

Formazione addetto antincendio



Formazione addetto antincendio

Testi a cura di EBAT Ente Bilaterale Artigianato Trentino, OSA Organismo Sicurezza Artigianato
Disegno di Stefano Rossi

© EBAT - Tutti i diritti sono riservati, è vietata la riproduzione anche parziale.

Prima ristampa: aprile 2011 - Aggiornato nel mese di luglio 2022

Stampato dalla Tipolitografia "La Reclame" - Trento

SOMMARIO

LA FORMAZIONE ANTINCENDIO NEI LUOGHI DI LAVORO.....	pag. 04
PRINCIPALI CAUSE D'INCENDIO.....	pag. 06
LA COMBUSTIONE ED I SUOI PRINCIPI DI BASE.....	pag. 07
ESTINZIONE DEGLI INCENDI ED AGENTI ESTINGUENTI.....	pag. 19
ESTINTORI D'INCENDIO.....	pag. 25
IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO.....	pag. 32
NORME GENERALI DI COMPORTAMENTO IN CASO DI INCENDIO.....	pag. 32
PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE.....	pag. 44
SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	pag. 45
VIE ED USCITE DI EMERGENZA.....	pag. 46
RESISTENZA AL FUOCO.....	pag. 48

LA FORMAZIONE ANTINCENDIO NEI LUOGHI DI LAVORO

Corsi di formazione antincendio: perché?

Il D.Lgs.81/08 9 aprile 2008 e s.m. prescrive le misure finalizzate alla tutela della salute e alla sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro, privati e pubblici, mediante l'attuazione di direttive comunitarie; a tal fine si prefigge la valutazione, la riduzione e il controllo dei rischi per la salute e per la sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro, mediante un'azione combinata di vari soggetti, per ognuno dei quali prevede obblighi e sanzioni. Il rischio di incendio rappresenta certamente uno dei maggiori rischi per qualsiasi luogo di lavoro, ed una corretta attività di informazione e formazione dei lavoratori costituisce certamente il migliore presupposto per una efficace "gestione della sicurezza" in ambito aziendale.

Il D.Lgs. 81/08 art. 18 intitolato "Obblighi del datore di lavoro, del dirigente", prevede che "... il datore di lavoro ... designa preventivamente i **lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio di pronto soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza**".

Lo stesso D.Lgs. 81/08 art.43, prevede anche, in maniera totalmente innovativa, che "**... i lavoratori non possono, se non per giustificato motivo, rifiutare la designazione. Essi devono essere formati**, essere in numero sufficiente e disporre di attrezzature, tenendo conto delle dimensioni ovvero dei rischi specifici dell'azienda ovvero dell'unità produttiva".

Rientra pertanto tra gli adempimenti del datore di lavoro, che ha la responsabilità della organizzazione e della gestione della sicurezza della propria azienda, **individuare quanti e quali lavoratori** incaricare per attuare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio, evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato e gestione delle emergenze.

Tutti i lavoratori incaricati devono comunque poter dimostrare di avere frequentato un corso di formazione, idoneo al livello di rischio della propria azienda

I contenuti minimi dei corsi per il personale designato quale addetto al servizio antincendio devono essere correlati alla tipologia di attività ed al livello di rischio di incendio dell'azienda, e sono descritti nell'Allegato IX al DM 10.3.1998, in relazione al livello di rischio dell'azienda (**elevato - medio - basso**), i cui contenuti sono da ritenersi i minimi necessari per fornire ai soggetti interessati un primo ed essenziale approccio alle problematiche della sicurezza antincendio e della sua gestione.

Decreto ministeriale 10 marzo 1998

attua quanto disposto dagli artt.43 e 46 del D.Lgs. 81/08 e s.m.

Valutazione dei rischi di incendio
classificando i luoghi di lavoro
distinguendoli tra quelli a rischio
elevato, medio, basso

“Uno degli scopi innovativi del D.Lgs. 81/08 è rendere tutti i soggetti costituenti attività lavorativa alla partecipazione e al coinvolgimento ai fini della sicurezza in azienda.”

MISURE PREVENTIVE, PROTETTIVE E PRECAUZIONALI DI ESERCIZIO

- a) ridurre la probabilità di insorgenza di incendio
- b) realizzare vie e uscite di emergenza
- c) misure di segnalazione dell'incendio
- d) assicurare l'estinzione dell'incendio (mezzi estinguenti)
- e) garantire l'efficienza dei sistemi antincendio
- f) informazione e formazione adeguata ai lavoratori

PRINCIPALI CAUSE D'INCENDIO

Le cause d'incendio possono essere molteplici per cui spesso risulta difficile se non impossibile individuarle.

Stando ai dati statistici, in Italia gli incendi per causa ignota sono circa il 60% del totale degli incendi nelle attività industriali.

Nel rimanente 40% le quattro principali cause d'incendio sono le seguenti:

1.	Cause elettriche (scintille, surriscaldamento di conduttori, motori elettrici, ecc.):	31,83%
2.	Mozziconi di sigaretta o fiammifero:	8,86%
3.	Autocombustione:	8,74%
4.	Faville:	6,14%

Un elenco sintetico ed esemplificativo di alcune delle più comuni rischi di incendio può essere il seguente:

- deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili;
- accumulo di rifiuti, carta o altro materiale combustibile che può essere facilmente incendiato (accidentalmente o deliberatamente);
- negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore;
- inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature;
- impianti elettrici o utilizzatori difettosi, sovraccaricati e non adeguatamente protetti;
- riparazioni o modifiche di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate;
- apparecchiature elettriche lasciate sotto tensione anche quando inutilizzate;
- utilizzo non corretto di impianti di riscaldamento portatili;
- ostruire la ventilazione di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio;
- rispettare il divieto di fumo;
- negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione.

LA COMBUSTIONE ED I SUOI PRINCIPI DI BASE

Generalità sulla combustione

L'incendio è una combustione sufficientemente rapida che si sviluppa senza controllo nel tempo e nello spazio oppure combustione incontrollata di materiali o strutture combustibili. La combustione è un processo di ossidazione rapida che trasforma le sostanze combustibili con sviluppo di calore ed è normalmente accompagnata dal fenomeno luminoso della fiamma. Gli elementi che concorrono alla combustione sono dati dalla coesistenza di tre fattori: combustibile, comburente (ossigeno) la sorgente di calore o fonte di innesco.



L'ossigeno che partecipa alla combustione è normalmente quello contenuto nell'aria (21% Ossigeno - 79% Azoto), ma possono anche verificarsi incendi in atmosfere arricchite di ossigeno, con sviluppo conseguente molto più vivace.

Le sostanze combustibili sono molto numerose, e possono essere solide, liquide o gassose. È comunque importante evidenziare che:

- un combustibile partecipa alla combustione generalmente in fase gassosa;
- la combustione avviene solo alla superficie delle sostanze combustibili;

Quindi, mentre le sostanze combustibili gassose non hanno bisogno di alcuna trasformazione per poter bruciare, le sostanze combustibili liquide e solide, per poter bruciare, devono emettere dalla loro superficie vapori in quantità sufficiente a sostenere una combustione, e cioè tale da formare con l'aria una miscela aria - combustibile in grado di accendersi a contatto con un innesco (*fiamma o scintilla*); la quantità di vapori prodotti è ovviamente proporzionale alla temperatura.

Sostanze	Temperatura di infiammabilità (°C)
Gasolio	65
Acetone	-18
Benzina	-20
Alcool metilico	11
Alcool etilico	13
Toluolo	4
Olio lubrificante	149

La temperatura al di sopra della quale l'emissione di vapori dalla superficie di una sostanza combustibile solida o liquida diviene sufficiente alla formazione di miscela infiammabile aria - combustibile, in grado di accendersi a contatto con un innesco (fiamma o scintilla), è caratteristica per ogni sostanza combustibile solida o liquida, e viene definita "temperatura di infiammabilità"; al di sotto della temperatura di infiammabilità, pertanto, una sostanza combustibile solida o liquida non può bruciare.

Per tutte le sostanze combustibili (*solide, liquide o gassose*) esiste poi una temperatura, caratteristica per ogni sostanza, al di sopra della quale il combustibile inizia spontaneamente a bruciare, anche in assenza di innesco con fiamma o scintilla, se opportunamente miscelato con l'aria.

Tale temperatura si definisce "temperatura di accensione" (o anche di *autoaccensione*), e per i combustibili liquidi e gassosi è una temperatura tabellata e ben determinata.

Per le sostanze solide, invece, la temperatura di accensione spesso non è esattamente determinabile, perché può dipendere da numerosi fattori, quali lo stato di suddivisione del materiale o la sua umidità; ad esempio per il legno si può orientativamente indicare il valore di 200 °C come sua temperatura di accensione, ma può autoaccendersi anche per contatto prolungato con temperature di poco superiori ai 100 °C; sempre a titolo esemplificativo, si può indicare il valore di 230 °C come temperatura di accensione per la carta, e 300 °C per la gomma.

Il fenomeno della accensione (o autoaccensione) non deve essere confuso con il fenomeno della "autocombustione", che invece consiste in una combustione spontanea di una sostanza combustibile, senza alcun apporto di energia dall'esterno, a seguito di una reazione di ossidazione inizialmente lenta, con successivo graduale e sensibile accumulo di calore, provocata spesso da fenomeni di fermentazione e di ossidazione; l'autocombustione può verificarsi facilmente, ad esempio, nei seguenti materiali: stracci imbevuti di olio o vernice, fieno, cotone grezzo in balle, olio, carbone.

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo, i valori delle temperature di accensione per alcune sostanze combustibili:

Sostanze	Temperatura di accensione (°C)
Acetone	540
Benzina	250
Gasolio	220
Idrogeno	560
Alcool metilico	455
Carta	230
Legno	220-250
Gomma sintetica	300
Metano	537

In precedenza, descrivendo le caratteristiche di infiammabilità dei combustibili, si è già fatto cenno ad una “miscela infiammabile aria - combustibile”.

È infatti importante notare che un combustibile, pur se in presenza di ossigeno e ad una temperatura superiore a quella di infiammabilità, anche se innescato da fiamma o scintilla, non sempre è in grado di accendersi; infatti un combustibile può bruciare solo se è miscelato con l'aria entro limiti percentuali (in volume) ben precisi, compresi in un intervallo di valori determinati e tabellati, caratteristici per ogni sostanza combustibile.

Potrebbe invece avvenire uno *scoppio* della bombola, per sovrappressione interna, nel caso in cui questa venisse riscaldata *eccessivamente* (ad es. se coinvolta in un incendio); in tal caso, a seguito di quanto descritto, si può pertanto affermare che una combustione può avvenire se, e solo se, sussistono *tutte e contemporaneamente* le seguenti condizioni minime :

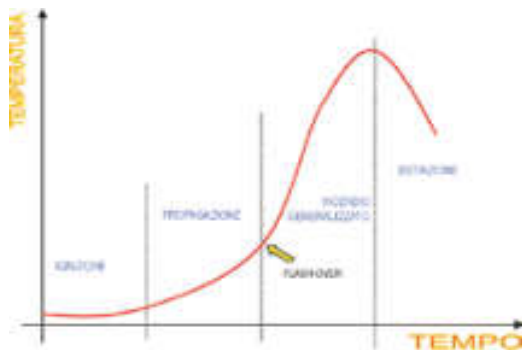
- 1 - Presenza contemporanea del combustibile e dell'ossigeno (*aria*);
- 2 - Miscela aria-combustibile infiammabile, e cioè con valori di miscelazione interni al campo di infiammabilità;
- 3 - Temperatura del combustibile superiore alla temperatura di infiammabilità;
- 4 - Presenza di un innesco di combustione (*fiamma o scintilla*);
- 5 - Oppure (*in sostituzione della condizione 4*) temperatura del combustibile superiore alla temperatura di accensione, anche in assenza di inneschi.

Il fuoco (*e quindi un incendio*) potrà dunque generarsi e permanere unicamente se sussistono *insieme e contemporaneamente* le condizioni descritte.

Quando anche solo una di tali condizioni viene a mancare, il fuoco si spegne oppure non si genera, e su questo fondamentale ed importantissimo principio sono basate tutte le tecniche di estinzione degli incendi.

Dinamica di sviluppo di un incendio

Lo sviluppo di un incendio reale può essere schematizzato in quattro fasi tipiche, con caratteristiche tra loro diverse, che possiamo individuare come:



- Fase di sviluppo (*o ignizione, o anche di prima propagazione*)
- Flash - over (*passaggio dalla fase di prima propagazione a quella di propagazione generalizzata*)
- Fase di combustione attiva (*fase centrale dell'incendio vero e proprio*)
- Fase di estinzione e di raffreddamento (*fase finale dell'incendio*)

Nella prima fase di sviluppo la temperatura aumenta proporzionalmente al trascorrere del tempo, e l'incendio inizia con l'emissione di aerosol invisibili, avvertibili all'olfatto (*puzza di bruciato*) o con specifici rivelatori d'incendio.

Successivamente inizia l'emissione di fumo visibile, seguito da emissione di piccole fiamme, che poi divengono sempre più vivaci.

