

CORSO DI FORMAZIONE PER ADDETTI ANTINCENDIO

art.37 co.9 D.Lvo 9 aprile 2008 n.81

**Relatore:
Ing. Carmen Gigliano**

Programma del Corso per addetto antincendio in attività a rischio di incendio **MEDIO** (8 ore)

MODULO 1 L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI (2 ORE)

- Principi sulla combustione e l'incendio;
- le sostanze estinguenti;
- triangolo della combustione;
- le principali cause di un incendio;
- rischi alle persone in caso di incendio;
- principali accorgimenti e misure per prevenire gli incendi.

MODULO 2 PROTEZIONE ANTINCENDIO E PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO (3 ORE)

- Le principali misure di protezione contro gli incendi;
- vie di esodo;
- procedure da adottare quando si scopre un incendio o in caso di allarme;
- procedure per l'evacuazione;
- rapporti con i vigili del fuoco;
- attrezzature ed impianti di estinzione;
- sistemi di allarme;
- segnaletica di sicurezza;
- illuminazione di emergenza.

MODULO 3 ESERCITAZIONI PRATICHE (3 ORE)

- Presa visione e chiarimenti sui mezzi di estinzione più diffusi;
- presa visione e chiarimenti sulle attrezzature di protezione individuale;
- esercitazioni sull'uso degli estintori portatili e modalità di utilizzo di naspi e idranti.

PERCHE' QUESTO CORSO?

**Rientra tra le attività richieste
dal D.Lgs. 81/08 (D.Lgs.106/09) e
D.M.10/03/98
che hanno come obiettivo**



**La SICUREZZA
e la SALUTE dei lavoratori
nei luoghi di
lavoro**

SEZIONE IV: Formazione, Informazione e addestramento

Art. 36 Informazione ai lavoratori

Il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva una adeguata informazione sulle procedure che riguardano: il primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione dei luoghi di lavoro.

Art. 37 comma 9:

i lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi e lotta antincendio devono ricevere un'adeguata e specifica formazione ed un aggiornamento periodico e in attesa dell'emanazione di nuove disposiz. continua a trovare applicazione il D.M.10.03.98



***Obblighi e Sanzioni per i lavoratori previsti dal
D.Lgs n. 81/2008: Articolo 20 - Obblighi dei lavoratori***

1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

2. I lavoratori devono in particolare:

a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;

b) osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;

c) utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e, nonché i dispositivi di sicurezza;

d) utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione.

*Obblighi e Sanzioni per i lavoratori previsti dal
D.Lgs n. 81/2008: Articolo 20 - Obblighi dei lavoratori*

e) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera f) ...;

f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;

g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;

h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;

i) sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal decreto o comunque disposti dal medico competente

*Obblighi e Sanzioni per i lavoratori previsti dal
D.Lgs n. 81/2008*

Articolo 59 -Sanzioni per i lavoratori

I lavoratori sono puniti: a) con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro per la violazione dell'articolo 20, comma 2, lett. b), c), d), e), f), g), h) e i);

Classificazione delle attività

Attività a rischio di incendio elevato

In caso di incendio possono determinare danni gravi alle persone, per l'elevato numero di persone, anche impedito nella loro mobilità, nonché a causa della conformazione degli ambienti di lavoro tale da comportare difficoltà in caso di evacuazione.

Attività a rischio di incendio medio

Luoghi di lavoro di cui al D.P.R.01 agosto 2011 n.151 attività B

Attività a rischio di incendio basso

Attività per le quali si può ritenere che i fattori di rischio, che possono determinare l'insorgere di un incendio e le conseguenze, siano limitati.

MODULO 1

L'INCENDIO E LA COMBUSTIONE

L'incendio è una rapida ossidazione di materiali *con notevole sviluppo di calore, fiamme, fumo e gas caldi.*

Effetti dell'incendio:

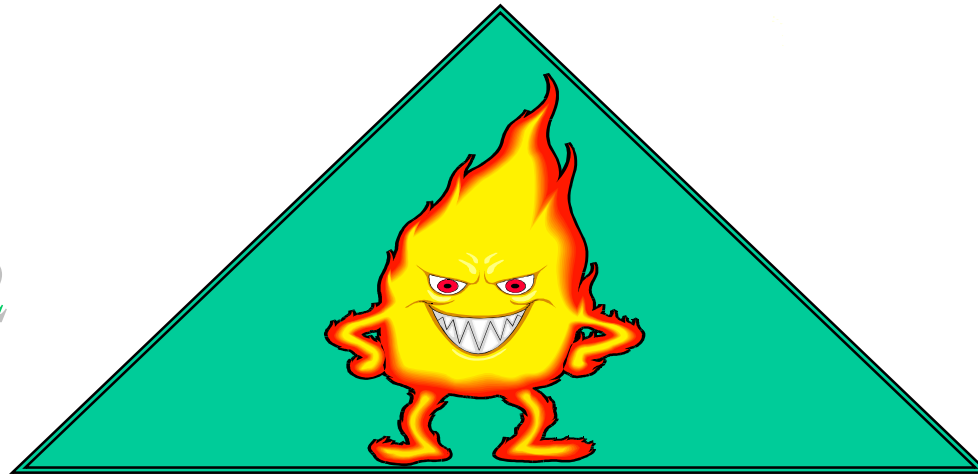
Emanazione di energia *sotto forma di luce e calore*

Trasformazione dei combustibili in altri elementi (*prodotti di combustione*)

La **combustione** è una **reazione chimica** sufficientemente rapida di una sostanza **combustibile** con un **comburente** che da luogo allo sviluppo di **calore, fiamma, gas, fumo e luce.**

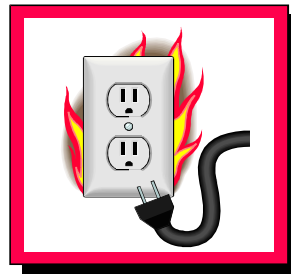
IL TRIANGOLO DEL FUOCO

O_2
COMBURENTE



COMBUSTIBILE

INNESCO, ENERGIA DI
ATTIVAZIONE



COMBUSTIONE NELLE SOSTANZE SOLIDE

La combustione delle sostanze solide è caratterizzata dai seguenti parametri:

- Pezzatura e forma del materiale
- Grado di porosità del materiale
- Contenuto di umidità del materiale
- Condizione di ventilazione



COMBUSTIONE NELLE SOSTANZE LIQUIDE

Presentano il più alto potere calorifico e vengono impiegati sia nei motori a combustione interna, negli impianti di riscaldamento e in vari prodotti utilizzati per la pulizia. I più comuni sono la benzina, il gasolio, gli alcoli, gli oli combustibili. L'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è fornito dalla temperatura di infiammabilità.

Categoria A: punto di infiammabilità inferiore a 21° C

Categoria B: punto d'infiammabilità compreso tra 21° C e 65° C

*Categoria C: punto d'infiammabilità superiore a 65° C
compreso tra 65° C e 125° C (oli combustibili)
superiore a 125° C (oli lubrificanti)*

COMBUSTIONE NELLE SOSTANZE GASSOSE

I gas possono essere **classificati** in funzione delle loro **caratteristiche fisiche** (*densità*) o in funzione delle loro **modalità di conservazione**.

La densità di un gas o vapore è definita come rapporto tra il peso della sostanza allo stato di gas o vapore e quello di un ugual volume di aria a pressione e temperatura ambiente.

Essa fornisce informazioni sulla propagazione dei gas o vapori dopo l'emissione accidentale.

Nella tabella sono riportati i valori della densità di alcuni gas.

GAS	Densità
Acetilene	0,90
Ammoniaca	0,59
Cloro	1,47
Gasolio	3,4
Idrogeno	0,07
Metano	0,55
Idrogeno solforato	1,19
GPL	1,9
Ossido di carbonio	0,97

COMBUSTIONE NELLE SOSTANZE GASSOSE

Classificazione dei gas in funzione
delle CARATTERISTICHE FISICHE (*densità*):

Gas Leggero

Gas con **densità** rispetto all'aria **inferiore a 0,8** (*metano, idrogeno, ecc.*)
Un gas leggero quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare verso l'alto.

Gas Pesante

Gas con **densità** rispetto all'aria **superiore a 0,8** (*G.P.L., acetilene, etc.*) *Un gas pesante quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare ed a permanere nella parte bassa dell'ambiente ovvero a penetrare in cunicoli o aperture praticate a livello del piano di calpestio.*

COMBUSTIONE NELLE SOSTANZE GASSOSE

Classificazione dei gas in funzione delle **MODALITÀ DI CONSERVAZIONE**:

Gas Refrigerato

Gas che possono essere **conservati in fase liquida mediante refrigerazione** alla temperatura di equilibrio liquido-vapore con livelli di pressione estremamente modesti, assimilabili alla pressione atmosferica.

Gas Disciolto

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

COMBUSTIONE NELLE SOSTANZE GASSOSE

Gas Compresso

Gas che vengono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica in appositi recipienti detti bombole o trasportati attraverso tubazioni.

Gas Liquefatto

Gas che per le sue caratteristiche chimico-fisiche può essere liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione (**GPL**, butano, propano, ammoniaca, cloro).

Il vantaggio della conservazione di gas allo stato liquido consiste nella possibilità di detenere grossi quantitativi di prodotto in spazi contenuti, in quanto **un litro di gas liquefatto** può sviluppare nel passaggio di fase fino a **800 litri di gas**.

I contenitori di gas liquefatto **debbono garantire una parte del loro volume geometrico sempre libera** dal liquido per consentire allo stesso l'equilibrio con la propria fase vapore; pertanto è prescritto un limite massimo di riempimento dei contenitori detto grado di riempimento.

SOSTANZE COMBURENTI

Un gas comburente partecipa alla combustione, la attiva e la mantiene anche in assenza di aria.

Il più noto e diffuso comburente è l'ossigeno (O_2).

Altri comburenti a base d'ossigeno sono il protossido di azoto (N_2O), il biossido di azoto (NO_2), l'ossido di azoto (NO). Nella categoria dei comburenti rientrano anche gli alogeni (fluoro e cloro) e quindi le sostanze capaci di liberarli.

INNESCO

ACCENSIONE DIRETTA : contatto diretto tra scintilla , fiamma o materiale incandescente con un materiale combustibile in presenza di ossigeno (es. operazioni di taglio e saldature)

ACCENSIONE INDIRETTA: calore d'innescò nelle forme di convezione, conduzione ed irraggiamento termico (es. correnti di aria calda diffuse attraverso un vano scala)

ATTRITO: calore prodotto da sfregamento di due materiale (es.organi rotanti o in moto relativo)

AUTOCOMBUSTIONE : calore prodotto dallo stesso combustibile (es.cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di oli)

INNESCO

1. SUPERFICI CALDE

Radiatori, tubi radianti, lampadine, ecc.

Processi meccanici/lavorazioni che producono alte temperature

Sistemi di protezione e componenti che convertono energia meccanica in calore

Parti mobili con cuscinetti

Corpi estranei in alloggiamenti di tenuta per parti mobili

Spostamenti di asse in macchinari

Reazioni chimiche (es. con lubrificanti o sostanze per pulizia)

Presenza di strati di polvere su superfici calde di macchine

2. FIAMME/GAS CALDI (INCLUDE PARTICELLE CALDE)

Lavori a caldo (saldatura, taglio, ecc.)

