

Corso Di formazione per Addetti Antincendio





Introduzione



In Italia, la salute e la sicurezza sul lavoro sono regolamentate dal D. Lgs. 81/2008 (conosciuto come Testo Unico Sicurezza Lavoro).

Il TU recepisce le Direttive Europee (3 agosto 2007, n. 123), coordinandole in un unico testo normativo.

Il precedente testo normativo è il D.Lgs 626/1994.



Riferimenti normativi



Il corso di formazione per addetti antincendio viene svolto in ottemperanza all'art.18 del D.Lgs.81/08:

Art 18: Il datore di lavoro (...) deve: (...) *b*) designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza.



Riferimenti normativi



I contenuti minimi dei corsi di formazione per addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, in relazione al livello di rischio dell'attività vengono definiti dall'allegato X del D.M. 10 marzo 1998.



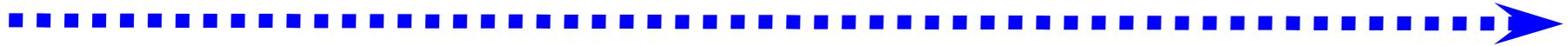
DM 10/03/98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro



- Valutazione del rischio incendio
- Misure preventive, protettive e precauzionali di esercizio
- Controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio
- Gestione dell'emergenza in caso di incendio
- Designazione degli addetti antincendio e formazione



DPR 151/2011



- Sono soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo dei VV.FF. le aziende e le lavorazioni :
 - nelle quali si producano, si impiegano, si sviluppino o si detengono prodotti infiammabili, incendiabili o esplosivi;
 - che, per dimensioni, ubicazione ed altre ragioni presentano in caso di incendio gravi pericoli per la incolumità dei lavoratori.





DPR 151/2011 : 80 attività

Il procedimento dipende dalla categoria attività suddivise in 3 categorie A, B, C

categoria A

attività dotate di “regola tecnica” e limitato livello di complessità

categoria B

attività presenti in A ma con maggiore livello di complessità
attività sprovviste di una specifica regolamentazione tecnica di riferimento
e con un livello di complessità inferiore alla alla categoria C

categoria C

attività con alto livello di complessità, indipendentemente dalla presenza o meno della “regola tecnica”



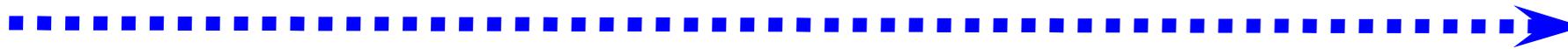
DPR 151/2011



19	Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze instabili che possono dar luogo da sole a reazioni pericolose in presenza o non di catalizzatori ivi compresi i perossidi organici			tutti
20	Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono nitrati di ammonio, di metalli alcalini e alcalino-terrosi, nitrato di piombo e perossidi inorganici			tutti
21	Stabilimenti ed impianti ove si producono, impiegano o detengono sostanze soggette all'accensione spontanea e/o sostanze che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili.			tutti
22	Stabilimenti ed impianti ove si produce acqua ossigenata con concentrazione superiore al 60% di perossido di idrogeno			tutti
23	Stabilimenti ed impianti ove si produce, impiega e/o detiene fosforo e/o sesquisolfuro di fosforo			tutti
24	Stabilimenti ed impianti per la macinazione e la raffinazione dello zolfo; depositi di zolfo con potenzialità superiore a 10.000			tutti



DPR 151/2011



65	Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 m ² . Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.		fino a 200 persone	oltre 200 persone
66	Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.	fino a 50 posti letto	oltre 50 posti letto fino a 100 posti letto; Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.)	oltre 100 posti letto
67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; Asili nido con oltre 30 persone presenti.	fino a 150 persone	oltre 150 e fino a 300 persone; asili nido	oltre 300 persone



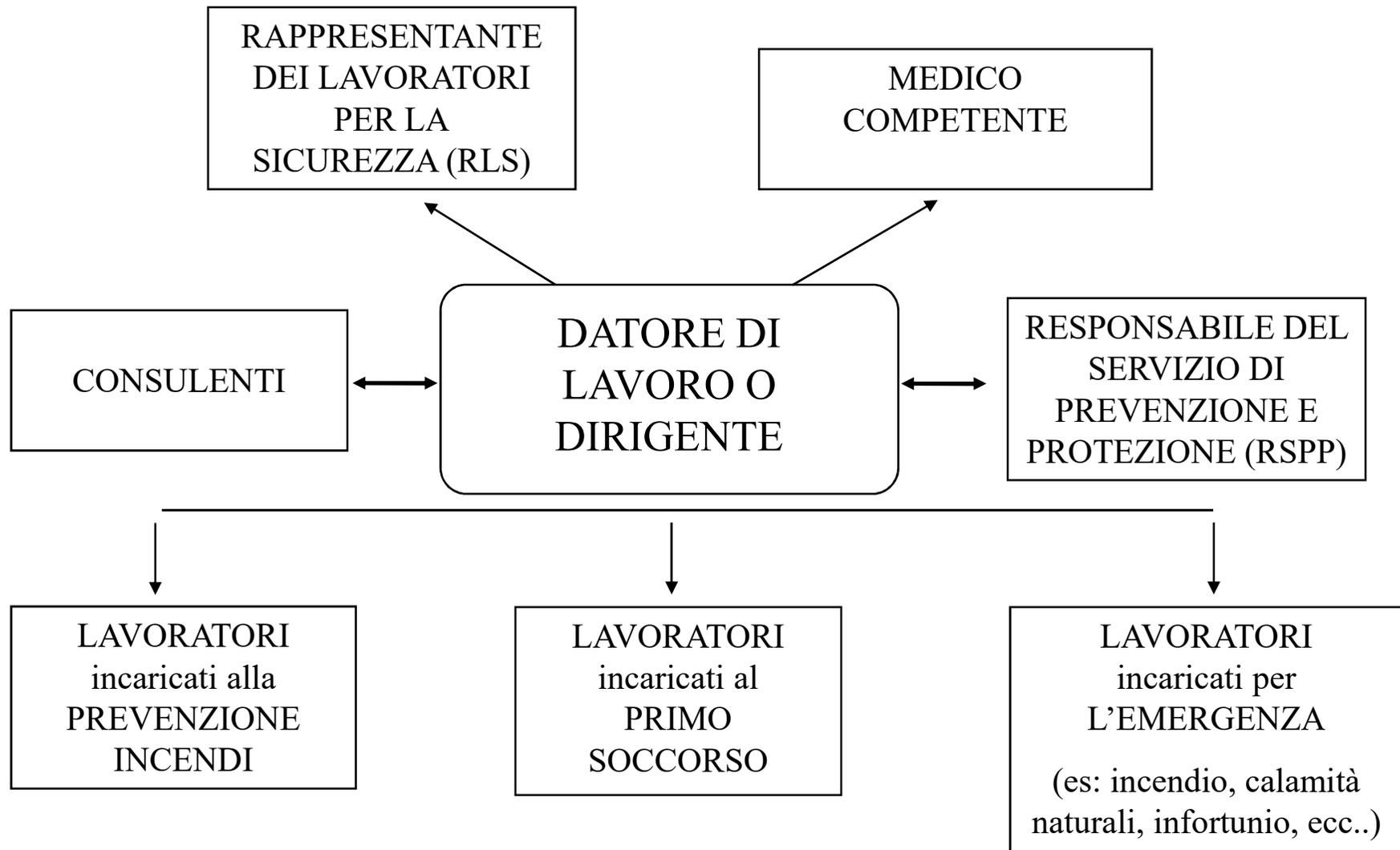
Il procedimento - dal 07.10.2011



(fonte www.vigilfuoco.it)

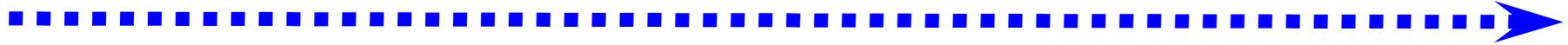


Organizzazione aziendale





Definizioni



Datore di lavoro

Il datore di lavoro *privato* è il soggetto **titolare del rapporto di lavoro** con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto **esercita i poteri decisionali e di spesa.**



Definizioni



Dirigente

Persona che, in ragione delle competenze professionali e **nei limiti di poteri** gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico **conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa** e vigilando su essa.



Definizioni



Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS)

Persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.

Medico competente

Medico che **collabora** con il datore di lavoro ai fini della **valutazione dei rischi**, ed è nominato dallo stesso per effettuare la **sorveglianza sanitaria** e per tutti gli altri compiti previsti dalla normativa vigente.



Definizioni

.....>

Responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP)

Persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali adeguati, designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi.



Antincendio: nuovi adempimenti (81/08)

- Alcuni lavoratori devono essere incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza.
- Ai fini delle designazioni, si deve tenere conto delle dimensioni dell'azienda e dei rischi specifici.

I lavoratori non possono, se non per giustificato motivo, rifiutare la designazione. Essi devono essere formati, essere in numero sufficiente e disporre di attrezzature adeguate.





Antincendio: informazioni ai lavoratori

- Ciascun lavoratore deve ricevere una adeguata informazione su :
 - le procedure che riguardano il pronto soccorso, la lotta antincendio e l'evacuazione dei lavoratori;
 - i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure antincendio e di pronto soccorso.





Antincendio: datore di lavoro

- Il datore di lavoro può svolgere i compiti di prevenzione incendi e di evacuazione nel caso di :

- » Aziende artigiane e industriali fino a 30 addetti
- » Aziende agricole e zootecniche fino a 10 addetti
- » Aziende della pesca fino a 20 addetti
- » Altre aziende fino a 200 addetti



Anche il datore di lavoro deve frequentare un apposito corso di formazione.



Nomine: modulistica tipo



DITTA
XXXXXXXXXX

**INCARICATO DELL'EVACUAZIONE
E SALVATAGGIO DEI LAVORATORI**

Nome _____
Cognome _____

Durata dell'incarico :
Data inizio _____ Data fine _____

Indirizzo _____
CAP _____ Città _____ Pr _____
Tel.(casa) _____

Data: _____
(Datore di lavoro)

DITTA
XXXXXXXXXX

**INCARICATO DELLA PREVENZIONE
INCENDIO E LOTTA ANTINCENDIO**

Nome _____
Cognome _____

Durata dell'incarico :
Data inizio _____ Data fine _____

Indirizzo _____
CAP _____ Città _____ Pr _____
Tel.(casa) _____

Data: _____
(Datore di lavoro)



Lavoratori incaricati

- I lavoratori incaricati della prevenzione e lotta antincendio, non possono rifiutare l'incarico, e devono :
 - spegnere prontamente l'incendio o ridurre gli effetti
 - agevolare ed aiutare i lavoratori ad abbandonare i locali di lavoro in presenza di incendio che possa causare un pericolo grave ed imminente
 - prestare operazioni di primo soccorso.
- La sanzione a carico del lavoratore per aver rifiutato senza giusto motivo la designazione, consiste nell'arresto fino ad un mese o ammenda da 200 ad 800 euro.



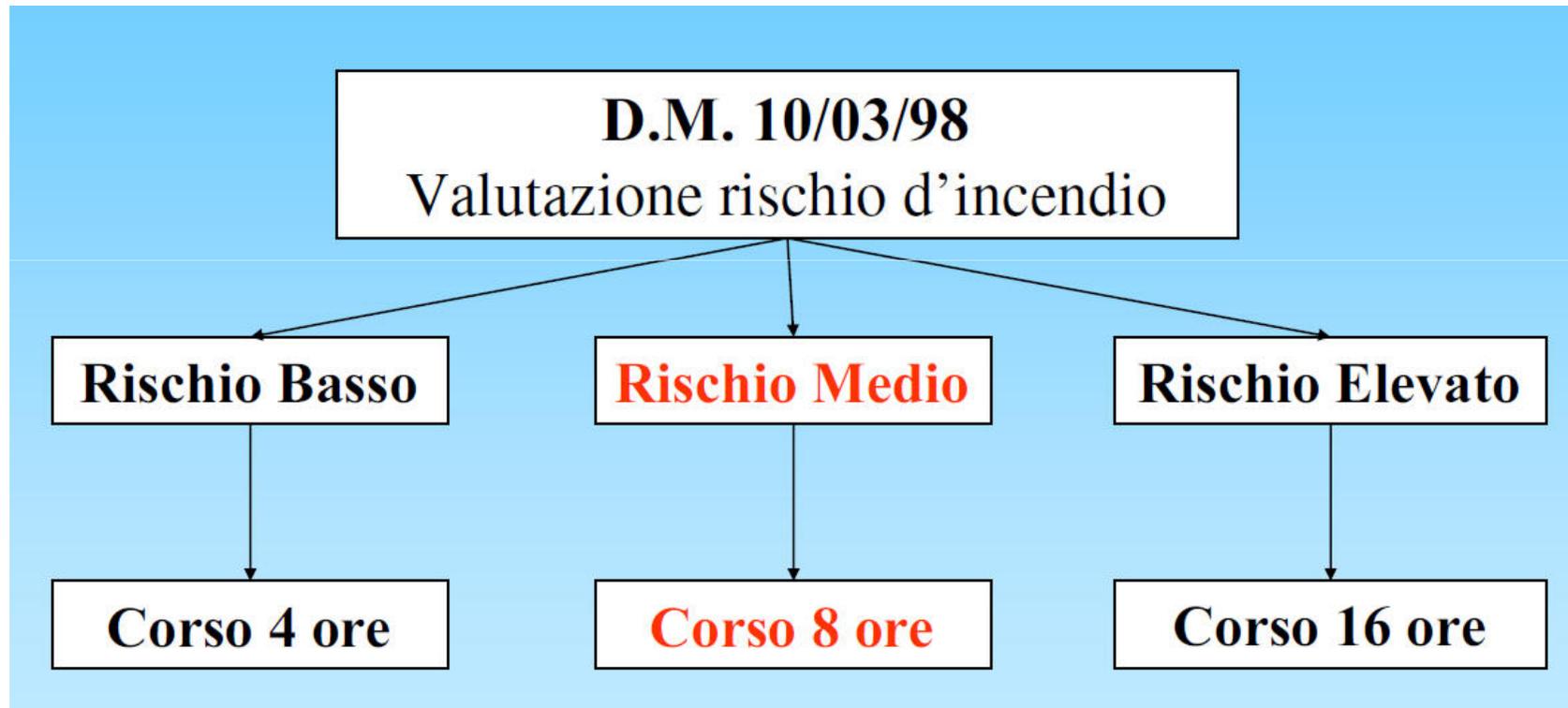
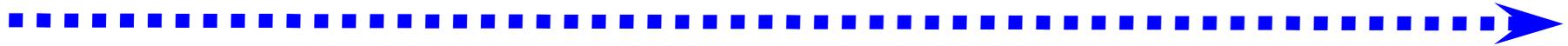
Lavoratori incaricati

- I lavoratori incaricati della prevenzione e lotta antincendio devono seguire un apposito corso di formazione ed addestramento la cui durata è in rapporto alla tipologia di rischio aziendale.





Corso di formazione





Addestramento professionale

- L'addestramento pratico deve cominciare sui campi di intervento con una serie di prove individuali di spegnimento.
- Se necessario devono eseguirsi prove sulla “camera fumo”, lungo un percorso che simula le più frequenti situazioni di pericolo all'interno degli edifici.





Definizioni

Addetti Primo Soccorso e Antincendio

Devono frequentare appositi corsi di formazione;

I lavoratori non possono, se non per giustificato motivo, rifiutare la designazione;

Deve disporre di adeguati mezzi di estinzione, idonei alla classe di incendio e al livello di rischio presenti sul luogo di lavoro, tenendo anche conto delle particolari condizioni in cui possono essere usati.

Devono essere in numero sufficiente.



Termini e relativi all'incendio

.....➔

Pericolo di incendio: proprietà o qualità **intrinseca** di determinati materiali o attrezzature, oppure di metodologie e pratiche di lavoro o di utilizzo di un ambiente di lavoro, che presentano il potenziale di causare un incendio;

Rischio di incendio: probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di accadimento di un incendio e che si verifichino conseguenze dell'incendio sulle persone.

Sicurezza: L'attività finalizzata a rendere minimi i rischi.



La combustione

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

Incendio: Combustione sufficientemente rapida e non controllata che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo.





La combustione

Condizioni necessarie per la combustione:

- presenza del **combustibile**
- presenza del **comburente**
- presenza di una **sorgente di calore**





La combustione

Combustibile: *sostanza in grado di bruciare.*

I materiali combustibili possono essere allo stato solido, liquido o gassoso.