Tale prima fase di sviluppo può essere brevissima, ma può anche durare per tempi lunghi (*minuti o ore*), in dipendenza delle caratteristiche del combustibile e dell'ambiente. La velocità dell'aumento di temperatura del combustibile, e quindi il tempo di ignizione, può dipendere, a titolo esemplificativo, da :

- dalle condizioni di temperatura e di ventilazione dell'ambiente (*in un ambiente freddo e/o ben ventilato le quantità di calore prodotte, inizialmente modeste, sono facilmente disperse*);
- dalle caratteristiche chimiche della sostanza (*velocità di reazione*);
- dallo stato di suddivisione del materiale, che influenza la capacità di ossidazione della massa offrendo, a parità di volume ed in dipendenza della maggiore o minore suddivisione, maggiori o minori superfici di ossidazione e quindi di produzione del calore;
- dalla disposizione delle sostanze combustibili e quindi dall'assenza o meno di discontinuità; superfici prive di discontinuità favoriscono la propagazione del fuoco.

Nella successiva fase di "flash - over" (*punto di passaggio dalla prima fase di ignizione a quella di propagazione generalizzata*) si verifica un rapido e notevole aumento della temperatura, tale da provocare una abbondante produzione di gas di distillazione, che formano con l'aria dell'ambiente una miscela infiammabile, che viene innescata per innesco e/o per autoaccensione dalla temperatura raggiunta nella fase iniziale.

Tutti i materiali combustibili iniziano a partecipare alla combustione, la quantità di calore sviluppato è notevole, e la temperatura si innalza rapidamente (*propagazione generalizzata del fuoco*).

La fase di flash - over si sviluppa dopo un tempo variabile, dall'inizio del processo di ignizione, da qualche minuto (*o meno in condizioni particolarmente favorevoli alla combustione*) fino a 30 minuti (*o più in condizioni particolarmente sfavorevoli alla combustione*), e può essere considerato un "punto di non ritorno" per l'incendio, in quanto determina la partecipazione di tutti i materiali presenti alla combustione, e l'incendio diventa violento ed incontrollato.

La fase normalmente considerata come quella dell'incendio vero e proprio è la fase

centrale di combustione attiva, in cui l'incendio manifesta al massimo i suoi elementi caratteristici (*fiamme, fumo, calore*), e la temperatura aumenta ancora, molto rapidamente ed in modo esponenziale, fino a raggiungere valori anche superiori a 1000 °C, per poi stabilizzarsi ed infine decrescere verso la fase finale dell'incendio.

Tutte le sostanze combustibili presenti nell'ambiente partecipano al processo di combustione, e tale fase centrale dell'incendio può essere tanto più duratura e violenta quanto migliori sono le condizioni di ventilazione, e quanto maggiore è la quantità del combustibile ed il suo stato di suddivisione.

Le temperature molto elevate che si raggiungono in questa fase possono determinare il rischio di ulteriore espansione dell'incendio per irraggiamento termico, per trasporto di particelle incandescenti o faville, per trasmissione del calore attraverso le strutture, per cedimento delle strutture, per propagazione delle fiamme che escono dalle aperture ed interessano zone sovrastanti, o anche per effetto di gas combustibili prodotti dall'incendio che non bruciano all'interno dell'edificio per difetto di comburente e, trasportati fuori da moti convettivi, trovano altrove aria sufficiente ed innescano.

Infine nella fase finale dell'incendio (fase di estinzione e raffreddamento), dopo un tempo variabile in dipendenza della quantità del combustibile, del suo stato di suddivisione e delle condizioni di ventilazione, ed a prescindere da eventuali azioni di spegnimento, la temperatura comincia a diminuire, più o meno rapidamente, per il minor apporto di calore determinato dall'esaurirsi del combustibile.

Classificazione degli incendi e dei combustibili

Le diverse tipologie di incendio possono essere classificate, ed infatti la Norma Europea EN2 ha suddiviso e classificato i fuochi in base ai materiali combustibili che li generano; tale classificazione è molto utile perché permette una indicazione efficace e sintetica delle tipologie di incendio, ed anche perché consente di scegliere facilmente le sostanze estinguenti idonee nei diversi casi. I fuochi sono classificati come segue:

CLASSE	TIPO DI FUOCO
A	Fuochi da materiali solidi, generalmente di natura organica la cui combustione avviene con formazione di braci
B	Fuochi da liquidi o da solidi liquefatti
C	Fuochi da gas
D	Fuochi da metalli Materiali diversi dai metalli che reagiscono violentemente con l'acqua (non previsti da EN2)(es. nitrati, magnesio, sodio, ecc.)
E (classe non prevista da EN2)	Apparecchiature elettriche sotto tensione

Definiamo combustibili tutte le sostanze capaci di bruciare, cioè di dar luogo ad una reazione chimica sufficientemente rapida con l'ossigeno, accompagnata normalmente da sviluppo di calore, di fiamma, di gas di combustione, di fumo e di luce.

I combustibili possono essere solidi, liquidi o gassosi.

I combustibili liquidi possono a loro volta essere classificati, secondo il D.M. 31.12.1934, sulla base della temperatura di infiammabilità T_i , come:

A	$p.inf. < 21^{\circ}C$	Liquidi i cui vapori possono dare luogo a scoppio Petrolio greggio, virgin nafta, benzine, benzolo, etere di petrolio, etere solforico, miscele carburanti
B	$21^{\circ}C < p.inf. < 65^{\circ}C$	Liquidi infiammabili Petrolio raffinato, acqua ragia minerale, alcool etilico, alcool metilico e cherosene
C	$p.inf. > 65^{\circ}C$	Liquidi combustibili Gasolio per riscaldamento, olio combustibile, oli minerali lubrificanti, oli minerali bianchi, residui della distillazione vaselina, paraffina, bitume del petrolio, coke di petrolio

EFFETTI E PRODOTTI DEGLI INCENDI

I prodotti più comuni della combustione sono il calore, le fiamme, il fumo ed i gas di combustione.

Tali prodotti possono provocare gravi conseguenze negative sulle persone e sulle cose con cui vengono a contatto.

Di seguito vengono descritti i principali effetti provocati dai prodotti della combustione sulle persone e sulle cose.

Effetti dell'incendio sull'organismo umano

Tutti i prodotti della combustione (**calore, fiamme, fumo, gas di combustione**) possono provocare gravi conseguenze negative sulle persone, fino a provocarne la morte, agendo secondo meccanismi diversi che nel seguito verranno descritti.

- Calore

Il calore, energia che viene liberata dall'incendio, è non solo la causa di danni arrecati al patrimonio, ma rappresenta un serio pericolo per le persone.

L'organismo umano, esposto per lungo tempo a temperature elevate, può subire danni quali ustioni, disidratazione, blocco respiratorio ed arresto cardiaco.

L'effetto del calore sulla pelle del corpo può dare luogo a ustioni, localizzate o estese, di varia gravità (*primo, secondo, terzo e quarto grado*) e può produrre la disidratazione dei tessuti; se la superficie corporea ustionata supera il 50% del totale può aversi anche la morte della persona.

L'organismo umano è dotato di sistemi termoregolatori, ed una improvvisa e forte alterazione della temperatura ne può compromettere gravemente la funzionalità.

L'esposizione prolungata del corpo a temperature superiori a 50 °C lede l'apparato respiratorio, e può provocare ipertermia sistematica e collasso circolatorio; una temperatura dell'ordine di 40/50 °C è sopportabile da una persona per tempi massimi di esposizione di 3/5 ore; temperature superiori a 100 °C hanno per l'uomo effetti mortali in pochi minuti.

- Fiamme

Le fiamme costituiscono un grave pericolo per le persone, e sono il principale veicolo di propagazione dell'incendio; il contatto delle persone con le fiamme produce ustioni più o meno estese e gravi, con gli effetti detti in precedenza.

- Fumo

Il fumo è costituito principalmente da una sospensione nell'aria di particelle solide, liquide e gassose, quali residui incombusti (*nerofumo, catrami, etc*), ceneri, vapore acqueo, gas di combustione, ed è tanto più abbondante e denso quanto più è incompleta

ed imperfetta la combustione per carenza d'ossigeno.

Si diffonde con velocità dell'ordine di qualche metro al secondo, arreca danni al patrimonio ed è pericoloso per le persone.

Il fumo rappresenta certamente un grave pericolo per la vita umana, principalmente perché trasporta e diffonde rapidamente i gas di combustione, spesso estremamente tossici e letali.

Tuttavia la pericolosità dei fumi è dovuta anche al fatto che determina difficoltà di respirazione (*irrita le mucose ed è soffocante*), riduce od annulla completamente la visibilità rendendo molto più difficile sia la fuga delle persone presenti sia l'opera dei soccorritori, e provoca una diminuzione spesso pericolosa della concentrazione di Ossigeno.

Ricordiamo che l'aria (*miscela di Azoto ed Ossigeno*) contiene normalmente circa il 21% in volume di Ossigeno, che rappresenta un elemento vitale per la respirazione umana.

Questa concentrazione inevitabilmente si abbassa all'interno degli edifici durante lo sviluppo di un incendio, sia perché una parte dell'ossigeno viene consumato dalla combustione, sia perché la presenza del fumo sostituisce in parte l'aria, diminuendo la presenza di ossigeno.

La diminuzione di ossigeno nell'ambiente provoca sull'uomo diversi effetti fisiologici negativi, a seconda del grado di concentrazione raggiunto:

- Una concentrazione di ossigeno del 17% provoca un aumento del ritmo respiratorio, che facilita l'assorbimento di sostanze tossiche;
 - Una concentrazione di ossigeno tra il 15% ed il 12% provoca respirazione difficile, vertigini, rapido affaticamento, difficoltà di coordinamento muscolare;
 - Una concentrazione di ossigeno compresa tra il 10% e l'8% provoca collasso e coma, e concentrazioni minori del 6% provocano la morte in pochi minuti (*5/8 minuti*).
- Gas di combustione

I gas di combustione sono prodotti della combustione corrosivi e tossici, la cui composizione dipende dal tipo di combustibile che brucia, dalla disponibilità di ossigeno e dalla temperatura alla quale si formano.

I principali "gas di combustione" sono: ossido di carbonio (CO); anidride carbonica (CO₂); idrogeno solforato (H₂S); anidride solforosa (SO₂); ammoniaca (NH₃); acido cianidrico (HCN); acido cloridrico (HCl); perossido d'azoto (NO₂); fosgene (COCl₂) e le loro caratteristiche essenziali sono descritte di seguito.

- Ossido di carbonio (CO)

L'Ossido di Carbonio (CO) è certamente il gas di combustione più pericoloso per l'uomo, perché è un gas insapore, inodore, incolore e inavvertibile, ma è altamente tossico anche

in concentrazioni bassissime.

Si forma nelle combustioni incomplete, cioè che avvengono in ambienti chiusi in carenza di ossigeno, e viene prodotto in quantità tanto maggiori più incompleta ed imperfetta è la combustione.

L'ossido di carbonio assorbito dall'uomo durante la respirazione altera la composizione del sangue, perché si combina con l'emoglobina del sangue formando la *carbossi-emoglobina*, che impedisce la formazione dell'*ossiemoglobina* e pertanto non consente l'ossigenazione dei tessuti del corpo umano; se la carbossi-emoglobina è presente nel sangue in concentrazioni dell'ordine del 70% si ha la morte entro qualche ora.

Alcuni dati di concentrazioni (*esprese in parti per milioni o ppm*) danno una idea esatta della pericolosità di questo gas:

- concentrazioni di 500 ppm provocano allucinazioni in 30' e morte in 2 h;
 - concentrazioni di 3.000 ppm provocano la morte in 30';
 - concentrazioni di 8.000 ppm provocano la morte dopo qualche respirazione.
- Anidride carbonica (CO_2)

Abbondante in ogni incendio, perché è un prodotto naturale della reazione di combustione. È un gas più pesante dell'aria, irrespirabile ma non velenoso, si sostituisce all'ossigeno dell'aria e provoca asfissia.

Gli effetti principali sono:

- una concentrazione del 3% fa raddoppiare il ritmo respiratorio favorendo quindi la respirazione di altri gas tossici presenti;
 - per una concentrazione dell'8% si può avere la paralisi del sistema respiratorio;
 - per concentrazione del 10% si ha la morte se respirata per qualche minuto.
- Anidride solforosa (SO_3)

Si forma durante la combustione di sostanze contenenti zolfo.

Una esposizione a basse concentrazioni (0,5% - 1%) causa danni agli occhi ed all'apparato respiratorio.

- Idrogeno solforato (H_2S)

Si forma durante la combustione di sostanze contenenti zolfo (*lana - gomma - pelli - materie plastiche - etc*).

È un gas incolore, di odore pungente (*caratteristico delle uova marce*), irritante per le mucose e gli occhi, altamente corrosivo.

A basse concentrazioni attacca il sistema nervoso anche per esposizioni brevi. Per esposizioni di lunga durata e per concentrazioni superiori allo 0,1% provoca blocco respiratorio. Concentrazioni dello 0,15% sono mortali in pochi minuti.

- Ammoniaca (NH_3)

Si forma nella combustione di sostanze che contengono azoto (*lana - sete - resine acriliche, fenoliche e melamminiche - nylon - schiume di urea - formaldeide*).

Ha odore pungente, ed é fortemente irritante sulle mucose.