3. SCINTILLE DI ORIGINE MECCANICA

Attriti

Urti

Abrasione

Ingresso di materiali estranei negli apparecchi

Urti di ruggine e metalli leggeri

Urti di metalli leggeri (zirconio, titanio, ecc.)

INNESCO

4. MATERIALE ELETTRICO

Apertura/chiusura circuiti elettrici
Connessioni allentate

6. ELETTRICITÀ STATICA

Pellicole che si muovono su rulli
Cinghie di trasmissione
Elettricità statica derivante dagli indumenti, calzature, ecc.

7. FULMINE

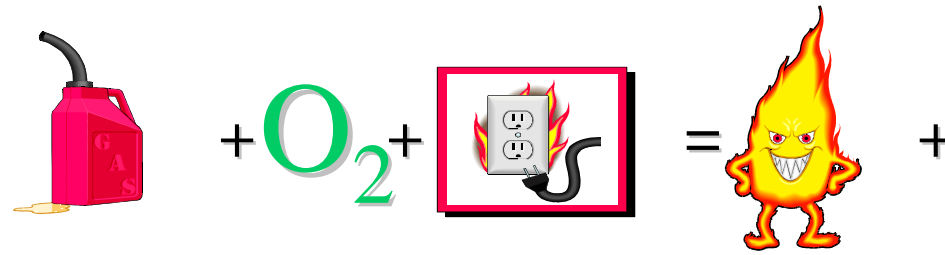
Colpo diretto
Scintille da impatto di fulmine
Induzione di alte tensioni a seguito di temporali

8. ONDE ELETTROMAGNETICHE A RADIO FREQUENZA

Radiotrasmittitori, telefoni cellulari
Generatori di radiofrequenze per uso medicale,
essiccazione, tempra, saldatura, ecc.

La combustione

GLI ELEMENTI



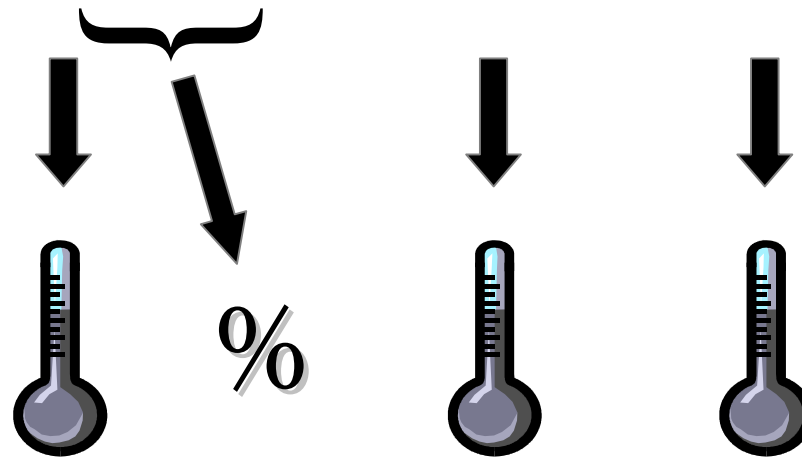
Combustibile Comburente

Innesco

Fuoco

Prodotti di combustione

LE CONDIZIONI



Temperatura di infiammabilità Campo di infiammabilità

Temperatura di accensione

Temperatura di combustione

I PARAMETRI FISICI DELLA COMBUSTIONE

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

- Temperatura di infiammabilità
- Campo di infiammabilità
- Temperatura di accensione
- Temperatura teorica di combustione
- Aria teorica di combustione
- Potere calorifico

TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'

E' la temperatura minima alla quale i liquidi combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco

Sostanze	Temperatura di infiammabilità (°C)
gasolio	65
acetone	-18
benzina	-20
alcool metilico	11
alcool etilico	13
toluolo	4
olio lubrificante	149
kerosene	37

I liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e aria. La combustione avviene quando, in corrispondenza della suddetta superficie i vapori dei liquidi infiammabili o combustibili, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria sono opportunamente innescati.

CAMPO DI INFIAMMABILITA'

Affinchè i vapori di combustibile possano bruciare è necessario che le loro concentrazioni in aria si trovino entro determinati valori detti **LIMITI DI INFIAMMABILITA'**

SOSTANZE	CAMPO DI INFIAMMABILITA' (% IN VOLUME)	
	LIMITE INFERIORE	LIMITE SUPERIORE
Acetone	2.5	13
Ammoniaca	15	18
benzina	1	6.5
gasolio	0.6	6.5
idrogeno	4	75.6
metano	5	15

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

Più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha innesco per eccesso di combustibile

TEMPERATURA DI ACCENSIONE

É 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)
<i>valori indicativi</i>	
acetone	540
benzina	250
gasolio	220
idrogeno	560
alcool metilico	455
carta	230
legno	220-250
gomma sintetica	300
metano	537

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)
<i>valori indicativi</i>	
idrogeno	2205
metano	2050
propano	2230
petrolio	1800

ARIA TEORICA DI COMBUSTIONE (m³)

La **quantità di aria** necessaria per raggiungere la **combustione completa** di tutti i materiali combustibili.

Sostanze	Aria teorica di combustione (Nm³/Kg)	Sostanze	Aria teorica di combustione (Nm³/Kg)
legno	5	polietilene	12,2
carbone	8	propano	13
benzina	12	idrogeno	28,5
alcool etilico	7,5		

POTERE CALORIFICO (*MJ/Kg o MJ/mc o Kcal/Kg*)

La **quantità di calore** prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume di una sostanza combustibile; si definisce:

Potere calorifico superiore (P.C.S.) la quantità di calore sviluppata dalla combustione considerando anche il calore di condensazione del vapore d'acqua prodotto (*calore latente di vaporizzazione*);

Sostanze	P.C.I. (MJ/Kg)	P.C.I. (KCal/Kg)
legno (*)	17,5	4192
carbone	30	7170
carta, cartone	20	4780
benzina	45	10755
alcool etilico	30	7170
polietilene	40	9560
propano	46	10994
idrogeno	120	28680

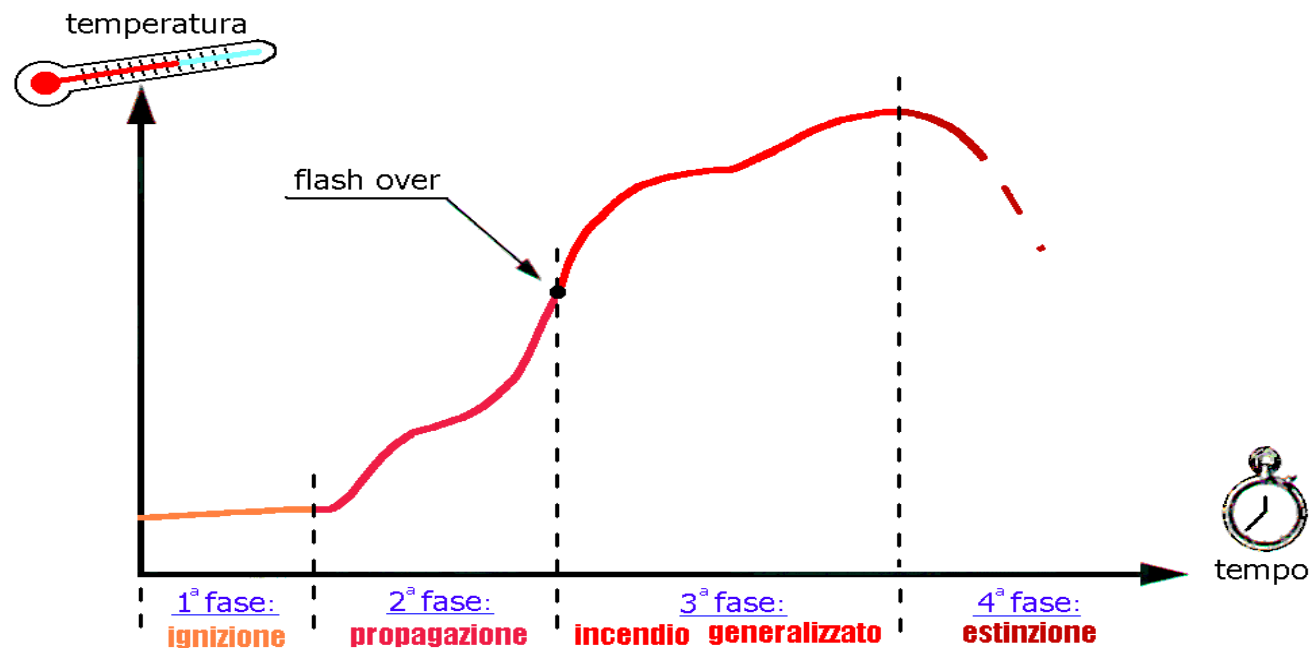
() 1 MJ = 0,057 Kg di legna equivalente*

Potere calorifico inferiore (P.C.I.) la quantità di calore liberata durante la combustione completa di un combustibile, senza considerare il calore di evaporazione del vapore acqueo. In genere nella prevenzione incendi viene considerato il potere calorifico inferiore.

I RISCHI ALLE PERSONE E ALL'AMBIENTE

DINAMICA INCENDIO

4 fasi caratteristiche si distinguono nell'evoluzione dell'incendio:



I RISCHI ALLE PERSONE E ALL'AMBIENTE

Fase di ignizione che dipende dai seguenti fattori:

- *infiammabilità del combustibile;*
- *possibilità di propagazione della fiamma;*
- *grado di partecipazione al fuoco del combustibile;*
- *geometria e volume degli ambienti;*
- *possibilità di dissipazione del calore nel combustibile;*
- *ventilazione dell'ambiente;*
- *caratteristiche superficiali del combustibile;*
- *distribuzione nel volume del combustibile, punti di contatto*

Fase di propagazione caratterizzata da:

- *produzione dei gas tossici e corrosivi;*
- *riduzione di visibilità a causa dei fumi di combustione;*
- *aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili solidi e liquidi;*
- *aumento rapido delle temperature;*
- *aumento dell'energia di irraggiamento.*

I RISCHI ALLE PERSONE E ALL'AMBIENTE

Fase di Incendio generalizzato (flash-over) caratterizzato da:

- brusco incremento della temperatura;
- crescita esponenziale della velocità di combustione;
- forte aumento di emissioni di gas e di particelle incandescenti, che si espandono e vengono trasportate in senso orizzontale, e soprattutto in senso ascensionale; si formano zone di turbolenze visibili;
- i combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani si riscaldano e raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas di distillazione infiammabili;

Fase di Estinzione e raffreddamento

Quando l'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile ha inizio la fase di decremento delle temperature all'interno del locale a causa del progressivo diminuire dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore attraverso i fumi e di fenomeni di conduzione termica.

PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Ossido di carbonio (CO)

Si sviluppa in ambienti chiusi ed in carenza di ossigeno

Non permette l'ossigenazione dei tessuti del corpo umano

0,15% morte in meno di 1 ora

Incolore, inodore, non irritante

<i>Concentrazione di CO (ppm)</i>	<i>Tempo max di esposizione (sec)</i>
500	240
1000	120
2500	48
5000	24
10000	12

Anidride carbonica (CO₂)

E' un gas asfissiante (**non tossico**) in quanto, pur non producendo effetti tossici sull'organismo umano, si sostituisce all'ossigeno dell'aria.