Comburente: *sostanza che **consente** e favorisce la **combustione**; il più importante è l'ossigeno dell'aria ed è quello maggiormente reperibile in natura*

Calore: *forma di energia che si manifesta con l'innalzamento della temperatura. Un combustibile brucia quando viene a trovarsi ad una temperatura tale che, avvicinando l'innesco, inizia la combustione.*



Triangolo del fuoco

La combustione può essere rappresentata schematicamente da un **triangolo** i cui lati sono costituiti dai **3 elementi necessari**:

- **Combustibile**
- **Comburente**
- **Sorgente di calore**

Solo la **contemporanea presenza** di questi 3 elementi dà luogo al fenomeno dell'incendio.

Al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.



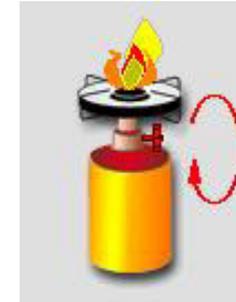
TRIANGOLO DEL FUOCO



Sistemi per lo spegnimento

Esaurimento del combustibile:

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



Soffocamento:

separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente in aria;



Raffreddamento:

sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione.





Sistemi per lo spegnimento

Azione Chimica:



Oltre i 3 sistemi visti in precedenza, esiste anche l'**azione chimica** di estinzione dell'incendio (*azione anti-catalitica o catalisi negativa*).

Sono sostanze che **inibiscono il processo della combustione** (*es. halon, polveri*).

Gli estinguenti chimici si combinano con i prodotti volatili che si sprigionano dal combustibile, rendendo questi ultimi inadatti alla combustione, **bloccando la reazione chimica della combustione**.

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



Elementi della combustione

Un incendio si caratterizza per tipo di **combustibile** e **per il tipo di sorgente d'innescò** (nella quasi totalità dei casi il comburente è l'ossigeno naturalmente contenuto nell'aria).

Comburente:

Ossigeno dell'aria

Tipi di Combustibile:

Solidi, liquidi, gas, metalli

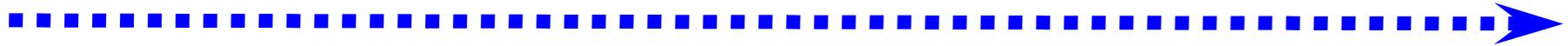
Tipi di Sorgente d'innescò:

Accensione diretta, accensione indiretta, attrito, autocombustione o riscaldamento spontaneo





Maggiori cause d'incendio



- Guasti elettrici (38%)
- Incendi dolosi (27%)
- Eventi esterni (7%)
- Autocombustione (4%)
- Guasti meccanici (4%)
- Lavori a caldo (3%)
- Sigarette (3%)
- Impianti di riscaldamento (3%)
- Impianti di aspirazione (2%)
- Errori operativi (2%)



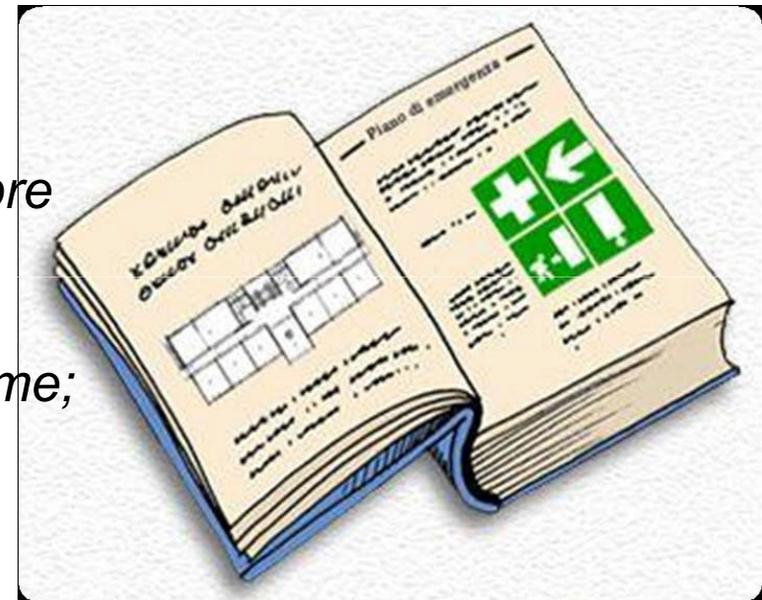
Piano di emergenza aziendale



Piano di emergenza aziendale

Il piano di emergenza in caso di incendio

- Piano di emergenza;
- Procedure da adottare quando si scopre un incendio;
- Procedure da adottare in caso di allarme;
- Piano di evacuazione;
- Procedure di chiamata dei servizi di soccorso;
- Collaborazione con i Vigili del Fuoco in caso di intervento;





Piano di emergenza aziendale

Nel piano di emergenza sono contenute le informazioni-chiave da mettere in atto per i primi momenti secondo i seguenti obiettivi principali:

- ❑ **Salvaguardia ed evacuazione delle persone (obiettivo primario);**
- ❑ **Messa in sicurezza degli impianti;**
- ❑ **Confinamento dell'incendio;**
- ❑ **Protezione dei beni e delle attrezzature;**
- ❑ **Tentare l'estinzione dell'incendio.**

IL PIANO DI EMERGENZA



**Informazioni chiave
per la gestione
dell'emergenza**



Piano di emergenza aziendale

In caso di emergenza è fondamentale affrontare i primi momenti, nell'attesa dell'arrivo delle squadre dei Vigili del Fuoco.

Un buon piano di emergenza è **l'insieme di poche, semplici ed essenziali azioni comportamentali.**

Scopo

Consentire la migliore gestione possibile degli scenari incidentali ipotizzati, determinando una o più sequenze di azioni che sono ritenute le più idonee.

IL PIANO DI EMERGENZA



Finalità
consentire la
migliore gestione possibile
degli incidenti ipotizzati



Piano di emergenza aziendale

Obiettivi

Analisi: individuare i pericoli e analizzare i rischi presenti nell'attività lavorativa;



Struttura: raccogliere in un documento organico quelle **informazioni** che non è possibile ottenere facilmente durante l'emergenza;



Piano di emergenza aziendale

Linee guida

Procedure comportamentali che rappresentano le migliori azioni da intraprendere in emergenza.

(Procedure Operative Standard)

In mancanza di appropriate procedure un incidente diventa caotico, causando confusione ed incomprensione.



NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

PERSONALE NON DOCENTE DI SEGRETERIA

All'ordine di evacuazione dell'edificio:

1)

2)

In caso di incendio nel vostro ufficio provvedete a:

1)

2)

IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI:

1)

2)

3)



Piano di emergenza aziendale

Verifica

Il Piano di Emergenza deve **individuare persone o gruppi - chiave**, dei quali descrivere **le azioni da intraprendere e quelle da non fare**.

Deve tener conto anche della **presenza** di eventuali **clienti, i visitatori, i dipendenti di altre società** di manutenzione ecc.





Piano di emergenza aziendale

Il Gestore dell'Emergenza

Nel Piano di Emergenza deve essere individuato il **Gestore Aziendale dell'Emergenza** (Datore di lavoro o suo delegato) al quale vanno delegati poteri decisionali e la possibilità di **prendere decisioni anche arbitrarie**, al fine di operare nel migliore dei modi e raggiungere gli obiettivi stabiliti.



GESTORE DELL'EMERGENZA

Detiene

i poteri decisionali



Piano di emergenza aziendale

Azioni

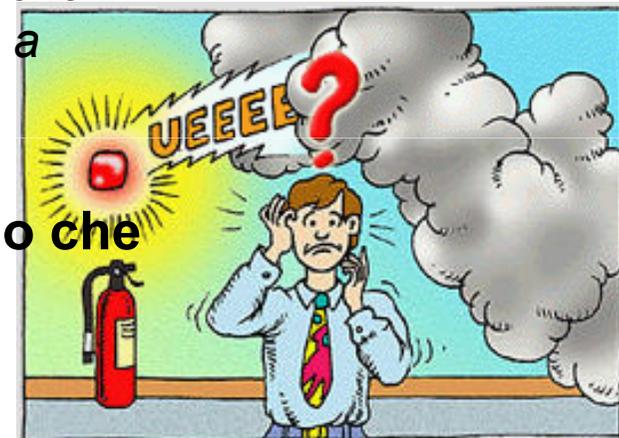
Le azioni devono essere correlate alla effettiva **capacità delle persone di svolgere determinate operazioni.**

Il piano di emergenza va strutturato tenendo conto che in condizioni di stress e di panico le persone tendono a perdere la lucidità.

Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati.

È necessario effettuare esercitazioni pratiche e addestramento.

In emergenza le azioni che riescono meglio sono **le azioni che abbiamo saputo rendere più “automatiche”** (*tenuto conto di stress e panico in un'emergenza*).



Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati



Procedure in caso di incendio



- Dare l'allarme al **Gestore Aziendale** dell'Emergenze;
- Dare l'allarme al **112** dei Vigili del Fuoco;
- Valutare la **possibilità di estinguere l'incendio con i mezzi** a disposizione;
- 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;
- Intercettare le alimentazioni** di gas, energia elettrica, ecc.;
- Chiudere le porte** per limitare la propagazione del fumo e dell'incendio;
- Accertarsi che l'edificio venga evacuato;**
- Se non si riesce a controllare l'incendio in poco tempo, **portarsi** all'esterno dell'edificio e dare adeguate indicazioni ai Vigili del Fuoco.



Procedure in caso di allarme

- ❑ **Mantenere la calma** (*in tal senso la conoscenza delle procedure è importante, così come l'addestramento periodico che aiuta a prendere confidenza con le operazioni da intraprendere*);
- ❑ **Evitare di trasmettere il panico;**
- ❑ **Prestare assistenza** a chi si trova in difficoltà;
- ❑ **Attenersi al piano di emergenza;**
- ❑ **Allontanarsi** secondo le procedure;
- ❑ **Non rientrare nell'edificio** fino a quando non vengono ripristinate le condizioni di normalità;





Modalità di evacuazione

L'obiettivo principale del piano di emergenza è la salvaguardia delle persone e la loro evacuazione.

Il piano di evacuazione è un “piano nel piano”.

Esplicita tutte le misure adottate e tutti i comportamenti da attuare per garantire la completa evacuazione dell'edificio di tutti i presenti.

Il piano di evacuazione deve **prevedere di far uscire dal fabbricato tutti gli occupanti utilizzando le normali vie di esodo, senza pensare di impiegare soluzioni non ortodosse.**





Procedure di chiamata

È importante la corretta attivazione delle squadre di soccorso. Deve essere individuata la **persona** (ed un suo sostituto) **incaricata di diramare l'allarme**.

Schema di richiesta di soccorso (*dati essenziali*):

- Indirizzo e numero di telefono;**
- Tipo di emergenza;**
- Persone coinvolte/feriti;**
- Reparto coinvolto;**
- Stadio dell'evento** (*in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.*);
- Altre indicazioni particolari** (*materiali coinvolti, necessità di fermare mezzi a distanza, ecc.*);
- Indicazioni sul percorso** (*Nei casi di non agevole individuazione del sito, come ad esempio zone rurali o contrade senza numero civico, può essere utile tenere a disposizione le coordinate GPS del luogo o predisporre una pagina fax che indica i percorsi per raggiungere l'Azienda*).





Addestramento periodico e aggiornamento

Una procedura, per quanto sia scritta con precisione e semplicità, rischia di risultare **completamente inefficace se le persone che devono metterla in atto non si addestrano periodicamente.**

L'addestramento periodico è uno dei punti chiave nella preparazione alla gestione di un'emergenza, e consente di ottenere anche dei risultati correlati come la verifica e controllo delle attrezzature.

È consigliabile **prevedere la prova delle procedure di emergenza almeno 2 volte l'anno.**

Allo **scopo di raffinare** le procedure, oltre agli aggiornamenti a scadenza prefissata (*in occasione di cambiamenti di processo, introduzione di nuovi macchinari e comunque in linea di massima, annuale*) è **opportuno aggiornare il piano di emergenza anche a seguito di ogni fase di addestramento.**



Piano di emergenza aziendale

- In caso di emergenza le persone tendono istintivamente a sfollare attraverso i percorsi che normalmente utilizzano per entrare.
- L'ordine di evacuazione deve essere dato dal responsabile della struttura, dopo aver valutato l'effettivo pericolo
- Anche con esercitazioni, a cadenza annuale, può essere insegnato alle persone di utilizzare il percorso d'esodo alternativo più sicuro rispetto al percorso utilizzato per entrare.





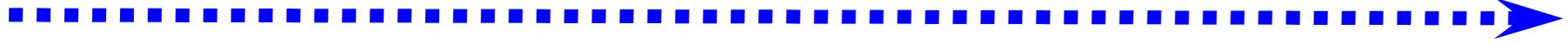
Piano di emergenza aziendale: *stesura*



- La stesura del piano prevede varie fasi principali:
 - individuazione del rischio e delle conseguenze;
 - obiettivi;
 - collegamenti tra soccorso interno ed esterno;
 - procedure di allertamento - persone chiave;
 - procedure di intervento - coordinamento.



Piano di emergenza aziendale: stesura



- L'individuazione del rischio e delle conseguenze comporta :
 - l'ubicazione e la quantificazione dei rischi;
 - l'esame delle conseguenze ipotizzabili per persone e cose;
 - l'individuazione di mezzi, uomini e istruzioni per far fronte al rischio;



Piano di emergenza aziendale: obiettivi

- Gli obiettivi del piano possono così essere definiti :
 - salvataggio e protezione delle persone (salvataggio, pronto soccorso, evacuazione, ...);
 - contenimento e rapido controllo dell'incidente
 - minimizzazione dei danni ai beni e all'ambiente;
 - bonifica dell'ambiente.

I collegamenti fra soccorso interno ed esterno dovranno prevedere :

- conoscenza del piano da parte dei Vigili del Fuoco;
- unico delegato a informare i soccorsi esterni;
- esercitazioni periodiche con squadre antincendio di stabilimenti vicini e con i Vigili del Fuoco (situazioni più a rischio);





Piano di emergenza aziendale: allertamento

- L'allertamento e l'intervento deve prevedere :
 - l'individuazione delle **persone chiave**;
 - l'individuazione delle **persone incaricate alla lotta antincendio**;
 - l'individuazione del **coordinatore** che deve essere unico;
 - l'individuazione di un **sistema di preallarme** da effettuarsi attraverso un cercapersona in modo da avvertire le persone interessate senza allarmare gli altri;
 - l'individuazione di un **sistema di allarme**, diviso per reparti o zone operative, per l'informazione immediata di tutte le persone operanti nella zona di pericolo.



Piano di emergenza aziendale: allertamento

- Chi scopre l'incendio deve comunicare l'emergenza al suo superiore o al centralino fornendo i seguenti dati :
 - proprio nome, qualifica e mansione;
 - natura dell'incendio (tipo di materiale che brucia);
 - gravità dell'incendio (piccolo - medio - grave);
 - presenza anche dubbia di persone in pericolo;
 - esatta ubicazione dell'incendio;
 - dà il segnale d'allarme;
 - solo se l'incendio è all'inizio cerca di intervenire con l'estintore;
 - si comporta secondo le istruzioni a seconda che faccia parte o no delle squadre antincendio.



Piano di emergenza aziendale: *azioni*

- Gli addetti alla prevenzione e lotta antincendio devono :
 - recarsi sul luogo di raduno stabilito o sul luogo dell'incendio;
 - mettersi a disposizione del coordinatore (responsabile antincendio, R.S.P.P., addetto alla sicurezza, caposquadra, ...);
 - iniziare l'intervento.
- L'addetto al centralino telefonico deve :
 - attendere istruzioni precise dal coordinatore per l'eventuale intervento del Vigili del Fuoco;
 - se istruito adeguatamente deve chiamare lui stesso i soccorsi esterni se informato adeguatamente sull'emergenza.



Piano di emergenza aziendale: comportamenti

- Tutti devono :
 - mettere in sicurezza l'impianto;
 - arrestare l'eventuale impianto di aria condizionata o ventilazione;
 - togliere corrente;
 - chiudere porte e finestre;
 - accertarsi che non resti qualcuno nei locali;
 - radunarsi nel posto di raduno previsto;
 - verificare di esserci tutti (anche le persone antipatiche);
 - se il reparto non è interessato dall'incendio, restare in attesa di istruzioni al proprio posto di lavoro.