- Acido cianidrico (HCN)

Si forma nelle combustioni incomplete di sostanze naturali come la lana e la seta, ma anche nella combustione o decomposizione termica di resine acriliche, poliammidiche, poliuretatiche e del nylon.

È un gas incolore dal caratteristico odore di mandorle amare.

Viene assorbito sia per via inalatoria che per via cutanea, ed é altamente tossico, inibendo la respirazione a livello cellulare.

- Altri gas

Altri gas pericolosi che possono essere prodotti da una combustione sono:

Acido fluoridrico, generato dalla combustione della quasi totalità delle materie plastiche;

Acido cloridrico (HCL), dalla combustione di PVC e plastiche;

Perossido di azoto (NO_2), dalla combustione della nitrocellulosa, di nitrati, di grassi;

Toluendisocianato, dalla combustione del poliuretano;

Fosgene (COCl_2), dalla combustione di plastica contenente cloro.

Effetti dell'incendio sui materiali da costruzione

I materiali da costruzione (*pietra, marmo, laterizi, ferro, legno, etc*) esposti al fuoco di un incendio subiscono forti sollecitazioni termiche, tali da comprometterne in molti casi la resistenza meccanica.

Effetti dell'incendio sul cemento armato

Il calcestruzzo ha conduttività termica bassa ed il calore all'interno della massa si trasmette lentamente; quindi, in una struttura in cemento armato esposta al fuoco, in genere l'armatura viene protetta abbastanza efficacemente dal rivestimento in calcestruzzo, e tanto maggiore é lo spessore del calcestruzzo che protegge l'armatura, tanto più bassa é la temperatura che raggiunge l'armatura stessa.

Il calcestruzzo, sotto l'azione del fuoco ed all'aumentare della temperatura, aumenta inizialmente di volume, e successivamente si contrae perché perde l'acqua di impasto; se avviene lo sgretolamento del copriferro si perde la solidarietà di lavoro fra ferro e calcestruzzo e l'armatura viene esposta al fuoco, con forti conseguenze negative.

Per temperature al di sotto di $300\text{ }^\circ\text{C}$, le conseguenze sulla resistenza del calcestruzzo, quasi sempre, non sono significative per la struttura in cemento armato in quanto si ha una resistenza residua del 75%.

Aumentando ancora la temperatura invece la resistenza del calcestruzzo diminuisce rapidamente, ed a partire da 300 °C il calcestruzzo si colora in rosa e resta tale anche dopo che si è raffreddato; la profondità della colorazione rosa nel calcestruzzo permette di conoscere fin dove è arrivata la temperatura superiore a 300 °C, e se è stata interessata l'armatura.

Effetti dell'incendio sui laterizi

I laterizi hanno un ottimo comportamento al fuoco in quanto durante la loro fabbricazione sono stati sottoposti a temperatura di cottura di 800/1000 °C.

Pertanto il laterizio in mattoni pieni resiste bene fino a temperature di 1000/1100 °C, mentre a temperature superiori inizia a sciogliersi fino a fondere, e manifesta i primi inconvenienti dovuti alla temperatura con lesioni superficiali.

Il laterizio in mattoni forati, pur presentando le stesse caratteristiche di quello pieno, sottoposto all'azione del fuoco risulta più fragile, e manifesta i primi inconvenienti con il distacco di parti di materiali.

L'effetto del fuoco viene risentito dalle strutture in laterizi dopo un'ora circa, se protette da un intonaco di 2/3 cm di spessore.

Effetti dell'incendio sull'acciaio

L'aumento della temperatura sulle strutture in acciaio provoca dilatazioni rilevanti, e rapide e profonde modifiche delle proprietà meccaniche dell'acciaio.

L'acciaio, grazie alla sua grande conduttività e capacità termica, esposto al fuoco può raggiungere temperature di poco superiori a 300 °C senza che vengano a determinarsi deformazioni pericolose.

Oltre i 300 °C la sua resistenza alla rottura diminuisce rapidamente; a 500 °C circa l'acciaio perde il 50% della resistenza alla rottura, che quasi si annulla a circa 600 °C.

Pertanto una struttura in acciaio, esposta senza protezioni all'incendio, può raggiungere il collasso anche nel tempo di 10/20 minuti, sia a causa della diminuzione della resistenza meccanica, sia a causa delle spinte determinate sulle strutture di appoggio determinate dalle dilatazioni termiche.

Effetti dell'incendio sul cemento armato precompresso

Le notevoli caratteristiche di resistenza meccanica delle strutture in cemento armato precompresso sono in gran parte dovute alla pretensione dei ferri di armatura.

Pertanto, se tali ferri non sono adeguatamente protetti da spessori di cemento o altri materiali coibenti, e per motivi analoghi a quanto detto per le strutture metalliche, l'aumento della temperatura provoca anche in tali strutture in cemento armato precompresso l'allungamento dei ferri (*con conseguente perdita della pretensione*), e la diminuzione delle caratteristiche meccaniche (*nel cemento armato precompresso l'acciaio, a 400 °C circa, presenta una resistenza alla rottura ridotta del 50%*).

Pertanto anche una struttura in cemento armato precompresso, esposta senza protezioni all'incendio, può raggiungere il collasso in tempi brevi.

Effetti dell'incendio sul legno

Il legno é un materiale combustibile a bassa conduttività termica che alimenta l'incendio in vari modi a seconda della pezzatura.

Un elemento di grossa pezzatura brucia rapidamente in superficie formando uno strato carbonizzato il quale agendo come un isolante influisce sulla velocità di combustione rallentandola.

Il legno esposto all'azione del fuoco non subisce deformazioni, e la sua resistenza meccanica diminuisce solo con l'aumentare dello strato carbonizzato, e la conseguente riduzione della sezione resistente.

Possiamo considerare, con buona approssimazione, che le dimensioni degli elementi strutturali, sotto l'azione del fuoco, si riducono di circa 1 mm/min (*velocità di carbonizzazione superficiale del legno*), e questa caratteristica conferisce ad un elemento in legno di adeguata sezione un certo grado di resistenza, che può essere calcolato secondo metodi analitici, e può raggiungere anche valori elevati (*es: 120 min*).

ESTINZIONE DEGLI INCENDI ED AGENTI ESTINGUENTI

L'estinzione degli incendi

I meccanismi secondo i quali si può agire per l'estinzione degli incendi sono principalmente i seguenti :

- **RAFFREDDAMENTO**: abbassamento della temperatura del materiale che brucia, e dei materiali contigui e circostanti, al di sotto della **temperatura di accensione** del combustibile (*per evitare riaccensioni spontanee successive all'azione di spegnimento a seguito del contatto di vapori combustibili con corpi caldi a temperatura superiore alla temperatura di accensione*) e, se possibile, al di sotto della **temperatura di infiammabilità** (*ed in tal caso si renderebbe impossibile il mantenimento della combustione*).
- **SOFFOCAMENTO**: separazione tra il materiale che brucia e l'aria circostante, impedendo in tal modo che l'ossigeno atmosferico, miscelandosi con il combustibile, continui ad alimentare la combustione, e quindi eliminando una delle condizioni indispensabili per il mantenimento della combustione.

L'azione di soffocamento può anche avvenire per *diluizione dell'ossigeno*, cioè riducendo il tenore di ossigeno presente nell'atmosfera circostante l'incendio al di sotto della concentrazione necessaria per poter sostenere la combustione.

- **RIMOZIONE DEL COMBUSTIBILE**: metodo indiretto di spegnimento, che si attua allontanando materialmente la sostanza combustibile dalla zona dell'incendio. Tale metodo si può attuare, ad esempio, mediante intercettazione del flusso di un combustibile liquido o gassoso che fluisce in una condotta (*es: chiusura di un rubinetto, strozzatura od occlusione del tubo*), o mediante travaso di un combustibile liquido o gassoso dal contenitore (*cisterna, serbatoio*) interessato dall'incendio ad altro contenitore sicuro, o mediante rimozione di materiale combustibile solido non ancora coinvolto nell'incendio, o mediante l'interposizione di setti incombustibili o di fasce tagliafuoco.

L'azione di spegnimento di un incendio può ottenersi impiegando uno di tali meccanismi, o anche più meccanismi contemporaneamente, amplificando in tal modo l'efficacia dell'azione estinguente.

Gli agenti estinguenti

L'estinzione degli incendi viene generalmente effettuata utilizzando, mediante attrezzature e/o impianti idonei allo scopo, alcune sostanze che possiedono caratteristiche tali da agire negativamente sulla combustione, sfruttando uno o più dei meccanismi di estinzione descritti, in modo tale da far cessare l'incendio in tempi rapidi.

Tali sostanze vengono indicate come "*sostanze estinguenti*", e sono essenzialmente quelle di seguito indicate:

1. L'acqua
2. Le schiume
3. Le polveri estinguenti:
 - 3.1. le polveri chimiche
 - 3.2. le polveri speciali
4. L'anidride carbonica
5. Gli alogenati

Gli agenti estinguenti devono possedere, oltre alle peculiari caratteristiche di efficacia estinguente, anche caratteristiche di disponibilità ed economicità, e non devono creare nuovi pericoli e non arrecare ulteriori danni alle persone ed alle cose che si vogliono salvare.

Nel seguito vengono descritte le principali caratteristiche degli agenti estinguenti più diffusi.

- Acqua

L'acqua é certamente la sostanza estinguente più conosciuta e più utilizzata, e ciò principalmente per il pregio di essere economica ed ampiamente diffusa in natura, e quindi utilizzabile anche in grandi quantitativi, piuttosto che per le sue effettive caratteristiche estinguenti.

L'acqua agisce sul fuoco sfruttando principalmente i seguenti meccanismi di estinzione:

RAFFREDDAMENTO
SOFFOCAMENTO
DILUIZIONE

L'acqua é indicata quasi esclusivamente per lo spegnimento di fuochi di "classe A", per i quali si rivela l'agente estinguente più efficace sia per il forte effetto di raffreddamento, sia per la sua proprietà di spegnere efficacemente anche le braci, che sono prodotte tipicamente nella combustione dei materiali solidi.

L'acqua é invece controindicata per lo spegnimento di incendi di "classe B" perché, essendo essa più pesante della maggioranza dei liquidi infiammabili, e non miscibile con essi, affonderebbe provocando il traboccamento di liquido infiammabile incendiato, con grave rischio di propagare ulteriormente l'incendio.

L'acqua viene generalmente utilizzata come agente estinguente mediante *impianti fissi di spegnimento*, quali idranti antincendio, impianti a pioggia tipo sprinklers, impianti a pioggia a diluvio; essa invece non viene quasi più utilizzata mediante *estintori*, che si dimostrerebbero poco efficaci a causa del limitato quantitativo d'acqua disponibile con tali attrezzature.

L'uso dell'acqua é controindicato in molti casi, potendo a volte determinare anche

situazioni di grave pericolo e/o danno; ad esempio *l'acqua non deve essere utilizzata nei seguenti casi:*

- in presenza di conduttori elettrici e/o apparecchiature elettriche in tensione, in quanto l'acqua è un elemento conduttore di elettricità e può causare la folgorazione dell'operatore;
- su liquidi infiammabili più leggeri e non miscibili con essa, in quanto affonderebbe provocando il traboccamento di liquido infiammabile incendiato, con grave rischio di propagare ulteriormente l'incendio;
- su sostanze che reagiscono pericolosamente con l'acqua, quali ad esempio l'acido solforico o il carburo di calcio, che con l'acqua sviluppa acetilene (*gas infiammabile*);
- in presenza di sodio e potassio (*metalli*) che a contatto con l'acqua liberano idrogeno (*gas infiammabile*);
- in presenza di carbonio, magnesio, zinco, alluminio ad alte temperature, perché si sviluppano gas infiammabili;
- su acciaio o sostanze fuse ad alta temperatura che possono, a contatto con l'acqua, proiettare a distanza materiale ad alta temperatura.

L'uso dell'acqua è inoltre sconsigliabile su apparecchiature delicate di qualsiasi genere e su materiale importante e deteriorabile (documenti, libri, quadri, etc), per i possibili e notevoli danneggiamenti che può provocare in tali casi.

Nei casi in cui l'utilizzo dell'acqua è vietato, devono essere affissi idonei cartelli segnaletici indicativi del divieto stesso.

- Schiuma

La schiuma antincendio è costituita da una emulsione di acqua ed aria con un agente schiumogeno, generalmente liquido (*liquido schiumogeno*), che crea un insieme di bollicine molto leggere, è di dimensioni variabili secondo esigenze di utilizzo e caratteristiche di prodotti ed attrezzature utilizzate.

La schiuma è particolarmente *idonea per fuochi di "classe B"* (incendi di liquidi), per i quali si dimostra l'agente estinguente più efficace, ma è un estinguente costoso, difficile da produrre e da usare, e pertanto richiede conoscenze tecniche e professionalità.

SOFFOCAMENTO RAFFREDDAMENTO

- Polveri chimiche

Le polveri estinguenti sono miscele di particelle solide, finemente suddivise, costituite da sali organici o da sostanze naturali o da sostanze sintetiche, idonee ad essere proiettate, mediante l'uso di gas propellenti in pressione ed attraverso appositi erogatori, sul materiale che brucia.