Quando ne determina una **diminuzione a valori inferiori al 17% in volume**, produce asfissia.

Acido cloridrico (HCl)

Deriva da materie plastiche ed ha un effetto irritante per le mucose

PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Acido Cianidrico (HCN)

E' un gas altamente tossico che si forma nelle combustioni incomplete (lana, seta, resine acriliche)
Ha odore caratteristico di mandorle amare

FOSGENE (COCl₂)

è un gas tossico che si sviluppa durante le combustioni di materiali che contengono cloro

PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Sostanza	Composti tossico nocivi derivanti dalla combustione
• PVC	CO, HCl (acido cloridrico), Benzene, Toluene
• Poliammidi	CO, HCN (acido cianidrico)
• Poliesteri	CO, HCN (acido cianidrico), HCl (per i materiali clorurati)
• Resine fenoliche	CO, fenolo e derivati
• Poliacrilici	CO, metacrilato di metile
• Polistirene	CO, toluene - stirene - benzene (idrocarburi aromatici)
• Legno e derivati	CO
• Lana	CO, HCN (acido cianidrico)

Effetti dell'incendio sull'uomo

Principali effetti dell'incendio sull'uomo:

Anossia (*a causa della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria*)

Azione tossica dei fumi

Riduzione della visibilità

Azione termica

Effetti della diminuzione di ossigeno

Composizione aria respirabile

Azoto (N_2): 78,08%;

Ossigeno (O_2): 20,95%;

Argon (Ar): 0,934%;

altri gas: 0,036%

17% aumento della respirazione e diminuzione movimento muscolare

12-15% deficienza respiratoria, mal di testa, vertigini e fatica

10-12% nausea, vomito, paralisi

6-8% collasso, coma

<6% decesso in 6-8 minuti

FIAMME

La **fiamma** è un fenomeno luminoso tipico della combustione, di cui è anche l'indice più evidente: dove c'è una fiamma, c'è una combustione in atto.

Fisicamente la luce emessa è dovuta alle molecole dei prodotti gassosi della combustione, che emettono l'energia in eccesso sotto forma di fotoni nello spettro visibile.

Il movimento guizzante delle fiamme, quindi, è quello dei gas combustibili, molto caldi, che sfuggono verso l'alto nell'atmosfera circostante, molto più fredda.

Alcuni materiali bruciano senza mostrare fiamme visibili: in questo caso la lunghezza d'onda dei fotoni emessi dai gas non è nel campo del visibile ma nell'infrarosso o (più raramente) nell'ultravioletto.

FIAMME

Colore fiamma	Temperatura in °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
Azzurro	1400

FUMI

sono formati da piccolissime particelle solide (aerosol) e particelle liquide (nebbie o vapori condensati).

Le particelle solide dei fumi sono sostanze incombuste e ceneri e rendono il fumo di colore scuro (combustione in carenza di ossigeno).

Le particelle liquide, invece, sono costituite essenzialmente da vapori d'acqua che al di sotto dei 100°C condensa dando luogo a fumo di colore bianco.

FUMI



CALORE

è la causa principale della propagazione degli incendi.

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

Una temperatura dell'aria di circa 150 °C è da ritenere la massima sopportabile sulla pelle per brevissimo tempo, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca. Tale valore si abbassa se l'aria è umida.

Purtroppo negli incendi sono presenti notevoli quantità di vapore acqueo.

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

L'irraggiamento genera ustioni sull'organismo umano che possono essere classificate a seconda della loro profondità in **ustioni di I, II e III grado.**

I GRADO

- Superficiali
- Facilmente guaribili

II GRADO



- Formazione di bolle e vescicole
- Consultazione struttura sanitaria

III GRADO

- Profonde
- Urgente ospedalizzazione

TIPOLOGIE DI FUOCHI

SECONDO LA NORMA UNI EN 2 - 2005

	A	materiali solidi la cui combustione avviene con formazione di braci	Legno, Carta ecc.
	B	liquidi o da solidi liquefatti.	Benzina, Gasolio, Materie Plastiche, ecc.
	C	gas.	Metano, GPL ecc.
	D	metalli	Alluminio, magnesio ecc.
	F	oli grassi	Oli da cucina

TIPOLOGIE DI FUOCHI

SECONDO LA NORMA UNI EN 2 - 2005

La norma non definisce una classe per i fuochi con rischio dovuto all'elettricità.

La classificazione degli incendi consente l'identificazione della classe di rischio d'incendio a cui corrisponde:

- una precisa azione operativa antincendio**
- un'opportuna scelta del tipo di estinguente**

Non tutte le sostanze estinguenti possono essere impiegate indistintamente su tutti i tipi di incendio.

SPEGNIMENTO DI 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



SPEGNIMENTO DI UN INCENDIO

AZIONE CHIMICA Oltre i 3 sistemi visti in precedenza, esiste anche l'**azione chimica** di estinzione dell'incendio (*azione anti-catalitica o catalisi negativa*). Sono sostanze che **inibiscono il processo della combustione** (*es. halon, polveri*). Gli estinguenti chimici si combinano con i prodotti volatili che si sprigionano dal combustibile, rendendo questi ultimi inadatti alla combustione, **bloccando la reazione chimica della combustione**.

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



SOSTANZE ESTINGUENTI

ACQUA

consigliata per incendi di combustibili solidi (CLASSE A)
non applicabile su apparecchiature in tensione in quanto buon conduttore di energia elettrica.

Azione: **abbassamento della temperatura**

POLVERI

sono costituite da particelle solide finissime a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici. L'azione estinguente delle polveri è prodotta dalla decomposizione delle stesse per effetto delle alte temperature raggiunte nell'incendio, che dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma con **azione anticatalitica** ed alla produzione di anidride carbonica e vapore d'acqua.

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

SOSTANZE ESTINGUENTI

GAS INERTI

(CO₂,N₂) utilizzati per la difesa dagli incendi di ambienti chiusi.

Riducono la concentrazione del comburente.

CO₂ produce anche un'azione estinguente per raffreddamento.

SCHIUMA

La schiuma è un agente estinguente costituito da una **soluzione in acqua di un liquido schiumogeno**, *che per effetto della pressione di un gas fuoriesce dall'estintore e passa all'interno di una lancia dove si mescola con aria e forma la schiuma*. L'azione estinguente delle schiume avviene per **Soffocamento (separazione del combustibile dal comburente)** e per raffreddamento. Esse sono impiegate normalmente per incendi di liquidi infiammabili, e **non possono essere utilizzate su apparecchiature elettriche in tensione** in quanto contengono acqua.

SOSTANZE ESTINGUENTI

AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON

Gli agenti sostitutivi degli halon *impiegati attualmente sono "ecocompatibili" (clean agent)*, e generalmente combinano al **vantaggio della salvaguardia ambientale lo svantaggio di una minore capacità estinguente rispetto agli halon.**

Esistono sul mercato prodotti inertizzanti e prodotti che agiscono per **azione anticatalitica.**

SOSTANZE ESTINGUENTI

Azioni per estinzione in base all'effettivo contributo usualmente riscontrato per ciascun estinguente					
Estinguente	1° azione	2° azione	3° azione	Classi di fuoco	apparecchi in tensione *
polvere	chimica	soffocamento	raffreddamento	A B C	se senza simbolo
CO ₂	raffreddamento	soffocamento	-	B C	SI
schiuma	soffocamento	raffreddamento	-	A B	NO
halon	chimica	raffreddamento	soffocamento	A B C	se senza simbolo
acqua	raffreddamento	soffocamento	-	A B	NO
* si fa riferimento al simbolo di divieto all'uso su apparecchiature sotto tensione					



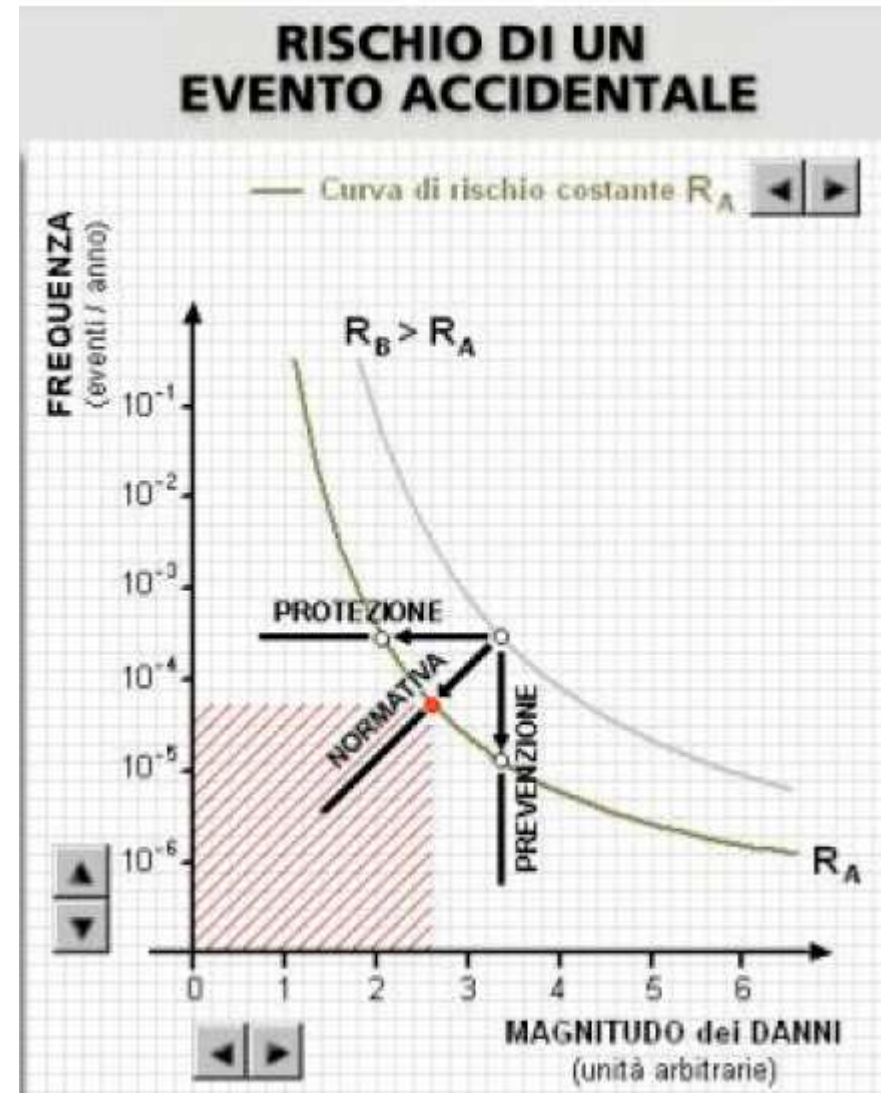
PREVENZIONE INCENDI

Il rischio di ogni evento incidentale (l'incendio nel nostro caso) risulta definito da due fattori:

La **Frequenza**, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo.

La **Magnitudo**, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento.

da cui ne deriva la definizione di *Rischio = Frequenza x Magnitudo*



PREVENZIONE INCENDI

L'attuazione delle misure per ridurre il rischio mediante la **riduzione della frequenza** viene comunemente chiamata "**prevenzione**".

