

Il rischio incendio

Principi di base della prevenzione incendi e sulle azioni da attuare in presenza di un incendio

arch ing Mauro Lanciano

Professionista antincendio, ai sensi art.2,3 del D.M. 05 agosto 2011

Albo Speciale tecnici Ministero dell'Interno



Nel documento di valutazione e nell'organigramma aziendale di Istituto sono riportati i nominativi dei lavoratori nominati alle azioni di «lotta antincendio».

Questi lavoratori devono essere in possesso di una specific
formazione che consiste nell'aver seguito specifico corso e
sostenuto (con esito positivo) le diverse prove per la qualifica
di «addetto antincendio» e conseguito l'attestato di
idoneità tecnica, rilasciato dal Comando Provinciale dei VV.F.

LE ATTIVITÀ A RISCHIO INCENDIO

Per attività (nel campo della prevenzione incendi) s'intende la definizione e la classificazione che il nuovo D.P.R. 151/2011 definisce per le scuole

La nuova attività «scuola» è classificata con n.67 e sostituisce la precedente (ex attività 85.

Le norme specifiche di prevenzione incendi per le scuole è di tipo «verticale» nel senso che è specifica per detta attività.

ATTIVITÀ A BASSO RISCHIO

Rientrano in tale categoria di attività quelle dove, in generale, sono presenti sostanze scarsamente infiammabili, dove le condizioni di esercizio offrono scarsa possibilità di sviluppo di focolai e ove non sussistono probabilità di propagazione delle fiamme.

ATTESTATO DI IDONEITÀ TECNICA

I Lavoratori delle seguenti attività devono avere, dal datore di lavoro, una formazione specifica:

1. aeroporti, infrastrutture ferroviarie e metropolitane;
2. alberghi con oltre 100 posti letto;
3. ospedali, case di cura e case di ricovero per anziani;
- 4. scuole di ogni ordine e grado**
5. uffici con oltre 500 dipendenti;
6. locali di spettacolo ed intrattenimento con capienza superiore a 100 posti;
7. edifici pregevoli per arte e storia, adibiti a musei, gallerie, collezioni, biblioteche, archivi, con superficie aperta a pubblico superiore a 1000 m²;
8. cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m;
9. cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi.

L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI

- **TRIANGOLO DELLA COMBUSTIONE**
- **PRINCIPI SULLA COMBUSTIONE E L'INCENDIO**
- **ANDAMENTO DI UN INCENDIO**
- **CAUSE E PERICOLI DI INCENDIO PIÙ COMUNI**
- **LE PRINCIPALI CAUSE DI UN INCENDIO**
- **CONSEGUENZE DELL'INCENDIO**



PROTEZIONE ANTINCENDIO E PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO

- CLASSE DEI FUOCHI
- COMPORTAMENTO AL FUOCO DEI MATERIALI
- AZIONI E SOSTANZE ESINGUENTI
- ATTREZZATURE DI ESTINZIONE
- LE PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE INCENDI
- LE PRINCIPALI MISURE DI PROTEZIONE INCENDI
- SEGNALETICA DI SICUREZZA



IL FUOCO

Il fuoco è la manifestazione visibile di una reazione chimica (combustione) che avviene tra due sostanze diverse (combustibile e comburente) con emissione di energia sensibile (calore e luce).

Le conseguenze di una combustione sono la trasformazione delle sostanze reagenti in altre (prodotti di combustione) nonché l'emissione di un sensibile quantitativo di energia sotto forma di calore ad elevata temperatura.





IL TRIANGOLO DEL FUOCO

PERCHE' SI REALIZZI UNA COMBUSTIONE E' NECESSARIO CHE SIANO SODDISFATTE TRE CONDIZIONI RAPPRESENTATE IDEALMENTE CON L'IMMAGINE DI UN TRIANGOLO I CUI LATI SONO RISPETTIVAMENTE IL COMBUSTIBILE, IL COMBURENTE E LA TEMPERATURA.

**SE MANCA UNA SOLA DI QUESTE
NON SI PUO' VERIFICARE UN INCENDIO!**



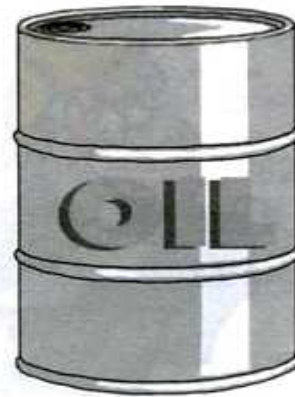
IL COMBURENTE

Il comburente è la sostanza che permette al combustibile di bruciare.

Generalmente si tratta dell'ossigeno contenuto nell'aria allo stato di gas.



IL COMBUSTIBILE



**Il combustibile
è la sostanza
in grado di bruciare.**

In condizioni normali di ambiente esso può essere allo stato solido (carbone, legno, carta, etc.) liquido (alcool, benzina, gasolio, etc.) o gassoso (metano, idrogeno, propano, etc.). Perché la reazione chimica abbia luogo, di norma il combustibile deve trovarsi allo stato gassoso. Fanno eccezione il carbonio (sotto forma di carbone) e pochi altri elementi metallici come il magnesio.



COMBUSTIBILI SOLIDI

La classificazione prevede tre categorie:

- **incombustibili** (non possono bruciare);
- **difficilmente combustibili** (bruciano solo in costante presenza di un innesco);
- **combustibili** (una volta accesi bruciano per autocatalisi).

Quest'ultima categoria, a sua volta, è suddivisa in due gruppi:

- **sostanze facilmente accendibili** (iniziano a bruciare anche con deboli e energie di innesco)
- **sostanze difficilmente accendibili** (richiedono elevata energia di innesco).



COMBUSTIBILI LIQUIDI

La combustione dei liquidi viene preceduta dalla loro evaporazione che avviene quando sono portati alla loro **temperatura d'infiammabilità**.

Sono considerati **volatili** quei combustibili liquidi che evaporano a **temperature molto basse** (in alcuni casi al di sotto di zero gradi, come, per esempio, l'acetone e le benzine).

I vapori dei combustibili liquidi miscelati con l'ossigeno dell'aria, in determinate proporzioni comprese nel campo d'infiammabilità, formano **miscele infiammabili**.

Tali miscele si accendono a contatto con una fiamma libera o scintilla (talora violentemente se formatesi in un recipiente chiuso).

I liquidi infiammabili possono accendersi anche senza il contatto di una fiamma, purché riscaldati a temperatura opportuna (**temperatura di autoaccensione**) e i vapori si miscelino con l'ossigeno.



LA COMBUSTIONE DEI LIQUIDI INFIAMMABILI

Nei **liquidi infiammabili** la combustione avviene quando, in corrispondenza della superficie di separazione tra pelo libero del liquido e mezzo che lo sovrasta, **i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria** in concentrazioni comprese nel campo di infiammabilità, sono **opportunamente innescati**.

L'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è fornito dalla **TEMPERATURA DI INFIAMMABILITÀ**.

In base alla **temperatura di infiammabilità** i liquidi infiammabili sono **classificati** come segue:



Categoria A	Liquidi con punto di infiammabilità	Inferiore a 21 °C
Categoria B	Liquidi con punto di infiammabilità	Compreso tra 21 'C e 65 'C
Categoria C	Liquidi con punto di infiammabilità	Compreso tra 65 'C e 125 'C

SOSTANZE	Temperatura di infiammabilità	CATEGORIA
Gasolio	65	C
Acetone	-18	A
Benzina	-20	A
Alcool metilico	11	A
Alcol etilico	13	A
Toluolo	4	A
Olio Lubrific.	149	C



COMBUSTIBILI GASSOSI

INFIAMMABILITÀ

Perché possano incendiarsi con l'aiuto di una scintilla o fiamma, i gas devono essere miscelati in certe proporzioni con l'aria.

Per *temperatura di autoaccensione* s'intende quella temperatura alla quale il gas miscelato in una certa proporzione con l'aria s'incendia spontaneamente

CARATTERISTICHE CHIMICHE

Gas infiammabile: ogni gas che può bruciare in miscela con l'aria ad una certa concentrazione.