Le polveri agiscono sul fuoco sfruttando principalmente i seguenti meccanismi di estinzione :

AZIONE ANTICATALITICA SOFFOCAMENTO (polveri ABC)

L'azione estinguente delle polveri é dovuta prevalentemente ad *azione anticatalitica*, cioè alla proprietà di interagire chimicamente con gli "induttori di reazione", provocando la rottura delle reazioni a catena, e conseguentemente il rallentamento e l'arresto della reazione di combustione, e quindi l'estinzione dell'incendio.

Alcune polveri (*polveri ABC o polivalenti*) esercitano anche un effetto di *soffocamento*, in quanto hanno la proprietà di fondere alla temperatura di circa 200 °C, formando un rivestimento di tipo vetroso che, avvolgendo il materiale che brucia, impedisce l'ulteriore contatto con l'ossigeno atmosferico, soffocando la combustione; tali polveri, riuscendo a spegnere anche le braci, sono idonee anche per fuochi di classe A.

I tipi di polvere disponibili sono numerosi; di seguito si indicano i più diffusi:

bicarbonato di sodio	NaHCO_3	Polvere	B-C
bicarbonato di potassio	KHCO_3	Polvere	B-C
cloruro di potassio	KCl	Polvere	B-C
fosfato di ammonio	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	Polvere	A-B-C-D
solfato di ammonio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Polvere	A-B-C-D
cloruro di sodio	NaCl	Polvere	B-C-D

I fosfati e polifosfati di ammonio vengono utilizzati anche come ritardanti per incendi forestali, sotto forma di soluzioni o sospensioni acquose, e vengono prevalentemente erogati da mezzi aerei.

Le polveri sono estinguenti di impiego polivalente, perché sono in genere utilizzabili in incendi di classe B (*liquidi infiammabili*) e C (*gas infiammabili*), in alcuni casi anche in incendi di classe A (*solidi*) e D (*metalli*), e, non essendo conduttrici di elettricità, possono essere impiegate anche su apparecchiature elettriche in tensione.

Una polvere estinguente deve avere i seguenti requisiti:

- deve essere sufficientemente scorrevole e con particelle molto fini;
- non deve essere abrasiva né corrosiva;
- non deve essere tossica né produrre a caldo gas nocivi;
- non deve alterarsi chimicamente durante lo stoccaggio;
- deve avere adeguata resistenza alla pressione ed alla vibrazione, in modo da non

costiparsi se negli estintori é sottoposta a pressioni superiori a 15 bar per lunghi periodi.

- Anidride carbonica (CO₂)

È un gas inerte, inodore, incolore, dielettrico, più pesante dell'aria (1,5 volte); normalmente è conservato in bombole allo stato liquido ad una pressione di circa 60 bar (a 20 °C).

È un gas irrespirabile ma non velenoso; diviene molto pericoloso per l'uomo a concentrazioni di circa il 10%, e se in locali chiusi raggiunge una concentrazione del 22% riduce l'ossigeno al 16%, provocando asfissia.

Per l'estinzione degli incendi la CO₂ viene scaricata sul materiale che brucia mediante appositi erogatori, producendo un intenso raffreddamento (*l'erogazione provoca l'immediato passaggio dallo stato liquido a quello gassoso, con una espansione di volume di 350 volte, ed un raffreddamento a circa -78 °C*); la CO₂ può essere utilizzata in qualsiasi tipo di incendio (*fuochi di classe A-B-C*), ed anche su apparecchiature elettriche e conduttori sotto tensione, e ha il pregio di non lasciare residui sui materiali investiti.

L'anidride carbonica agisce sul fuoco sfruttando principalmente i seguenti meccanismi di estinzione :

SOFFOCAMENTO
RAFFREDDAMENTO
DILUIZIONE

L'azione di soffocamento é dovuta al fatto che la CO₂, essendo più pesante dell'aria, tende ad avvolgere il materiale che brucia, in particolare in locali chiusi, impedendo od ostacolando l'afflusso di ossigeno atmosferico, e quindi ostacolando il processo di combustione.

L'azione di raffreddamento é dovuta all'intenso e rapido abbassamento di temperatura (-78 °C) prodotto dal passaggio della CO₂ dallo stato liquido allo stato gassoso al momento dell'erogazione.

La CO₂ ha una efficacia maggiore se utilizzata in luoghi chiusi, mentre all'aperto la ventilazione può far diminuire l'efficacia estinguente; a causa della rapida volatilità del gas, la CO₂ non spegne la brace di un incendio di materiale solido.

Inoltre, quale buona norma precauzionale, é bene non toccare parti metalliche delle bombole di CO₂ subito dopo la scarica, e non dirigere il getto del gas su persone, per evitare ustioni da congelamento prodotte dal forte raffreddamento (-78 °C).

- Idrocarburi alogenati

Per sopperire al divieto d'uso degli Halon, e spesso anche per consentire di utilizzare ancora estintori ed impianti fissi già commercializzati per l'uso di tali sostanze, sono attualmente in via di commercializzazione nuove sostanze estinguenti, alcune ancora

in fase di sperimentazione, che consentano una estinzione degli incendi rapida e pulita, e che, in alcuni casi, presentino requisiti tali da poterne consentire l'impiego con le stesse attrezzature o impianti degli Halon.

Si riporta nel seguito un prospetto di nuovi agenti estinguenti attualmente commercializzati, tra cui vi sono prodotti inertizzanti e prodotti che agiscono per azione anticatalitica.

Attualmente la sostanza estinguente sostitutiva dell'Halon più nota è il **NAF**; è anch'esso un idrocarburo alogenato, ma non contiene bromo e quindi risulta meno dannoso per l'ozono stratosferico.

- Sabbia

Terminato il panorama classico delle sostanze estinguenti disponibili, si ritiene opportuno soffermarsi brevemente anche sulla *sabbia*, cioè su di un materiale che certamente non rientra nella casistica degli estinguenti, ma che comunque può essere vantaggiosamente utilizzato per lo spegnimento o il controllo di piccoli incendi.

La sabbia è un materiale di costo nullo, o comunque di basso costo, e può espletare una azione di soffocamento su piccoli incendi, in quanto coprendo con essa il materiale che brucia si separa il combustibile dall'aria circostante, ottenendo lo spegnimento.

ESTINTORI D'INCENDIO

Generalità

Un estintore è, per definizione, un apparecchio contenente un agente estinguente che può essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna.

Questa pressione può essere fornita da una compressione preliminare permanente, da una reazione chimica, o dalla liberazione di un gas ausiliario.

La normativa tecnica attuale suddivide gli estintori in "estintori portatili" ed "estintori carrellati"; la suddivisione è la seguente:

- L'estintore portatile è un estintore concepito per essere portato e utilizzato a mano e che, pronto all'uso, ha una massa minore o uguale a 20 kg.
- L'estintore carrellato è un estintore trasportato su ruote, di massa totale maggiore di 20 kg e contenuto di estinguente fino a 150 kg.

Estintori portatili

Caratteristiche generali

La più nota e diffusa classificazione degli estintori, ai fini dell'utilizzazione pratica, è quella effettuata in base alla sostanza estinguente adoperata; pertanto, in base a questa classificazione, si possono avere i seguenti tipi di estintori portatili:

- estintore idrico;
- estintore a schiuma;
- estintore a polvere;
- estintore ad anidride carbonica (CO_2);
- estintore ad idrocarburi alogenati (Halon).

Gli estintori sono costruttivamente tutti simili tra loro, essendo essenzialmente costituiti da un involucro esterno metallico di forma cilindrica, nel cui interno viene generata una pressione necessaria per l'erogazione dell'estinguente, e da una valvola di erogazione.

La pressione interna, e quindi la robustezza dell'estintore, è diversa in dipendenza dell'estinguente adoperato, ma fondamentalmente il principio di funzionamento è il seguente:

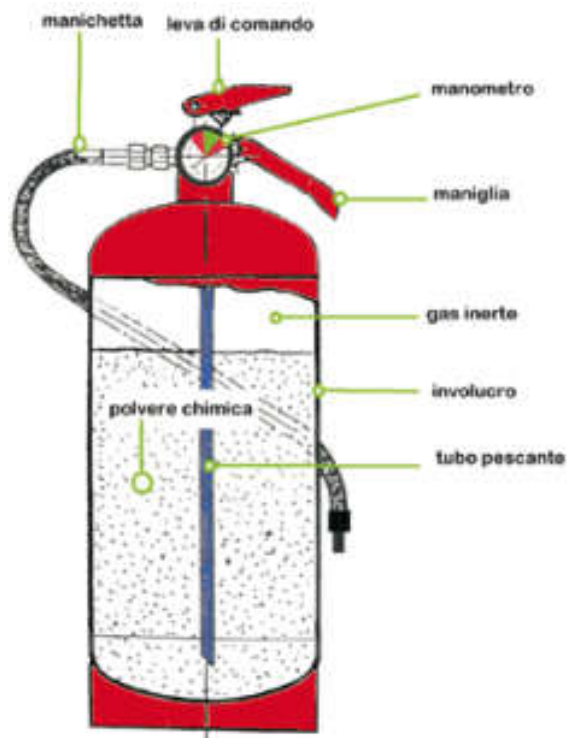
La sostanza estinguente contenuta nel recipiente è in pressione (la pressione può essere permanente, oppure può essere generata al momento dell'impiego dell'estintore);

Azionando il dispositivo di erogazione, la sostanza estinguente viene proiettata energicamente all'esterno, attraverso un ugello calibrato, ad una certa distanza dall'estintore.

Un estintore portatile può contenere un quantitativo di sostanza estinguente variabile da 1 a 12 Kg, ha una gittata utile variabile da 5 ad 8 metri, ed un tempo massimo di

erogazione (*autonomia*) variabile da 8 a 15 secondi.

Schema costruttivo di un estintore:



Gli estintori portatili, se prontamente ed appropriatamente utilizzati, sono mezzi antincendio estremamente versatili ed efficaci, sia perché gli estinguenti adoperati hanno una notevole efficacia di spegnimento, sia anche perché l'estintore consente ad una persona addestrata di intervenire in modo rapido e localizzato su un principio di incendio, evitando nella maggioranza dei casi la propagazione dell'incendio, e quindi contenendo al minimo i danni conseguenti.

È bene ricordare che i primi minuti possono essere determinanti nello sviluppo (e quindi nelle conseguenze) di un incendio; l'utilizzo di un estintore può essere molto più rapido dell'impiego di un impianto fisso di estinzione (es: idranti), ed a volte l'uso massiccio di sostanze estinguenti (es: acqua) può a sua volta provocare danni anche consistenti.

Tuttavia è opportuno evidenziare che, in linea generale, gli estintori portatili devono essere considerati come mezzi antincendio esclusivamente di primo intervento, in quanto consentono di intervenire solo su piccoli focolai o su principi d'incendio, e divengono praticamente inefficaci se il fuoco ha avuto la possibilità di superare lo stadio iniziale,

ed ha quindi assunto dimensioni notevoli.

Criteria di scelta, posizionamento ed impiego degli estintori portatili



DIMENSIONAMENTO DELLA PROTEZIONE CON ESTINTORI			
Tipo di estintore	superficie protetta da un estintore		
	rischio basso	rischio medio	rischio elevato
13 A - 89 B	100 m ²	---	---
21 A - 113 B	150 m ²	100 m ²	---
34 A - 144 B	200 m ²	150 m ²	100 m ²
55 A - 233 B	250 m ²	200 m ²	200 m ²

Tecniche di impiego degli estintori portatili

L'estintore portatile d'incendio é una attrezzatura estremamente versatile ed efficace per un pronto impiego su un principio di incendio, ed il suo uso é molto semplice ed alla portata di tutti, anche di operatori non professionali, a condizione però che vi sia un preventivo e breve addestramento pratico, e che nell'impiego vengano rispettate alcune semplici regole, di seguito riportate:

Nel caso in cui non si conosca bene il tipo di estintore che si intende utilizzare, *attenersi alle istruzioni d'uso descritte sull'etichetta* (obbligatoria su tutti gli estintori di tipo approvato), e *non sprecare inutilmente sostanza estinguente*, per non ridurre ulteriormente la già limitata autonomia (*max 15 secondi*).

Dopo ogni uso parziale o accidentale di un estintore, anche se molto breve, non rimettere mai l'estintore al suo posto, ma provvedere invece per la sua immediata ricarica.

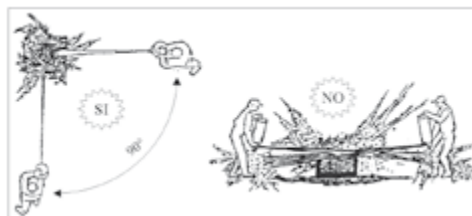
In caso di intervento su un principio di incendio, occorre procedere verso il focolaio di incendio assumendo la posizione più bassa possibile, per sfuggire all'azione nociva dei fumi, ed operare a giusta distanza per colpire il fuoco con un getto efficace, compatibilmente con l'intensità del calore emanato dalle fiamme.

Il getto di sostanza estinguente deve essere diretto alla base delle fiamme, agendo in progressione ed iniziando dalle fiamme più vicine, senza attraversarle con il getto; durante l'erogazione muovere leggermente a ventaglio il getto di estinguente.

