** nell'ambiente di lavoro
- **Esplosioni**



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. Chimico: Gestione delle Emergenze

Procedure da seguire in caso di fuoriuscita di agenti chimici

- ❑ Aprire tutte le finestre e le porte per favorire la *ventilazione naturale* e la *dispersione di eventuali vapori pericolosi* presenti nell'aria;
- ❑ Nel luogo limitrofo all'area pericolosa, creare una *zona sicura* eliminando tutte le fonti di innesco e fermando subito le attività lavorative (togliere tensione ad apparecchiature elettriche), allontanando il combustibile e inibendo alimentazioni a gas;
- ❑ Reperire la *Scheda di Sicurezza* del prodotto sversato;

105





Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. Chimico: **Gestione delle Emergenze**

Procedure da seguire in caso di fuoriuscita di agenti chimici

- ❑ Indossare specifici DPI in rapporto alla sostanza fuoriuscita (guanti, occhiali paraspruzzi, indumenti di protezione, maschere da filtro per non inalare vapori) e secondo le indicazioni della scheda di sicurezza del prodotto disperso;
- ❑ Bloccare la fuoriuscita dei liquidi con idonei kit assorbenti, a seconda del tipo di sversamento;





Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. Chimico: **Gestione delle Emergenze**

Procedure da seguire in caso di fuoriuscita di agenti chimici

- ❑ Una volta arginato lo sversamento, bisogna raccogliere il materiale assorbente contaminato, inserirlo in appositi contenitori e inviarlo a smaltimento come rifiuto speciale;
- ❑ Pulire in maniera adeguata la zona e i materiali interessati dallo sversamento.





Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Combustibile nel lab. Chimico: **Gestione delle Emergenze**

Procedure da seguire in caso di fuoriuscita di agenti chimici nel caso in cui **l'agente chimico fuoriuscito abbia preso fuoco**

- Raffreddare con acqua nebulizzata le superfici esposte a fuoco
- Avvisare gli addetti antincendio
- Muniti dei DPI necessari indicati nella Scheda di Sicurezza, estinguere il fuoco con gli estintori portatili, evitando l'impiego di getti d'acqua
- Coprire eventuale altro materiale disperso che non ha ancora preso fuoco con materiali inerti (sabbia, sepiolite, vermiculite. etc).

108





Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Norme comportamentali nel laboratorio

Solo piccole quantità strettamente necessarie di materiale infiammabile.

Le sostanze pericolose DEVONO essere conservate in appositi contenitori chiusi con etichettatura a vista, assicurandosi di eventuali incompatibilità, e che non siano vicino a fonti di calore.

Gli armadi dentro cui verranno conservati i contenitori DOVRANNO ESSERE incombustibili, ventilati verso l'esterno, in grado di contenere eventuali perdite liquide. MAI posizionati nei corridoi o nelle vicinanze delle uscite di sicurezza.



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

Il Comburente nel lab. chimico

Sostanze o preparati che, a contatto con altre provocano una forte reazione esotermica.

L'aria contiene il 20% di ossigeno (ossidante) che è ineliminabile a meno che non si lavori in atmosfera inerte.

Norme comportamentali nel lab. chimico

Si DEVE prestare attenzione allo stoccaggio e all'uso separato delle bombole di ossigeno, di tutti gli ossidanti organici ed inorganici (es. acqua ossigenata, i perossidi).



Prevenzione Incendi

Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

L'Innesco nel lab. Chimico

Possibilità d'Innesco:

Impianti elettrici: cappa aspirante in cui si utilizzano infiammabili deve essere del tipo AD-PE (contro le esplosioni)

Coerenza tra prese e spine

I circuiti elettrici del laboratorio devono essere **alimentati da un quadro elettrico posto subito fuori dalla porta** per interrompere la corrente

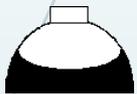


Prevenzione Incendi

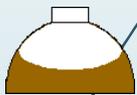
Il Rischio incendio nei laboratori chimici:

L'Innesco nel lab. Chimico

Gas Compressi (combustibili e comburenti):



Il pericolo di scoppio, connesso ad alte pressioni, **aumenta enormemente in caso di incendio.**



Tubazioni, maniglie e ogive delle bombole devono riportare il colore distintivo allo scopo di facilitare gli interventi in caso di emergenza.

113



Le miscele di due gas sono ottenuti colorando l'ogiva, la tubazione, etc. a fasce alterne dei due colori componenti (es. l'aria è a fasce bianche e nere)