Gas ininfiammabile: ogni gas che non può bruciare in miscela con l'aria a nessuna concentrazione.

Gas reattivi: ogni gas che in combinazione con altre sostanze può dare origine a reazioni diverse dalla combustione.

Gas tossici: ogni gas che può rappresentare un serio pericolo per la salute umana, se rilasciato in aria.



INNESCHI

Affinché un incendio si possa produrre, è necessaria la presenza di una **sorgente di accensione** (innesco).

Gli inneschi più frequenti possono essere così rappresentati:

FIAMME	fiamme libere in genere, fornelli forni, caldaie; saldatrici elettriche a gas; accendisigari, fiammiferi, ecc
SCINTILLE	scariche elettrostatiche, scariche atmosferiche; scintille e archi elettrici; scintille da sfregamento e/o urto; scarichi di motori a scoppio, ecc.
MATERIALI CALDI	superfici calde (forni, caldaie, tubazioni, ecc.); braci, metalli caldi; cuscinetti surriscaldati; filamenti elettrici roventi; accensioni spontanee, reazioni chimiche, marmitte catalitiche, ecc.



GLI INNESCHI SECONDO LA CAUSA

La classificazione degli **inneschi secondo la causa**, può essere così suddivisa:

CAUSA ELETTRICA: difettoso funzionamento di un dispositivo elettrico. Un conduttore si può riscaldare oltre il previsto oppure il contatto di due fili può far scoccare una scintilla, ecc.;

CAUSA OTTICA: una sorgente radiante, tramite il giuoco di una lente o di uno specchio può dar luogo ad una concentrazione pericolosa di raggi calorifici;

CAUSA CHIMICA: reazioni che possono prodursi nelle manipolazioni di alcune sostanze a con-tatto dell'aria, dell'acqua, di sostanze incompatibili;

CAUSA BIOLOGICA: è quella che sta alla base dell'autocombustione. L'azione di microorganismi provoca tanto la liberazione di sostanze volatili, che l'aumento della temperatura necessaria ad incendiarle (cumuli di sostanze vegetali secche);



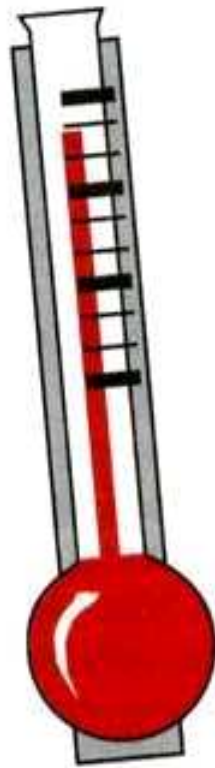
- **CAUSA TERMICA:** si intende quella dove la sorgente è principalmente una fiamma o un corpo incandescente, prescindendo dal modo in cui queste sorgenti si sono prodotte;
- **CAUSA MECCANICA:** l'energia meccanica si trasforma in energia termica; lo sfregamento di due corpi fornisce il calore in grado di infiammare un corpo combustibile.

Questo pericolo sussiste nell'industria meccanica proporzionalmente all'energia meccanica impiegata.

La lubrificazione riduce quasi del tutto il rischio.



TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'



La **temperatura di infiammabilità** è, per tutti i combustibili che partecipano alla reazione come emettitori di gas, **la minima temperatura alla quale il combustibile emette vapori in quantità tale da formare con il comburente una miscela incendiabile.**

Per altri tipi di combustibile che reagiscono direttamente allo stato solido (carbone, metalli, etc.). Tale temperatura si individua al corrispondente livello in cui la superficie del combustibile è in grado di interagire con l'ossigeno dell'aria.



TEMPERATURA DI ACCENSIONE

Per temperatura di accensione o autoaccensione si intende la temperatura minima alla quale un combustibile, in miscela con l'aria, inizia spontaneamente a bruciare senza bisogno di innesco con una fiamma.

La temperatura di accensione varia notevolmente da un combustibile all'altro.

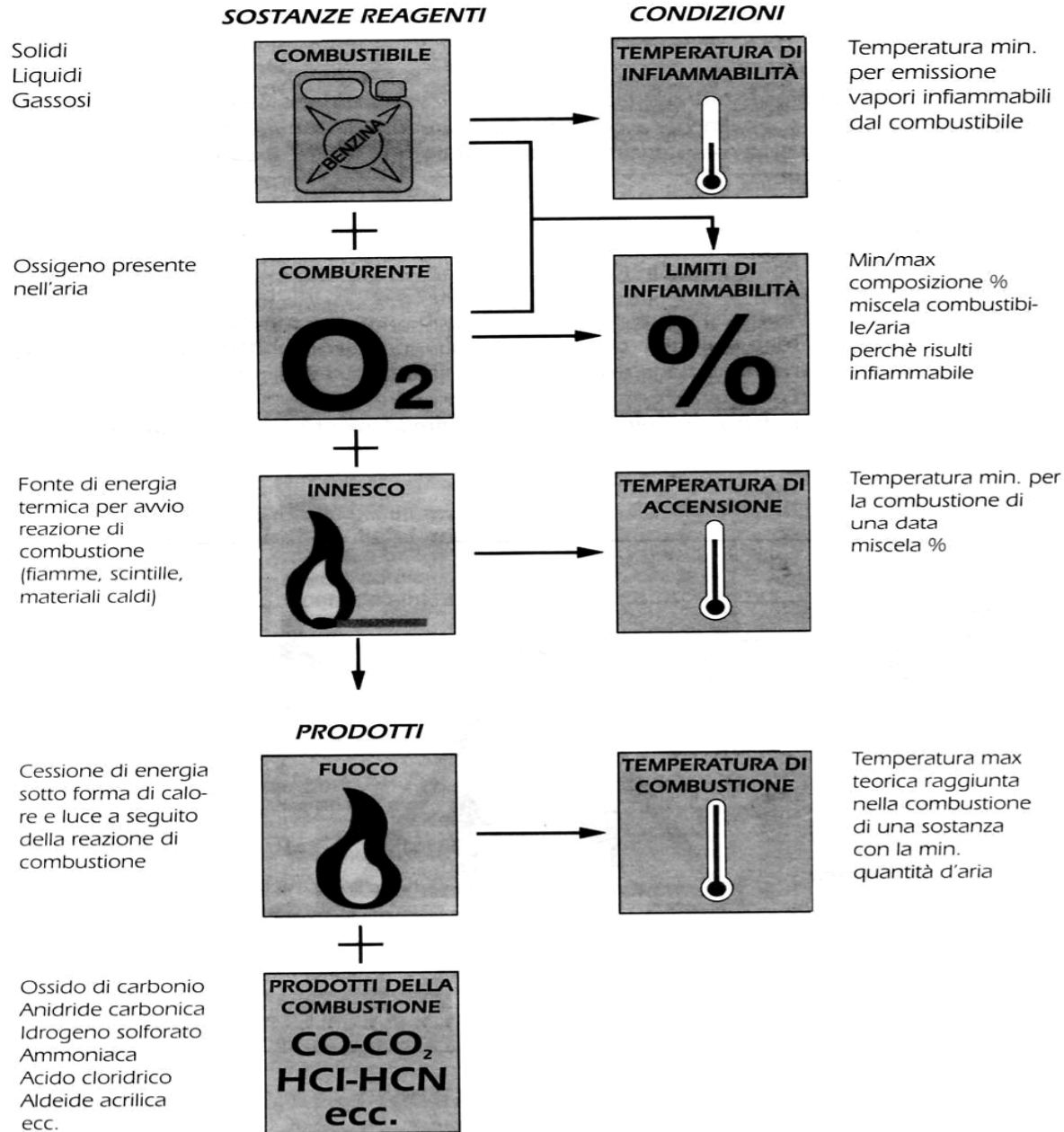
Il solfuro di carbonio, per esempio, ha una temperatura di accensione di 100°C, ciò significa che è sufficiente una parete calda per determinare l'accensione di una miscela dei suoi vapori con l'aria.