Il getto di sostanza estinguente non deve essere mai indirizzato contro le persone, a meno che non sia strettamente necessario (*es: persona con abiti in fiamme, ed assenza di attrezzature più idonee per l'intervento*).

In caso di incendio in locali chiusi, aerare sempre bene l'ambiente dopo l'uso.

In caso di intervento contemporaneo con due o più estintori, i diversi operatori non devono mai operare da posizioni contrapposte, ma devono operare su uno stesso lato rispetto all'incendio, da posizioni che formino rispetto al fuoco un angolo non superiore a 90°, in modo da non investirsi l'un l'altro con i getti di sostanza estinguente, che potrebbero proiettare anche materiale infiammato contro gli altri operatori.



Dopo l'estinzione di qualsiasi incendio, prima di abbandonare il luogo assicurarsi sempre che il focolaio sia effettivamente spento e che sia esclusa la possibilità di una riaccensione (*es: presenza di braci*).

In caso di incendio all'aperto in presenza di vento, portarsi sopravvento rispetto al fuoco, evitare di procedere su terreno con presenza di materiale facilmente combustibile, e valutare sempre attentamente i possibili sviluppi dell'incendio ed il più probabile percorso di propagazione delle fiamme.

In caso di incendio di liquidi infiammabili in recipienti aperti, si deve operare con gli estintori in modo che il getto di sostanza estinguente non causi proiezioni di liquido infiammato al di fuori del recipiente, con pericolo di ulteriore propagazione dell'incendio.

Approvazione di tipo e classificazione degli estintori portatili

Il D.M. 20.12.1982 descrive le norme tecniche per l'approvazione da parte del Ministero dell'Interno degli estintori portatili d'incendio; tali norme tecniche riguardano tutte le caratteristiche richieste per un estintore "di tipo approvato".

Il D.M. 20.12.1982 prescrive inoltre che possono essere costruiti, commercializzati ed utilizzati solo estintori i cui prototipi siano stati dichiarati "di tipo approvato" ai sensi del decreto stesso, e che, a decorrere dal 20.12.1998, gli estintori di tipo non approvato "dovranno essere ritirati dall'esercizio e resi inutilizzabili a cura del proprietario o dell'esercente".

Il D.M. 20.12.1982 prevede che tutti gli estintori portatili d'incendio di tipo approvato devono essere di colore rosso, e che sull'estintore deve essere riportata una etichetta, con iscrizioni facilmente leggibili e preferibilmente di colore bianco, che deve comprendere alcune informazioni obbligatorie sulle caratteristiche principali dell'estintore, sulle modalità d'uso e sulle precauzioni da adottare. Ad esempio: tipo di estintore, sua carica nominale e capacità estinguente; modalità di utilizzazione; classi di fuoco per cui può

essere utilizzato; informazioni su eventuali pericoli connessi con l'utilizzazione; indicazioni precauzionali e di esercizio.

Il D.M. 20.12.1982 introduce un metodo di classificazione degli estintori portatili in base alla "capacità estinguente", determinata da "prove di efficacia" effettuate su "focolari tipo" che l'estintore è in grado di spegnere. I focolari tipo sono definiti per le classi di fuoco A - B - C.

Tale metodo di classificazione degli estintori è certamente il più importante di tutti, perché fornisce una idea immediata e significativa sia delle classi di fuoco estinguibili dall'estintore, sia della sua potenzialità estinguente.

A titolo esemplificativo, se leggiamo che un estintore ha una classificazione 21A-144B-C ne possiamo subito dedurre che:

- l'estintore è "di tipo approvato" dal Ministero dell'Interno, e quindi è realizzato secondo precisi canoni costruttivi, descritti nel D.M. 20.12.1982;
- l'estintore è adatto all'impiego su fuochi di classe A, B e C;
- l'estintore è potenzialmente in grado di estinguere focolari di dimensione 21A e 144B.

Le più recenti normative tecniche di prevenzione incendi, nel prescrivere l'adozione di estintori portatili d'incendio, non ne indicano più la tipologia secondo l'agente estinguente e la grandezza (es: *estintore a polvere da Kg 6*), come avveniva una volta, ma indicano la potenzialità estinguente minima richiesta (es: *estintore 21A-113B-C*).

Manutenzione degli estintori d'incendio; norma uni 9994

Abbiamo già evidenziato che è necessario assicurare, per quanto possibile, una elevata affidabilità di funzionamento degli estintori esistenti, attuando adeguate operazioni di sorveglianza, manutenzione e controlli periodici.

Le procedure da seguire per tali operazioni sono dettagliatamente descritte nella norma UNI 9994, di cui nel seguito riportiamo alcuni aspetti più importanti:

L'agente estinguente utilizzato nella ricarica deve far conservare all'estintore la conformità al prototipo omologato ed essere garantito all'utilizzatore a cura del manutentore. La sua sostituzione va effettuata con intervallo di tempo non maggiore di quello massimo di efficienza dichiarato dal produttore e, in ogni caso, non maggiore degli intervalli di cui al prospetto seguente:

Gli estintori devono essere comunque ricaricati quando siano stati parzialmente o totalmente scaricati ed in occasione delle verifiche periodiche e/o straordinarie di solidità e integrità del corpo di estintore.

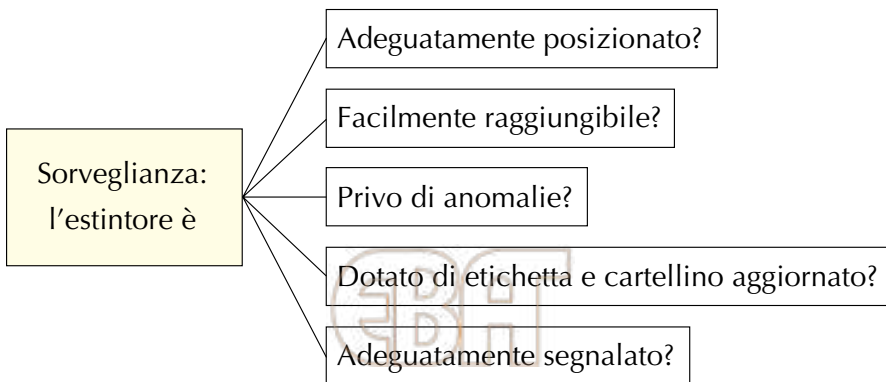
Il produttore deve fornire tutte le indicazioni utili per effettuare la ricarica e la revisione. I ricambi devono far conservare all'estintore la conformità al prototipo omologato ed essere garantiti all'utilizzatore dal manutentore.

L'estintore può essere rimosso per manutenzione previa sostituzione con altro di prestazioni non inferiori.

I ricambi devono far conservare all'estintore la conformità al prototipo omologato ed essere garantiti all'utilizzatore dal manutentore.

L'estintore può essere rimosso per manutenzione previa sostituzione con altro di prestazioni non inferiori.

La norma UNI 9994 prevede che la manutenzione di un estintore può distinguersi nelle seguenti diverse fasi:



Semestralmente Sorveglianza + verifica tenuta del recipiente mediante pesatura controllo pressione

Revisione con esame interno dell'apparecchio strumentale (ultrasuoni) ogni:

60 mesi → CO₂

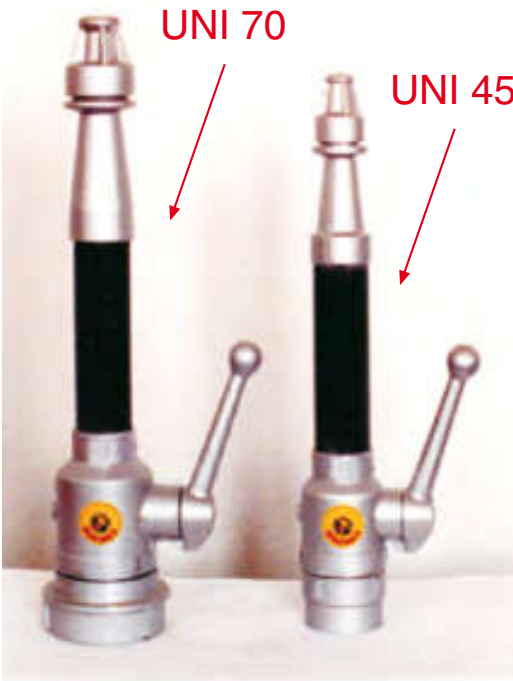
36 mesi → polvere

18 mesi → acquaschiuma

Collaudo ogni 6 anni della bombola

250 Bar → CO₂

35 Bar → polvere



NASPO



IDRANTE



IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

Norme generali di comportamento in caso di incendio

I pericoli del fumo e del panico

Il pericolo dell'incendio per la vita umana é rappresentato molto spesso, piú che dal contatto diretto con le fiamme (*con conseguenti ustioni*), dalla abbondante produzione di fumi e di gas tossici, e dalla conseguente rapida e spesso incontrollata diffusione e propagazione della miscela fumo - gas tossici all'interno degli edifici.

Il fumo prodotto da un incendio (*costituito principalmente da una sospensione nell'aria di particelle solide, liquide e gassose, quali residui incombusti, ceneri, vapore acqueo*) é piú leggero dell'aria perché é caldo, tende a diffondersi rapidamente (*con velocità dell'ordine di qualche metro al secondo*), ed a salire verso l'alto (*soffitto e/o piani superiori*), trasportando i gas di combustione, spesso estremamente tossici e letali

La pericolosità dei fumi, inoltre, é dovuta anche al fatto che determina difficoltà di respirazione (*irrita le mucose ed é soffocante*), riduce od annulla completamente la visibilità rendendo molto piú difficile sia la fuga delle persone presenti sia l'opera dei soccorritori, e provoca una diminuzione della concentrazione di Ossigeno, in misura spesso pericolosa per la respirazione.

I rischi causati dal fumo sono, quindi, principalmente i seguenti:

- a causa della sua densità, riduce o annulla la visibilità, causando perdita di orientamento, e prolungando i tempi di permanenza in situazioni pericolose;
- interferisce sulla funzione respiratoria, con irritazione del tratto broncopolmonare;
- può essere molto caldo, e causare gravi danni all'organismo, o anche la morte per "ipertermia"; infatti l'apparato polmonare può resistere solo per brevi periodi ad una temperatura dell'aria superiore a 65 °C, e solo pochi secondi oltre i 150 °C.

Inoltre, come si é già detto, il fumo costituisce un pericolo immediato e diretto per la vita dell'uomo perché contribuisce alla propagazione dei gas tossici prodotti dalla combustione; ricordiamo infatti che la combustione delle materie plastiche e dei combustibili organici produce gas tossici (*acido cianidrico, fosgene, cloro, ammoniaca, ossido di azoto, anidride solforosa, etc.*), e, se la combustione avviene in carenza di ossigeno (*e ciò avviene facilmente in incendi che si sviluppano in locali chiusi*), si produce ossido di carbonio (CO), letale anche in piccole concentrazioni.

È per tali motivi che, in occasione di incendi, può facilmente diffondersi il "panico" tra le persone presenti.

Il "panico" rappresenta un altro grande pericolo in caso di incendio, e consiste essenzialmente in un comportamento irrazionale e pericoloso da parte delle persone, che sono indotte a compiere azioni controproducenti, o pericolose, contrariamente a

qualsiasi logica.

Il comportamento dovuto al panico può essere indotto, come concausa, anche dalla presenza di ossido di carbonio o altri gas di combustione con effetto narcotico, che possono privare le persone dell'ossigeno necessario per ragionare con lucidità, e possono quindi sfasare le capacità di ragionamento.

Non deve perciò sorprendere il comportamento decisamente strano ed irrazionale osservato in molti casi di incendio, di cui si riportano alcuni possibili esempi, tratti da situazioni realmente accadute:

In molti casi, le persone cercano tutte di uscire contemporaneamente da una unica e stretta uscita; se il numero di persone aumenta, il deflusso non può essere continuo, sicuramente qualcuno comincerà a spingere, perdendo magari l'equilibrio e cadendo addosso ad altri, creando una catena di piccoli incidenti destinata ad aumentare il panico; situazioni di tal genere hanno spesso provocato la morte di persone per schiacciamento o soffocamento.

Persone solitamente coraggiose in compagnia, rimaste isolate per il fumo, sono rimaste bloccate sul posto, o hanno iniziato a correre senza obiettivi, perdendo il senso di orientamento.

Certe persone, coinvolte in un incendio, possono negare l'esistenza del pericolo, e possono rimanere senza voce, insensibili ed immobili, ad osservare il fuoco, esterrefatti di fronte a ciò che accade intorno a loro, ed incapaci di credere che proprio a loro potesse accadere una disgrazia di tal genere.

Durante un incendio negli uffici di uno stabile, alcuni impiegati si sono messi ad ordinare le loro scrivanie, continuando a lavorare come se niente fosse nel momento in cui la loro vita era in pericolo; altri si sono messi a riordinare e pulire una stanza nel momento in cui il tetto stava per cadere sopra le loro teste.

Durante l'incendio in un ristorante, un cliente è tornato a riprendersi il cappotto dimenticato, ed un cameriere impediva ai clienti di uscire senza aver pagato la consumazione.