L'attuazione delle misure tese alla riduzione della **magnitudo** viene, invece, chiamata "**protezione**".

PREVENZIONE INCENDI

Le principali misure di prevenzione incendi, finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento di un incendio, possono essere individuate in:

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.

PREVENZIONE INCENDI

L'obiettivo principale dell'adozione di misure precauzionali di esercizio è quello di permettere, attraverso una corretta gestione, di non aumentare il livello di rischio reso a sua volta accettabile attraverso misure di prevenzione e di protezione.

Le **misure precauzionali** di esercizio si realizzano attraverso:

- Analisi delle cause di incendio più comuni
- Informazione e Formazione antincendi
- Controlli degli ambienti di lavoro e delle attrezzature
- Manutenzione ordinaria e straordinaria

Cause e Pericoli di Incendio più comuni

Molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni .

Il Personale deve adeguare i comportamenti ponendo particolare attenzione ai punti sottoriportati:

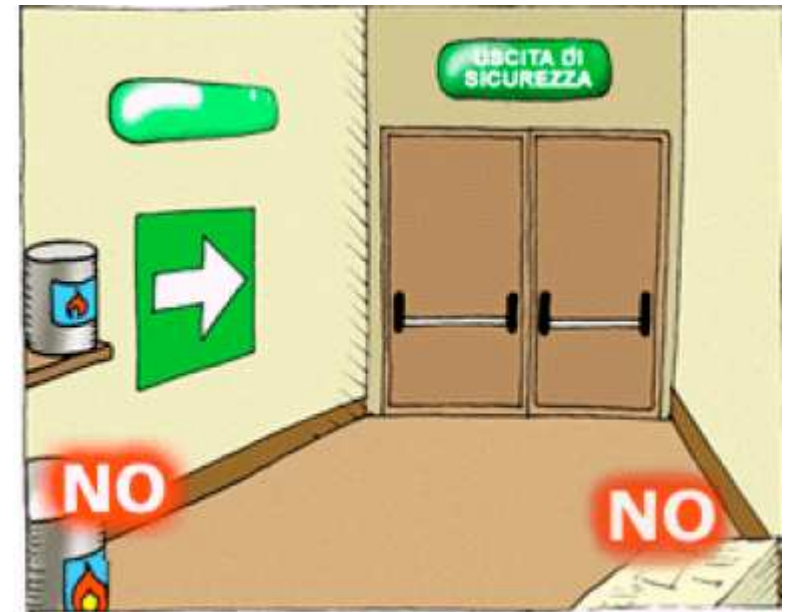
- *Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili*
- *Utilizzo di fonti di calore*
- *Impianti ed attrezzature elettriche*
- *Il fumo e l'utilizzo di portacenere*
- *Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili*
- *Aree non frequentate*
- *Misure contro gli incendi dolosi*

Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Dove è possibile occorre che il quantitativo di materiali infiammabili o facilmente combustibili esposti, depositati o utilizzati, sia **limitato a quello strettamente necessario** per la normale conduzione dell'attività e tenuto lontano dalle vie di esodo.

I quantitativi in eccedenza devono essere depositati in appositi locali od aree destinate unicamente a tale scopo.

Il personale che manipola sostanze infiammabili o chimiche pericolose deve essere adeguatamente addestrato.



Utilizzo di fonti di calore

Le cause più comuni di incendio al riguardo includono:

- a) impiego e detenzione delle bombole di gas utilizzate negli apparecchi di riscaldamento;
- b) depositare materiali combustibili sopra o in vicinanza degli apparecchi di riscaldamento;
- c) utilizzo di apparecchi in ambienti non idonei (presenza di infiammabili, alto carico di incendio etc.)
- d) utilizzo di apparecchi in mancanza di adeguata ventilazione degli ambienti (norme UNI-CIG).

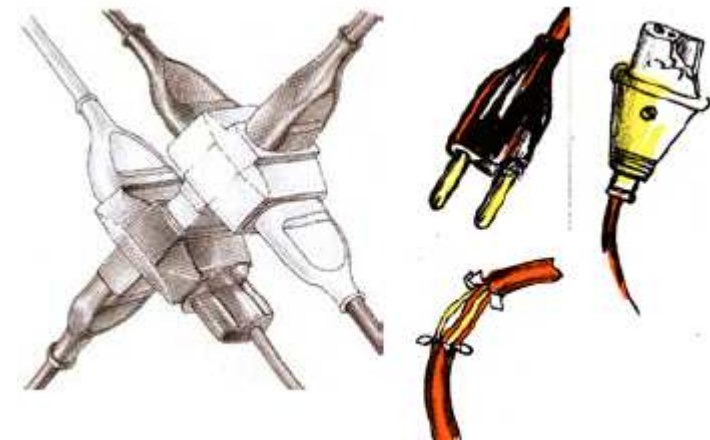


Impianti ed attrezzature elettriche

Il personale deve essere istruito sul corretto uso delle attrezzature e degli impianti elettrici e in modo da essere in grado di **riconoscere difetti**.

Le prese multiple non devono essere sovraccaricate per evitare surriscaldamenti degli impianti.

Nel caso debba provvedersi ad un'alimentazione provvisoria di un'apparecchiatura, **il cavo elettrico deve avere la lunghezza strettamente necessaria** e posizionato in modo da evitare possibili danneggiamenti.



Il fumo e l'utilizzo di portacenere

Occorre identificare le aree dove il fumo delle sigarette può costituire pericolo di incendio e disporre il divieto, in quanto la mancanza di disposizioni a riguardo è **una delle principali cause di incendi.**

Nelle aree ove sarà consentito fumare, occorre mettere a disposizione idonei portacenere che dovranno essere svuotati regolarmente.

I portacenere non debbono essere svuotati in recipienti costituiti da materiali facilmente combustibili, né il loro contenuto deve essere accumulato con altri rifiuti.

Non deve essere permesso di fumare nei depositi e nelle aree contenenti materiali facilmente combustibili od infiammabili.

Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili

I rifiuti non debbono essere depositati, neanche in via temporanea, lungo le vie di esodo (corridoi, scale, disimpegni) o dove possono entrare in contatto con sorgenti di ignizione. L'accumulo di scarti di lavorazione deve essere evitato ed ogni scarto o rifiuto deve essere rimosso giornalmente e depositato in un'area idonea fuori dell'edificio.

Aree non frequentate

Le aree del luogo di lavoro che normalmente non sono frequentate da personale (locali deposito) ed ogni area dove un incendio potrebbe svilupparsi senza preavviso, devono essere tenute libere da materiali combustibili non essenziali.

Precauzioni devono essere adottate per proteggere tali aree contro l'accesso di persone non autorizzate.

Misure contro gli incendi dolosi

Scarse misure di sicurezza e mancanza di controlli possono consentire accessi non autorizzati nel luogo di lavoro, comprese le aree esterne, e ciò può costituire causa di incendi dolosi.

Occorre pertanto prevedere adeguate misure di **controllo sugli accessi** ed assicurarsi che i **materiali combustibili depositati all'esterno** non metta a rischio il luogo di lavoro.

Informazione e formazione antincendi

molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni; questo può essere realizzato **solo** attraverso un'ideale **Informazione e formazione antincendi**.

Controllo degli ambienti di lavoro

Sebbene il personale sia tenuto a conoscere i principi fondamentali di prevenzione incendi, è opportuno che vengano effettuati **regolari verifiche** (con cadenza predeterminata) finalizzati ad accertare il mantenimento delle misure di sicurezza antincendio. È opportuno predisporre idonee **liste di controllo**.

Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria

Occorre Sorveglianza ma anche Controllo Periodico cioè Manutenzione (Ordinaria e Straordinaria)

Devono essere oggetto di **regolari verifiche**:

- *gli impianti per l'estinzione degli Incendi*
- *gli impianti per la rilevazione e l'allarme in caso di Incendio*
- *gli impianti elettrici*
- *gli impianti di distribuzione ed utilizzo Gas*
- *gli impianti a rischio specifico (montacarichi, centrali termiche, cucine, ecc.)*

In particolare devono essere **mantenute in efficienza** ed essere oggetto di **regolari verifiche** circa la loro funzionalità, tutti gli impianti e le misure antincendio previste:

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

MODULO 2

MISURE DI PROTEZIONE

Hanno lo scopo di limitare le conseguenze dell'incendio

Protezione ATTIVA

(c'è il bisogno di un INTERVENTO)

La protezione attiva presuppone l'intervento che può avvenire con o senza l'azione umana.

(es. l'uso degli estintore o dell'impianto ad idranti necessita dell'intervento umano, mentre l'azionamento di un impianto automatico (es. impianto sprinkler) non presuppone l'intervento umano.

Protezione PASSIVA

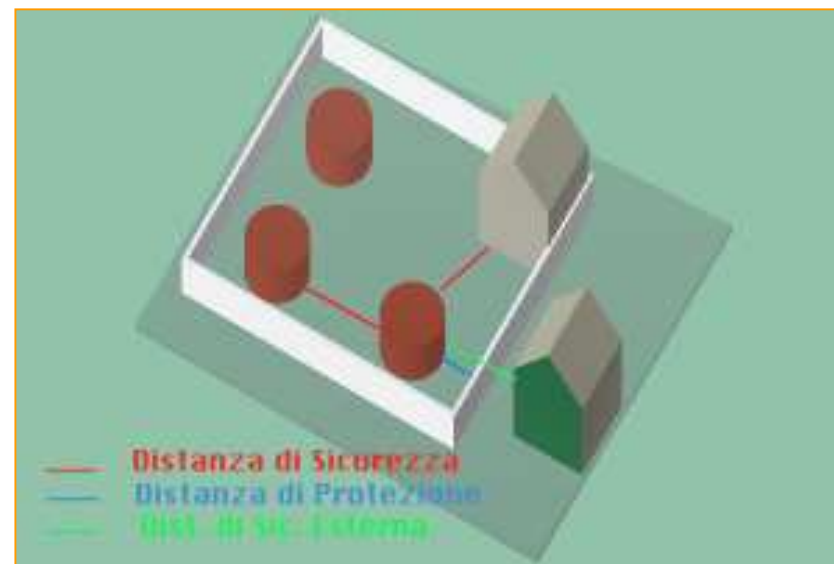
(NON c'è il bisogno di un INTERVENTO)

PROTEZIONE PASSIVA

DISTANZE DI SICUREZZA

Interposizione di spazi scoperti fra gli edifici.

Le distanze di sicurezza si distinguono *in*:



Distanze di sicurezza interne finalizzate a proteggere elementi appartenenti ad uno stesso complesso

Distanze di sicurezza esterne finalizzate a proteggere elementi esterni al complesso stesso.