Alcune sostanze si riscaldano spontaneamente e talora possono accendersi; è il caso del fosforo giallo e del carburo di calcio.

In altre si determina un'autocombustione in seguito a un **processo di fermentazione**, come si verifica nei mucchi di carbon fossile, in cui una temperatura di 60°C è considerata pericolosa.



PROCESSO DELLA COMBUSTIONE



ANDAMENTO DI UN INCENDIO

Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare quattro fasi caratteristiche:

1. INIZIO COMBUSTIONE - la sua durata dipende dai seguenti fattori:

- infiammabilità del combustibile
- possibilità di propagazione della fiamma
- velocità di decomposizione dei combustibili coinvolti dall'incendio
- geometria e volume degli ambienti
- possibilità di dissipazione del calore nei combustibili
- ventilazione dell'ambiente
- caratteristiche superficiali del combustibile
- distribuzione del combustibile nell'ambiente, punti di contatto, altezza



2. ESTENSIONE DEL FUOCO - si verificano:

- riduzione di visibilità a causa dei prodotti di combustione
- produzione di gas tossici e corrosivi
- formazione e propagazione di sacche nelle quali gas infiammabili si concentrano e possono raggiungere i loro limiti di infiammabilità e di esplosione
- aumento della velocità di combustione
- aumento rapido della temperatura in un breve intervallo di tempo
- aumento dell'energia di irraggiamento

I materiali vicini al focolaio di incendio, anche se non toccati dal fuoco, raggiungono il loro punto di accensione e contribuiscono a dare maggior corpo al fenomeno producendo gas infiammabili.



3. INCENDIO GENERALIZZATO (FLASH OVER) le cui caratteristiche essenziali sono:

- brusco aumento della temperatura
- aumento esponenziale della velocità di combustione
- forte aumento dell'emissione dei gas, che si espandono sia in senso orizzontale sia, soprattutto, in senso ascensionale; si formano zone di turbolenza visibili
- i combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani si riscaldano e raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas di pirolisi infiammabili
- si formano onde di choc e lance di fuoco

Si ha in questa fase il rischio di cedimento delle strutture e l'estensione dell'incendio ad altri ambienti e fabbricati.



4. ESTINZIONE :

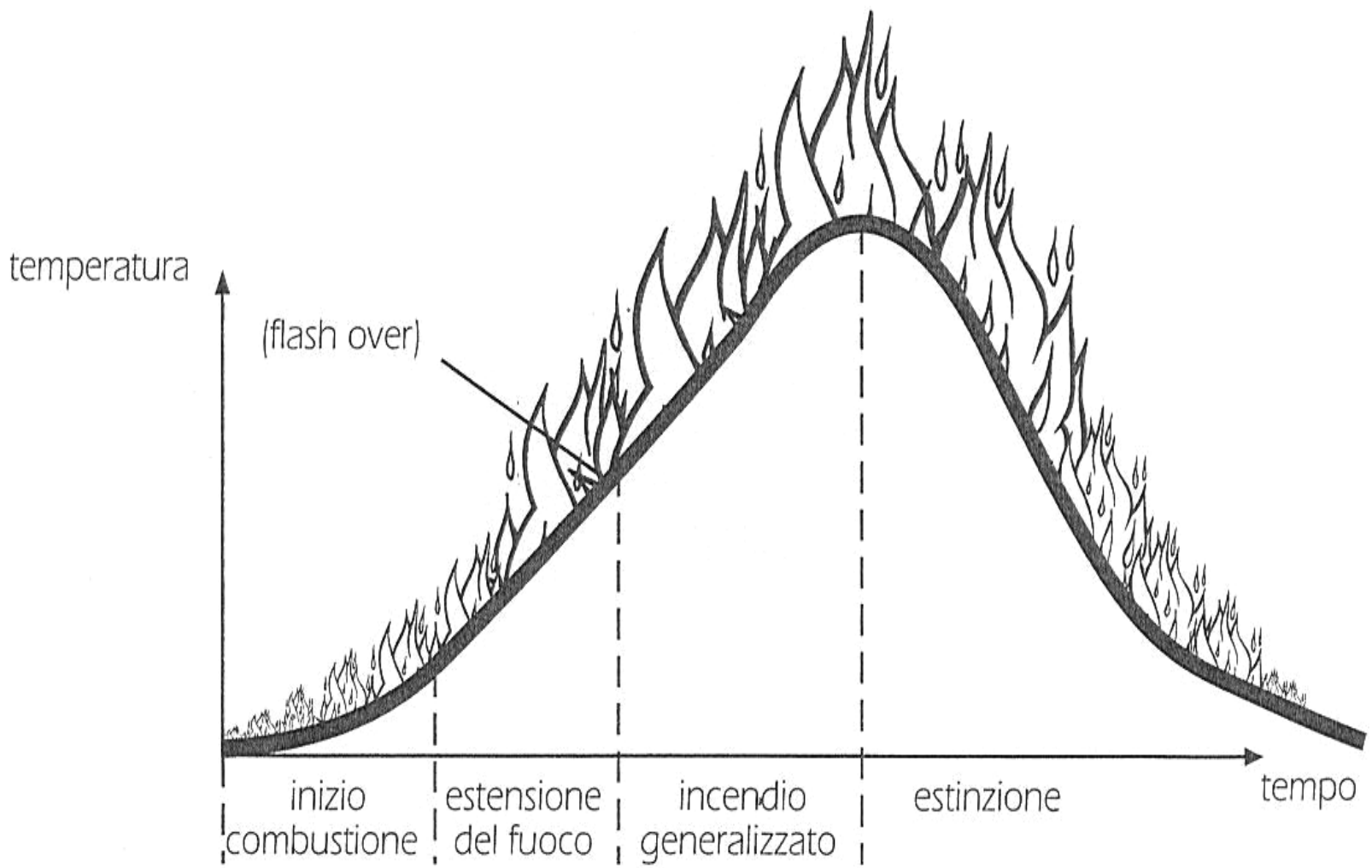
raggiunta l'accensione completa dei materiali combustibili, il fenomeno incomincia a rallentare e, in assenza di apporti esterni, si avvia all'estinzione; la temperatura nell'ambiente incomincia a decrescere.

Le temperature che possono essere raggiunte nel corso dell'incendio dipendono dalle caratteristiche dei materiali presenti.

A titolo indicativo quella dei materiali solidi in combustione è compresa tra i 700°C ed i 1.200 °C.

La temperatura delle fiamme può variare, in base al tipo di combustibile ed all'aerazione, tra i 1.700°C ed i 2.500°C, mentre quella a soffitto, in un locale chiuso, si mantiene tra i 300°C ed i 400°C per un certo tempo, e poi raggiunge velocemente i 1.000°C.



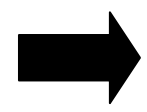


1

2

3

4



CAUSE E PERICOLI DI INCENDIO PIÙ COMUNI

- **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 non inutilizzate
- **Utilizzo non corretto** di impianti di riscaldamento portatili
- **Ostruire la ventilazione** di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio
- **Fumare** in aree ove è proibito, o non usare il posacenere
- **Negligenze di appaltatori** o di addetti alla manutenzione



LE PRINCIPALI CAUSE DI INCENDIO

<i>SECONDO LA CAUSA</i>	
CAUSE ELETTRICHE (scintille, surriscaldamento conduttori, motori elettrici)	35,6 %
ALTRE CAUSE NON ACCERTATE	25,6 %
MOZZICONI SIGARETTE E FIAMMIFERI	8,6 %
AUTOCOMBUSTIONE	6,1 %
FAVILLE E FUOCHI D'ARTIFICIO	4,6 %
DOLOSE	4,6 %
FULMINI	3,6 %
CAMINO	3,6 %
GUASTI APR BRUCIATORI, IMPIANTI RISCALDAMENTO	3,6 %
SURRISCALDAMENTO MOTORI E MACCHINE VARIE	2,6 %
ESPLOSIONI E SCOPPI	1,5 %



LE PRINCIPALI CAUSE DI INCENDIO

<i>SECONDO IL LUOGO</i>	
BOSCHI E LOCALITÀ AGRICOLE	43,3%
ZONE DI TRAFFICO	30,3 %
ABITAZIONI	16,4 %
ESERCIZI E DEPOSITI COMMERCIALI	5,2 %
INDUSTRIE	3,8 %
PRODUZIONE ED UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA	0,4 %
EDIFICI PUBBLICI E LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO	0,3 %
IMPIANTI E DEPOSITI DI COMBUSTIBILI ED IDROCARBURI	0,3 %



LE CONSEGUENZE DELL'INCENDIO SULL'UOMO E SULL'AMBIENTE

Il prodotti della combustione possono essere suddivisi in:

GAS DI COMBUSTIONE

FIAMME

CALORE E FUMO



GAS DI COMBUSTIONE

È opinione comune che durante un incendio la morte delle persone coinvolte sopraggiunga per esposizione al calore delle fiamme.