Piano di emergenza aziendale: comportamenti

- ***L'elettricista deve*** : recarsi sul luogo dell'incendio e, in accordo con il coordinatore in loco, provvedere a togliere tensione.
- ***Gli autisti devono*** : prendere i mezzi non interessati dall'intervento, accostarli ai lati delle strade o in luogo sicuro, lasciando sgombero il passaggio per i mezzi di soccorso, spegnere il motore e tenersi a disposizione del coordinatore.
- ***Il personale addetto al primo soccorso deve:*** provvedere al soccorso di eventuali infortunati, dando disposizioni per le eventuali ambulanze necessarie.



Informazioni ai Vigili del Fuoco



Dati da comunicare ai Vigili del fuoco

- Nome della ditta
- Indirizzo preciso della ditta
- Telefono della ditta
- Tipo di incendio/emergenza Piccolo / Medio / Grave
- Presenza di persone in pericolo SI / NO / dubbio
- Reparto interessato dall'incendio
- Stadio dell'evento in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.
- Materiale che brucia
- Nome di chi sta chiamando
- Farsi dare il nome di chi risponde
- Notare l'ora esatta della chiamata
- Indicazioni sul percorso invio fax con piantina di riferimento

Restare al centralino e tenere le linee telefoniche libere



Tabella da tenere a disposizione

Telefono		Funzione	Nome	T.uff.	T.casa
Vigili del fuoco	115	Resp. stabil.	_____	_____	_____
Soccorso / in generale	113	Add. sicurezza	_____	_____	_____
Carabinieri	112	Resp. reparto	_____	_____	_____
Polizia	_____	Elettricista	_____	_____	_____
Ospedale / Pronto Soccorso	118	Manutenzione	_____	_____	_____
Eliambulanza (elicottero)	_____	Medico/infer.	_____	_____	_____
Centro ustionati	_____				
Portineria	_____	Resp. antinc.	_____	_____	_____
Centralino telefonico	_____	Coordinatore	_____	_____	_____
		Capo - squadra	_____	_____	_____
		Vice capo sq.	_____	_____	_____
ENEL	elettricità	Vigile 1	_____	_____	_____
XXX	gas	Vigile 2	_____	_____	_____
Acquedotto	_____	Vigile 3	_____	_____	_____
Restare al centralino e tenere le linee libere					



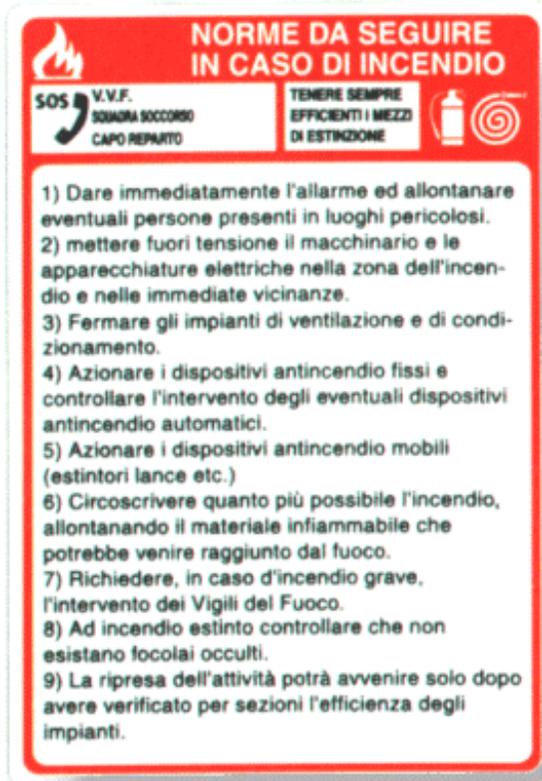
Norme di comportamento in emergenza



- In caso di emergenza, attenersi scrupolosamente alle seguenti disposizioni:
 - Non attardarsi per alcun motivo nelle stanze a recuperare effetti personali o altri oggetti.
 - Evitare di portare al seguito ombrelli, borse o pacchi ingombranti e pesanti.
 - Usare un comportamento tale da non provocare turbamenti o scene di panico (come grida, corse, spinte) nei corridoi e soprattutto lungo le scale.
 - Dirigersi con la massima calma verso le vie di fuga seguendo le direzioni indicate dagli appositi cartelli sistemati nei corridoi.
 - Non usare per alcun motivo gli ascensori e/o i montacarichi, anche se funzionanti.



Norme di comportamento in emergenza



- Al fine di acquistare agilità si consiglia alle donne, che calzano scarpe con tacchi alti, di togliersi le stesse prima di accedere alle scale.
- A meno che non venga esplicitamente richiesto, non spostare le auto in sosta nei cortili, ma allontanarsi rapidamente a piedi.



Norme di comportamento in emergenza

- Nel caso si venga raggiunti dal fumo all'interno dei locali, allontanarsene camminando chini o strisciando sul pavimento avendo posto un fazzoletto (possibilmente bagnato) sulla bocca e sul naso a protezione delle vie respiratorie.
- Disponendo di indumenti di lana (cappotti, sciarpe, scialli, pullover, ecc...) si consiglia di avvolgerli sulla testa in modo da non esporre i capelli al fuoco.





Misure di prevenzione incendi



Misure di prevenzione incendi

- **Progettazione** degli **impianti elettrici** in maniera tale da evitare innesco di incendio (Norme CEI).
- **Collegamento all'impianto di messa a terra** di tutte le parti metalliche di silos, serbatoi e tubazioni contenenti o convoglianti sostanze combustibili o infiammabili.
- **Realizzazione** di impianti di protezione contro le **scariche atmosferiche** (gabbie di Faraday, aste parafulmini, ecc.).



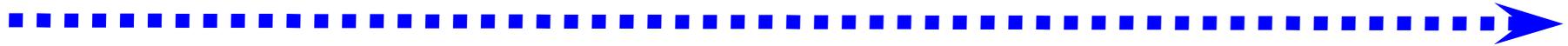
Misure di prevenzione incendi

- **Installazione** un adeguato numero di **estintori portatili** e **carrellati** idonei, reti antincendio manuali con naspi; tubazioni dell'impianto idrico colorate in rosso, impianti sprinkler, dotati di testine erogatrici sempre aperte. Nello stendimento di una tubazione il raccordo maschio va portato in direzione dell'incendio





Misure di prevenzione incendi



- **Installazione** di impianti e **dispositivi di rilevazione** fumi, fiamme, scintille e gas infiammabili, in grado di inviare tempestivi allarmi e comandare intercettazioni di fluidi pericolosi ed attivazioni di impianti di spegnimento automatici.
- **Ventilazione** naturale, con finestre o artificiale degli ambienti dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili.



Misure di prevenzione incendi



- **Installazione** di impianti di spegnimento automatici, (impianti sprinkler ad acqua, impianti a CO₂, HALON, SCHIUMA AD ALTA ESPANSIONE, ecc.).
- **Realizzazione** di apposita rete idrica antincendio sul perimetro esterno dei fabbricati. Esempio: Idranti uni 70:sono posti a 5-20 metri dall' edificio
- **Realizzazione** di *porte, portoni, corridoi, scale, rampe*, ecc. adeguate per numero, dimensioni e distribuzione.



Misure di prevenzione incendi

- **Installazione** di sistemi e dispositivi automatici per **l'evacuazione dei fumi e del calore** in caso d'incendio (es. fusibile tarato a circa 65 - 70 °C).
- **Compartimentazione** di **reparti "critici"** con pareti aventi grado di resistenza al fuoco adeguato.
- **Formazione e addestramento** degli **addetti** alla prevenzione e lotta antincendio.



Misure di prevenzione incendi

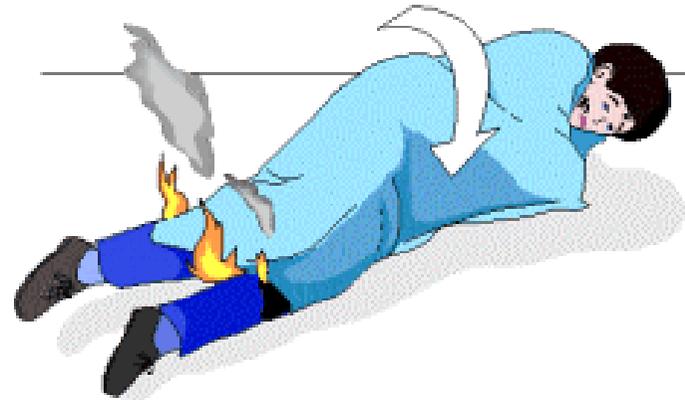
- **Utilizzazione** di **materiali incombustibili** che, pur garantendo analoghi risultati dal punto di vista della funzionalità e del processo produttivo, presentino caratteristiche di incombustibilità.
- **Adozione** di pavimenti ed attrezzi **antiscintilla**.
- **Adozione** di adeguata **segnaletica di sicurezza**, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.





Misure di prevenzione incendi

- **Predisposizione** di un adeguato numero di **coperte ignifughe** per soffocare incendi su indumenti o piccoli recipienti di liquidi infiammabili e per essere usate come schermo protettivo tra l'operatore e le fiamme.

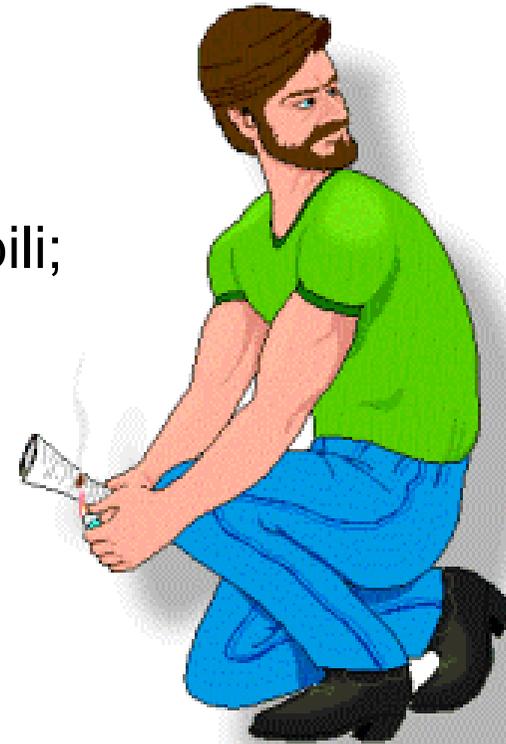


- **Predisposizione** di contenitori di **sabbia** utile per arginare l'espandersi di liquidi infiammabili.
- **Verifica**, obbligatoria, dei **mezzi di estinzione** almeno una volta ogni 6 mesi.



Misure precauzionali di esercizio

- Molti incendi possono essere prevenuti con l'attenzione del personale (che va richiamata) sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni.
- Il personale deve porre attenzione su:
 - deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili;
 - utilizzo di fonti di calore;
 - impianti ed apparecchi elettrici;
 - fumo;
 - rifiuti e scarti combustibili;
 - aree non frequentate;
 - rischi legati a ***incendi dolosi***.





FINE

PRIMA PARTE

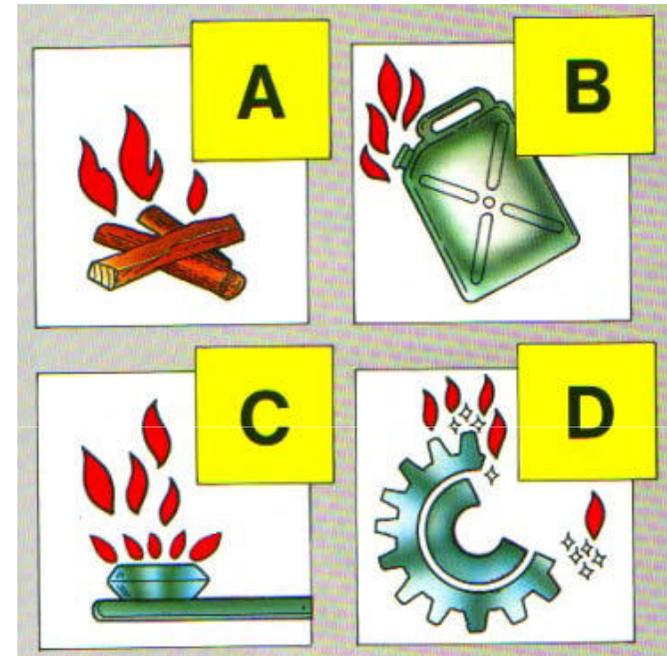


La classificazione dei fuochi

Norma europea UNI EN 2:2005
"Classificazione dei fuochi"

Gli incendi vengono distinti in **5 classi**, secondo le caratteristiche dei materiali combustibili, in accordo con la norma UNI EN 2:2005.

Le originarie 4 classi sono diventate 5 con l'aggiornamento della norma UNI EN 2:2005 che ha introdotto la classe F.





La classificazione dei fuochi

classe A Fuochi da materiali **solidi** *generalmente di natura organica, la cui combustione avviene normalmente con formazione di braci.*

classe B Fuochi da **liquidi** o da solidi liquefatti

classe C Fuochi da **gas**

classe D Fuochi da **metalli**

classe F Fuochi che interessano **mezzi di cottura** (*oli e grassi vegetali o animali*) in apparecchi di cottura.



La classificazione dei fuochi

La norma UNI EN 2:2005 suddivide 5 classi di fuoco in relazione al tipo di combustibile.

Non definisce una classe per i fuochi con un rischio dovuto all'elettricità.

Questa classificazione è utile in modo particolare nel settore della lotta contro l'incendio mediante estintori.

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

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

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



Classe A

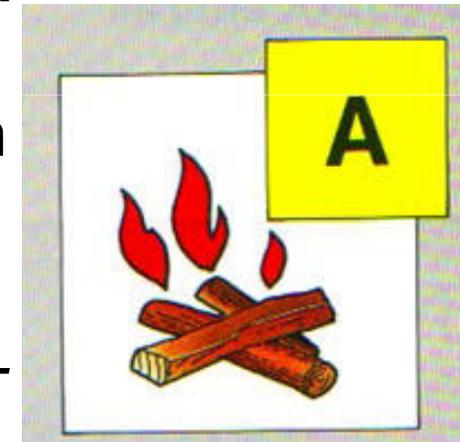
Fuochi da materiali solidi quali: legname carboni, carta, tessuti, trucioli, pelli, gomma e derivati la cui combustione genera braci

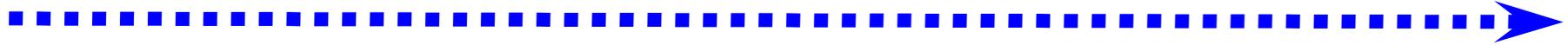
La combustione può presentarsi in **2 forme**:

- combustione viva **con fiamme**
- combustione lenta **senza fiamme**, ma con formazione di brace incandescente.

L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate.

In genere **l'agente** estinguente **migliore** è **l'acqua**, che agisce per raffreddamento.





La combustione delle sostanze solide è condizionata da:

- **Forma e dimensioni del materiale** (con un fiammifero è più facile accendere un cumulo di trucioli che non un tronco)
- **Elementi che compongono la sostanza** (carbonio, idrogeno, ossigeno, cloro, ecc.)
- **Umidità** (rallenta la velocità di propagazione dell'incendio)
- **Condizioni di ventilazione**



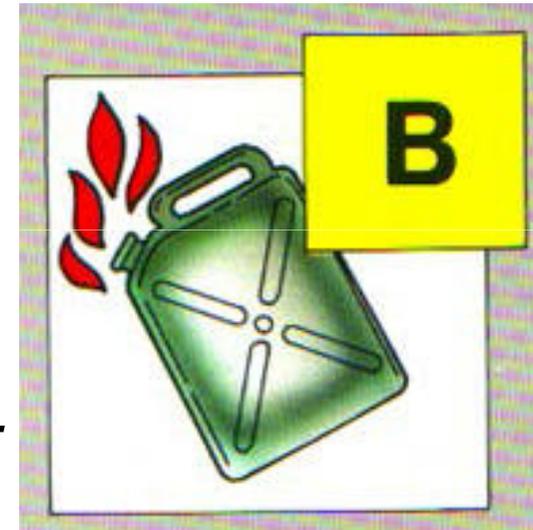
Classe B

Fuochi da liquidi idrocarburi, benzine, alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri

*Gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da **schiuma**, **polvere** e **CO2**.*

*L'agente estinguente **migliore** è la **schiuma** che agisce per soffocamento.*

È controindicato l'uso di acqua a getto pieno (può essere utilizzata acqua con getto frazionato o nebulizzato).