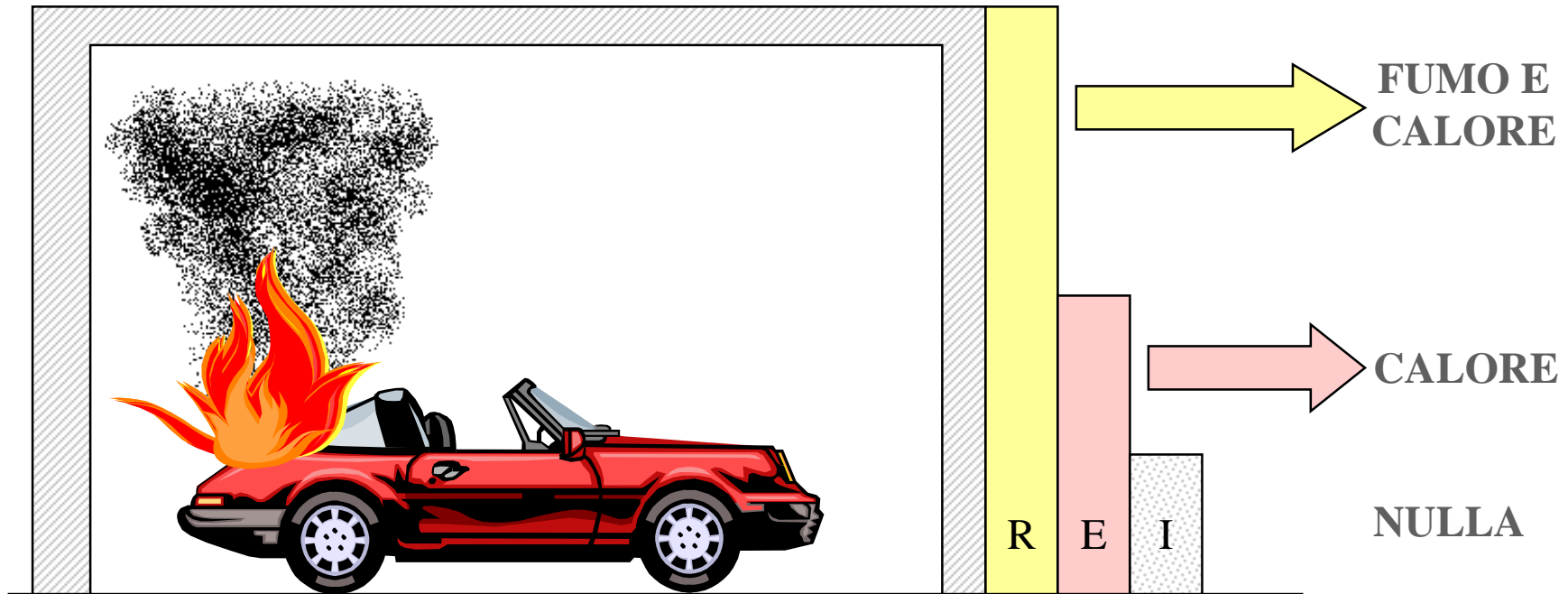
Distanza di protezione definita come *la distanza misurata orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione (ove prescritta) ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.*

RESISTENZA AL FUOCO

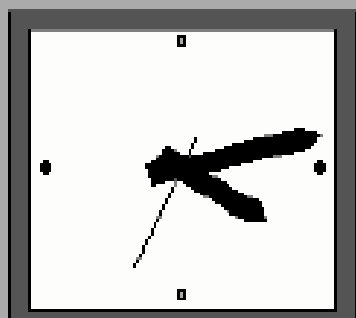
Capacità di un elemento di costruzione di conservare per un determinato periodo di tempo, misurato in minuti, le sue caratteristiche a fronte di un incendio.



RESISTENZA AL FUOCO



LA RESISTENZA AL FUOCO SI MISURA IN MINUTI



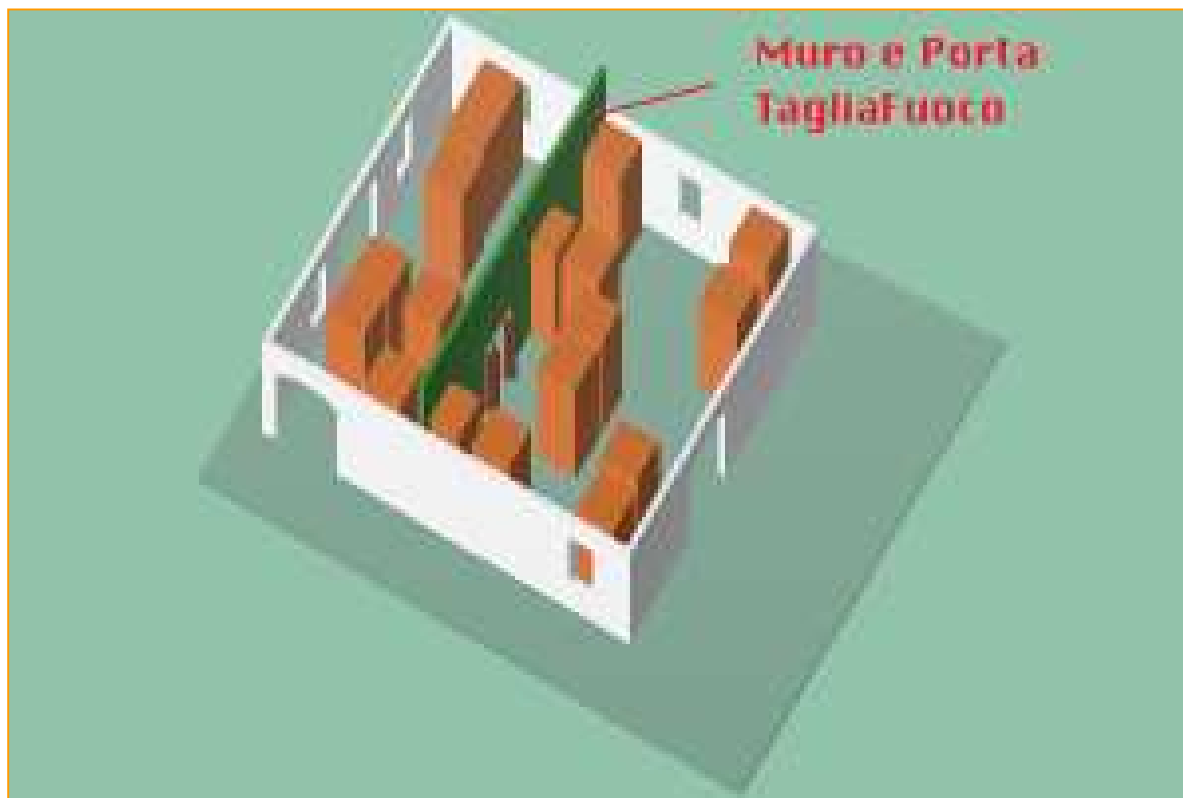
CLASSI

15	minuti
30	minuti
45	minuti
60	minuti
90	minuti
120	minuti
180	minuti

BARRIERE ANTINCENDIO

vengono realizzate mediante interposizione di elementi strutturali ed hanno la funzione di impedire la propagazione degli incendi.

Il **compartimento antincendio** è una parte di edificio delimitata da elementi costruttivi (muri, solai, porte, ecc.) di *resistenza al fuoco predeterminata*.



VERNICI INTUMESCENTI

Relativamente al trattamento delle strutture, particolari rivestimenti come le **vernici intumescenti**, conseguono una azione protettiva sulle strutture dove sono applicate, realizzando un grado di resistenza al fuoco determinato sperimentalmente.

Caratteristica di questi elementi protettivi è di essere ininfiammabili, di possedere capacità isolanti al calore, nonché la particolarità di rigonfiarsi, schiumando, generando così uno strato coibente ed isolante, quando sono investite dalla fiamma o da alta temperatura.

VIE DI ESODO

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro. La lunghezza massima del sistema di vie di uscita è stabilita dalle norme.



Il dimensionamento delle vie d'uscita dovrà tenere conto:

del **massimo affollamento ipotizzabile** nell'edificio

(prodotto tra densità di affollamento [persone al m²] e superficie degli ambienti soggetti ad affollamento di persone [m²])

della **capacità d'esodo** dell'edificio

(numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite)

REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

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. **In relazione a prove in laboratorio i materiali sono assegnati alle classi 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe 0 che risultano non combustibili.**

REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

Normativa sulla Reazione al fuoco

*La vecchia normativa italiana basata sulle classi da 0 a 5, è stata recentemente aggiornata, per i prodotti da costruzione, con il nuovo sistema di classificazione europeo che ha introdotto un sistema di classificazione più complesso, che parte dalla **classe A1** (materiali non combustibili, equivalente alla classe 0), classificando i prodotti combustibili con le **Classi A2 - B - C - D - E - F** con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione.*

PROTEZIONE ATTIVA

Un **ESTINTORE DI INCENDIO** è definito come: un apparecchio contenente un agente estinguente che può essere espulso per effetto della pressione interna e diretto su un incendio.

Estintori di Incendio Portatili



Massa lorda < 20 kg

Estintori di Incendio Carrellati



Massa lorda > 20 kg

Estintori di Incendio - a polvere



Per norma devono essere di **colore rosso** e riportare un' **etichetta (marcatura)** con le istruzioni e le condizioni di utilizzo.

Estintori di Incendio - a polvere

Utilizzo su focolai di categoria (A-B-C) su tutti i fuochi che formano braci, liquidi e gassosi.

Utilizzabile anche su apparecchiature elettriche a bassa tensione.

Azione: Soffocamento e raffreddamento.

Caratteristiche: non è abrasiva, non è corrosiva, sviluppa CO₂ a 100°C

Che cosa c'è nell'estintore a polvere ?

Contiene una polvere bianca secca pressurizzata con azoto, ricavata da sostanze sintetiche o naturali (bicarbonato di sodio o potassio, cloruro di sodio, solfato di potassio o d'ammonio).

Estintori di Incendio - a polvere

La polvere all'interno è pressurizzata con azoto a 16 bar.

Tempi di erogazione della polvere:

con carica da 6 kg: durata 10 secondi

con carica da 9/12 kg: durata 18 secondi

Estintori portatili a polvere: si parte da una carica da 1 kg fino ad arrivare a 20 kg.

Temperatura limite di utilizzazione: - 20 + 60.

La fuoriuscita della polvere avviene mediante una pressione interna che può essere fornita da una compressione preliminare (azoto) o dalla liberazione di un gas ausiliario (CO₂) contenuto in una bombolina (interna od esterna).

Estintori di Incendio - a CO2

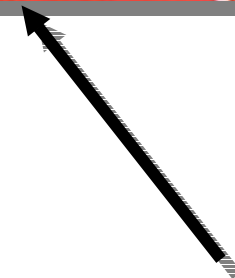
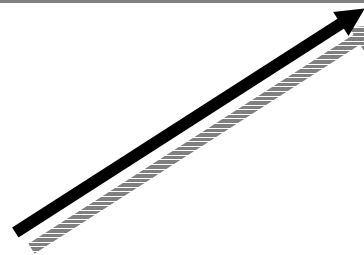
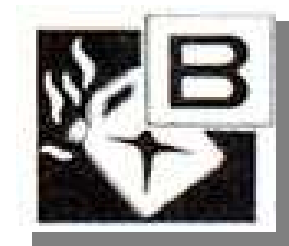
CO2 (anidride carbonica) biossido di carbonio

Utilizzo su focolai di categoria B, soprattutto efficace su apparecchiature in tensione. Anidride Carbonica all'interno dell'estintore è sotto forma liquida e non gassosa. Al momento dell'azionamento l'anidride carbonica, spinta dalla pressione interna (55/60 bar a 20 °C), raggiunge il cono diffusore dove, uscendo all'aperto, una parte evapora istantaneamente provocando un brusco abbassamento di temperatura (-79 °C) tale da solidificare l'altra parte in una massa gelida e leggera detta “**neve carbonica**” o “**ghiaccio secco**”.