In un tragico incendio di una scuola, una insegnante impose ai suoi allievi di rimanere seduti, mentre lei corse nell'aula accanto per chiedere ad una collega suggerimenti sul da farsi, mentre il fumo invadeva i locali; le due insegnanti corsero poi insieme nell'ufficio del direttore, che era assente, e solo allora decisero di evacuare l'edificio: dodici minuti vitali persi, durante i quali i pompieri non erano stati avvisati.

In alcuni casi i genitori hanno salvato l'orsacchiotto di peluche, invece, dei loro bambini, o uomini, nel fuggire, hanno raccolto gli spiccioli, abbandonando oggetti preziosi.

Alcune indagini effettuate hanno evidenziato che le persone che hanno ricevuto un addestramento sono meno facilmente preda del panico, e sono più facilmente portate ad intervenire, dare l'allarme ed organizzare l'evacuazione secondo schemi razionali.

Si é inoltre evidenziato che la conoscenza dei luoghi favorisce l'assunzione di decisioni anche coraggiose, come l'attraversamento di zone o scale invase dal fumo, e permette più facilmente di assumere decisioni, ed impartire disposizioni, utili per evitare la diffusione del panico tra le altre persone.

Descriviamo pertanto nel seguito indicazioni utili sul comportamento corretto da adottare in presenza di fumo ed in presenza di incendio.

Norme generali di comportamento in presenza di fumo

Se, in caso d'incendio, ci si trova all'interno di un edificio invaso da fumo, e se le vie di esodo sono percorribili, bisogna portarsi all'aperto (o in un luogo sicuro), rapidamente, e seguendo per quanto possibile le seguenti regole:

- mantenete la calma;
- evitate di gridare e di correre;
- se lasciate una stanza, o attraversate porte, *richiudete le porte dietro di voi*; ciò ritarderà, anche se di poco, la propagazione del fumo e dell'incendio;
- raggiungete l'uscita seguendo l'apposita segnaletica di sicurezza;
- in caso di assenza o non visibilità dei segnali, cercate di ricordare mentalmente la strada più breve per l'uscita;
- cercate di ricordare mentalmente anche la strada già percorsa, individuando punti di riferimento; può essere utile in caso di smarrimento dell'orientamento, o se occorre ripiegare improvvisamente;
- non usate l'ascensore;
- se attraversate zone con molto fumo, é bene chinarsi e avvicinarsi il più possibile al pavimento; infatti verso terra l'aria é più fresca e respirabile, e la visibilità é maggiore;
- non disponendo di maschere antigas, proteggere bocca e naso con un fazzoletto ripiegato più volte, meglio se bagnato;
- in caso di perdita di orientamento, o di improvvisa impercorribilità delle vie di esodo, cercate la finestra più vicina, ed apritela o rompete il vetro; ciò servirà ad aerare l'ambiente, farà fuoriuscire il fumo, potrà essere utile per segnalare la vostra presenza e posizione all'interno dell'edificio, ed in molti casi può costituire una valida via di fuga (*piani bassi, terrazze, etc.*); ricordate che alcune volte le finestre potrebbero essere nascoste da tende, drappaggi, o simili.

Se, in caso d'incendio, ci si trova all'interno di un edificio invaso da fumo, e se non sembra possibile portarsi all'aperto perché le vie di esodo non sono percorribili, seguire per quanto possibile le seguenti regole:

- mantenete la calma;
- non utilizzate ascensori;

- non rifugiatevi in locali privi di finestre, o in tratti ciechi di corridoi;
- rifugiatevi in un locale o camera con finestra, e richiudete bene la porta;
- utilizzate panni umidi per rendere il più possibile stagna la porta ed eventuali altre aperture verso locali interni; bagnate la porta;
- aprite la finestra per aerare l'ambiente;
- manifestate la vostra presenza alla finestra o mediante eventuali altri mezzi di comunicazione disponibili, in attesa dei soccorsi.

Se un gruppo di persone si trova all'interno di un edificio invaso dal fumo, la cosa più importante da fare è evitare l'insorgere del panico; a tal fine una persona che intende assumere la guida del gruppo per favorirne l'evacuazione o il ricovero in un luogo sicuro, deve seguire le seguenti indicazioni:

- mantenere la calma (*la conoscenza approfondita delle procedure aiuta molto in questo senso, così come l'addestramento periodico che aiuta a prendere confidenza con le operazioni da intraprendere*);
- evitare di gridare e di correre, e principalmente di trasmettere il panico ad altre persone;
- stroncare sul nascere ogni isterismo;
- non sottovalutare la situazione, ma dimostrare comunque di essere fiduciosi per la soluzione prospettata;
- valutare mentalmente e rapidamente le azioni da intraprendere in dipendenza della situazione ambientale, e della percorribilità o meno delle vie di esodo;
- se esiste un piano di emergenza, e se ne conoscono i contenuti, attuare le azioni previste per la situazione in atto;
- spiegare alle altre persone cosa occorre fare, a voce alta e pacata, mostrandosi decisi e consapevoli;
- prestare assistenza a chi si trova in difficoltà, se avete la garanzia di riuscire nell'intento;
- allontanarsi immediatamente, secondo procedure già stabilite dettagliatamente in precedenza nel piano di emergenza (*ad esempio in un'azienda può essere necessario mettere in sicurezza gli impianti di processo; oppure in una scuola può essere necessario che il docente prenda con sé il registro della classe per poter effettuare le verifiche sull'avvenuta evacuazione di tutti gli alunni; etc.*);
- non rientrare nell'edificio fino a quando non vengono ripristinate le normali condizioni di sicurezza.

Norme generali di comportamento in presenza di incendio

Il comportamento corretto da tenere può essere diverso, in dipendenza delle diverse situazioni in cui ci si può trovare.

Nel seguito si descrivono alcuni comportamenti cautelativi a carattere generale, che potranno essere applicati al meglio con la conoscenza dei luoghi ed a seguito di specifica informazione e/o formazione antincendio:

Comportarsi secondo le procedure pre-stabilite (ove esistono).

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

In caso contrario, dare immediatamente l'allarme ai Vigili del Fuoco (tel. 115).

Non tentare di iniziare lo spegnimento con i mezzi portatili se non si è sicuri di riuscirci.

Intercettare le alimentazioni di gas, energia elettrica, ecc., per gli impianti attinenti i locali interessati dall'incendio.

Limitare la propagazione del fumo e dell'incendio chiudendo le porte di accesso e/o dei compartimenti.

Iniziare l'opera di estinzione solo con la garanzia di una via di fuga sicura alle proprie spalle, e con l'assistenza di altre persone.

Accertarsi che l'edificio venga evacuato.

Se non si riesce a mettere sotto controllo l'incendio in breve tempo, portarsi all'esterno dell'edificio, e dare le adeguate indicazioni alle squadre dei Vigili del Fuoco.

Valutare il più probabile percorso di propagazione delle fiamme, in modo da evitare di trovarsi in posizioni pericolose, o di essere circondati dalle fiamme.

Non sostare o procedere su terreno cosparso di materiali facilmente incendiabili (*segatura, carta, erba disseccata, sterspoglie, liquidi infiammabili, etc.*).

In mancanza di luoghi sicuri, sostare o procedere dove l'incendio è già passato, bruciando il materiale combustibile che vi si trovava.

Fare attenzione alle superfici vetrate (*porte, finestre, pareti*); a causa del calore o di sovrappressione causata dall'incendio, possono facilmente e improvvisamente rompersi, proiettando pericolose schegge di vetro.

Non sostare o passare in vicinanza di recipienti chiusi, o bombole, contenenti liquidi o gas, perché il calore prodotto dall'incendio può provocare un'abnorme aumento della pressione interna, con possibilità di scoppio.

Non avvicinarsi a recipienti aperti contenenti liquidi infiammabili, perché il calore irraggiato dall'incendio può essere sufficiente a causarne l'autoaccensione, anche in mancanza di innesco.

Non transitare su pavimenti, solai, scale, o sotto soffitti, o in vicinanza di pareti, che siano stati sottoposti per lungo tempo all'azione diretta dalle fiamme, perché potrebbero cedere improvvisamente.

Non utilizzare ascensori o montacarichi; a causa di guasti, o interruzioni di energia

elettrica, possono trasformarsi in trappole mortali.

In caso di incendio all'aperto, non collocarsi mai sotto vento rispetto al fuoco, per evitare l'azione del calore e dei fumi, nonché quella diretta delle fiamme; fare attenzione a rapidi cambiamenti di direzione del vento; non sottovalutare la velocità di propagazione di una fiamma sospinta dal vento.

All'interno di edifici, nel fuggire da locali ove si è sviluppato un incendio, non lasciare mai le porte aperte, ma richiuderle accuratamente; anche una porta di legno, chiusa, può evitare per un certo tempo i seguenti rischi:

- la propagazione del fumo ai locali contigui e sovrastanti, con grave ostacolo all'esodo di altre persone;
- la propagazione dell'incendio per irraggiamento termico o per braci e faville trasportate da moti convettivi;
- la propagazione di masse di gas caldi combustibili, che possono improvvisamente incendiarsi in altre zone, con grave rischio per le persone, e creazione di nuovi focolai d'incendio.

Nel caso in cui le fiamme investano direttamente una persona, e gli abiti prendano fuoco, non correre assolutamente, per non alimentare ulteriormente il fuoco, ma, in dipendenza della situazione esistente, agire in uno dei seguenti modi:

- avvolgersi, o farsi avvolgere da un soccorritore, in una coperta o in tessuti non facilmente combustibili;
- togliersi rapidamente gli abiti in fiamme;
- rotolarsi a terra per spegnere il fuoco per soffocamento;
- utilizzare un estintore portatile d'incendio.



Norme generali di primo intervento in presenza di incendio

Dare l'allarme e allontanare tutte le persone, iniziando da quelle presenti nei luoghi più immediatamente minacciati; l'evacuazione dovrà essere guidata, con calma e decisione, per evitare il panico.

Se esiste un piano di emergenza, attuare le azioni previste per la situazione in atto.

Richiedere subito, e con indicazioni precise, l'intervento dei Vigili del Fuoco (*tel. 115*).

All'arrivo dei Vigili del Fuoco, tenersi a loro disposizione e collaborare con essi; fornire, con la massima esattezza possibile, ogni utile indicazione sulla ubicazione e natura dell'incendio, sulla destinazione dei locali e delle sostanze coinvolte in esso, sull'esistenza e natura di altre possibili fonti di rischio limitrofe (*serbatoi di infiammabili, tubazioni gas, sostanze tossiche o radioattive, etc*), nonché sulla



tel. 115



consistenza ed ubicazione delle risorse idriche.

Valutare le possibilità di intervento dei mezzi antincendio disponibili in relazione all'incendio in atto ed alle caratteristiche dell'ambiente.

Scegliere la sostanza estinguente più idonea.

In caso di principio di incendio, intervenire prontamente, con i mezzi a disposizione.

Agire con lucidità, evitare azioni incontrollate, non lasciarsi prendere dal panico.

Operare a distanza di sicurezza, compatibilmente con la lunghezza del getto che l'estintore o la lancia idrica sono in grado di erogare.

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



Impiegando acqua, si ricordi che per avere risultati positivi questa deve essere sempre disponibile in abbondanza.

Azionare gli impianti antincendio fissi, utili nella situazione in atto (*impianti di spegnimento, evacuatori fumi, etc.*).

Accertarsi dell'intervento degli impianti automatici.

Far evacuare le persone dalle zone in cui sono in funzione impianti di spegnimento fissi.

Fermare gli impianti o gli apparecchi di ventilazione e condizionamento; in tal modo si elimina un notevole apporto d'aria atta ad alimentare l'incendio, e si impedisce la propagazione di gas e vapori infiammabili e tossici provocati dalla combustione, e del fumo, in locali ancora non raggiunti dalle fiamme.

Mettere fuori tensione il macchinario e le apparecchiature installate nella zona interessata dall'incendio e nelle sue rimediate vicinanze.

In caso di intervento su parti in tensione, o in prossimità di esse, non adoperare acqua o sostanze conduttrici finché non sia stata tolta la tensione.

Nel caso che l'incendio assuma subito vaste proporzioni, limitarsi a circoscriverlo o a ritardare la sua propagazione, allontanando il materiale combustibile che potrebbe essere raggiunto dalle fiamme, in attesa dell'arrivo dei Vigili del Fuoco.

Durante lo spegnimento, avanzare dove è stato appena estinto il fuoco solo se è assolutamente esclusa la possibilità di riaccensione.



Al termine dell'incendio accertarsi che non permangano focolai nascosti o braci capaci di riaccendere il fuoco, e non allentare la sorveglianza finché non vi sia certezza dell'impossibilità di ripresa dell'incendio.

Non transitare sopra, o in prossimità, di strutture sottoposte all'azione diretta del fuoco, perché potrebbero cedere improvvisamente.

Al termine dell'incendio, prima di rendere nuovamente agibili locali o strutture, controllare:

- che le strutture portanti non siano lesionate, e che non vi sia pericolo di caduta o distacco di elementi instabili;
- che nei locali non vi siano gas o vapori tossici provocati dalla combustione o dagli estinguenti (*eventualmente ventilare abbondantemente*).

Nel caso di incendio all'aperto, valutare sempre il più probabile percorso delle fiamme, e scegliere di conseguenza i punti di attacco; ciò eviterà di trovarsi in posizioni pericolose, o circondati dalle fiamme.