Contrariamente a questa convinzione, l'esperienza insegna che la maggior parte delle vittime in realtà muore per asfissia o intossicazione, per *effetto dei gas di combustione*, molto prima di essere esposta alle fiamme.

Per **GAS DI COMBUSTIONE** si intendono quei prodotti della combustione che restano allo stato gassoso anche quando vengono raffreddati alla temperatura ambiente (15°C).

La maggior parte dei combustibili contengono carbonio che brucia ad anidride carbonica quando è presente ossigeno in abbondanza; quando invece l'ossigeno è scarso si forma il pericolosissimo ossido di carbonio.



GAS DI COMBUSTIONE

Gli altri **gas** che si formano in un incendio dipendono da molte variabili, ma principalmente dalla composizione chimica dei combustibili, dalla quantità di ossigeno disponibile e dalla temperatura che si raggiunge durante l'incendio.

Tra i gas di combustione si possono incontrare oltre **l'anidride carbonica** e **l'ossido di carbonio**, l'idrogeno solforato, l'anidride solforosa, l'acido cianidrico, vapori quali l'ossido ed il perossido di azoto, il fosgene, l'ammoniaca e l'acroleina.



GAS DI COMBUSTIONE

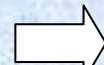
OSSIDO DI CARBONIO

E' un gas tossico, è spesso presente in grandi quantità negli incendi generici e con combustione in difetto d'aria e costituisce di solito il pericolo più grande.

È sempre presente ed in notevoli quantità quando si tratta di fuochi covanti in **ambienti chiusi con scarsa ventilazione** ed in tutti i casi ove scarseggia l'ossigeno necessario alla combustione. L'azione tossica dell'ossido di carbonio è dovuta al fatto che esso altera la composizione del sangue.

L'esposizione in ambiente con l'1,3 % di ossido di carbonio produce incoscienza quasi istantaneamente (dopo due o tre inalazioni) e la morte dopo pochi minuti.

La percentuale dello 0,15 % per 1 ora o la percentuale dello 0,05 % per 3 ore può essere mortale. La percentuale dello 0,4 % è fatale in meno di 1 ora.



GAS DI COMBUSTIONE

ANIDRIDE CARBONICA

Si forma sempre in grandi quantità negli **incendi generici**.

É un gas asfissiante che in forte concentrazione provoca anche una accelerazione del ritmo respiratorio.

L'aria che contiene il 3 % di anidride carbonica provoca addirittura il raddoppio del ritmo respiratorio, con la conseguenza che se sono presenti gas tossici aumenta la quantità di sostanze tossiche immesse nell'organismo



CALORE

Si sviluppa durante la combustione ed è la **causa principale della propagazione dell'incendio.**

Il calore, oltre certi limiti, è però anche dannoso per l'uomo potendo causare la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature.

Una **temperatura dell'aria di circa 150°** è da ritenere la **massima sopportabile per** brevissimo tempo, meno di 5 minuti, e sempre che l'aria sia sufficientemente secca (negli incendi purtroppo sono presenti notevoli quantità di vapore acqueo).

Una temperatura di circa 50° C è da ritenere la massima temperatura dell'aria sopportabile per circa un ora. Tale valore si abbassa se l'aria è umida.

Naturalmente il valore della temperatura dell'aria da misurare è quello all'altezza della bocca dell'uomo, ossia a circa 1,70 m. sul pavimento. Al soffitto la temperatura può essere anche maggiore.



FUMO

Il fumo è costituito da piccolissime **particelle solide** (aerosoli) o **liquide**, (nebbie o vapori condensati).

Le **particelle solide** sono costituite da **catrami, particelle di carbonio** ed altre sostanze incombuste presenti specie **quando la combustione avviene in mancanza di ossigeno** (Queste particelle vengono trascinate dai gas caldi della combustione e costituiscono il forno).

Le **particelle liquide** sono costituite essenzialmente dal **vapore d'acqua** che si forma per evaporazione dell'umidità dei combustibili (tale vapore d'acqua, quando i fumi si raffreddano al di sotto dei 100°) si condensa e dà luogo a dei **fumi bianchi**.

I residui solidi, costituiti da incombusti e ceneri, formano invece i **fumi neri**.

E' a tutti noto **l'effetto irritante** del fumo alle mucose degli occhi ed alle vie respiratorie.



EFFETTI SUL CORPO UMANO

I principali effetti dell'incendio sul corpo umano sono:

ANOSSIA (per riduzione della percentuale di O₂ nell'aria)

INTOSSICAZIONE da sostanze nocive presenti nei fumi

FERITE E FRATTURE per riduzione della visibilità, cadute e/o crolli, ecc.

AZIONE TERMICA (ustioni)



EFFETTI DEL CALORE

Il calore può causare la disidratazione, difficoltà respiratorie (fino al blocco totale) e scottature.

L'irraggiamento provoca ustioni che possono essere così classificate:

<i>USTIONI DI 1° GRADO</i>	
superficiali (pelle arrossata e dolente)	guaribili facilmente e spontaneamente






<i>USTIONI DI 2° GRADO</i>	
formazione bolle e vescicole lesioni del derma	necessità di ricorrere a cure mediche

<i>USTIONI DI 3° GRADO</i>	
profonde (oltre il derma) urgente ospedalizzazione	distruzione fino a carbonizzazione dei tessuti , in generale richiedono l'innesto di tessuti sani



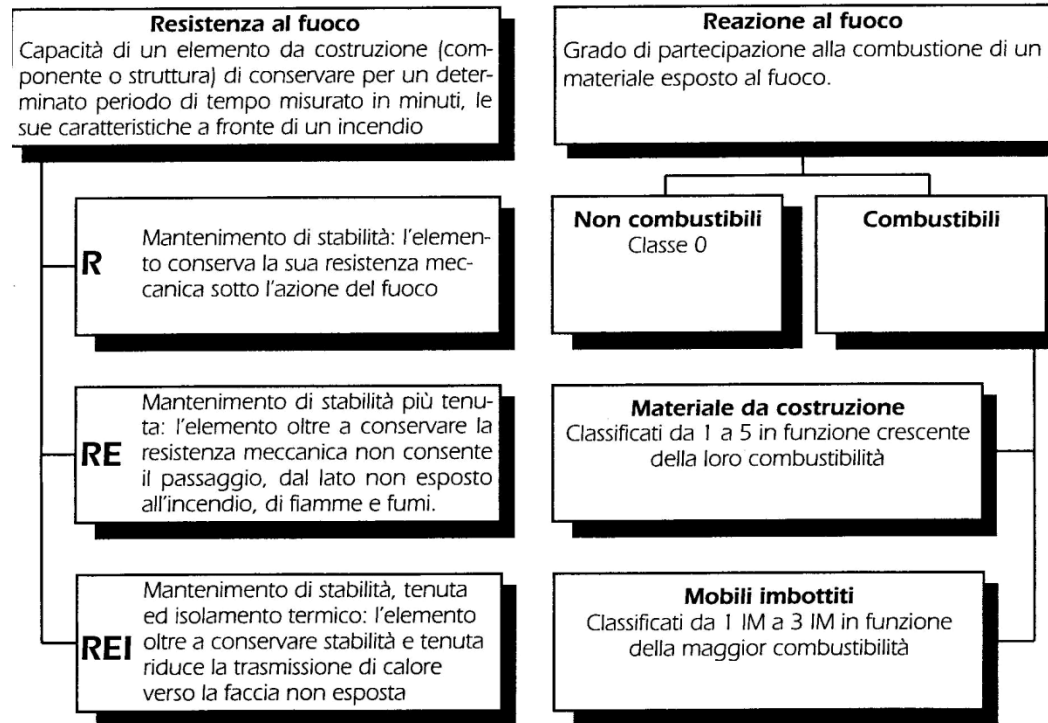
CLASSE DEI FUOCHI

I fuochi sono classificati in base alla sostanza combustibile da cui si originano. Il Decreto Ministeriale del 20/12/82 recepisce integralmente le norme europee in materia. Le classi d'incendio per cui un estintore è adatto sono riportate sull'etichetta dello stesso in forma di pittogramma.