Affinché un liquido bruci è necessario che passi allo stato di vapore e raggiunga una determinata concentrazione (temperatura di infiammabilità)

- 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 superiore ai **65°C**



Classe C

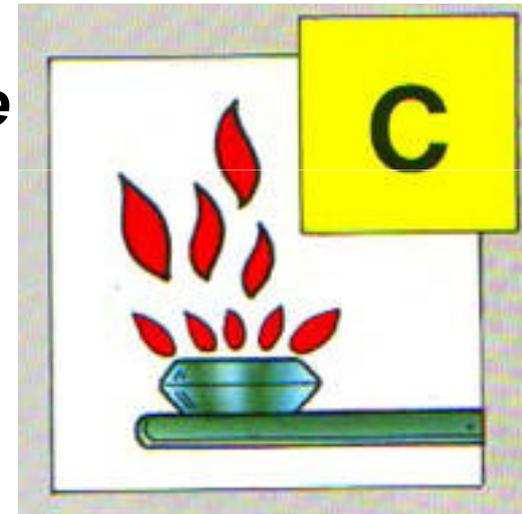
Fuochi da gas: metano, G.P.L., idrogeno, acetilene, butano, propano.

*L'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas **chiudendo la valvola di intercettazione** o otturando la falla.*

***Esiste il rischio di esplosione** se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il gas.*

L'acqua è consigliata solo a getto frazionato o nebulizzato per raffreddare i tubi o le bombole coinvolte.

Sono utilizzabili le polveri polivalenti.





I gas infiammabili in funzione delle loro caratteristiche fisiche vengono classificati in:

SOSTANZA	Den. Vapori
Acetilene	0,89
Ammoniaca	0,58
Anidride carbonica	1,51
Benzina	3,86
Cloro	2.44
GPL	1,86
Metano	0.55
Propano	1,51
Idrogeno	0,06

GAS LEGGERO - Gas con densità rispetto all'aria **inferiore a 1**

Tende a stratificare verso l'alto

GAS PESANTE - Gas con densità rispetto all'aria **superiore a 1**

Tende a stratificare e a permanere nella parte bassa dell'ambiente

I gas con densità relativa all'aria compresa tra **0,8 e 1,2** tendono a rimanere

dove sono in quanto hanno una densità prossima all'aria



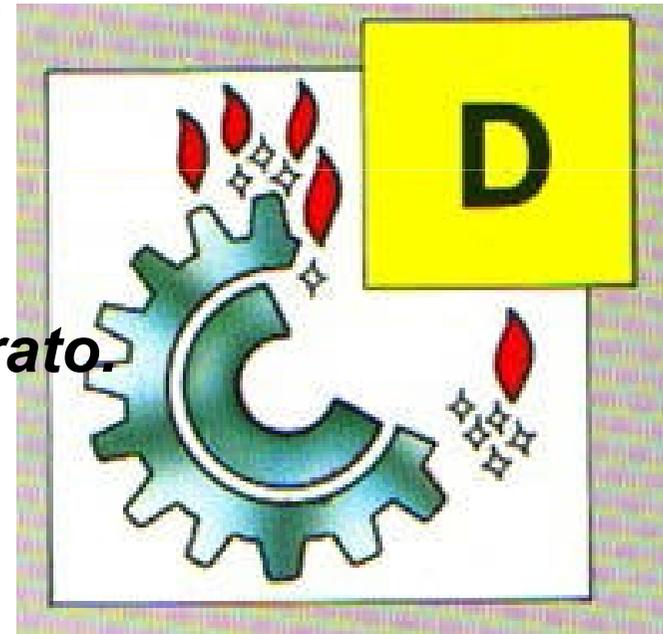
Classe D

Fuochi da metalli alluminio, magnesio, sodio, potassio

Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di metalli che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio).

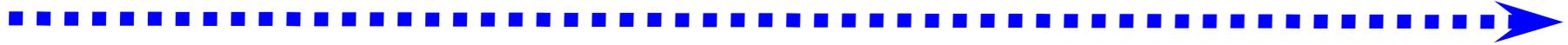
*In tali incendi occorre utilizzare delle **polveri speciali** ed operare con **personale particolarmente addestrato**.*

Sono particolarmente difficili da estinguere data la loro **altissima temperatura**.





Classe D



Nei fuochi coinvolgenti alluminio e magnesio si utilizza la polvere al cloruro di sodio.

Gli altri **agenti estinguenti (compresa l'acqua)** sono da evitare in quanto possono causare reazioni con rilascio di gas tossici o esplosioni.

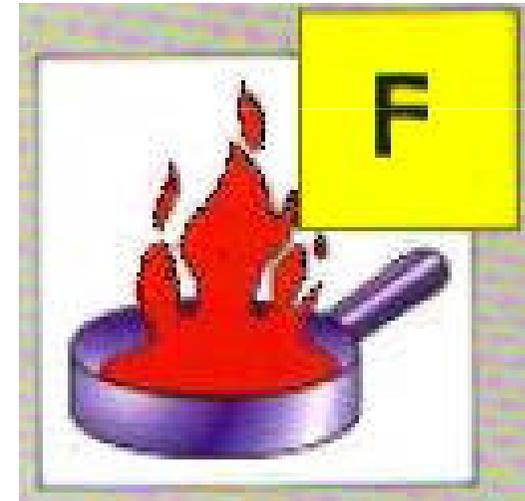


Classe F

Fuochi che interessano mezzi di cottura
Olio da cucina e grassi vegetali o animali
È riferita ai fuochi di **oli combustibili di natura vegetale e/o animale** quali quelli usati nelle cucine, in **apparecchi di cottura**.

Gli estinguenti per classe F spengono per azione chimica, effettuando una catalisi negativa per la reazione chimica di combustione.

*L'utilizzo di **estintori a polvere** e di **estintori a CO2** contro fuochi di **classe F** è considerato pericoloso.*

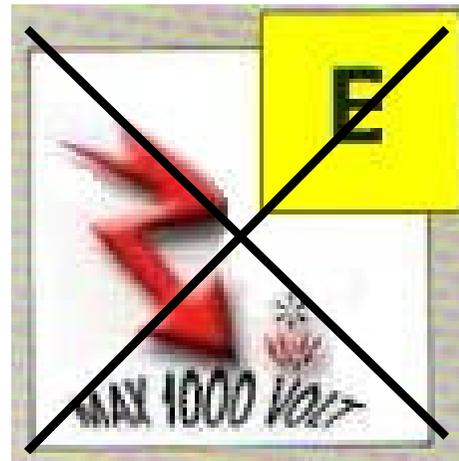




Ex Classe E

La norma **UNI EN 2:2005** non comprende i fuochi di "Impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione" (vecchia **classe E**) in quanto, gli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sono riconducibili alle classi A o B.

Gli estinguenti specifici per questi incendi sono le polveri dielettriche e la **CO₂**, mentre non devono essere usati acqua e schiuma.





Sorgenti d'innescio



Possono essere suddivise in **4 categorie:**

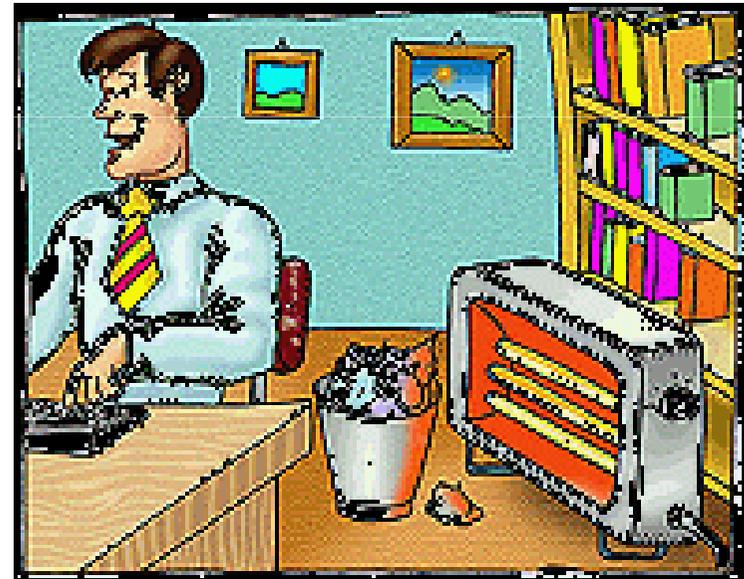
- ***Accensione diretta***
- ***Accensione indiretta***
- ***Attrito***
- ***Autocombustione o riscaldamento spontaneo***



Azione diretta

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

Esempi: operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, stufe elettriche, scariche elettrostatiche.

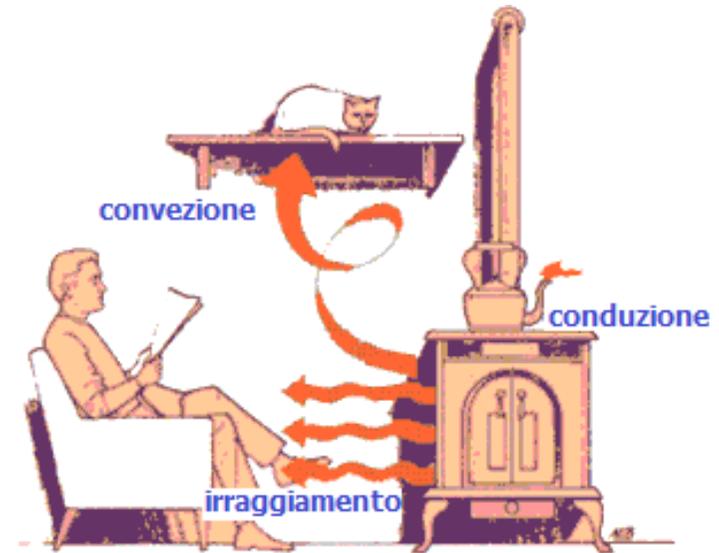




Accensione indiretta

Il calore d'innescò avviene nelle forme della **convezione**, **conduzione** e **irraggiamento** termico.

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





Attrito

Il calore è prodotto dallo **sfregamento** di due materiali.

Esempi: malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori; urti; rottura violenta di materiali metallici.





Autocombustione o riscaldamento spontaneo

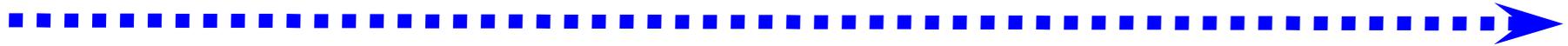
Il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazione chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica.

Esempi: cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali.





Prodotti della combustione



Sono suddivisibili in **4 categorie:**

- Gas di combustione**
- Fiamme**
- Fumo**
- **Calore**





Gas di combustione

Rimangono allo stato gassoso alla temperatura ambiente di riferimento di 15 °C.

La produzione di tali gas in un incendio dipende:

- dal tipo di **combustibile**;
- dalla **percentuale di ossigeno**;
- dalla **temperatura raggiunta**.

Nella maggioranza dei casi, **la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione di questi gas** che producono danni biologici per anossia o per tossicità.

Principali GAS DI COMBUSTIONE

*ossido di carbonio
anidride carbonica
idrogeno solforato
anidride solforosa
acido cianidrico
aldeide acrilica
fosgene
ammoniaca
ossido e perossido di azoto
acido cloridrico*



Fiamme

Sono costituite dall'**emissione di luce** dovuta alla combustione di gas.

Nell'**incendio di combustibili gassosi** è possibile valutare approssimativamente il valore raggiunto dalla temperatura di combustione dal colore della fiamma:

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

Scala cromatica delle temperature nella combustione dei gas



Fumi

Sono formati da piccolissime **particelle solide** (*aerosol*), **liquide** (*nebbie o vapori condensati*).

Le **particelle solide** sono sostanze incombuste e ceneri che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi. Rendono il fumo di **colore scuro**. Impediscono la visibilità ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone.

Le **particelle liquide** sono costituite da vapor d'acqua che al di sotto dei 100 °C condensa dando luogo a **fumo di color bianco**.



Calore

È la **causa principale della propagazione degli incendi.**

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

Il calore è **dannoso per l'uomo potendo causare:**

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





Parametri fisici della combustione

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

- Temperatura di accensione
- Temperatura teorica di combustione
- Aria teorica di combustione
- Potere calorifico
- Temperatura di infiammabilità
- Limiti di infiammabilità e di esplosibilità





Temperatura di accensione o autoaccensione °C

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

Sostanze	Temperatura di accensione (°C) <i>valori indicativi</i>	Sostanze	Temperatura di accensione (°C) <i>valori indicativi</i>
Acetone	540	carta	230
Benzina	250	legno	220-250
Gasolio	220	gomma sintetica	300
Idrogeno	560	metano	537
alcool metilico	455		



Temperatura teorica di combustione °C

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

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

Temperatura delle fiamme: valori indicativi a seconda del tipo di combustibile

- Combustibili solidi: da 500 a 800 °C
- Combustibili liquidi: da 1300 a 1600 °C
- Combustibili gassosi: da 1600 a 3000 °C



Aria teorica di combustione mq

Quantità di aria necessaria per raggiungere la combustione completa del materiale combustibile.

Sostanze	Aria teorica di combustione (Nm ³ /Kg)	Sostanze	Aria teorica di combustione (Nm ³ /Kg)
legno	5	polietilene	12,2
carbone	8	propano	13
benzina	12	idrogeno	28,5
alcool etilico	7,5		



Potere calorifico

(MJ/Kg o MJ/mc o Kcal/Kg)

Quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume; si definisce:

Potere calorifico superiore (P.C.S.)

Si considera anche il calore di condensazione del vapore d'acqua prodotto (calore latente di vaporizzazione);

Potere calorifico inferiore (P.C.I.)

Non si considera il calore di evaporazione del vapore acqueo.

In genere nella prevenzione incendi viene considerato il potere calorifico inferiore

Sostanze	Potere calorifico inferiore (MJ/Kg)	Potere calorifico superiore (KCal/Kg)
legno (*)	17,5	4192
carbone	30	7170
carta, cartone	20	4780
benzina	45	10755
alcol etilico	30	7170
polietilene	40	9560
propano	46	10994
idrogeno	120	28680

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

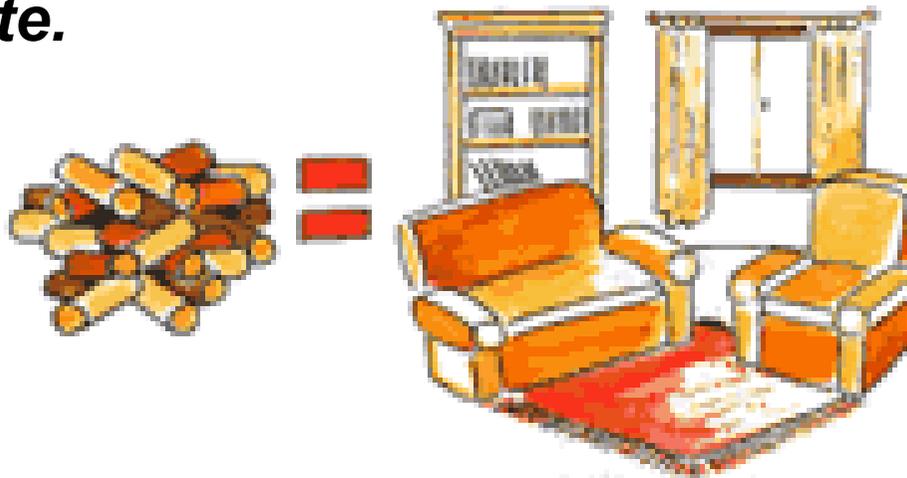


Carico di Incendio

Potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali.

$$(q = \Sigma g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i)$$

Convenzionalmente **1 MJ** è assunto pari a **0,057 Kg di legna equivalente**.



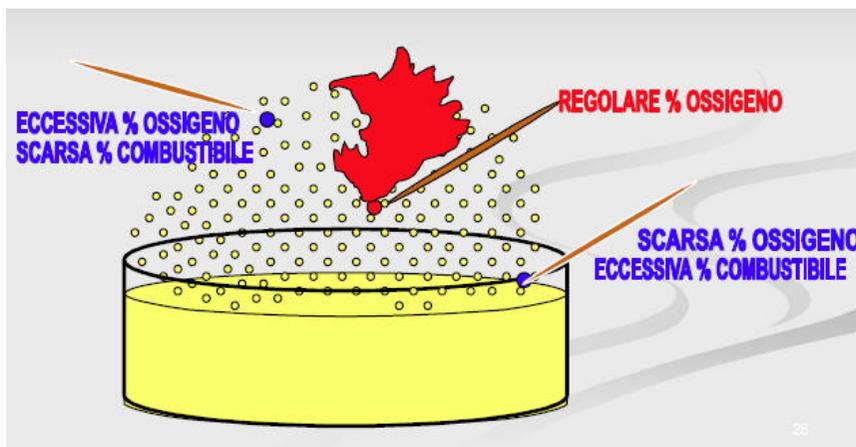


Temperatura d'infiammabilità °C

Temperatura minima alla quale i liquidi infiammabili o combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco.

I liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e aria.

La combustione avviene quando, in corrispondenza della superficie i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria sono innescati.



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

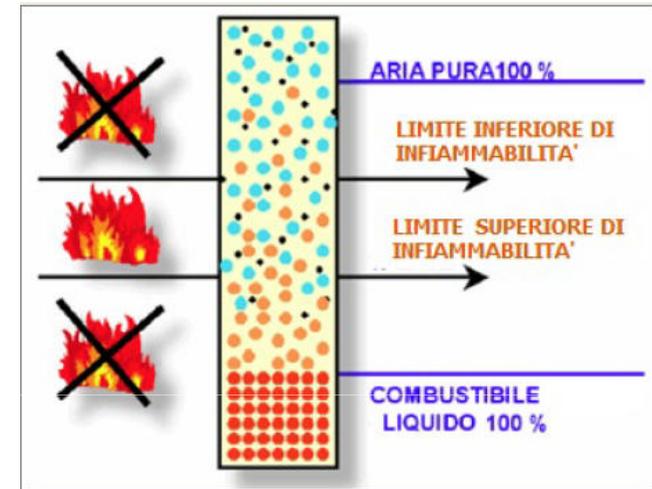


Limiti di infiammabilità (% in volume)

Individuano il **campo di infiammabilità** all'interno del quale si ha, in caso d'innescò, l'accensione e la propagazione della fiamma.

✓ **Limite inferiore di infiammabilità:**
la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela **al di sotto** della quale **non si ha accensione** in presenza di innescò per carenza di combustibile;

✓ **Limite superiore di infiammabilità:**
la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela **al di sopra** della quale **non si ha accensione** in presenza di innescò per eccesso di combustibile.



SOSTANZE	Campo di infiammabilità (% in volume)	
	limite inferiore	limite superiore
acetone	2,5	13
ammoniaca	15	18
benzina	1	6,5
gasolio	0,6	6,5
idrogeno	4	75,6
metano	5	15
G.P.L.	2	9



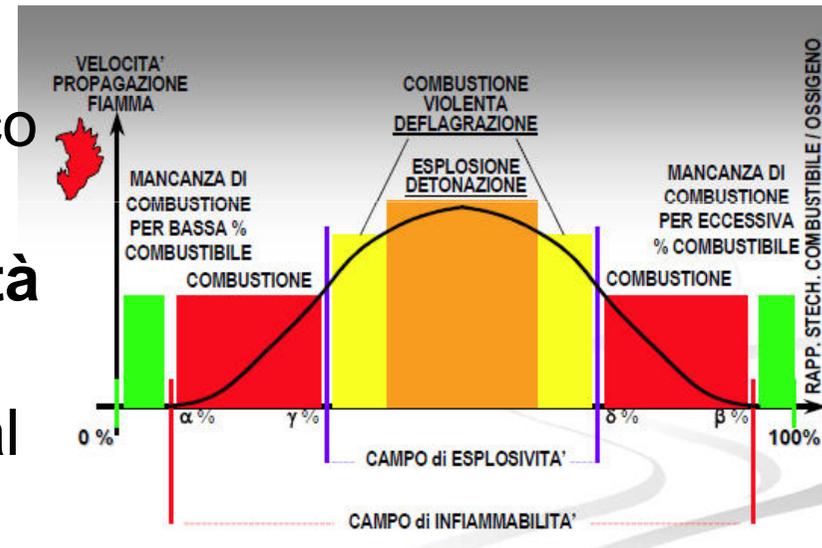
Limiti di esplosibilità (% in volume)

Limite inferiore di esplosibilità

La più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha esplosione in presenza di innesco

Limite superiore di esplosibilità

La più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha esplosione in presenza di innesco
Sono posizionati all'interno del campo di infiammabilità.





Sostanze estinguenti

L'estinzione dell'incendio si ottiene per **raffreddamento**, **sottrazione del combustibile**, **soffocamento** e **azione chimica**.

Sostanze estinguenti normalmente utilizzate:

- Acqua
- Schiuma
- Polveri
- Gas inerti
- Idrocarburi alogenati (HALON)
- Agenti estinguenti alternativi all'halon





Sostanze estinguenti



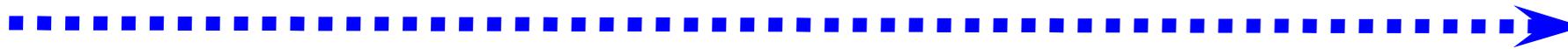
Azioni per estinzione in base all'effettivo contributo usualmente riscontrato per ciascun estinguento					
Estinguen- te	1° azione	2° azione	3° azione	Classi di fuoco	apparecchi in tensione (*)
Polvere	chimica	soffocamento	raffreddamen- to	A B C	se senza simbolo
CO ₂	raffreddamen- to	soffocamento	-	B C	SI
Schiuma	soffocamento	raffreddamen- to	-	A B	NO
Halon	chimica	raffreddamen- to	soffocamento	A B C	se senza simbolo
Acqua	raffreddamen- to	soffocamento	-	A B	NO

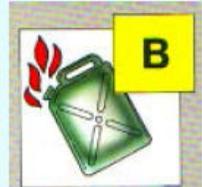
(*) *si fa riferimento al simbolo di divieto all'uso su apparecchiature sotto tensione*





Sostanze estinguenti



Estringenti in ordine di efficacia per ciascuna classe di fuoco					
Descrizione	Classe di fuoco	1° estingente	2° estingente	3° estingente	4° estingente
Legno, cartone, carta, plastica, pvc, tessuti, moquette		acqua	polvere	halon	schiuma
Benzina, petrolio, gasolio, lubrificanti, oli, alcol, solventi		schiuma	polvere	halon	CO ₂
Metano, g.p.l., gas naturale		polvere	halon	CO ₂	acqua nebulizzata



Acqua

È la sostanza estinguente principale per la facilità con cui può essere reperita a basso costo. Azione estinguente:

-**Raffreddamento** (*abbassamento della temperatura*) del combustibile;

-**Soffocamento** per sostituzione dell'ossigeno con il vapore acqueo;

-**Diluizione di sostanze infiammabili solubili** in acqua fino a renderle non più tali;

- **Imbevimento dei combustibili solidi.**





Utilizzo dell'acqua

L'acqua è consigliata per incendi di **combustibili solidi (classe A)**, con esclusione delle sostanze incompatibili quali sodio e potassio che a contatto con l'acqua liberano idrogeno, e carburi che invece liberano acetilene.



In Italia non viene consentito l'uso su apparecchiature elettriche, in questo caso è obbligatorio riportare l'avvertenza nella parte terza dell'etichetta **“AVVERTENZA non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione”**.



Schiuma

Costituita da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno, *che per effetto della pressione di un gas fuoriesce dall'estintore e passa all'interno di una lancia dove si mescola con aria e forma la schiuma.*

L'azione estinguente avviene per **Soffocamento** (*separazione del combustibile dal comburente*) e per *raffreddamento in minima parte.*



Sono impiegate normalmente per incendi di **liquidi infiammabili (classe B)**.

Non è utilizzabile sulle apparecchiature elettriche e sui fuochi di classe D.



Polvere

Sono costituite da **particelle solide finissime** a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici.

*L'azione estinguente delle polveri è prodotta dalla loro decomposizione per effetto delle alte temperature, che dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma con **azione anticatalitica** ed alla produzione di CO₂ e vapore d'acqua. I prodotti della decomposizione delle polveri separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile e inibiscono il processo della combustione.*





Polvere

L'azione esercitata nello spegnimento è di tipo **chimico** (*inibizione del materiale incombusto tramite catalisi negativa*), **di raffreddamento e di soffocamento**.

Possono essere utilizzate su **apparecchiature elettriche in tensione**.

Possono danneggiare apparecchiature e macchinari (essendo costituite da particelle solide finissime)





Gas inerti

È utilizzata principalmente l'**Anidride carbonica (CO₂)** e in minor misura l'azoto. Utilizzati principalmente in ambienti chiusi.

La loro presenza nell'aria riduce la concentrazione del comburente fino ad impedire la combustione.





Gas inerti

L'anidride carbonica:

- non è tossica;
- è più pesante dell'aria;
- è dielettrica (non conduce elettricità);
- è normalmente conservato come **gas liquefatto**;
- produce, differentemente dall'azoto, anche un'azione estinguente per **raffreddamento** dovuta all'assorbimento di calore generato dal passaggio dalla fase liquida alla fase gassosa.

I gas inerti possono essere utilizzati su apparecchiature elettriche in tensione.





Idrocarburi alogenati

Detti anche HALON (*HAL*oge-nated - hydrocarbON), sono formati da **idrocarburi saturi** in cui gli atomi di idrogeno sono stati parzialmente o totalmente sostituiti con atomi di cromo, bromo o fluoro.

L'azione estinguente avviene con l'**interruzione chimica della reazione di combustione (catalisi negativa)**. Sono **efficaci su incendi in ambienti chiusi scarsamente ventilati** e l'azione estinguente non danneggia i materiali. Tuttavia, alcuni HALON per effetto delle alte temperature dell'incendio si decompongono producendo gas tossici.



Sono in disuso



Dinamica dell'incendio

Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare **4 fasi**:

- 1. Fase di ignizione*
- 2. Fase di propagazione*
- 3. Incendio generalizzato (FLASH OVER)*
- 4. Estinzione e raffreddamento*

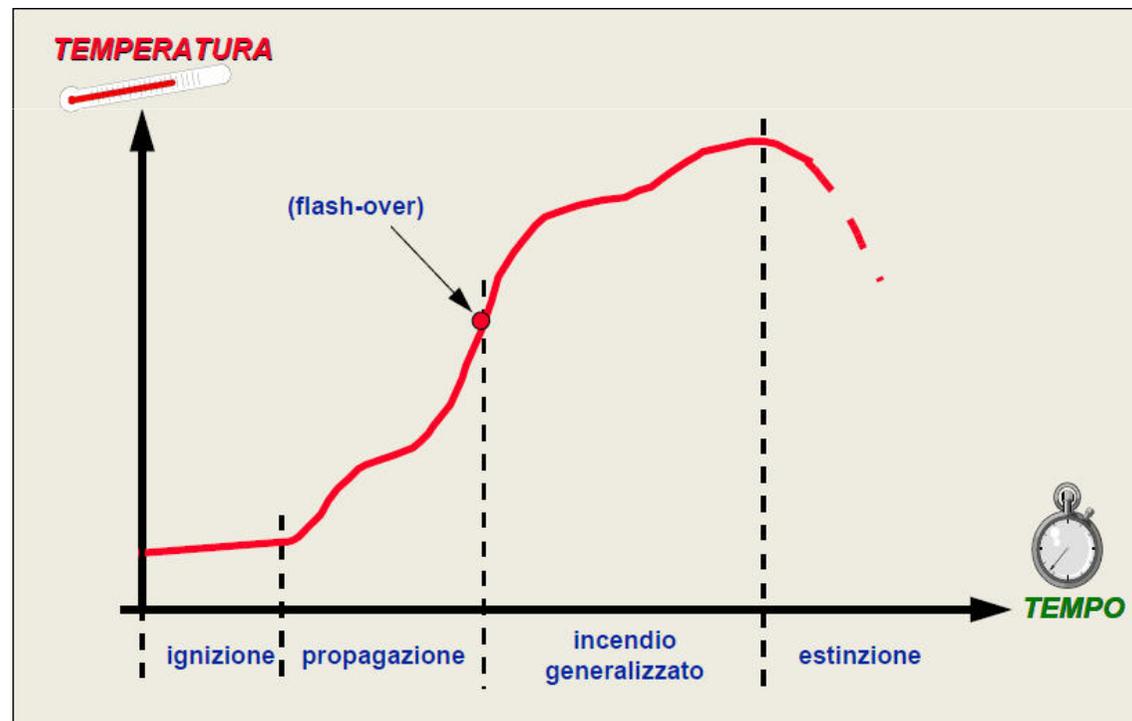
Le fasi sono evidenziate nel diagramma che descrive l'andamento delle temperature di un incendio nel tempo (*curva Temperatura – tempo*).

La probabilità di intervenire con successo su un principio di incendio è molto alta nella fase di ignizione, nella quale le temperature sono ancora basse. Per questo è importante che gli addetti antincendio siano ben addestrati all'intervento tempestivo, attraverso un buon piano di emergenza e che i mezzi di estinzione siano a portata di mano e segnalati.



Dinamica dell'incendio

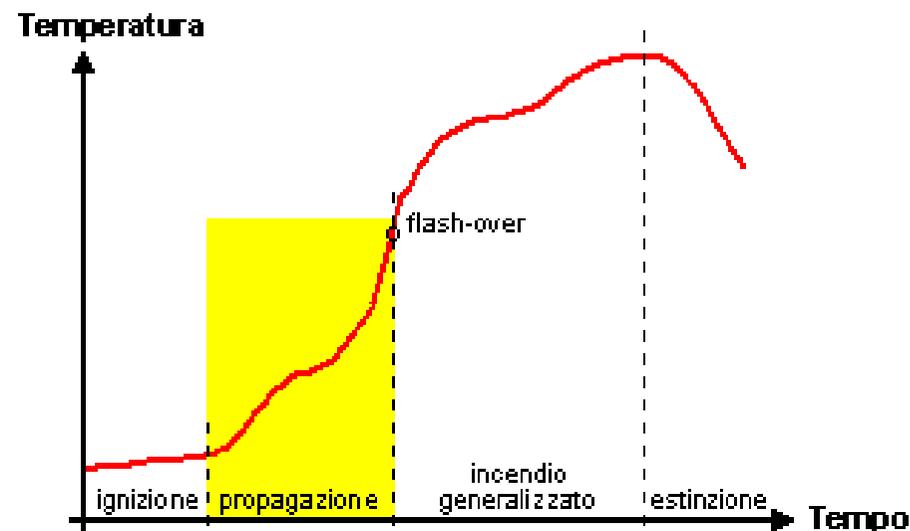
- Fase di ignizione
- Fase di propagazione
- Fase di Incendio generalizzato (flash-over)
- Fase di Estinzione e raffreddamento





Fase di propagazione

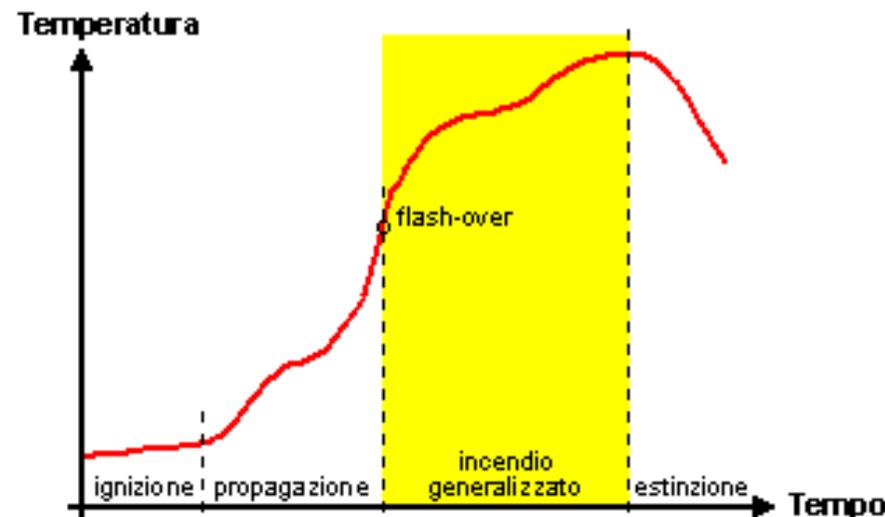
- *Produzione dei gas tossici e corrosivi;*
- *Riduzione di visibilità a causa dei fumi di combustione;*
- *Aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili solidi e liquidi;*
- *Aumento rapido delle temperature;*
- *Aumento dell'energia di irraggiamento.*