Durata estintore CO2 da Kg 5: 10-12 secondi

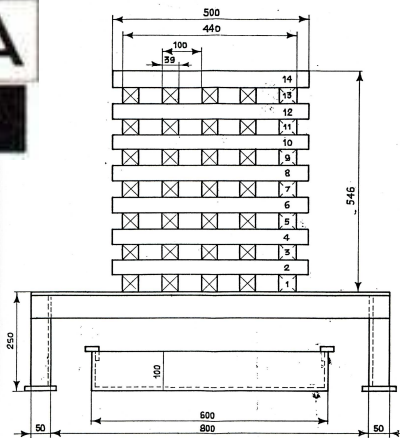


Le prestazioni degli estintori di incendio sono descritte in termini di classi di fuoco



Estintori portatili

Focolari tipo per Fuochi di Classe A

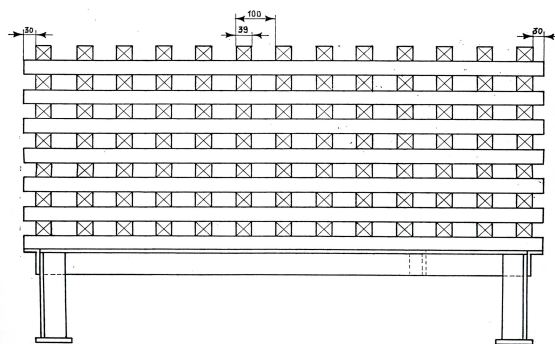


Sezione
546 x 500 mm

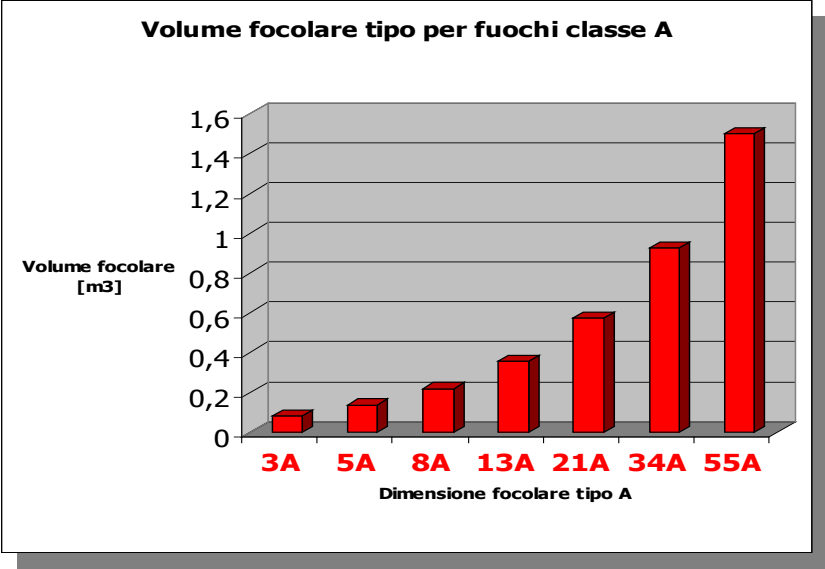
Lunghezza

3 A → 300 mm (0,3 m)

55 A → 5500 mm (5,5 m)



Il numero caratteristico rappresenta la lunghezza del focolare espresso in decimetri



Estintori Portatili

Focolari tipo per Fuochi di Classe B

**Il numero caratteristico
rappresenta
il volume totale di liquido
(litri)**



Esempio Focolari B

8 B

Vasca da 560 mm di diametro

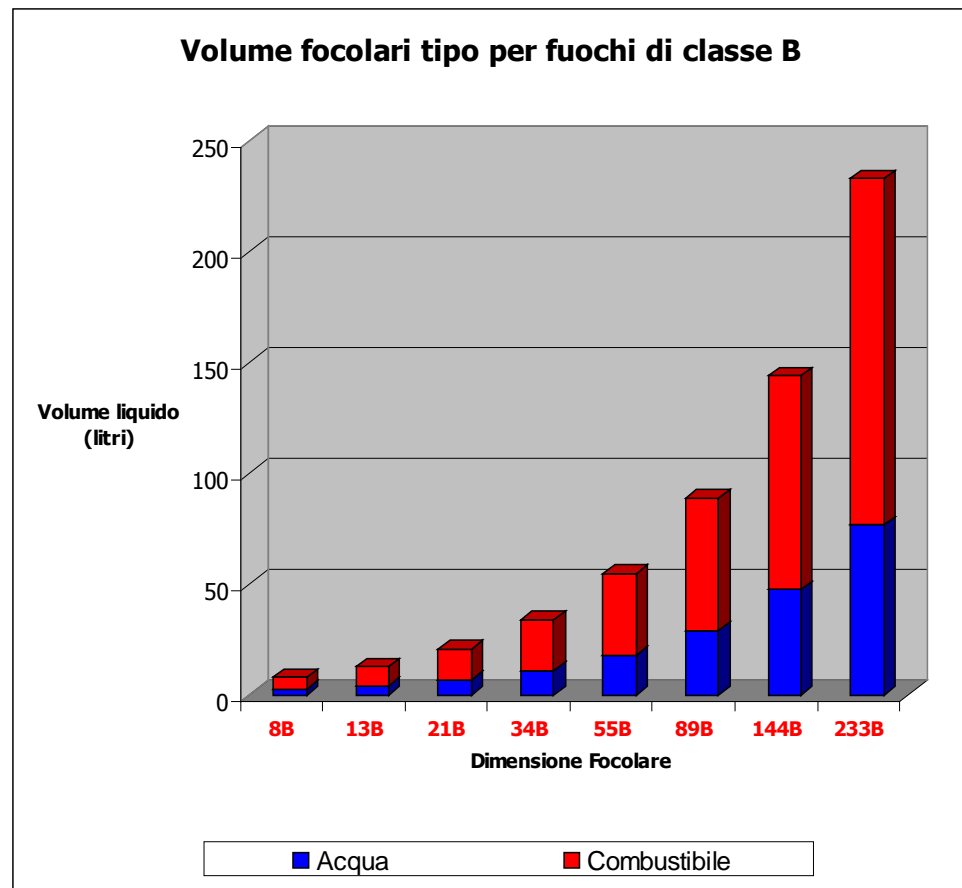
2,64 Litri Acqua + 5,36 Litri Combustibile

...

233 B

Vasca da 3000 mm di diametro

76,2 Litri Acqua + 156,1 Litri Combustibile

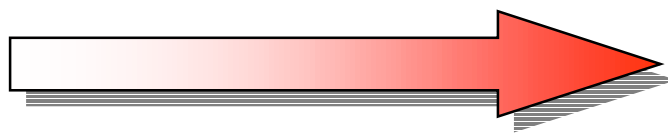


Estintori Carrellati

CISQ - Bari 19 - 21 marzo 2012

MINIMO **A – B10 - C**

Capacità di estinguere
Il focolare tipo di classe A
Il focolare 55 di classe B entro 60% del tempo minimo



MASSIMO **A – B1 - C**

Capacità di estinguere
Il focolare tipo di classe A
Il focolare 233 di classe B entro 12 sec

NORMA UNI EN 3 - 7

POLVERE

A B C



IDRICI
SCHIUMA

A B



BIOSSIDO DI
CARBONIO

B



IDROCARBURI
ALOGENATI

B



NORMA UNI 9492 (estintori d'incendio carrellati)

POLVERE ABC



IDRICI O A SCHIUMA



BIOSSIDO DI CARBONIO



Determinazione del numero degli estintori da installare

Il numero risulta determinato solo in alcune norme specifiche (*scuole, ospedali, alberghi, locali di pubblico spettacolo, autorimesse ecc.*).

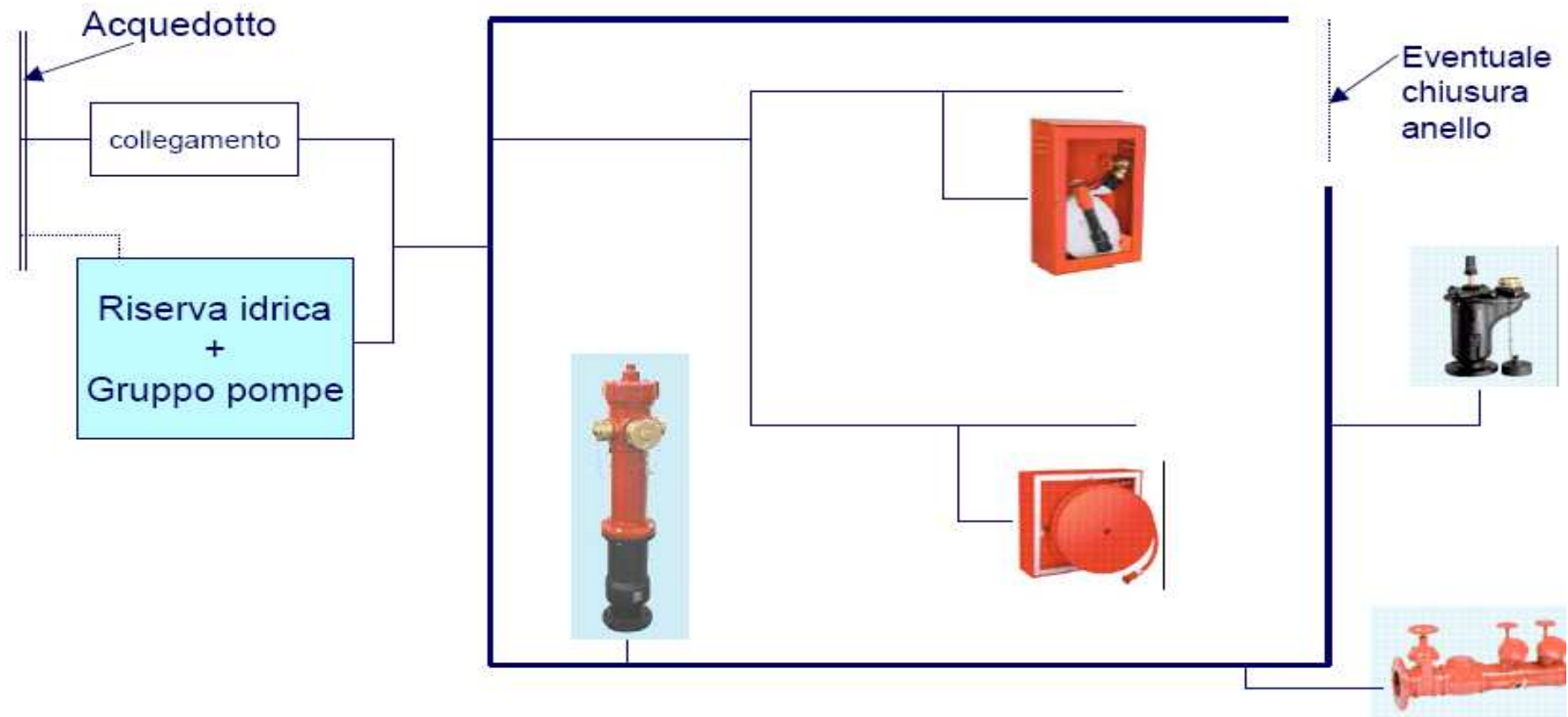
Il numero e la capacità estinguente degli estintori portatili devono rispondere ai valori indicati nella tabella prevista dal D.M. 10 marzo 1998, per quanto attiene gli incendi di classe A e B ed ai criteri di seguito indicati:

- *numero dei piani (almeno un estintore a piano);*
- *superficie in pianta;*
- *specifico pericolo di incendio (classe di incendio);*
- *distanza che una persona deve percorrere per utilizzare un estintore (< o =30 m)*

Tipo di estintore	Superficie protetta da un estintore		
	Rischio Basso	Rischio Medio	Rischio Elevato
13A 89BC	100 m ²		
21A 113BC	150 m ²	100 m ²	
34A 144BC	200 m ²	150 m ²	100 m ²
55A 233BC	250 m ²	200 m ²	200 m ²

RETE IDRICA ANTINCENDIO

Le reti di idranti sono installate allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per combattere, tramite gli idranti ed i naspi ad esse collegati, l'incendio di maggiore entità ragionevolmente prevedibile nell'area protetta.