Classe	Natura del fuoco	Esempi di materiale combustibile
A 	Fuochi di materie solide, generalmente di natura organica che bruciano normalmente con produzione di brace	Carta, legna, stoffa, carboni, paglia, celluloidi, materie plastiche, gomma e derivati, ceri, bitumi grassi, fuliggine, torba, tutto quanto forma brace, solidi combustibili, ecc.
B 	Fuochi di liquidi o solidi liquefificabili o materiali che necessitano un'azione di soffocamento	Alcool, benzina, nafta, petrolio, oli pesanti, vernici e solventi, glicerina, automezzi, etere solforico, resine, fenoli, zolfo, ecc..
C 	Fuochi di gas infiammabili	Metano, propano, butano, cloro, idrogeno, gas illuminante, acetilene, cloruro di metile, ecc..
D 	Fuochi di metalli ovvero di sostanze chimiche combustibili in presenza di aria, reattive in presenza di acqua o schiuma con formazione di idrogeno e pericolo di esplosione	Magnesio, potassio, fosforo, sodio, alluminio e relativi composti organici
E 	Fuochi da apparecchiature elettriche sotto tensione	Trasformatori, alternatori, quadri, interruttori, motori elettrici, impianti telefonici



COMPORAMENTO AL FUOCO DEI MATERIALI



La resistenza al fuoco R, RE, REI viene misurata in minuti sulla base di prove eseguite in apposito forno secondo le norme UNI 7678 "Elementi costruttivi - prove di resistenza al fuoco" (vedi anche circolare Min. Int. 91 del 14/09/61); può essere calcolata impiegando il metodo analitico riportato nella norma UNI 9502.

Le classi utilizzate per indicare dette resistenze sono:

Classe 15
Classe 30
Classe 45

Classe 60
Classe 120
Classe 180



AZIONI E SOSTANZE ESTINGUENTI

Per interrompere la reazione di combustione, cioè per ottenere l'estinzione dell'incendio, bisogna eliminare almeno uno dei tre fattori indispensabili alla sua esistenza che, come già è stato detto in precedenza, sono:

- 1) il combustibile
- 2) il comburente
- 3) il calore (temperatura - innesco)

In caso di incendio si dovrà pertanto intervenire cercando di realizzare una delle seguenti azioni:

1 Azione di separazione

Smassamento e allontanamento del combustibile non ancora interessato dalla combustione da quello già incendiato.

Per ottenere questa separazione si possono impiegare ripari o barriere non infiammabili o forti getti d'acqua oppure si può rimuovere con mezzi meccanici, quando possibile, il combustibile non ancora incendiato.

2 Azione di soffocamento

Eliminazione del contatto fra combustibile e comburente.

Si possono impiegare mezzi incombustibili (es. coperte di amianto) oppure inerti che spostano il comburente e si sostituiscono ad esso (es. CO₂), arrivando a condizioni definite di saturazione dell'ambiente ("total flooding").

3 Azione di raffreddamento

Riduzione della temperatura del combustibile al di sotto del valore di accensione.

4 Azione di inibizione chimica

Intervento con speciali sostanze atto a bloccare chimicamente la reazione di combustione.

Questa particolare proprietà inibitoria, non ancora ben conosciuta, è caratteristica degli idrocarburi alogenati, o loro derivati.



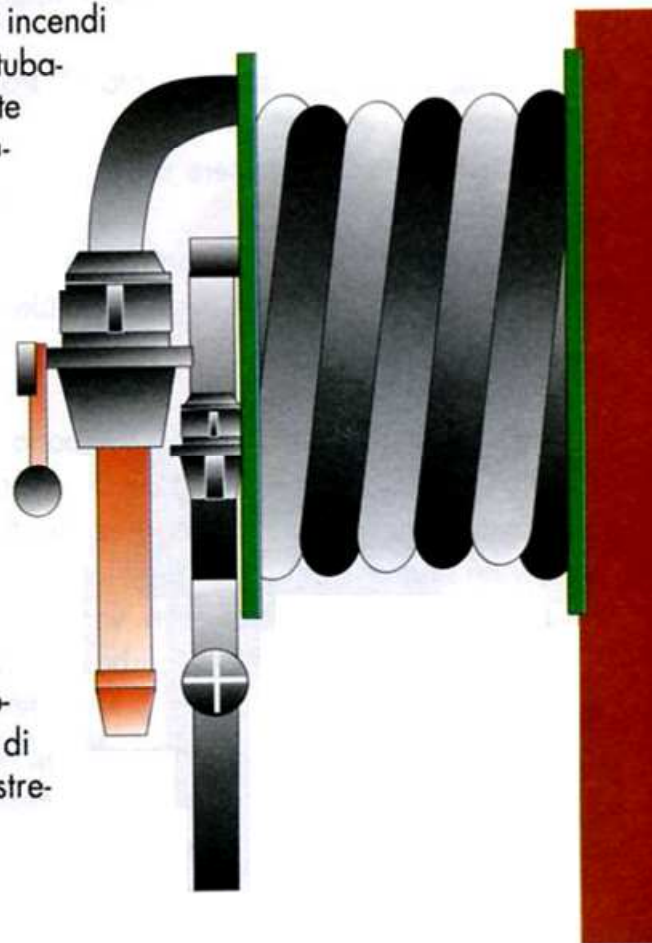
SOSTANZA ESTINGUENTE	AZIONE DI			
	separazione (*)	soffocamento	raffreddamento	inibizione chimica
Acqua	●	●	●	
Schiuma		●	●	
Anidride carbonica		●	●	
Polvere	●	●	●	
Idrocarburi alogenati				●
Sabbia	●	●		



MEZZI DI ESTINZIONE

Le principali attrezzature per lo spegnimento degli incendi sono realizzate da tubazioni flessibili avvolte che collegano tubazioni con acqua in pressione ad erogatori capaci di lanciare l'acqua a distanza e perciò chiamati "lance" da incendio.

Nella immagine viene illustrato un naspo costituito da un tubo arrotolato su apposito raccoglitore con la lancia di erogazione alla estremità.



AVVERTENZE E LIMITAZIONI

L'acqua è un buon conduttore di elettricità e pertanto non può essere usata in presenza di apparecchiature sotto tensione;

- L'acqua **non** può essere usata contro fuochi di classe "C" (gas);
- L'acqua **non** può essere usata contro fuochi di classe "D" (metalli);
- L'acqua **non** può essere usata contro fuochi di classe "E";
- L'acqua **non** trova impiego in ambienti a temperatura inferiore a 0°C.