Incendio generalizzato

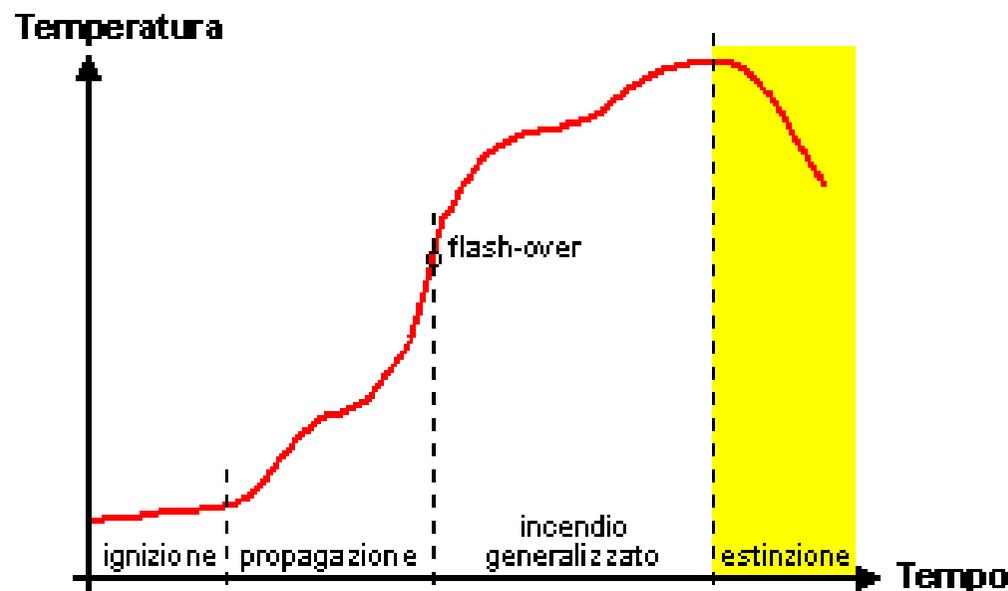
- Brusco incremento della temperatura;
- Crescita esponenziale della velocità di combustione;
- Forte aumento di emissioni di gas e di particelle incandescenti, che si espandono e vengono trasportate in senso orizzontale e soprattutto in senso ascensionale; si formano zone di turbolenze visibili;
- I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





Estinzione e raffreddamento

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





VIDEO SU FLASH OVER

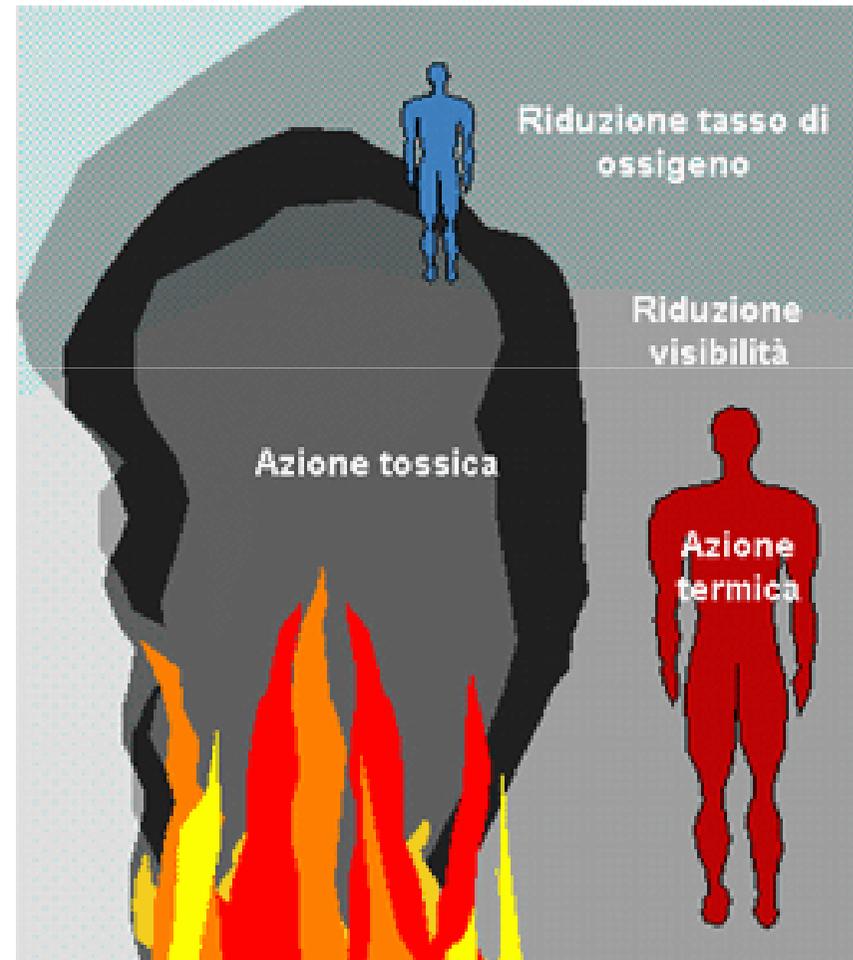


Effetti dell'incendio sull'uomo

- **Anossia** (a causa della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria)
- **Azione tossica dei fumi**
- **Riduzione della visibilità**
- **Azione termica**

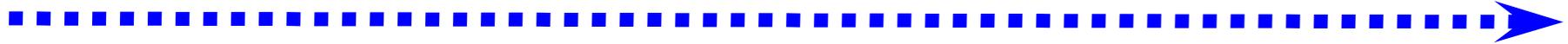
Causati dai prodotti della combustione:

- **Gas**
- **Fiamma**
- **Calore**
- **Fumo**





Gas di combustione



ossido di carbonio	(CO)
anidride carbonica	(CO₂)
idrogeno solforato	(H ₂ S)
anidride solforosa	(SO ₂)
ammoniaca	(NH ₃)
acido cianidrico	(HCN)
acido cloridrico	(HCl)
perossido d'azoto	(NO ₂)
aldeide acrilica	(CH ₂ CHCHO)
Fosgene	(COCl₂)



Ossido di carbonio

----->

L'ossido (o monossido) di carbonio si sviluppa in incendi covanti in ambienti chiusi ed in carenza di ossigeno.

*È il più pericoloso tra i **tossici del sangue** sia per l'elevato livello di tossicità, sia per i notevoli quantitativi generalmente sviluppati.*

Caratteristiche: incolore, inodore, non irritante

Meccanismo d'azione: Il CO viene assorbito per via polmonare; attraverso la parete alveolare passa nel sangue per **combinazione con l'emoglobina** dei globuli rossi formando la **carbossi-emoglobina**, bloccando i legami che la stessa ha con l'ossigeno che in condizioni normali forma l'ossi-emoglobina.

Il CO determina un legame preferenziale con l'emoglobina, in quanto l'affinità di legame tra il CO e l'emoglobina è di circa 220 volte superiore a quella tra l'emoglobina e l'ossigeno.

Sintomatologia: cefalea, nausea, vomito, palpitazioni, astenia, tremori muscolari.





Anidride carbonica

.....→
L'anidride carbonica **non è un gas tossico.**

È un gas asfissiante in quanto, pur non essendo tossico per l'uomo, si sostituisce all'ossigeno dell'aria.

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

Inoltre è un gas che accelera e stimola il ritmo respiratorio; con una percentuale del 2% di CO₂ in aria la velocità e la profondità del respiro aumentano del 50% rispetto alle normali condizioni.

Con una percentuale del 3% l'aumento è del 100%, cioè raddoppia.



Acido cianidrico

----->

L'acido cianidrico si sviluppa in modesta quantità in incendi ordinari attraverso combustioni incomplete (carenza di ossigeno) di lana, seta, resine acriliche, uretaniche e poliammidiche.

Possiede un odore caratteristico di mandorle amare.

Meccanismo d'azione: È un aggressivo chimico che interrompe la catena respiratoria a livello cellulare generando grave sofferenza funzionale nei tessuti ad alto fabbisogno di ossigeno, quali il cuore e il sistema nervoso centrale.

Vie di penetrazione: inalatoria, cutanea, digerente.

I cianuri dell'acido cianidrico a contatto con l'acidità gastrica presente nello stomaco vengono idrolizzati bloccando la respirazione cellulare con la conseguente morte della cellula per anossia.

Sintomatologia: iperpnea (fame d'aria), aumento degli atti respiratori, colore della cute rosso, cefalea, ipersalivazione, bradicardia, ipertensione.





Fosgene

Il fosgene è un gas tossico che **si sviluppa** durante le combustioni di **materiali che contengono il cloro**, come per esempio alcune **materie plastiche**.

Esso diventa particolarmente pericoloso in ambienti chiusi.

Meccanismo d'azione: Il fosgene a contatto con l'acqua o con l'umidità si scinde in anidride carbonica e acido cloridrico che è estremamente pericoloso in quanto intensamente caustico e capace di raggiungere le vie respiratorie.

Sintomatologia: irritazione (occhi, naso, e gola), lacrimazione, secchezza della bocca, costrizione toracica, vomito, mal di testa.





Effetti del calore

Il calore è dannoso per l'uomo per la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature.

Una temperatura dell'aria di circa **150 °C** è la massima **soportabile** sulla pelle per brevissimo tempo, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca.

Tale valore si abbassa se l'aria è umida, come negli incendi. Una temperatura di circa **60 °C** è da ritenere la massima **respirabile per breve tempo**.



Ustioni:

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

ustioni di I grado

**superficiali
facilmente guaribili**

ustioni di II grado

**formazione di bolle e vescicole
consultazione struttura sanitaria**

ustioni di III grado

**profonde
urgente ospedalizzazione**



Effetti del calore

Oltre alle lesioni alla superficie cutanea, l'ustione può comportare altre gravi patologie che interessano organi vitali:

- **Intossicazioni**, dovute all'inalazione di ossido di carbonio, vapori o gas bollenti che possono provocare una compromissione delle vie aeree fino al tessuto polmonare;
- **Infezioni**, provocate dall'assenza di protezione esercitata dalla pelle contro l'ingresso di microrganismi;
- **Insufficienza renale**, per l'eccessivo sforzo a cui è sottoposto il rene per riassorbire i detriti metabolici provenienti dai tessuti distrutti.

Il primo soccorso ad un individuo ustionato consiste innanzitutto nell'allontanarlo dalla sorgente dell'ustione e nello spegnere o eliminare immediatamente indumenti ancora infiammati o eventualmente imbrattati da sostanze chimiche causa di causticazione.



Effetti del calore

.....
*Nel caso di **ustioni da fuoco**:*

- 1. Soffocare con coperte o altro mezzo le fiamme che avvolgono il soggetto*
- 2. Effettuare una valutazione primaria: nel caso di incoscienza e assenza di respiro iniziare le manovre di primo soccorso*
- 3. Coprire le lesioni con garze sterili o con teli asciutti (mai umidi o bagnati)*



Effetti del calore

Nelle ustioni da agenti chimici:

- 1. Rimuovere l'agente con attenzione*
- 2. Togliere all'infortunato gli abiti intrisi*
- 3. Lavare le parti colpite con acqua abbondante e per un tempo prolungato, evitando che l'agente chimico si sparga sulle zone del corpo non interessate dall'ustione*
- 4. Nel caso siano interessati gli occhi, aprire le palpebre dell'infortunato (ma senza forzare) e sciacquare a lungo*



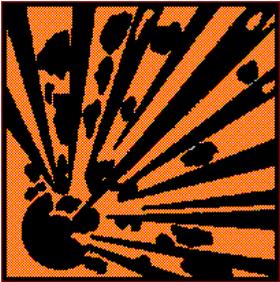
Effetti del calore

Le ustioni: Cosa non fare

- 1. Non sfilare gli abiti bruciati che aderiscono alla superficie corporea*
- 2. Non coprire le lesioni con pezze bagnate*
- 3. Non usare mai ghiaccio o pomate sulle lesioni*
- 4. Non forare o aprire per nessun motivo le vesciche provocate da ustioni di 2° grado*
- 5. Non stimolare il vomito nei soggetti intossicati*



Esplosione



Rapida espansione di gas, dovuta ad una reazione chimica di combustione, avente come effetto la **produzione di calore, un'onda d'urto ed un picco di pressione.**

- **Deflagrazione** quando la reazione si propaga alla miscela infiammabile non ancora bruciata con una velocità minore di quella del suono;
- **Detonazione** se la reazione procede nella miscela con velocità superiore a quella del suono.

Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni.





Esplosione

Un'esplosione può aver luogo quando gas, vapori o **anche polveri infiammabili** (es. segatura di legno, farina, ecc.), entro il loro campo di esplosività, vengono innescati da una fonte di innesco di sufficiente energia.

In particolare in un ambiente chiuso saturo di gas, vapori o polveri l'aumento della temperatura dovuto al processo di combustione sviluppa un **aumento di pressione** che può arrivare fino ad 8 volte la pressione iniziale.

Il modo migliore di proteggersi dalle esplosioni sta nel **prevenire la formazione di miscele infiammabili** nel luogo ove si lavora, in quanto è estremamente difficoltoso disporre di misure che fronteggiano gli effetti delle esplosioni come è invece possibile fare con gli incendi.





Prevenzione incendi

La sicurezza antincendio è orientata alla salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dell'ambiente, mediante il conseguimento degli **obiettivi primari**.

L'opera deve essere **concepita e costruita** in modo che, in caso di incendio sia garantita (Requisito essenziale n. 2 della Direttiva Europea 89/106/CEE "materiali da costruzione"):

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

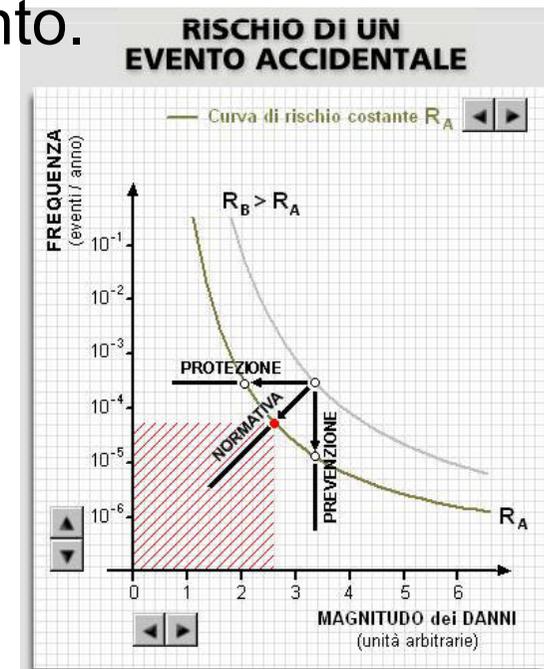


Prevenzione incendi

Il rischio di ogni evento incidentale (*l'incendio nel nostro caso*) risulta definito da 2 fattori:

- La **Frequenza**, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo.
- La **Magnitudo**, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento.

da cui ne deriva la definizione di
Rischio = Frequenza x Magnitudo
 Dalla formula appare evidente che quanto più si riduce la frequenza, la magnitudo, o entrambe, tanto più si ridurrà il rischio.





Sicurezza equivalente

Le azioni **Preventive e Protettive** non devono essere considerate alternative ma **complementari** tra loro.





Misure di prevenzione

Principali misure di **prevenzione**: *(finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento)*

- Realizzazione di **impianti elettrici a regola d'arte**. *(Norme CEI)*
- 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 ed attrezzi antiscintilla**.
- **Segnaletica di Sicurezza**, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.



Impianti elettrici a regola d'arte

Gli incendi dovuti a cause elettriche ammontano a circa il 30% della totalità di tali sinistri.

-Misura di prevenzione molto importante

-Mira alla realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (D.M. sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, norme CEI) (*il DM n. 37/08 ha sostituito la legge 46/90*).

-Consegue lo scopo di ridurre le probabilità d'incendio, evitando che l'impianto elettrico costituisca causa d'innescio.

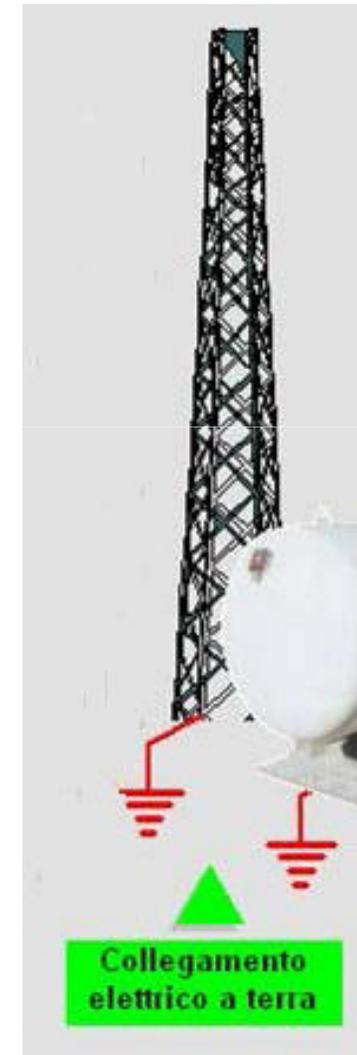
- Molto numerosa è la casistica delle anomalie degli impianti elettrici le quali possono causare principi d'incendio:
corti circuiti, conduttori flessibili danneggiati, contatti lenti, surriscaldamenti dei cavi o dei motori, guaine discontinue, mancanza di protezioni, sotto-dimensionamento degli impianti, apparecchiature di regolazione mal funzionanti, ecc.