Prevenzione Incendi

La nuova colorazione distintiva delle bombole dei gas industriali

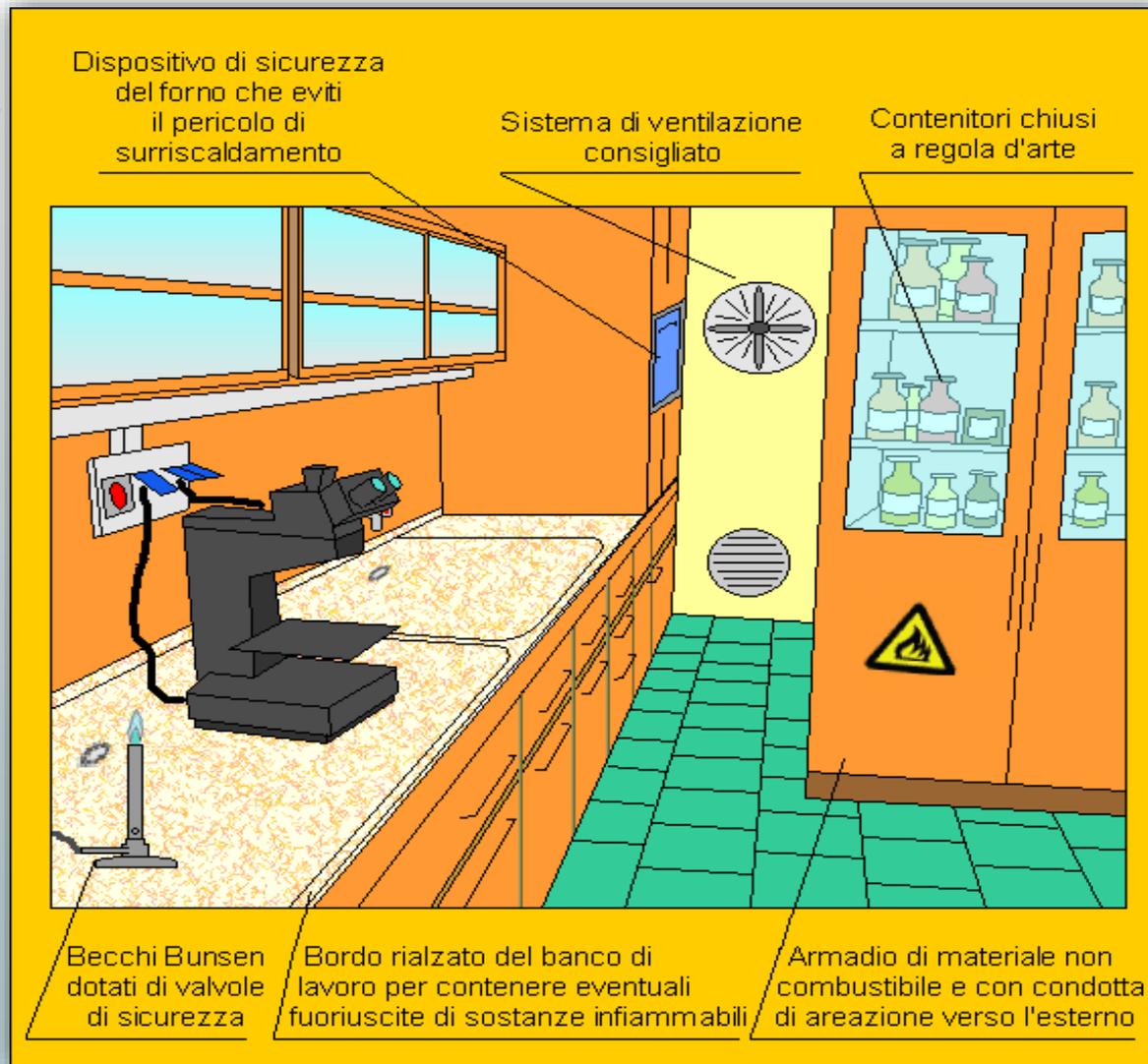
Gas con colorazione individuale	Vecchia	Nuova	RAL	Altri gas e miscele con colorazione per gruppo di pericolo	Vecchia (solo per miscele)		Nuova	RAL
ACETILENE	C ₂ H ₂  ogiva arancione	 N ogiva marrone rossiccio	3009	INERTI	 ogiva alluminio	 N ogiva verde brillante	6018	
AMMONIACA	NH ₃  ogiva verde	 N ogiva giallo *	1018	INFIAMMABILI	 ogiva alluminio	 N ogiva rosso	3000	
ARGO	Ar  ogiva amaranto	 N ogiva verde scuro	6001	OSSIDANTI	 ogiva alluminio	 N ogiva blu chiaro	5012	
AZOTO	N ₂  ogiva nero	 ogiva nero	9005	TOSSICI E/O CORROSIVI	 ogiva giallo	 ogiva giallo	1018	
BIOSSIDO DI CARBONIO	CO ₂  ogiva grigio chiaro	 N ogiva grigio	7037	TOSSICI E INFIAMMABILI	 ogiva giallo	 N ogiva giallo + rosso	1018 3000	
CLORO	Cl ₂  ogiva giallo	 ogiva giallo *	1018	TOSSICI E OSSIDANTI	 ogiva giallo	 N ogiva giallo + blu chiaro	1018 5012	
ELIO	He  ogiva marrone	 ogiva marrone	8008	ARIA INDUSTRIALE	 ogiva bianco + nero	 N ogiva verde brillante	6018	
IDROGENO	H ₂  ogiva rosso	 ogiva rosso	3000	Miscela ad uso respiratorio:	Vecchia	Nuova	RAL	
OSSIGENO	O ₂  ogiva bianco	 ogiva bianco	9010	ARIA RESPIRABILE	 ogiva bianco + nero	 ogiva bianco + nero	9009 9010	
PROTOSSIDO D'AZOTO	N ₂ O  ogiva blu	 ogiva blu	5010	MISCELA ELIO-OSSIGENO	 ogiva alluminio	 ogiva bianco + marrone	9010 8008	

* Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi.

NOTA BENE: Per individuare il gas è essenziale riferirsi sempre all'etichetta apposta sulla bombola



Prevenzione Incendi





Prevenzione Incendi

Mezzi antincendio per la protezione nei laboratori:

Doccia di emergenza: dotata di maniglione triangolare

Coperta antifiamme: in fibre di vetro utilizzata **per soffocare** l'incendio

Sabbia: se mantenuta arida e pulita, è un economico ed efficiente mezzo antincendio per tutti i tipi di combustibile presenti nel laboratorio chimico. **Agisce per soffocamento**

Estintori: adeguatamente segnalati, e liberi con cartello antincendio sopra l'estintore.



Grazie per l'attenzione...