Impianti di spegnimento automatici

SISTEMA SPRINKLER (UNI EN 12845)

E' un impianto automatico progettato per rilevare la presenza di un incendio ed estinguerlo nello stadio iniziale con acqua, oppure di tenere sotto controllo le fiamme in modo che l'estinzione possa essere completata con altri mezzi.

Un sistema sprinkler comprende un'alimentazione idrica (o alimentazioni) e uno o più impianti sprinkler; ogni impianto comprende un complesso di valvole principali di controllo e un insieme di tubazioni dotate di sprinkler (erogatori).

EROGATORI SPRINKLER



Testina sprinkler



Testina sprinkler upright

Bulbo	°C	Elemento fusibile	°C
arancione	57	-	-
rosso	68	incolore	68/74
giallo	79	-	-
verde	93	bianco	93/100
blu	141	blu	141
malva	182	giallo	182
nero	204/260	rosso	227

TIPI DI IMPIANTO SPRINKLER

- Ad **umido**: tutto l'impianto è permanentemente riempito di acqua in pressione, è il sistema più rapido e si può adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo.
- A **secco**: la parte d'impianto non protetta, o sviluppantesi in ambienti soggetti a gelo, è riempita di aria in pressione, al momento dell'intervento una valvola provvede al riempimento delle colonne con acqua.
- **Alternativi**: funzionano come impianti a secco nei mesi freddi e ad umido nei mesi caldi.
- A **pre-allarme**: sono dotati di dispositivo che differisce la scarica per dar modo di escludere i falsi allarmi.
- A **diluvio**: impianti con sprinklers aperti alimentati da valvole ad apertura rapida in grado di fornire rapidamente grosse portate.

Impianti ad anidride carbonica

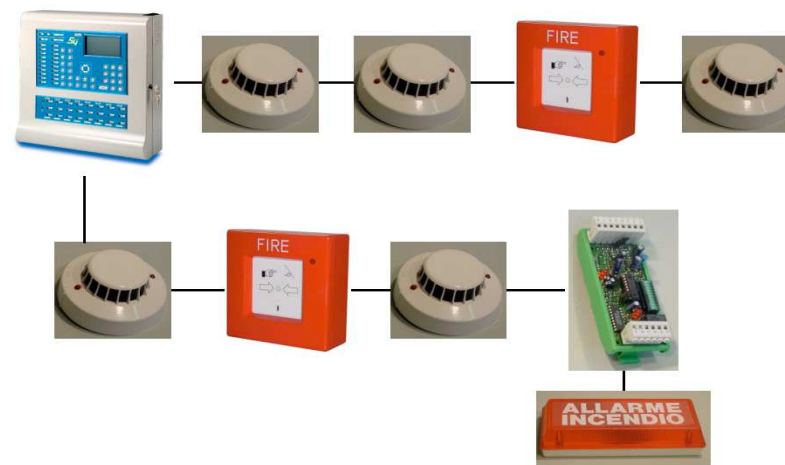
Funzionano in automatico o manualmente.
Sono collegati generalmente ad un sistema di rivelazione automatica.
Il CO₂ agisce per soffocamento e raffreddamento.



Impianti a schiuma

Gli **impianti a schiuma** sono concettualmente simili a quelli ad umido e differiscono per la presenza di un serbatoio di schiumogeno e di idonei sistemi di produzione e scarico della schiuma (versatori).

Impianti di rivelazione automatica d'incendio



La funzione di un **sistema di rivelazione incendio** è quella di **rivelare un incendio nel minor tempo possibile** e di fornire segnalazioni ed indicazioni affinché possano essere intraprese adeguate azioni.

La funzione di **un sistema di allarme incendio** è quella di fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio che possono trovarsi soggetti a rischio d'incendio. Le funzioni di **rivelazione e allarme incendio possono essere combinate** in un unico sistema.

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

Rivelatori d'incendio

I rivelatori di incendio possono essere classificati in base al **fenomeno chimico-fisico** rilevato in:

- rivelatore di **calore** *sensibile all'innalzamento della temperatura*
- rivelatore di **fumo** (a ionizzazione o ottici) *sensibile alle particelle dei prodotti della combustione e/o pirolisi sospesi nell'atmosfera (aerosol)*
- rivelatore dei **gas**: *Rivelatore sensibile ai prodotti gassosi della combustione e/o della decomposizione termica*
- rivelatore di **fiamme** *sensibile alla radiazione emessa dalle fiamme di un incendio*
- rivelatore **multi-criterio**: *sensibile a più di un fenomeno causato dall'incendio*

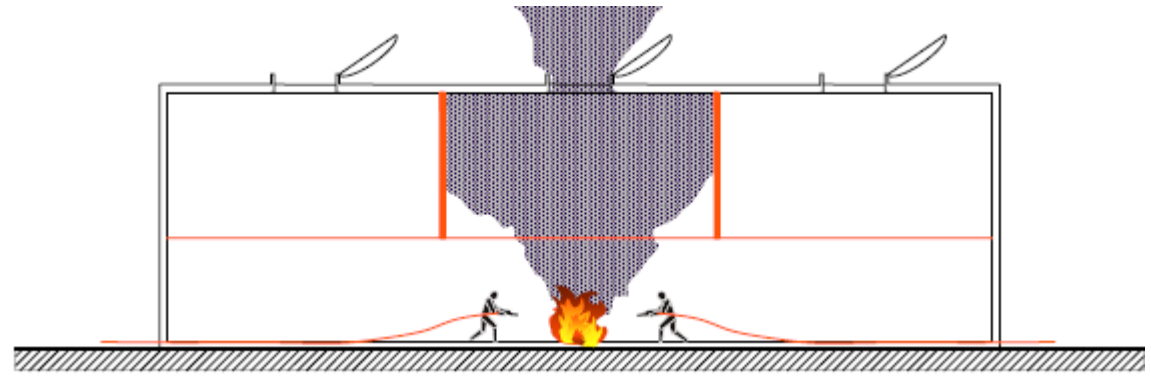
ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza, come definita dalla Norma UNI EN 1838, **fa parte del sistema più generale dell'illuminazione di emergenza.**



in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica e quindi di luce artificiale, **un'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 un luogo sicuro.

EVACUATORI DI FUMO E CALORE



Gli evacuatori di fumo e calore (EFC) consentono pertanto 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
- **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

La segnaletica di sicurezza

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 TITOLO V – SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Si divide in:

- Cartelli di divieto



- Cartelli di avvertimento



- Cartelli di prescrizione (obbligo)



- Cartelli di salvataggio



- Cartelli per le attrezzature antincendio



La segnaletica di sicurezza

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

Segnale di divieto: un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;

Segnale di avvertimento: un segnale che avverte di un rischio o pericolo;

Segnale di prescrizione: un segnale che prescrive un determinato comportamento;

Segnale di salvataggio o di soccorso: un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

CARTELLI DI DIVIETO



Vietato fumare o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere con acqua



Divieto di accesso alle persone non autorizzate



Vietato fumare



Acqua non potabile








Vietato ai carrelli di movimentazione




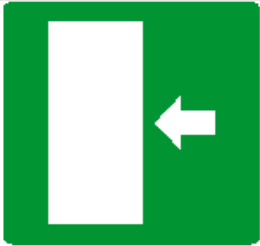








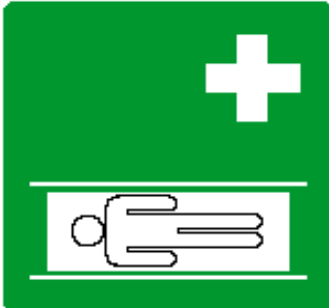

Non toccare

CARTELLI DI AVVERTIMENTO

					
Carichi sospesi	Materiali radioattivi	Carrelli di movimentazione	Sostanze corrosive	Campo magnetico intenso	Materiale comburente
					
Pericolo generico	Rischio biologico	Sostanze velenose	Materiale esplosivo	Radiazioni non ionizzanti	Pericolo di inciampo
					
Raggi LASER	Materiale infiammabile o alta temperatura (1)	Tensione elettrica pericolosa	Caduta con dislivello	Bassa temperatura	Sostanze nocive irritanti

CARTELLI DI SALVATAGGIO

		
Percorso/uscita di emergenza	Percorso/uscita di emergenza	Percorso/uscita di emergenza
		
Percorso/uscita di emergenza	Percorso/uscita di emergenza	Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)
		
Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)	Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)	Direzione da seguire (segnali di informazione aggiuntivi ai pannelli che seguono)

		
Pronto soccorso	Doccia di sicurezza	Lavaggio degli occhi
		
Barella	Telefono per salvataggio e pronto soccorso	

CARTELLI DI PRESCRIZIONE

					
Protezione obbligatoria degli occhi	Protezione obbligatoria delle vie respiratorie	Protezione obbligatoria del viso	Casco di protezione obbligatoria	Protezione obbligatoria dell'udito	Protezione obbligatoria del corpo
					
Guanti di protezione obbligatoria	Calzature di sicurezza obbligatoria	Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute	Passaggio obbligatorio per i pedoni	

CARTELLI PER LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO



Lancia antincendio



Scala



Estintore



Telefono per gli
interventi antincendio



Direzione da seguire
(cartelli da aggiungere
a quelli che
precedono)



Direzione da seguire
(cartelli da aggiungere
a quelli che
precedono)



Direzione da seguire
(cartelli da aggiungere
a quelli che
precedono)



Direzione da seguire
(cartelli da aggiungere
a quelli che
precedono)

PIANO DI EMERGENZA

Nel piano di emergenza 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 in particolare quelli di processo

compartimentazione e confinamento dell'incendio

protezione dei beni e delle attrezzature

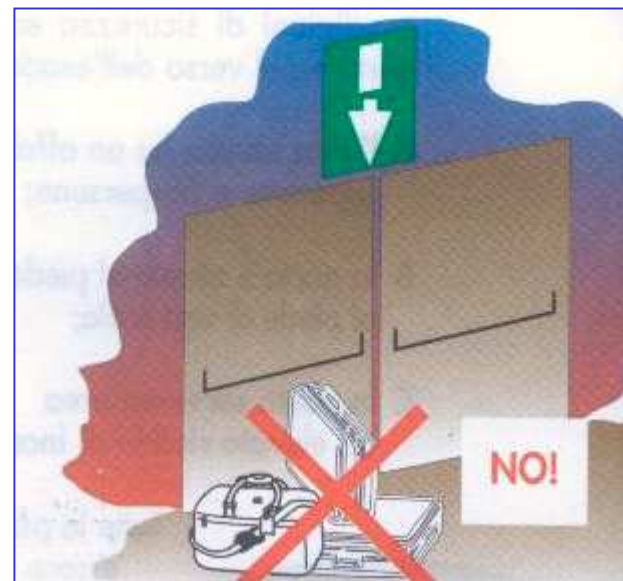
tentare l'estinzione dell'incendio.