Collegamento elettrico a terra

La **messa a terra** di impianti, serbatoi ed altre strutture impedisce che su tali apparecchiature possa verificarsi l'**accumulo di cariche elettrostatiche** prodottesi per motivi di svariata natura (*strofinio, correnti vaganti ecc.*).

La mancata dissipazione di tali cariche potrebbe causare il verificarsi di **scariche elettriche** anche di notevole energia le quali potrebbero costituire innesco di eventuali incendi specie in quegli ambienti in cui esiste la possibilità di formazione di **miscele di gas o vapori infiammabili**.



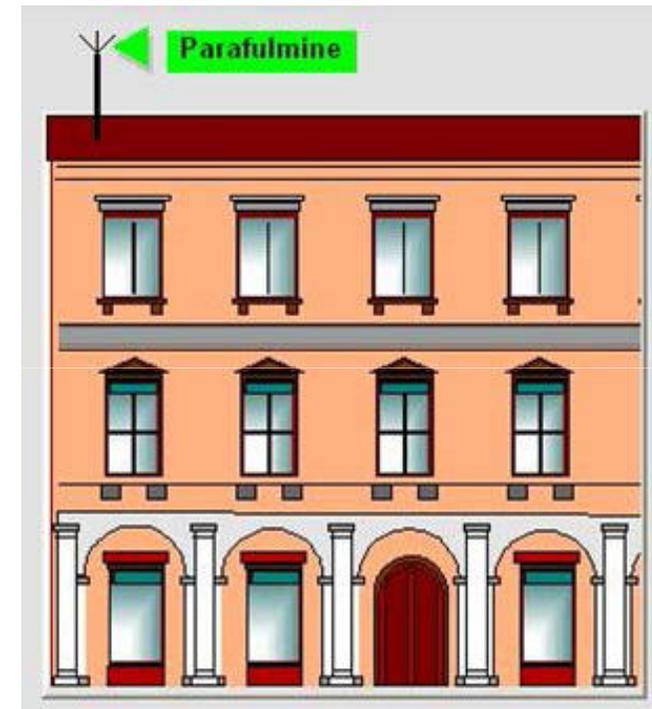


Impianti parafulmine

Le scariche atmosferiche costituiscono anch'esse una delle principali cause d'incendio.

Specialmente nelle zone ad alta attività temporalesca è necessario realizzare impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (*parafulmine o "gabbia di Faraday"*).

Essi creano una via preferenziale per la scarica del fulmine a terra evitando che esso possa colpire gli edifici o le strutture che si vogliono proteggere.





Dispositivi di sicurezza degli impianti di sostanze infiammabili

Al fine di prevenire un incendio gli impianti di distribuzione di sostanze infiammabili vengono dotati di **dispositivi di sicurezza quali ad esempio:**

termostati; pressostati; interruttori di massimo livello, termocoppie per il controllo di bruciatori, dispositivi di allarme, sistemi di saturazione e sistemi di inertizzazione, ecc.





Ventilazione locali

Sotto l'aspetto preventivo, la ventilazione naturale o artificiale di un ambiente dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili **evita che in tale ambiente possano verificarsi concentrazioni** al di sopra del limite inferiore del campo d'infiammabilità.

Nel dimensionare e posizionare le aperture o gli impianti di ventilazione necessario tenere conto sia della **quantità** che della **densità dei gas** o vapori infiammabili che possono essere presenti.





Strutture incombustibili

Quanto più ridotta la quantità di strutture o materiali combustibili presente in un ambiente tanto minori sono le probabilità che possa verificarsi un incendio.

Pertanto potendo scegliere tra l'uso di diversi materiali dovrà sicuramente essere data la preferenza a quelli che, pur garantendo analoghi risultati dal punto di vista della funzionalità e del processo produttivo, presentino caratteristiche di incombustibilità.

Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla

Tali provvedimenti risultano di indispensabile adozione **qualora negli ambienti di lavoro venga prevista la presenza di gas, polveri o vapori infiammabili.**



Prevenzione incendi

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

Le misure precauzionali di esercizio si realizzano attraverso:

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



Prevenzione incendi

Il personale deve adeguare i comportamenti ponendo particolare attenzione a:

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



Prevenzione incendi

Ove possibile, il quantitativo dei materiali infiammabili o facilmente combustibili **limitato a quello strettamente necessario e tenuto lontano dalle vie di esodo.**

I quantitativi in eccedenza devono essere depositati in appositi **locali o aree.**

Ove possibile, **sostituire le sostanze infiammabili con altre meno pericolose.**

Il deposito di materiali infiammabili deve essere realizzato in luogo isolato o **locale separato tramite strutture e porte resistenti al fuoco.**





Prevenzione incendi

----->

I **lavoratori** che manipolano sostanze infiammabili o chimiche pericolose devono essere **adeguatamente addestrati**.

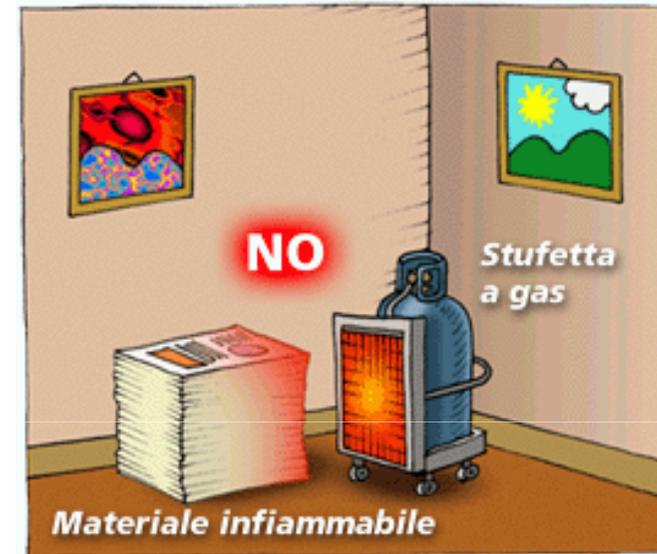
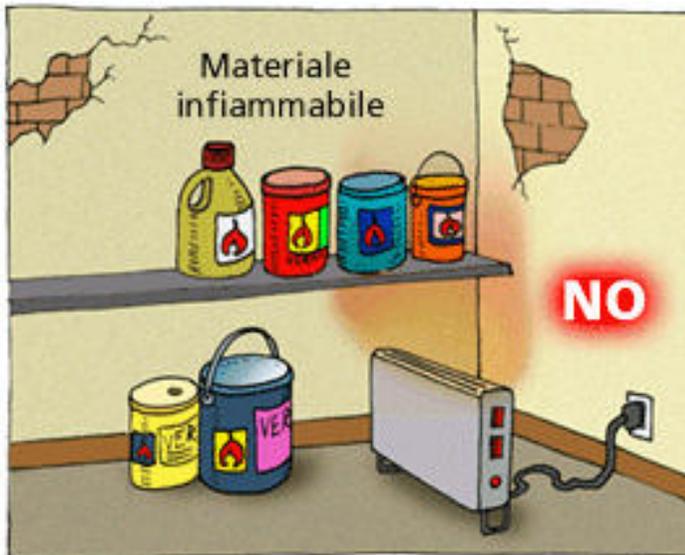
I **lavoratori** devono essere anche a **conoscenza** delle **proprietà delle sostanze** e delle circostanze che possono incrementare il rischio di incendio (*schede di sicurezza*).

I **materiali di pulizia** combustibili devono essere tenuti in **appositi ripostigli** o locali.



Prevenzione incendi

Impiego e detenzione delle **bombole di gas** utilizzate negli apparecchi di riscaldamento (anche quelle vuote);



Deposito di **materiali combustibili** sopra o in **vicinanza degli apparecchi di riscaldamento**;

Ti trovi in [INAIL](#) / [Ricerca](#) / [Statistiche](#) / [Infortunati Mortali I dati](#) / [INFOR.MO.](#) / [Risultati](#) / [Caso 37a](#)

Singolo caso

La pagina riporta il caso secondo lo schema **Sbagliando s'impara**
Il caso è dettagliato nella **descrizione della dinamica** e nei **fattori**.
E' possibile visionare il **grafo del caso** cliccando sull'apposito link.

[[Dettagli infortunio](#)]

Descrizione della dinamica e relativi fattori

Durante la manutenzione notturna di un raccordo ferroviario, l'infortunato effettuava il rifornimento di carburante di un gruppo elettrogeno impiegato per alimentare un faro utilizzando una tanica metallica contenente benzina senza l'ausilio di un imbuto. L'operazione veniva effettuata senza previo spegnimento e raffreddamento del gruppo elettrogeno, che era l'unico a garantire illuminazione nel cantiere anche per le stesse operazioni di rabbocco di carburante. A causa del calore presente sul gruppo stesso si è sviluppato un incendio che lo ha coinvolto causandogli ustioni nel 90% del corpo e il conseguente decesso.

Attività infortunato: **Rabbocca il carburante senza imbuto versandone in parte sul motore funzionante (2)** [[Dettagli fattore](#)]

Attività infortunato: **mancato spegnimento del gruppo elettrogeno prima del rifornimento di carburante (1)** [[Dettagli fattore](#)]

Grafo del caso

[Consulta](#) (Si apre in una nuova finestra)



Prevenzione incendi

Utilizzo di apparecchi in **ambienti non idonei** (*presenza di infiammabili, alto carico di incendio etc.*);

Utilizzo di apparecchi in **mancanza di adeguata ventilazione** degli ambienti (norme UNI-CIG);



I condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe, molatrici, devono essere puliti con frequenza per evitare l'accumulo di grassi o polveri. Gli ambienti in cui sono previste lavorazioni con fiamme libere devono essere accuratamente controllati.

I luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma, devono essere tenuti liberi da materiali combustibili, tenendo presente il rischio legato alle eventuali scintille.

Ti trovi in [INAIL](#) / [Ricerca](#) / [Statistiche](#) / [Infortunati Mortali I dati](#) / [INFOR.MO.](#) / [Risultati](#) / [Caso 2755a](#)

Singolo caso

La pagina riporta il caso secondo lo schema **Sbagliando s'impara**
Il caso è dettagliato nella **descrizione della dinamica** e nei **fattori**.
E' possibile visionare il **grafo del caso** cliccando sull'apposito link.

[[Dettagli infortunio](#)]

Descrizione della dinamica e relativi fattori

Il giorno dell'incidente (domenica mattina) l'infortunato (titolare) insieme ad un dipendente (amico) stavano costruendo un cavalletto in metallo da montare su di un piccolo autocarro per il trasporto degli infissi da loro prodotti. Mentre stavano saldando/molando, verosimilmente delle scintille andavano a contatto con bidoni che avevano contenuto e/o contenevano vernici e solventi (probabilmente alcuni bidoni non erano coperti) che si trovavano lì vicino innescando una prima esplosione e un successivo incendio. Si trovavano all'interno di un prolungamento costruito a ridosso del capannone (abusivo), dove all'interno si eseguivano piccoli lavori di saldatura e di verniciatura. A causa dell'incendio in prossimità dell'unica apertura (portone) presente, il titolare che si trovava all'interno rimaneva intrappolato, mentre il dipendente che si trovava all'esterno veniva solo leggermente ferito dall'esplosione e dall'incendio. DANNO: morte - corpo interamente carbonizzato SCAMBIO DI ENERGIA: contatto corpo fuoco INCIDENTE: esplosione incendio di bidoni contenenti diluente

Attività infortunato: **STAVA ESEGUENDO DELLE SALDATURE/MOLATURE VICINO A BIDONI DI DILUENTE E VERNICE (1)** [[Dettagli fattore](#)]

Materiali: **bidoni contenenti vernici e solventi non coperti (2)** [[Dettagli fattore](#)]

Grafo del caso

[Consulta](#) (Si apre in una nuova finestra)



Impianti ed attrezzature elettriche

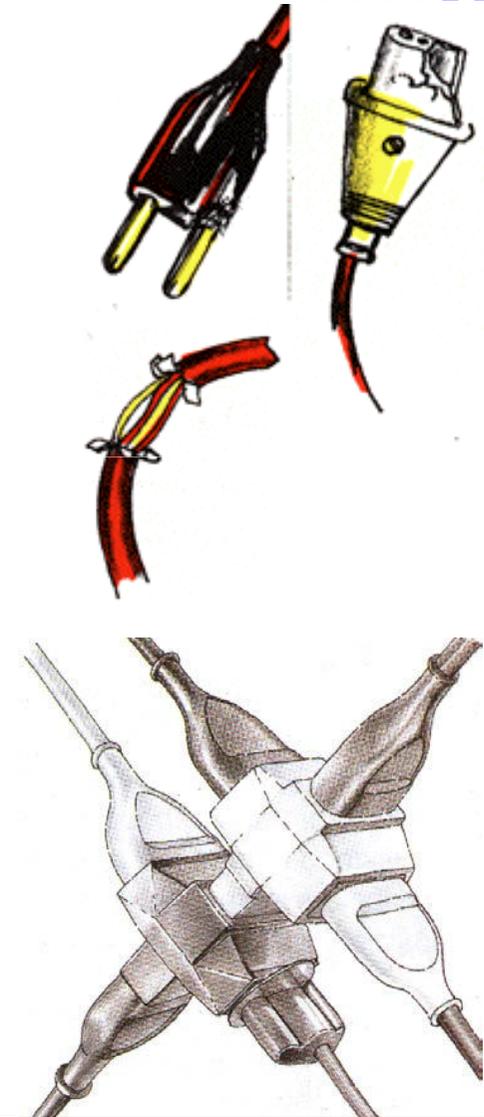
Il personale deve essere istruito sul corretto uso delle attrezzature e degli impianti elettrici e in modo da essere in grado da **riconoscere difetti**.

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

In caso di alimentazione provvisoria di un'apparecchiatura elettrica, **il cavo elettrico deve avere la lunghezza strettamente necessaria** e posizionato in modo da evitare danneggiamenti.

Le **riparazioni elettriche** devono essere effettuate da **personale competente** e qualificato.

Tutti gli apparecchi di illuminazione producono calore e possono essere causa di incendio.





Il fumo e l'utilizzo di portacenere

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

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

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

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



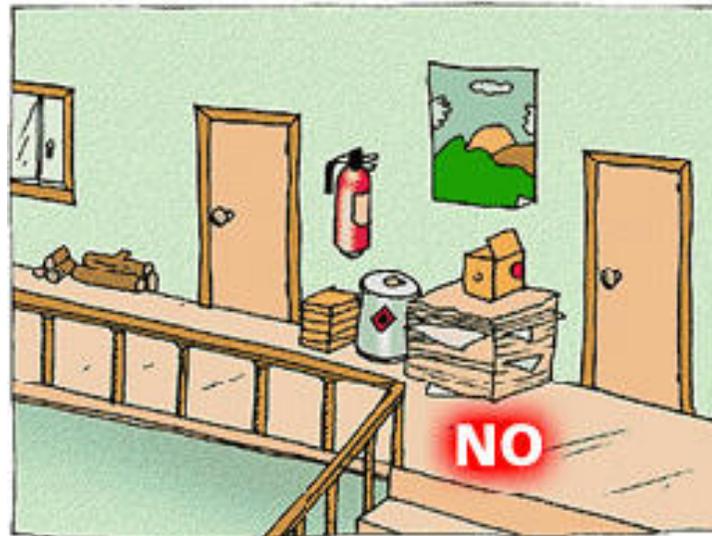


Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili

.....➔

I rifiuti non debbono essere depositati, neanche in via temporanea, **lungo le vie di esodo** (corridoi, scale, disimpegni) o dove possono entrare in contatto con sorgenti di ignizione.

L'accumulo di scarti di lavorazione deve essere evitato ed ogni scarto o rifiuto deve essere rimosso giornalmente e depositato in un'area idonea fuori dell'edificio.





Aree non frequentate

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

Devono essere adottate precauzioni per proteggere tali aree contro l'accesso di persone non autorizzate.