In presenza di vento, le operazioni di spegnimento e l'erogazione dell'estinguente devono essere effettuate ponendosi sopra vento rispetto al fuoco.

È pericoloso porsi sotto vento rispetto al fuoco, per i possibili effetti dannosi del calore, dei fumi e delle fiamme; anche a notevole distanza, non sottovalutare la velocità di propagazione della fiamma sospinta dal vento.

Porre attenzione, ed essere pronti a difendersi, da improvvisi cambiamenti di direzione del vento, e dall'azione di correnti d'aria (*dovute a sbocchi di gallerie e cunicoli, passaggi stretti fra costruzioni, etc.*), che possono formarsi anche in assenza di vento.

Non procedere su terreno cosperso di materiali facilmente incendiabili (*erba disseccata, sterpaglie, segature, carta, liquidi infiammabili*), o, se necessario, procedere con molta cautela.

Se in un locale chiuso di modesta dimensione si è sviluppato un incendio, e probabile che vi sia carenza d'ossigeno; l'apertura della porta provocherà un afflusso di aria, che alimenterà la combustione con conseguente improvviso aumento della violenza dell'incendio; perciò, prima di aprire la porta, assicurarsi di disporre di sufficienti mezzi di estinzione, per evitare di aumentare il pericolo.



In un locale chiuso, a seguito di incendio, potrebbe esservi presenza di gas infiammabili o polveri (*esplosive*), o zone con incendio in fase "covante", con emanazione di fumo e gas combustibili; è pertanto sempre buona norma evitare l'uso di fiamme libere, l'accensione di lampade o l'avviamento di motori elettrici, allo scopo di evitare inneschi per eventuali miscele infiammabili che si possono formare per l'afflusso di aria esterna.

Se è necessario entrare in locali chiusi invasi da fumo (*ad es. per operazioni di salvataggio a persone*), adottare le seguenti cautele:

- proteggere le vie respiratorie con maschera antigas con filtro idoneo, o meglio con

- autorespiratore ad aria;
- permanere nei locali solo per il tempo minimo indispensabile;
- non entrare mai in locali chiusi senza aver messo al corrente altre persone di tali intenzioni;
- prevedere per quanto possibile il percorso da compiere, e garantirsi sempre una via d'uscita;
- é molto utile assicurarsi con una corda, trattenuta da un secondo operatore rimasto in zona sicura, in modo da consentire il recupero in caso d'infortunio; tale accorgimento é indispensabile se non si dispone di idonea protezione per le vie respiratorie, e ci si avventura in cunicoli o locali sconosciuti o senza aerazione.



In caso sia necessario accedere ad un locale interrato invaso dal fumo, é particolarmente difficoltoso il superamento della scala di accesso, invasa dal fumo; in tal caso é preferibile discendere la scala a ritroso, rannicchiato verso il basso per sfruttare gli strati bassi di aria fresca; in tal modo é anche più facile risalire in caso di difficoltà; raggiunto il piano interrato, ricordarsi di stare ripiegati verso terra per avere migliori condizioni di respirazione e visibilità.



Usare, per quanto possibile, indumenti e mezzi individuali di protezione, soprattutto durante interventi di una certa entità; in mancanza di mezzi "pompieristici" (*tute termoriflettenti, autorespiratori, ecc.*), anche normali indumenti "da lavoro" possono risultare molto utili; ad esempio:

- *elmetto*: protegge il capo da caduta o proiezioni di materiali, ed i capelli dal pericolo di incendio per braci o scintille;
- *occhiali o maschera*: soprattutto se colorati, proteggono gli occhi da abbagliamenti, vampate improvvise di calore, proiezioni di particelle infiammate, e irritazione da polveri in sospensione;
- *mascherina antipolvere*: non trattiene i fumi ed i gas tossici liberati durante l'incendio, ma é in grado di fermare almeno le particelle solide, ritardando quei fenomeni irritativi, causa di tossi convulse, che possono ostacolare se non impedire la prosecuzione dell'intervento;
- *guanti*: proteggono le mani da scottature, tagli e abrasioni;
- *grembiule e gambali da saldatore*: riparano il corpo, le gambe, e in parte i piedi, da vampate di calore e da proiezioni di scintille, braci o materiali roventi.



INCENDIO DI LIQUIDI IN RECIPIENTI APERTI: qualora si verificasse un incendio di liquido infiammabile contenuto in un recipiente, si dovrà:

Evitare nel modo più assoluto il rovesciamento del recipiente; ciò provocherebbe lo spandimento del liquido in fiamme, che coinvolgerebbe nell'incendio tutti i materiali combustibili incontrati.



Intervenire con rapidità con estintori idonei, operando in modo che il getto non causi proiezioni di liquido infiammato al di fuori dei recipienti; per ottenere ciò occorre dirigere il getto contro la parete interna del recipiente, in modo che la sostanza estinguente agisca di rimbalzo sul combustibile, con forza attenuata.



Sono idonei estintori: a polvere, a schiuma, a CO₂, ad idrocarburi alogenati (Halon - Naf), a F-500.

Per lo spegnimento di incendi di liquidi infiammabili contenuti in piccoli recipienti, può anche essere utile utilizzata la "coperta antincendio", che spegne per soffocamento; la coperta deve essere utilizzata, in modo corretto, da due operatori, chiudendo ermeticamente l'apertura del recipiente.

INCENDIO DI LIQUIDI SPARSI: se a causa di perdite da recipienti, incrinature di serbatoi, rovesciamento di contenitori, etc., si verifica uno spandimento di liquido infiammabile con conseguente incendio, è necessario compiere le azioni di seguito elencate, nell'ordine indicato o, se possibile, contemporaneamente ad opera di più persone:

Arginare la zona interessata per impedire il dilagare delle fiamme, utilizzando sabbia o altre sostanze incombustibili; l'arginamento è particolarmente importante su superfici non permeabili, perché in tal caso non si verifica assorbimento di liquido che potrebbe limitare l'estensione della zona; la sabbia, inoltre, assorbendo i liquidi infiammabili, limita l'emissione di vapori, e ciò rallenta la combustione.



Intervenire con estintori idonei, con azione rapida a ventaglio, coprendo l'intera superficie incendiata con sostanza estinguente; adoperare schiuma, polvere, CO₂, Naf o F-500.



Eliminare al più presto possibile la causa dello spandimento.

A spegnimento avvenuto, asportare i residui incombusti di liquido per evitare che possano riaccendersi per un innesco casuale.

FUGHE DI GAS INCENDIATO: la presenza di un dardo di fuoco da una bombola contenente gas infiammabile è un evento che provoca spesso spavento e preoccupazione, perché si ritiene che possa esserci imminente pericolo di esplosione; viceversa, è opportuna evidenziare che l'esplosione



per il temuto “ritorno di fiamma” all’interno della bombola é impossibile, sia perché la pressione interna é maggiore di quella esterna, sia perché, in ogni caso, all’interno della bombola non sarebbe possibile la combustione perché non esiste miscela infiammabile (*per assenza o carenza di aria*).

Pertanto, nel caso in cui si verifichi un evento del genere, agire secondo le seguenti indicazioni:

Per le fughe di gas incendiato da bombole, la soluzione migliore é quella di bloccare l’erogazione del gas azionando la valvola di chiusura.

Se non é possibile chiudere subito la valvola, intervenire con estintori (*a polvere, CO₂ od Halon*), erogando in modo che il getto estinguente segua la stessa direzione della fiamma; si può anche intervenire utilmente con una coperta antincendio, o simile; é però assolutamente necessario, subito dopo lo spegnimento, agire sulla valvola per interrompere la fuga di gas.

Ricordare sempre, infatti, che spegnere una fiamma di gas senza interrompere la perdita del gas stesso, é molto pericoloso (*particolarmente per gas più pesanti dell’aria, come il GPL*), perché si può formare una miscela esplosiva, che può esplodere successivamente anche a notevole distanza dal luogo della fuga, a causa di un innesco casuale.

Pertanto, se si ritiene di non poter sicuramente intercettare una fuga di gas, é preferibile lasciar bruciare, controllando il fuoco, se possibile, con getti di acqua nebulizzata.

Se non si può spegnere la fuga di gas secondo le indicazioni precedenti, é comunque opportuno allontanare il materiale combustibile dalla direzione del dardo di fuoco (*per evitare incendi indotti*), raffreddare la bombola con acqua (*se possibile*), e chiamare i vigili del fuoco (*sempre*).

FUGHE DI GAS NON INCENDIATO: Se si sospetta, o si accerti, che vi sia una fuga di gas infiammabile (*non incendiato*) da una valvola o dalle tubazioni di una bombola, o da un impianto, agire secondo le seguenti indicazioni:

Non azionare interruttori elettrici, campanelli, accendini, non accendere la luce, e non provocare in alcun modo possibili inneschi di incendio.

Ricercare la fuga utilizzando esclusivamente acqua saponata, e non utilizzare mai fiamme per ricercare la fuga, al fine di non provocare inneschi accidentali che potrebbero causare l’esplosione di eventuali miscele esplosive.



Ventilare energicamente l’ambiente, aprendo porte e finestre; se il gas é più pesante dell’aria (*es.: GPL*), aiutarsi con una scopa o simili.

Individuare il più vicino rubinetto di intercettazione del gas, per interrompere l’afflusso.

INCENDIO DI APPARECCHIATURE IN TENSIONE: Se un incendio coinvolge un impianto o una attrezzatura sotto tensione elettrica, seguire le seguenti regole:

Non utilizzare acqua o schiuma su apparecchiature in tensione, o in prossimità di queste,

per il rischio di folgorazioni.

Utilizzare come sostanza estinguente polvere, CO₂, od Halon *(non conducono l'elettricità)*.

Tenersi in ogni caso a distanza di sicurezza dalle parti in tensione, sfruttando al massimo la lunghezza del getto dell'estintore; ricordare che la rigidità dielettrica dell'aria può venire ridotta dalla presenza dei prodotti della combustione, e che l'involucro dell'estintore é metallico, e quindi conduttore.

Quando é possibile, togliere comunque sempre preventivamente tensione agli apparati interessati mediante apertura degli interruttori.

Quando si presume che la tensione sia stata tolta automaticamente dall'intervento delle apparecchiatura di protezione, controllare sempre che ciò sia realmente avvenuto; per gli impianti ad alta tensione, completare la messa fuori servizio dell'impianto mediante apertura dei sezionatori e la messa a terra.



PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

La combustione consuma ossigeno atmosferico e quando esso scende dal suo valore normale del 21% a meno del 17% in volume sorgono problemi di coordinazione dei movimenti, perdita di lucidità, affaticamento, perdita di conoscenza.

Con concentrazioni dell'ordine del 6-10% si ha perdita di conoscenza e morte entro pochi minuti se la vittima non è portata subito all'aria aperta e rianimata.

Il limite di sicurezza è quindi rappresentato dal 17% in volume di ossigeno nell'aria.

In presenza di gas velenosi/pericolosi prodotti dalla combustione è necessario proteggere le vie respiratorie tramite maschere a filtro.

SEMIMASCHERA



MASCHERA INTERA



Alle maschere vanno applicati dei filtri che sono identificati da sigle e codice colore:

Lettera	Colore	Principali campi d'impiego
AX	marrone	Vapori e gas organici con punto di ebollizione <65°C
A	marrone	Vapori e gas organici con punto di ebollizione >65°C
B	grigio	Gas e vapori inorganici (es. cloro, idrogeno solforato, acido cianidrico)
E	giallo	Anidride solforosa, acido cloridrico
K	verde	Ammoniaca
CO	nero	Ossido di carbonio
Hg	rosso	Vapori di mercurio

NO	azzurro	Gas nitrosi, monossido di azoto
Reaktor	arancione	Iodio radioattivo, incluso iodometano radioattivo
P	bianco	(polveri)

SEGNALETICA DI SICUREZZA

DISPOSITIVI ANTINCENDIO



SEGNALI DI EMERGENZA



SEGNALI DI PERICOLO



SEGNALI DI OBBLIGO



SEGNALI DI DIVIETO



VIE ED USCITE DI EMERGENZA

Le principali caratteristiche delle vie di emergenza sono le seguenti:

vie di uscita alternative

ciascuna via di uscita deve essere indipendente

le vie di uscita devono condurre ad un luogo

vie di uscita alternative:

15+30 metri (1 min) rischio elevato;
30+45 metri (3 min) rischio medio;
45+60 metri (5 min) rischio basso.

per raggiungere la più vicina uscita di piano

percorsi di uscita in un'unica direzione:

8+15 metri (30sec) rischio elevato;
9+30 metri (1 min) rischio medio
12+45 metri (3 min) rischio basso

fino ad una uscita di piano o fino al punto dove inizia la disponibilità di due o più vie di uscita

larghezza sufficiente

le scale devono normalmente essere protette tramite strutture/porte resistenti al fuoco munite di dispositivo di autochiusura

le vie di uscita e le uscite di piano devono essere sempre disponibili per l'uso e tenute libere da ostruzioni in ogni momento

ogni porta sul percorso di uscita deve poter essere aperta facilmente ed immediatamente dalle persone in esodo.