Il piano di emergenza in caso di incendio



**CHI GUIDA I LAVORATORI
VERSO I PUNTI DI
RACCOLTA?**

**CHI VERIFICA
LA PRATICABILITA'
DEL SISTEMA DI ESODO?**



Procedure da adottare in caso di incendio

- Se si tratta di un **principio di incendio** valutare la situazione determinando se esiste la possibilità di estinguere l'incendio con i mezzi a portata di mano
- 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



USO DI ESTINTORI

- **Azionare l'estintore alla giusta distanza dalla fiamma per colpire il focolare con la massima efficienza del getto**
- **Dirigere il getto dell'agente estinguente alla base della fiamma**
- **Durante l'erogazione muovere leggermente a ventaglio l'estintore**
- **In caso di contemporaneo impiego di due o più estintori gli operatori devono posizionarsi in modo tale da formare un angolo rispetto al fuoco non superiore a 90°**
- **Procedere verso il focolaio di incendio assumendo una posizione il più bassa possibile per sfuggire all'azione nociva dei fumi**

Durante lo sfollamento occorre:



- abbandonare la zona ordinatamente e con calma
- non portare al seguito oggetti ingombranti quali borse o pacchi voluminosi
- non tornare indietro per nessun motivo



- In presenza di fumo o fiamme è opportuno coprirsi la bocca ed il naso con fazzoletti, possibilmente molto umidi
- Non ostruire gli accessi dello stabile permanendo in prossimità di essi dopo l'uscita
- Seguire le istruzioni contenute nel piano d'emergenza

Le procedure di chiamata dei servizi di soccorso

Una buona gestione dell'emergenza inizia anche con la corretta attivazione delle squadre di soccorso. Pertanto è bene che, dopo aver individuato la figura (ed un suo sostituto) che è **incaricata di diramare l'allarme**, venga predisposto un apposito schema con le corrette modalità.

Una richiesta di soccorso deve contenere almeno questi dati:

Indirizzo e il numero di telefono;

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 per raggiungere il luogo dell'emergenza

Collaborazione con i Vigili del Fuoco in caso di intervento

Supponendo quindi che abbiate saputo gestire al meglio i primi immediati momenti dell'emergenza proprio perché vi siete addestrati a fare quelle poche basilari operazioni che prevede il piano di emergenza, **al momento dell'arrivo dei Vigili del Fuoco la gestione dell'emergenza passa a loro**, e i vostri compiti principali prendono un'altra direzione.

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 perché li svolgete nell'attività di tutti i giorni.

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI



Guanti anticalore

Maschera con filtri

**Elmetto protettivo
con visiera**



Autorespiratore

Scarpe o stivali

Coperta antifiamma

**Giaccone in
tessuto antifiamma**

COPERTA ANTIFIAMMA

Realizzata in fibra di vetro, la coperta antifiamma può essere utilizzata con efficacia là dove l'utilizzo dell'estintore risulta difficile o crea maggiori danni.

La coperta antifiamma è particolarmente indicata per soccorrere persone i cui indumenti sono stati attaccati dal fuoco.



La fibra di vetro è un buon isolante

Scelta del corretto apparecchio di protezione delle vie respiratorie deve tener conto di diversi fattori:

- *Valutazione del rischio*

- Identificare il prodotto inquinante (particelle, gas, vapori, insufficienza di ossigeno, o combinazioni)
- Temperatura ed umidità dell'ambiente
- Informazione sulle concentrazioni inquinanti

- *Valutazione livello di protezione*

- Conoscenza della percentuale di concentrazione inquinante
- Conoscenza dei limiti di un APVR
- Libertà di movimento e comodità degli APVR per il lavoro da svolgere

Categorie di DPI

I DPI sono suddivisi in tre categorie.

1) Appartengono alla prima categoria, i DPI di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità.



2) Appartengono alla seconda categoria i DPI che non rientrano nelle altre due categorie.



3) Appartengono alla terza categoria i DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente.

Autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto

Componenti



1. Bombola di aria compressa respirabile
2. Valvola della bombola
3. Telaio di supporto
4. Riduttore di pressione
5. Dispositivo d'allarme
6. Tubazione manometro
7. Manometro
8. Tubazione di adduzione aria a media pressione
9. Erogatore a domanda (o a pressione positiva)
10. Raccordo di connessione al facciale
11. Facciale

Modalità di funzionamento

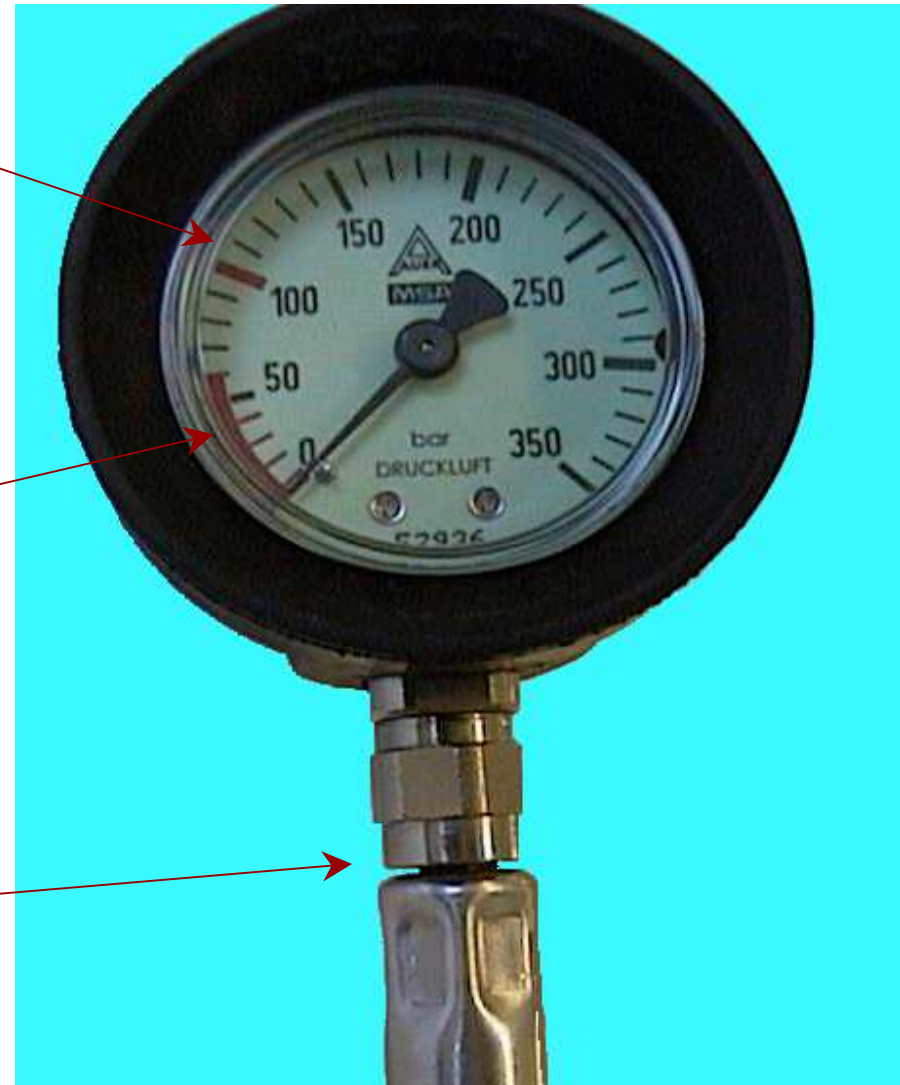
A domanda: l'afflusso d'aria sarà proporzionale alla richiesta, *permettendo di risparmiare aria e quindi di aver maggior autonomia;*

In sovrappressione: l'aria affluirà in quantità maggiore, creando nel vano maschera una sovrappressione di circa 2,5 mbar che provvede ad un'ulteriore **protezione da eventuali infiltrazioni** di tossico dalla maschera.

- **Manometro**
luminescente

Evidenziazione
pressione
di allarme

- Possibilità di
rotazione



Riduttore di pressione

Da 250 - 300 bar riduce la pressione a 7 bar

Filtro

per trattenere eventuali impurità presenti nella bombola



Maschera a pieno facciale

- In mescola di gomma **dermocompatibile**, resistente ai grassi, all'invecchiamento e agli aggressivi chimici
- Ampio visore **senza alcuna distorsione** delle immagini
- Flusso dell'aria atto a impedire l'appannamento del visore
- Dispositivo **Fonico**, protetto e a tenuta che consente una normale conversazione



Bombole in acciaio



Complete di valvole con attacco tipo Italia impiegabili con pressione di carica di 200 e 250 bar



Calcolo Autonomia bombola



Materiale	Capacità	Pressione	Volume aria litri
Acciaio	7 litri	200 bar	1.400

Intensità impegno fisico	Consumo aria (l/min)
riposo	10
lavoro leggero	10-20
lavoro medio	20-40
lavoro pesante	40-60

Autonomia: $1400\text{lt}/55(\text{lt}/\text{min}) = 25 \text{ min}$

MASCHERE ANTIGAS

Servono per la **protezione degli organi della respirazione** in ambienti contaminati da gas o vapori nocivi, utilizzando filtri idonei al tossico o gruppo di tossici presenti, depurando l'aria inspirata trattenendo gli agenti nocivi o trasformandoli in sostanze non dannose all'organismo umano.

Limitazioni nell'impiego della maschera antigas:

L'impiego della maschera antigas ha delle **limitazioni** che devono essere assolutamente tenute presenti.

L'aria purificata attraverso il filtro deve essere respirabile, ossia **contenere non meno del 17% di ossigeno.**

La **concentrazione dell'agente inquinante non deve essere superiore al 2%** in quanto i filtri non sono idonei a neutralizzare tale quantità.

Ogni filtro è specifico per un solo agente (ad es. ossido di carbonio) o per una classe di agenti (ad es. vapori organici).

MASCHERE ANTIGAS

Durata dei filtri

L'efficienza protettiva di un filtro cessa dopo un certo tempo d'uso, che dipende da vari fattori, tra cui:

- la concentrazione del tossico nell'aria
- la capacità del filtro
- il regime respiratorio dell'utente
- le condizioni ambientali (*umidità, pressione, temperatura, ecc.*)

Risulta **difficile stabilire esattamente** la **durata di un filtro**.

L'esaurimento del filtro è avvertibile attraverso l'olfatto o altri sensi, oltre che per una certa **difficoltà di respirazione** dovuta alla graduale saturazione; parte dei gas o vapori tossici possiede un odore particolare o produce effetti caratteristici (*lacrimazione, tosse, ecc.*) percepibili prima che la concentrazione del tossico diventi pericolosa per l'organismo.

Fine

.....Vi ringrazio per l'attenzione