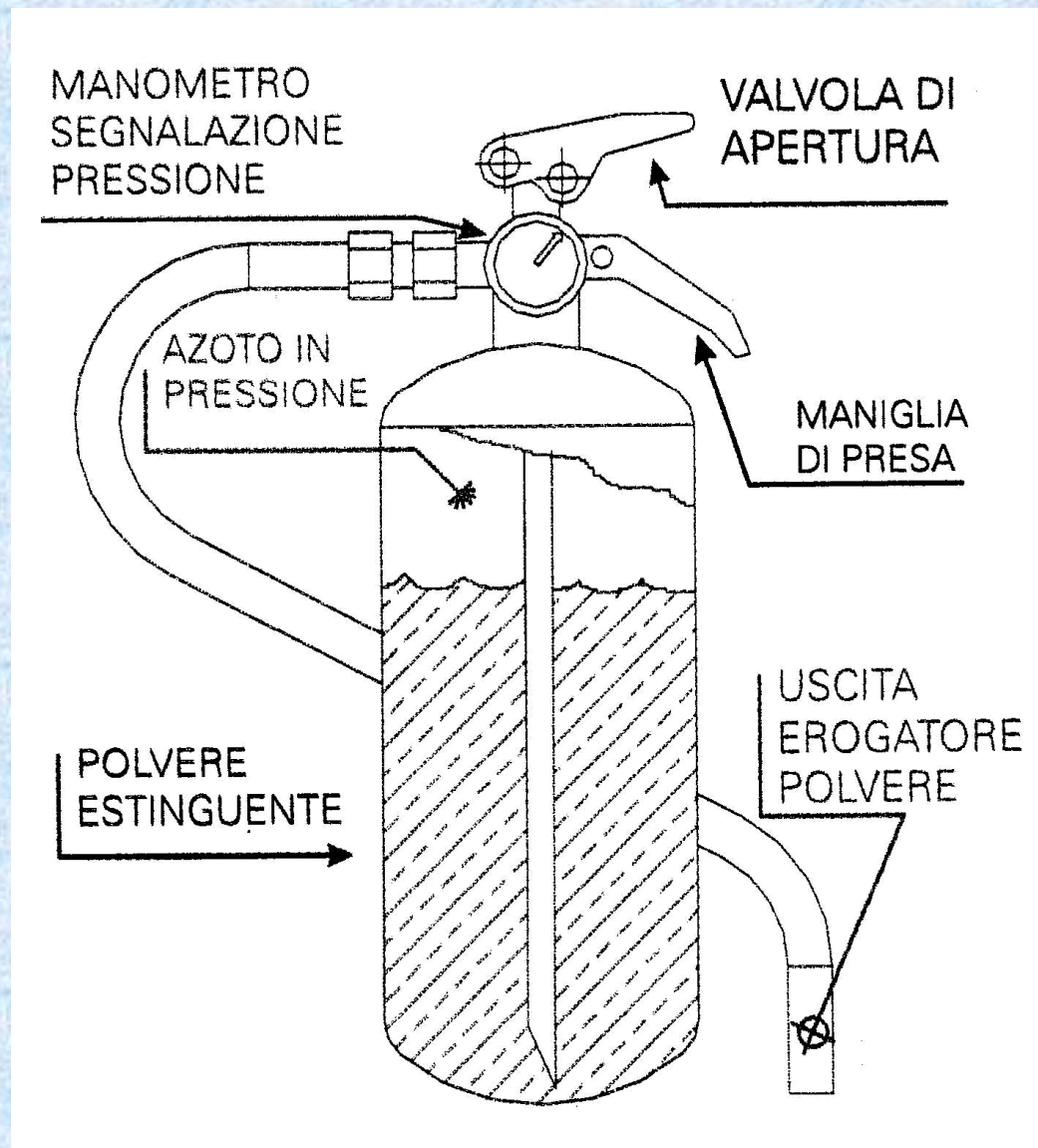
Le attrezzature antincendio debbono essere sempre accessibili e senza alcun elemento di arredo o di servizio che possa in qualche modo renderne più difficile l'accesso.



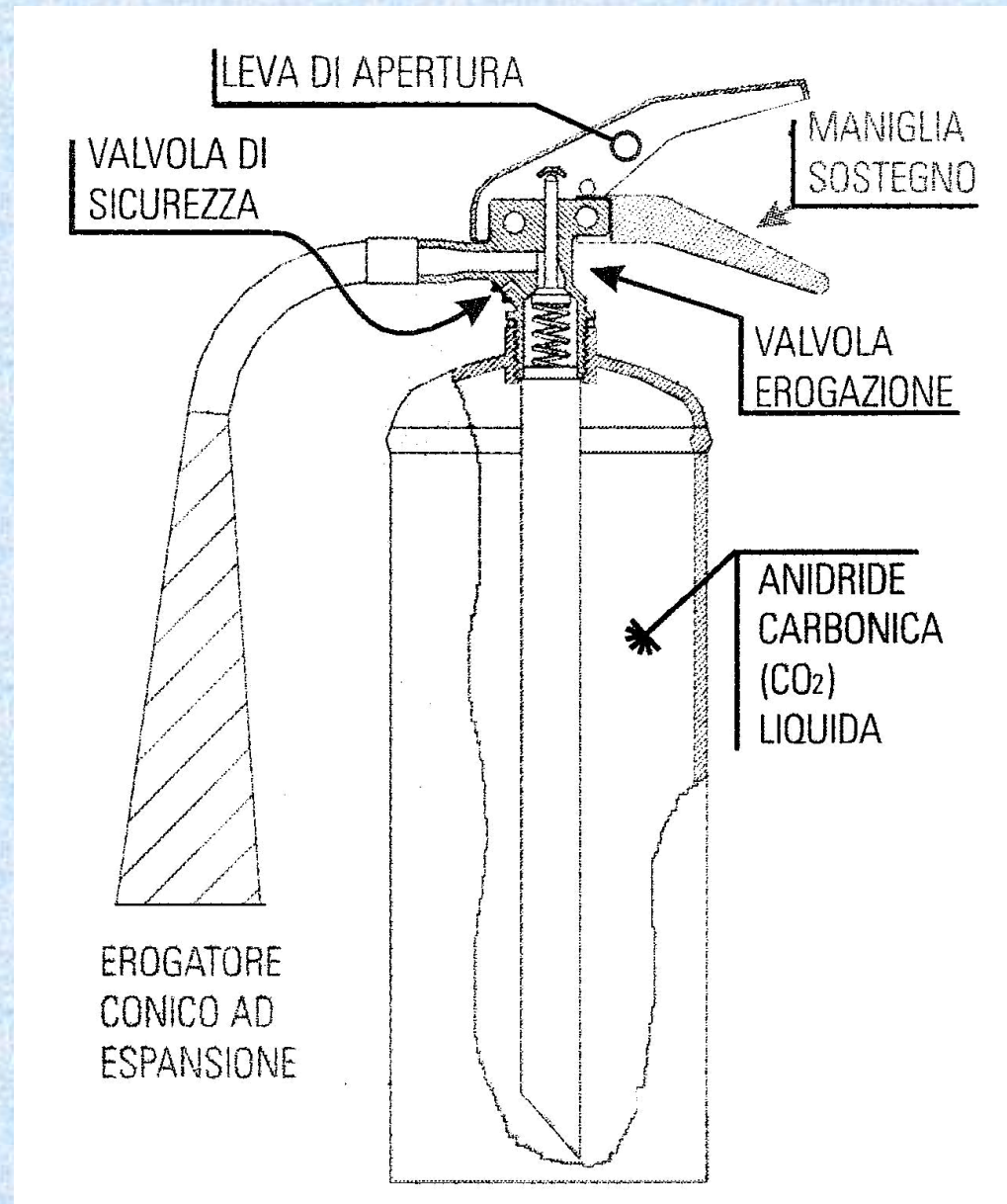
- Altri strumenti per aggredire l'incendio sono gli **ESTINTORI** che possono essere caricati con vari agenti estinguenti come **schiuma, polvere, anidride carbonica, o liquidi alogenati**.
- Come raccomandazioni generali va ricordato che l'estintore a schiuma non può essere usato verso incendi che potrebbero essere interessati da apparecchiature sotto tensione elettrica.
- L'uso degli estintori ad anidride carbonica o a liquidi alogenati deve essere sempre seguito da una abbondante aerazione del locale interessato dalla scarica.