Caratteristiche delle uscite di emergenza:

Il diagramma mostra un rettangolo che rappresenta un'uscita di emergenza. All'interno, è presente una formula di calcolo della larghezza. La formula è: larghezza = $\frac{\text{(numero persone presenti al piano)}}{50} \times 0,60 \text{ m}$. Il numeratore della frazione è racchiuso in una scatola rettangolare.

- il valore 0,60 costituisce la larghezza (espressa in metri) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio).
- 50 indica il numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione.
- Il valore del rapporto (numero persone presenti al piano)/50, se non è intero, va arrotondato al valore intero superiore.
- La larghezza delle uscite deve essere multipla di 0,60 metri, con tolleranza del 5%.
- La larghezza minima di una uscita non può essere inferiore a 0,80 metri (con tolleranza del 2%) e deve essere conteggiata pari ad un modulo unitario di passaggio e pertanto sufficiente all'esodo di 50 persone nei luoghi di lavoro a rischio di incendio medio o basso.

PREVENZIONE INCENDI

PREVENZIONE

- Installazione a norma di impianti elettrici e apparecchiature, etc.
- Installare e mantenere in efficienza D.P.I. (interruttori, termostati, etc.)
- Manutenzione degli impianti elettrici e apparecchiature eseguita solo da personale qualificato
- Adeguata ventilazione degli ambienti con diffusione di polveri infiammabili, gas e vapori
- Realizzazione impianti messa a terra, e impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
- Dispositivi di sicurezza per impianti di distribuzione e utilizzo di sostanze infiammabili

PROTEZIONE

- Ordine e pulizia negli ambienti di lavoro
- Verifica continua dell'adeguatezza delle misure di sicurezza
- Mantenere sgombre le vie di uscita
- Divieto di utilizzo degli ascensori in caso d'incendio.

AMBIENTI DI LAVORO

Allegato IV D.Lgs. 81/08 e s.m.

1. Ogni luogo di lavoro deve disporre di vie d'uscita alternative, (ad eccezione di quelli di piccole dimensioni o dei locali a rischio incendio medio o basso).
2. Ciascuna via di uscita deve essere indipendente dalle altre e in maniera che le persone possano allontanarsi ordinatamente.
3. Devono sempre condurre in un luogo sicuro.
4. Devono essere di larghezza sufficiente in relazione al numero degli occupanti.
5. Devono essere in numero sufficiente.
6. Le scale devono essere protette dagli effetti di un incendio tramite strutture resistenti al fuoco e porte resistenti al fuoco munite di dispositivo di auto chiusura.
7. Devono essere sempre disponibili e tenute libere da ostruzioni.
8. Ogni porta deve poter essere aperta facilmente ed immediatamente dalle persone in esodo (apertura nel verso d'esodo).

Le porte installate lungo le vie di uscita ed in corrispondenza delle uscite di piano, devono aprirsi nel verso dell'esodo.

L'apertura nel verso dell'esodo non è richiesta quando può determinare pericoli di passaggio di mezzo o altre cause.

E' obbligatoria l'apertura nel verso dell'esodo quando:

- a) L'area servita ha un affollamento superiore a 50 persone;
- b) La porta è situata al piede o vicina al piede di una scala;
- c) La porta serve un'area ad elevato rischio incendio.

SISTEMI DI APERTURA DELLE PORTE

Qualora le uscite di emergenza siano dotate di porte, queste devono essere apribili nel verso dell'esodo e qualora siano chiuse, devono poter essere apribili facilmente ed immediatamente da parte di qualsiasi persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza.

SEGNALETICA INDICANTE LE VIE DI USCITA

Le vie di uscita e le uscite di emergenza devono essere evidenziate da apposita segnaletica, conforme alle disposizioni vigenti, durevole e collocata in luoghi appropriati.

ILLUMINAZIONE DELLE VIE DI USCITA

Tutte le vie di uscita devono essere dotate di un'illuminazione di sicurezza di intensità sufficiente, che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico. Nelle aree prive di illuminazione deve essere previsto un sistema di illuminazione di sicurezza con inserimento automatico.

DIVIETI DA OSSERVARE LUNGO LE VIE DI USCITA

Esempi di installazioni da VIETARE lungo le vie di uscita ed in particolare lungo i corridoi e le scale:

- Apparecchi di riscaldamento portatili di ogni tipo;
- Apparecchi di riscaldamento fissi alimentati da combustibili gassosi, liquidi e solidi;
- Apparecchi di cottura;
- Depositi temporanei di arredi;
- Sistema di illuminazione a fiamma libera;
- Deposito di rifiuti.

USCITE DI SICUREZZA

Quando in un locale le lavorazioni ed i materiali comportino pericoli di esplosione o specifici rischi di incendio e siano adibiti alle attività che si svolgono nel locale stesso più di 5 lavoratori, almeno una porta ogni 5 lavoratori deve essere apribile nel verso dell'esodo ed avere larghezza minima di m. 1,20.

Quando in un locale si svolgono lavorazioni diverse da quelle di cui sopra, la larghezza minima delle porte è la seguente:

- a) Fino a 25 lavoratori il locale deve essere dotato di una porta avente larghezza minima di m. 0,80;
- b) Tra 26 e 50 lavoratori occupati il locale deve essere dotato di una porta avente larghezza minima di m. 1,20 che si apra nel verso dell'esodo;
- c) Tra 51 e 100 lavoratori occupati il locale deve essere dotato di una porta avente larghezza minima di m. 1,20 e di una porta avente larghezza minima di m. 0,80 che si apra nel verso dell'esodo.
- d) Numero superiore a 100 lavoratori occupati il locale deve essere dotato di almeno 1 porta che si apra nel verso dell'esodo avente larghezza minima di m. 1,20 per ogni 50 lavoratori normalmente occupati.

RESISTENZA AL FUOCO

Le strutture resistenti al fuoco si indicano generalmente con le sigle R, RE o REI; il significato da attribuire a tali sigle è il seguente:

- ⇒ **R - stabilit** : l'attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
 - ⇒ **E - tenuta**: attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre (se sottoposto all'azione del fuoco su un lato), fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco;
 - ⇒ **I - isolamento termico**: attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.
- con il simbolo **REI** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico;
 - con il simbolo **RE** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità e la tenuta;
 - con il simbolo **R** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità.

La sigla R, RE, REI è accompagnata da un numero che può essere 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180. Tale numero equivale ai minuti primi di resistenza della struttura.

La classificazione delle porte resistenti al fuoco è normata dal DM 21 giugno 2004 «Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura» che le suddivide nelle seguenti classi:

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI1	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI2	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	==	20	30	==	60	==	==	==	==

dove:

E – tenuta

I1 – isolamento

I2 – isolamento (con condizioni di prova meno restrittive rispetto al valore I1)

W – irraggiamento (con valutazione della trasmissione del calore radiante)



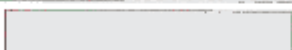


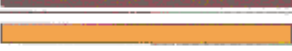








Per quanto attiene al **trattamento delle strutture**, è ormai alquanto noto che alcuni particolari rivestimenti tra i quali **vernici intumescenti**, conseguono una vera e propria azione protettiva delle strutture sulle quali sono applicate, realizzando un grado di resistenza al fuoco determinato sperimentalmente.

ESTINGUENTI AMMESSI E VIETATI PER CLASSI DI INCENDIO











CLASSE 1	TIPO DI FUOCO 2	ESTINGUENTI AMMESSI 3	ESTING. VIETATI 4
A	Fuochi da materiali solidi, generalmente di natura organica la cui combustione avviene con formazione di braci	<ul style="list-style-type: none"> • Acqua, schiuma • Polvere chimica polivalente • Sostituti degli halon • Anidride carbonica 	
B	Fuochi da liquidi o da solidi liquefatti	<ul style="list-style-type: none"> • Schiuma • Polvere chimica • Sostituti degli halon • Anidride carbonica 	
C	Fuochi da gas	<ul style="list-style-type: none"> • Polvere chimica • Sostituti degli halon 	
D	Fuochi da metalli Materiali diversi dai metalli che reagiscono violentemente con l'acqua (non previsti da EN2)	Polveri speciali "	Tutti gli altri "
E (classe non prevista da EN2)	Apparecchiature elettriche sotto tensione	<ul style="list-style-type: none"> • Anidride carbonica • Polvere chimica • Sostituti degli halon 	Acqua e schiuma

COLORI DISTINTIVI DELLE BOMBOLE DI GAS COMPRESI - LIQUEFATTI O DISCIOLTI



GAS +	COLORE DISTINTIVO	
ACETILENE		Arancione
AMMONIACA		Verde chiaro
ANIDRIDE CARBONICA		Grigio chiaro
ARIA		Bianco e Nero
AZOTO		Nero
CICLOPROPANO	 ciclopropano	Arancione
CLORO		Giallo
ELIO		Marrone
ETILENE		Viola
IDROGENO		Rosso
OSSIGENO		Bianco
PROTOSSIDO D'AZOTO		Blu
MISCELE DI OSSIGENO ED ANIDRIDE CARBON.		Bianco e Grigio
MISCELE DI OSSIGENO ED ELIO		Bianco e Marrone

ETICHETTATURA DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

<p>1. Esplosivo. <i>Precauzioni:</i> evitare calore, colpi, frizioni, fuoco, scintille, urti.</p>		<p>6. Comburente: <i>Precauzioni:</i> evitare il contatto con sostanze inflammabili. Grave pericolo di combustione, incendio.</p>	
<p>2. Facilmente inflammabile. <i>Precauzioni:</i> tenere lontano da fonti di calore, in particolare scintille e fiamme.</p>		<p>7. Estremamente inflammabile. <i>Precauzioni:</i> tenere lontano da fonti di calore, in particolare scintille e fiamme.</p>	
<p>3. Tossico. <i>Precauzioni:</i> evitare contatti con il corpo (cancerogeno, alterazione genetica e sterilizzante).</p>		<p>8. Molto tossico. <i>Precauzioni:</i> evitare contatti con il corpo (cancerogeno, alterazione genetica e sterilizzante).</p>	
<p>4. Corrosivo. <i>Precauzioni:</i> evitare contatti con la pelle, occhi e indumenti. Non inalare vapori.</p>		<p>9. Nocivo. <i>Precauzioni:</i> evitare contatti con il corpo e inalazioni di vapori. Alcune sostanze hanno effetti cancerogeni.</p>	
<p>5. Irritante. <i>Precauzioni:</i> evitare il contatto con occhi e pelle, non inalare vapori.</p>		<p>10. Pericoloso per l'ambiente.</p>	

COLLANA SICUREZZA

- n 1: ALCOL IN AZIENDA** edizione ottobre 2009
prima ristampa: dicembre 2009 - seconda ristampa: aprile 2011
- n 2: TOSSICODIPENDENZA IN AZIENDA** edizione novembre 2009
prima ristampa: dicembre 2009 - seconda ristampa: febbraio 2010
terza ristampa: ottobre 2010 - quarta ristampa: aprile 2011
- n 3: CADUTE DALL'ALTO NEI LAVORI IN QUOTA** edizione febbraio 2010
prima ristampa: dicembre 2010 - seconda ristampa: aprile 2011
- n 4: SOLLEVAMENTO MANUALE DEI CARICHI** edizione giugno 2010
prima ristampa: aprile 2011
- n 5: DERMATITI: USA LA TESTA, CURA LE MANI** edizione ottobre 2010
prima ristampa: aprile 2011
- n 6: FORMAZIONE ADDETTO ANTINCENDIO** edizione novembre 2010
prima ristampa: aprile 2011
- n 7: MOVIMENTAZIONE CON CARRELLO ELEVATORE: IL MULETTO**
edizione dicembre 2010
prima ristampa: aprile 2011 - seconda ristampa: maggio 2012
- n 8: IL PREPOSTO: RUOLO, OBBLIGHI E FORMAZIONE**
edizione agosto 2011
prima ristampa: maggio 2012 - seconda ristampa: maggio 2013
- n 9: I NUOVI SIMBOLI PER I PRODOTTI CHIMICI** edizione ottobre 2011
prima ristampa: novembre 2012
- n 10: SETTORE ACCONCIATURA: CENNI SUI RISCHI PROFESSIONALI**
edizione dicembre 2011
prima ristampa: novembre 2012
- n 11: LUOGHI CONFINATI**
edizione dicembre 2011
- n 12: INTRODUZIONE A UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA PER LE IMPRESE ARTIGIANE**
edizione dicembre 2011
prima ristampa: novembre 2012
- n 13: PRINCIPI DI SICUREZZA SUL LAVORO - Manuale introduttivo ad uso dei lavoratori**
edizione luglio 2012
prima ristampa: novembre 2012 - seconda ristampa: maggio 2013
terza ristampa: ottobre 2013 - quarta ristampa: aprile 2015
quinta ristampa: aprile 2016 - sesta ristampa: maggio 2017
settima ristampa: aprile 2018 - ottava ristampa marzo 2019

EBAT

Ente Bilaterale Artigianato Trentino

38122 TRENTO - Via S. Daniele Comboni, 13

tel. 0461.420681 - www.ebat.tn.it

e-mail: segreteria@ebat.tn.it - osa@ebat.tn.it -

formazione.sicurezza@ebat.tn.it