SEZIONE SCHEMATIZZATA DI UN ESTINTORE A POLVERE



SEZIONE SCHEMATIZZATA DI UN ESTINTORE A CO₂



ESTINTORE
6 Kg. POLVERE ABC 13A 89 B-C

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

UTILIZZABILE SU APPARECCHI IN TENSIONE
NON ESPORSI AI GAS E AI FUMI.
DOPO UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI, AREARE

- RICARICARE DOPO L'USO ANCHE PARZIALE
- VERIFICARE PERIODICAMENTE
- 6 Kg. POLVERE ABC + AZOTO
- CODICE DI IDENTIFICAZIONE CUSTRUITORE: 043
- ESTREMI APPROVAZIONE M.I. N° 8767/4115/3 SOTT. 49 DEL 16.05.88
- TEMPERATURE LIMITI DI UTILIZZAZIONE -20°C +60°C

C.M.A.
SISTEMI ANTINCENDIO
BRENO (BS) - Tel. 0364/320389 - Fax 320667

- ← Parte 1 - Dicitura estintore
- Tipo di estintore e sua carica nominale
- Codice indicativo della capacità di spegnimento
- ← Parte 2 - Istruzioni d'uso per esteso e con pittogrammi di riferimento (vedi foto)
- Pittogrammi delle classi di fuoco su cui l'estintore può essere utilizzato
- ← Parte 3 - Limitazioni e pericoli d'uso con particolare riferimento alla tossicità e alle apparecchiature sotto tensione elettrica
- ← Parte 4 - Diciture relative all'esercizio, alla manutenzione, alla identificazione dell'agente estinguente e alla concentrazione degli additivi per gli agenti a base d'acqua
- Riferimenti al modello e all'omologazione
- Temperature limite d'uso
- ← Parte 5 - Nome e indirizzo del responsabile dell'estintore

N.B. Sull'estintore deve inoltre figurare, in una qualsiasi posizione, l'anno di fabbricazione.

La numerazione delle fotografie fa riferimento alle fasi illustrate nella parte 2 dell'etichetta sopra riportata.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



MISURE DI PREVENZIONE INCENDI

Al fine di ridurre le probabilità di incendio si possono adottare le seguenti principali misure:

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



INFORMAZIONE E FORMAZIONE ANTINCENDIO

E' obbligo del datore di lavoro fornire al personale informazione e formazione riguardo a:

RISCHI DI INCENDIO legati all'attività svolta nell'impresa e alle mansioni specifiche

MISURE DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE INCENDI adottate in azienda (ubicazione dei presidi antincendio e delle vie d'uscita, modalità di apertura delle porte, ecc.)

PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO (comportamento da adottare quando si scopre i incendio, come azionare un allarme e cosa fare quando lo si sente, procedure di evacuazione, modalità di chiamata dei V.V.F)

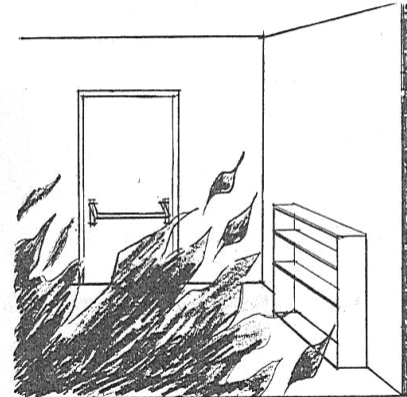
NOMINATIVI DEI LAVORATORI con gli incarichi riguardanti prevenzione e estinzione incendi, gestione emergenze e pronto soccorso



PROTEZIONE PASSIVA

La protezione passiva si ottiene, in fase di progettazione:

- riducendo il carico di incendio (vedi oltre);
- scegliendo materiali di arredamento poco combustibili: vedi reazione al fuoco;
- attuando un'opportuna compartimentazione dei locali conferendo alle strutture adeguata resistenza al fuoco anche con l'uso di serramenti antincendio.
- prevedendo distanze di sicurezza, vie d'esodo e luoghi sicuri che risultino adeguati per numero e localizzazione alle caratteristiche dell'edificio.



PROTEZIONE ATTIVA

Nel caso in cui non sia possibile spingersi troppo oltre con i criteri precedenti, si dovrà porre in opera un opportuno sistema di protezione attiva, volto a ridurre le conseguenze di un incendio con:

- un adeguato impianto di rivelazione/spegnimento/segnalazione automatica;
- estintori - idranti - naspì;
- un impianto di evacuazione fumi;
- un impianto d'illuminazione d'emergenza;
- organizzazione-procedure: squadra antincendio, interventi di salvataggio.
- impianti tecnologici ed ausiliari.



SEGNALETICA DI SICUREZZA

Colore	Significato o scopo	Indicazioni e precisazioni
<u>Rosso</u>	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi
	Pericolo - allarme	Alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza - Sgombero
	Materiali e attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione
<u>Giallo o giallo arancio</u>	Segnali di avvertimento	Attenzione, cautela - Verifica
<u>Azzurro</u>	Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica - Obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale
<u>Verde</u>	Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali



CARTELLI PER ATTREZZATURE ANTINCENDIO



Lancia
antincendio



Scala



Estintore



Telefono
per gli interventi
antincendio



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

CARTELLI DI DIVIETO



Divieto di
spegnere con acqua



Acqua
non potabile



Non toccare



Vietato
ai carrelli
di movimentazione



Vietato ai pedoni



Divieto di accesso
alle persone
non autorizzate



Vietato fumare
o usare fiamme
libere



Vietato fumare



CARTELLI DI AVVERTIMENTO



Carrelli di movimentazione



Raggi laser



Pericolo generico



Materiale esplosivo



Tensione elettrica pericolosa



Caduta con dislivello



Materiale infiammabile o alta temperatura (1)



Rischio biologico



Sostanze velenose



Materiale comburente



Campo magnetico intenso



Sostanze corrosive



Sostanze nocive o irritanti



Bassa temperatura



Pericolo di inciampo



Radiazioni non ionizzanti



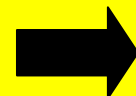
Materiali radioattivi



Carichi sospesi

(1) In assenza di un controllo specifico per alta temperatura

Tabella



Tabella

CARTELLI DI PRESCRIZIONE



Protezione
obbligatoria
per gli occhi



Casco di protezione
obbligatoria



Protezione obbligatoria
dell'udito



Protezione
obbligatoria
delle vie
respiratorie



Calzature
di sicurezza
obbligatorie



Guanti di protezione
obbligatoria



Obbligo generico
(con eventuale
cartello supple-
mentare)



Protezione individuale
obbligatoria
contro le cadute



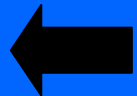
Protezione
obbligatoria del corpo



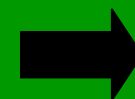
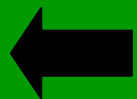
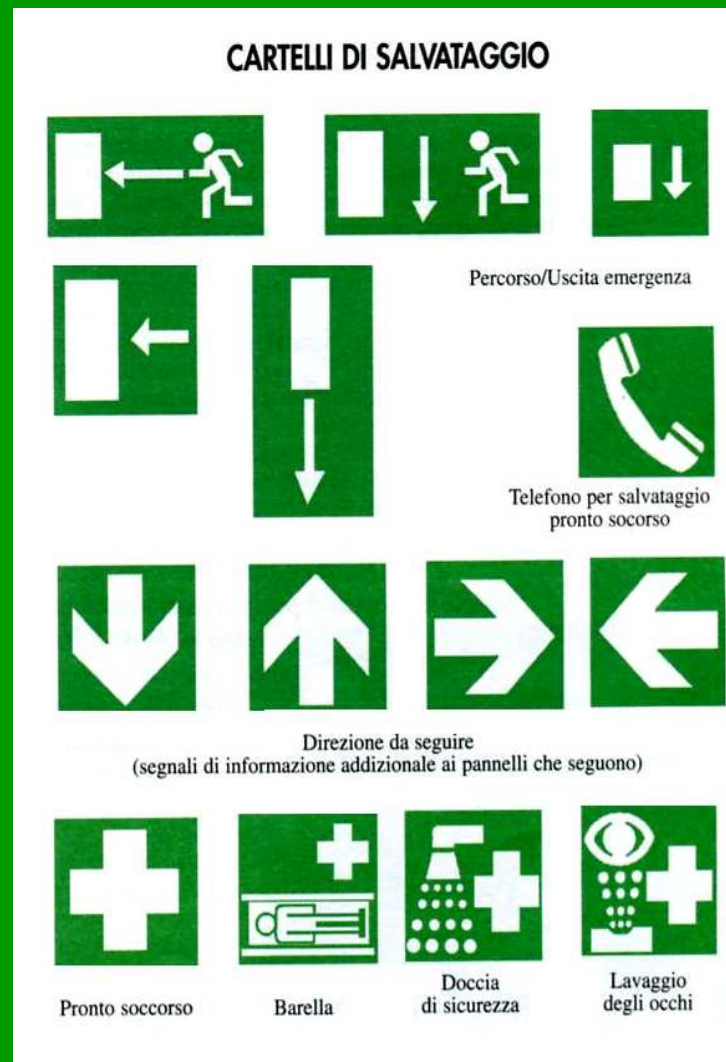
Protezione
obbligatoria del viso



Passaggio obbligatorio
per i pedoni



Tabella



NORME DA SEGUIRE IN CASO DI INCENDIO

S.O.S.



V.V.F.

Squadra Soccorso

Capo Reparto

TENERE SEMPRE

EFFICIENTI I MEZZI

DI ESTINZIONE



- Dare immediatamente l'allarme ed allontanare eventuali persone presenti in luoghi di pericolo.
- Mettere fuori tensione il macchinario e le apparecchiature elettriche nella zona dell'incendio e nelle immediate vicinanze.
- Fermare gli impianti di ventilazione e di condizionamento.
- Azionare i dispositivi antincendio fissi e controllare l'intervento degli eventuali dispositivi antincendio automatici.
- Azionare i dispositivi antincendio mobili (estintore, lance, etc.).
- Circoscrivere quanto più possibile l'incendio, allontanando il materiale infiammabile che potrebbe venire raggiunto dal fuoco.
- Richiedere in caso di incendio grave, l'intervento dei Vigili del Fuoco.
- Ad incendio estinto controllare che non esistano focolai occulti.
- La ripresa dell'attività potrà avvenire solo dopo aver verificato per esenzioni l'efficienza degli impianti.





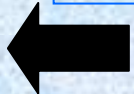
MINISTERO DELL'INTERNO
DECRETO 26 agosto 1992

**Norme di prevenzione incendi
per l'edilizia scolastica**

(Gazzetta Ufficiale n. 218 del 16/9/1992)



- Generalità
- Caratteristiche Costruttive
- Comportamento al Fuoco
- Sezionamenti
- Misure per l'Evacuazione in caso di Emergenza
- Spazi a Rischio Specifico
- Impianti Elettrici
- Sistemi di Allarme
- Mezzi ed Impianti fissi di Protezione ed Estinzione degli Incendi
- Segnaletica di Sicurezza
- Norme di Sicurezza per le Scuole
- Norme di Esercizio
- Norme Transitorie
- Deroghe



Le scuole vengono suddivise in:

tipo 0: numero di presenze fino a 100 persone*

tipo 1: numero di presenze da 101 a 300 persone*

tipo 2: numero di presenze da 301 a 500 persone*

tipo 3: numero di presenze da 501 a 800 persone*

tipo 4: numero di presenze da 801 a 1200 persone*

tipo 5: numero di presenze oltre le 1200 persone*



* persone = alunni + personale docente e non docente



MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

Affollamento.

Il massimo affollamento ipotizzabile è fissato in

Aule: 26 persone/aule (qualora le persone effettivamente presenti siano numericamente diverse dal valore desunto dal calcolo effettuato sulla base della densità di affollamento, l'indicazione del numero di persone deve risultare da apposita dichiarazione rilasciata sotto la responsabilità del titolare dell'attività)

Aree destinate a servizi: num. persone effettivamente presenti + 20%.

Refettori e palestre: densità di affollamento pari a 0,4 persona/m².



Capacità di deflusso.

La capacità di deflusso (num max di persone che possono defluire attraverso un'uscita di modulo unitario) per gli edifici scolastici deve essere non superiore a 60 per ogni piano.

Sistema di via di uscita.

Ogni scuola deve essere provvista di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzabile in funzione della capacità di deflusso ed essere dotata di almeno 2 uscite verso luogo sicuro.

Gli spazi frequentati dagli alunni o dal personale docente e non docente, qualora distribuiti su più piani, devono essere dotati, oltre che della scala che serve al normale afflusso, almeno di una scala di sicurezza esterna o di una scala a prova di fumo o a prova di fumo interna.



- **Larghezza delle vie di uscita.**
- La larghezza delle vie di uscita deve essere multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli (m 1,20).
- La misurazione della larghezza delle singole uscite va eseguita nel punto più stretto della luce. Anche le porte dei locali frequentati dagli studenti devono avere, singolarmente, larghezza non inferiore a m 1,20.



- **Lunghezza delle vie di uscita.**
- La lunghezza delle vie di uscita deve essere non superiore a 60 metri e deve essere misurata dal luogo sicuro alla porta più vicina allo stesso di ogni locale frequentato dagli studenti o dal personale docente e non docente.



Larghezza totale delle uscite di ogni piano.

La larghezza totale delle uscite di ogni piano è determinata dal rapporto fra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso.

Per le scuole che occupano più di tre piano fuori terra, la larghezza totale delle vie di uscita che immettono all'aperto, viene calcolata sommando il massimo affollamento ipotizzabile di due piani consecutivi, con riferimento a quelli aventi maggiore affollamento



- **Numero delle uscite.**
- Il numero delle uscite dai singoli piani dell'edificio non deve essere inferiore a due.
- Esse vanno poste in punti ragionevolmente contrapposti. Per ogni tipo di scuola i locali destinati ad uso collettivo (spazi per esercitazioni, spazi per l'informazione ed attività parascolastiche, mense, dormitori) devono essere dotati oltre che della normale porta di accesso, anche di almeno una uscita di larghezza non inferiore a due moduli, apribile nel senso del deflusso, con sistema a semplice spinta, che adduca in luogo sicuro.



- **Le aule didattiche** devono essere servite da una porta ogni 50 persone presenti, le porte devono avere larghezza almeno di 1,20 ed aprirsi nel senso dell'esodo quando il numero massimo di persone presenti nell'aula sia superiore a 25 e per le aule per esercitazione dove si depositano e/o manipolano sostanze infiammabili o esplosive quando il numero di persone presenti sia superiore a 5.
- Le porte che si aprono verso corridoi interni di deflusso devono essere realizzate in modo da non ridurre la larghezza utile dei corridoi stessi.



SISTEMI DI ALLARME

Le scuole devono essere munite di un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo.

Il sistema di allarme deve avere caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico ed il suo comando deve essere posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.



Tipo di impianto.

Il sistema di allarme può essere costituito, per le scuole di tipo 0-1-2, (fino a 500 persone) dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, purché venga convenuto un particolare suono.

Per le scuole degli altri tipi deve essere invece previsto anche un impianto di altoparlanti

MEZZI ED IMPIANTI FISSI DI PROTEZIONE ED ESTINZIONE DEGLI INCENDI

- Ogni tipo di scuola deve essere dotato di idonei mezzi antincendio quali rete di idranti ed estintori.
- Le scuole di tipo 1-2-3-4-5, devono essere dotate di una rete idranti costituita da una rete di tubazioni realizzata preferibilmente ad anello ed almeno una colonna montante in ciascun vano scala dall'edificio.
- Devono essere installati estintori portatili di capacità estinguente non inferiore 13 A, 89 B, C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m² di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.



- **Impianti fissi di rilevazione e/o di estinzione degli incendi**
- Limitatamente agli ambienti o locali il cui carico d'incendio superi i 30 kg/m², (biblioteche, archivi ecc.) deve essere installato un impianto di rilevazione automatica d'incendio, se fuori terra, o un impianto di estinzione ad attivazione automatica, se interrato.