Formazione antincendio

È obbligo del datore di lavoro fornire ai lavoratori un'adeguata informazione e formazione (Art. 36 e 37 del D.lgs n. 81/08) al riguardo di:

- a) **Rischi legati all'attività dell'impresa in generale ed alle specifiche mansioni svolte;**
- b) **Misure di prevenzione e di protezione incendi adottate in azienda con particolare riferimento: ubicazione dei presidi antincendi; ubicazione delle vie di uscita; modalità di apertura delle porte delle uscite; l'importanza di tenere chiuse le porte resistenti al fuoco; i motivi per cui non devono essere utilizzati gli ascensori per l'evacuazione in caso di incendio;**



Formazione antincendio

-➔
- c) **Procedure da adottare in caso di incendio** (*primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione*) ed in particolare: *azioni da attuare quando si scopre un incendio; come azionare un allarme; azione da attuare quando si sente un allarme; procedure di evacuazione fino al punto di raccolta in luogo sicuro; modalità di chiamata dei Vigili del Fuoco.*

 - d) **I nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendi e gestione delle emergenze e pronto soccorso;**

 - e) **Il nominativo del responsabile e degli addetti del servizio di prevenzione e protezione;**



Controllo degli ambienti di lavoro

È opportuno che vengano effettuati **regolari verifiche** (*con cadenza predeterminata*) nei luoghi di lavoro finalizzati ad accertare il mantenimento delle misure di sicurezza antincendio.

In proposito è opportuno predisporre idonee **liste di controllo**. Potranno essere incaricati singoli lavoratori oppure **lavoratori addetti alla prevenzione incendi**.

I lavoratori devono ricevere adeguate istruzioni in merito alle **operazioni da attuare prima che il luogo di lavoro sia abbandonato, al termine dell'orario di lavoro**, affinché lo stesso sia lasciato in condizioni di sicurezza.



Controlli periodici

- *Le **vie di uscita** quali **passaggi, corridoi, scale**, devono essere controllate per assicurare che **siano libere da ostruzioni e pericoli**;*
 - *Le **porte sulle vie di uscita** devono essere controllate per assicurare che si aprano facilmente.*
 - *Le **porte resistenti al fuoco** devono essere controllate per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente.*
 - *Le **apparecchiature elettriche** che non devono restare in servizio vanno messe **fuori tensione***
 - *Le **fiamme libere** devono essere **spente** o lasciate in condizioni di sicurezza*
 - *I **rifiuti e gli scarti combustibili** devono essere **rimossi***
 - *I **materiali infiammabili** devono essere **depositati in luoghi sicuri***
 - *Il luogo di lavoro deve essere assicurato contro gli **accessi incontrollati***
- I lavoratori devono segnalare agli addetti alla prevenzione incendi ogni situazione di potenziale pericolo di cui vengano a conoscenza.*



Manutenzione sui presidi antincendio

Occorre **SORVEGLIANZA** ma anche **CONTROLLO PERIODICO** cioè **MANUTENZIONE (ORDINARIA e STRAORDINARIA)**

Devono essere oggetto di **regolari verifiche** i seguenti **impianti:**

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

Ti trovi in [INAIL](#) / [Ricerca](#) / [Statistiche](#) / [Infortunati Mortali I dati](#) / [INFOR.MO.](#) / [Risultati](#) / [Caso 1982](#)

Singolo caso

La pagina riporta il caso secondo lo schema **Sbagliando s'impara**.
 Il caso è dettagliato nella **descrizione della dinamica** e nei **fattori**.
 E' possibile visionare il **grafo del caso** cliccando sull'apposito link.

[[Dettagli infortunio](#)]

Descrizione della dinamica e relativi fattori

L'infortunato, dipendente di una impresa con mansione di fabbro, si trovava in un appartamento in ristrutturazione per eseguire lavori di posa delle ringhiere. Si è accorto di un inizio di incendio nell'appartamento in cui stava lavorando ed ha chiesto aiuto, per lo spegnimento dell'inizio di incendio, ad un altro lavoratore (titolare di impresa) che si trovava in cortile. Non prevedendo un evolversi rapido della situazione, questi ha fatto trascorrere un pò di tempo prima di salire nell'appartamento da cui aveva ricevuto la richiesta di aiuto, portando con se due sacchi di malta da utilizzare per estinguere le fiamme. Arrivato sul posto constatava la presenza di molto fumo e si recava immediatamente al piano sottostante per recuperare un estintore presente. Tale estintore risultava inutilizzabile in quanto scarico e non funzionante. A questo punto l'infortunato era completamente ustionato e chiamati i soccorsi veniva constatato il decesso del lavoratore. Sulla base delle informazini raccolte si ipotizza che l'incendio sia scaturito da una reazione esotermica incontrollata da parte di sostanze potenzialmente infiammabili depositate e/o abbandonate in un contenitore plastico (bidone presente nell'ingresso del locale dove lavorava l'infortunato) ovvero dalla formazione di composti chimici particolarmente reattivi tra loro. E' probabile che l'infortunato abbia utilizzato dell'acqua per estinguere l'incendio provocando una reazione tra i composti chimici e generando una violenta fiammata che lo ha investito provocandogli ustioni di secondo e terzo grado.

Attività terzi: **interviene con ritardo a cooperare per lo spegnimento dell'incendio (3)** [[Dettagli fattore](#)]

Attività terzi: **interviene con mezzi inadatti allo spegnimento dell'incendio (2)** [[Dettagli fattore](#)]

Utensili, macchine, impianti: **estintore scarico (1)** [[Dettagli fattore](#)]

Grafo del caso

[Consulta](#) (Si apre in una nuova finestra)



Manutenzione sui presidi antincendio

Devono essere **mantenute in efficienza ed essere oggetto di regolari verifiche tutti gli impianti e le misure antincendio previste:**

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

Il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza delle attrezzature ed impianti, in particolare di quelli di protezione antincendio.

Il datore di lavoro deve individuare gli addetti ed attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione, allo scopo di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno od impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento ed uso di apparecchiature o dei presidi antincendio.

L'attività di controllo periodica e la manutenzione deve essere eseguita da personale competente e qualificato, e gli inconvenienti riscontrati vanno registrati e comunicati ai responsabili.



La protezione antincendio

Insieme delle misure finalizzate alla riduzione dei danni, **agendo sulla Magnitudo**. Si suddividono in misure di protezione **attiva o passiva** in relazione alla necessità o meno dell'intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto.

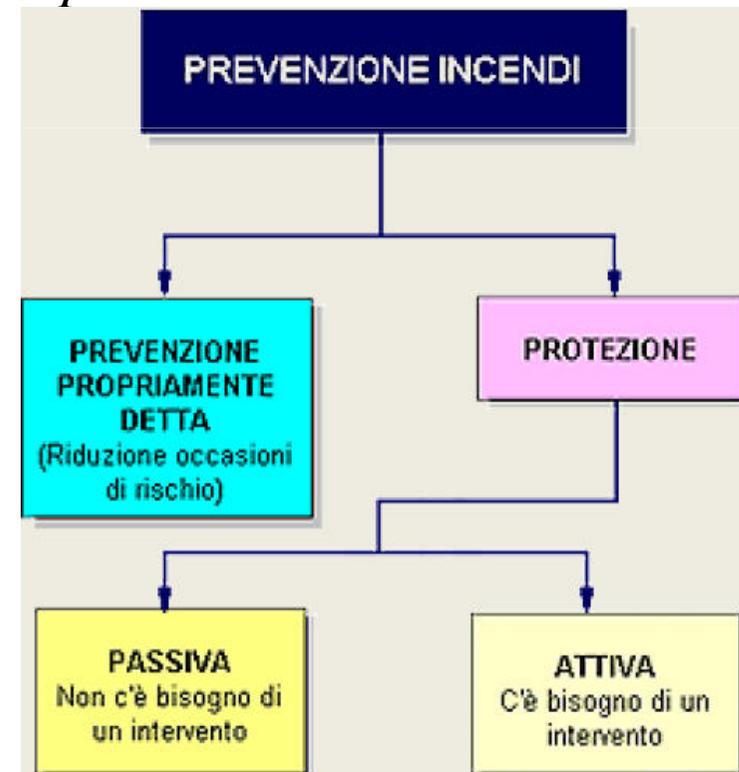
Protezione **PASSIVA**

(NON c'è il bisogno di un INTERVENTO)

Protezione **ATTIVA**

(c'è il bisogno di un INTERVENTO)

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





Misure precauzionali d'esercizio

- Il miglior **PROGETTO** di sicurezza può essere vanificato da chi lavora nell'ambiente, se non vengono applicate e tenute nella giusta considerazione le MISURE PRECAUZIONALI d'ESERCIZIO.

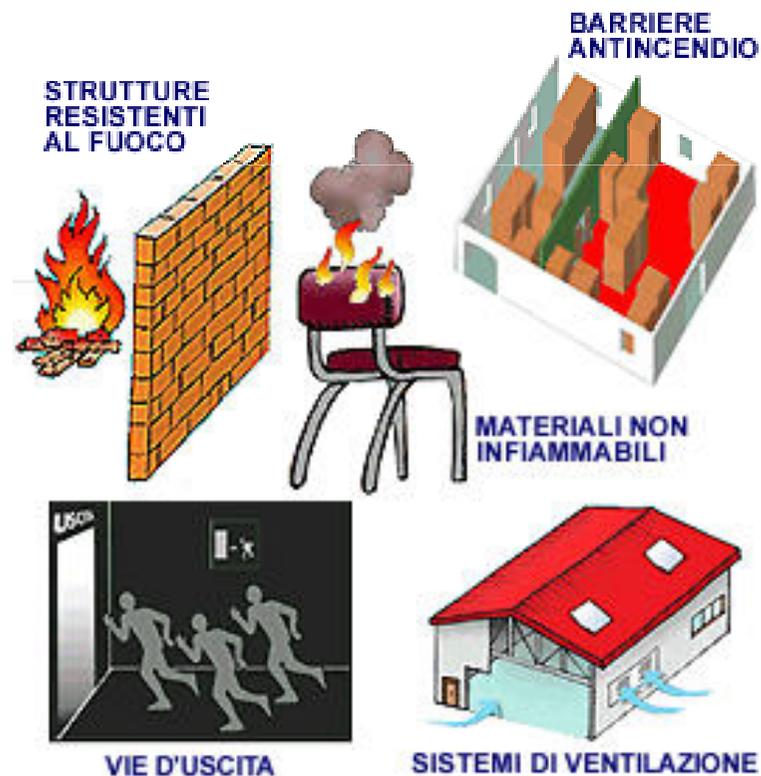




La protezione Passiva

Non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto.
 Obiettivo: limitazione degli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo
 (es.: garantire l'incolumità dei lavoratori - limitare gli effetti nocivi dei prodotti della combustione - contenere i danni a strutture, macchinari, beni).

- Barriere antincendio:**
 - **isolamento;**
 - **distanze di sicurezza esterne ed interne;**
 - **muri tagliafuoco.**
- Strutture con resistenza al fuoco commisurata ai carichi d'incendio;**
- Materiali classificati alla reazione al fuoco;**
- Sistemi di ventilazione;**
- Sistema di vie d'uscita commisurate al massimo affollamento ipotizzabile;**





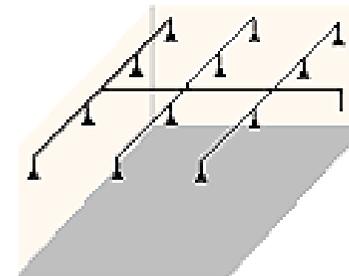
La protezione Attiva

Misure di protezione che richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto, finalizzate alla precoce **rilevazione dell'incendio, alla segnalazione e all'azione di spegnimento.**

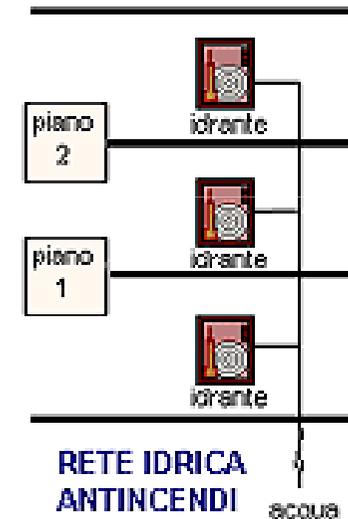
- Estintori
- Rete idrica antincendio
- Impianti di rivelazione automatica d'incendio
- Impianti di spegnimento automatici
- Dispositivi di segnalazione e d'allarme
- Evacuatori di fumo e calore



ESTINTORE



SISTEMA DI
SPEGNIMENTO
AUTOMATICO



RETE IDRICA
ANTINCENDI



EVACUATORE DI
FUMO E CALORE



Misure di protezione passiva

Isolamento dell'edificio: Distanze di sicurezza

Interposizione di spazi scoperti con lo scopo di impedire la propagazione dell'incendio principalmente per trasmissione di energia termica radiante.

Distanze di sicurezza interne

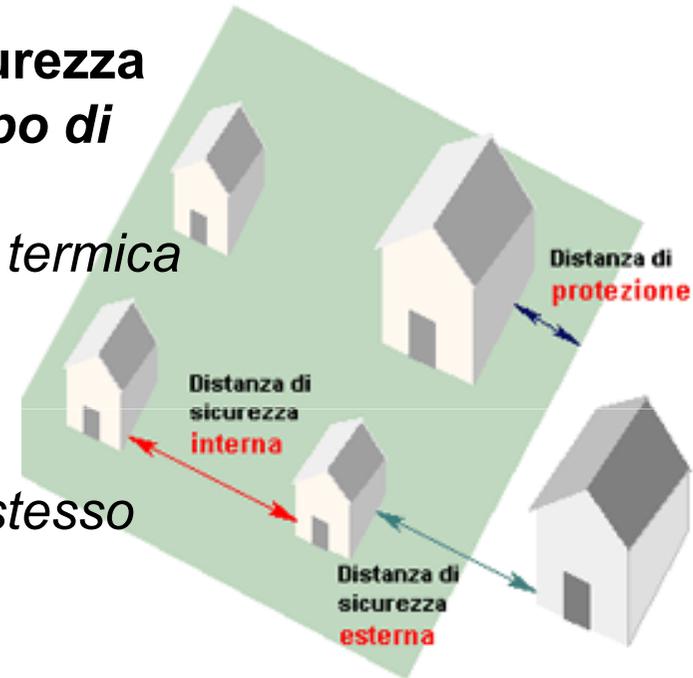
proteggono elementi appartenenti ad uno stesso complesso.

Distanze di sicurezza esterne

proteggono elementi esterni al complesso.

Distanza di protezione

distanza misurata orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione (ove prescritta) o il confine dell'area.



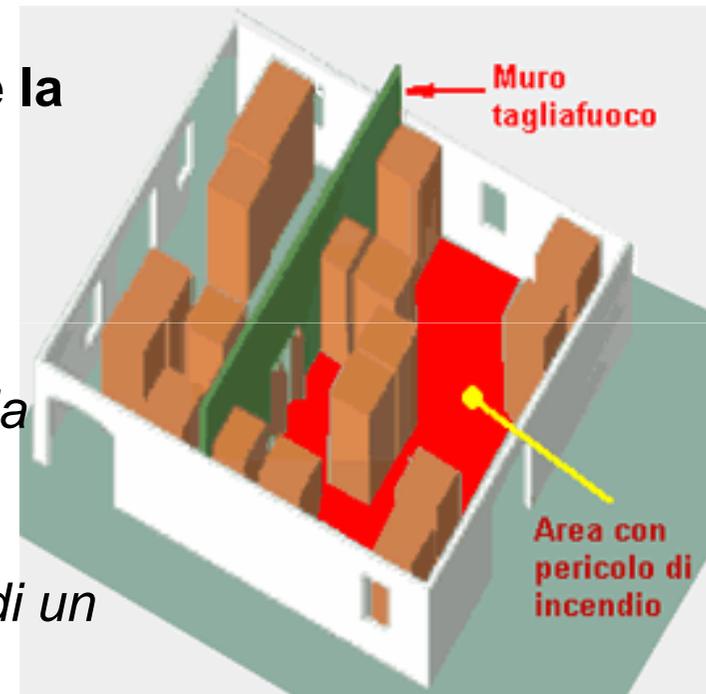


Misure di protezione passiva

Muri tagliafuoco

Elementi di separazione capaci di **impedire la propagazione di un incendio** tra area adiacenti.

Le barriere antincendio realizzate mediante interposizione di elementi strutturali hanno la funzione di impedire la propagazione degli incendi sia lineare (barriere locali) che tridimensionale (barriere totali) nell'interno di un edificio, nonché, in alcuni casi, quella di consentire la riduzione delle distanze di sicurezza.





Misure di protezione passiva

Resistenza al fuoco e compartimentazione

La **resistenza al fuoco** rappresenta il comportamento al fuoco degli elementi che hanno funzioni **portanti o separanti**.

Numericamente rappresenta l'**intervallo di tempo, espresso in minuti**, di esposizione dell'elemento strutturale ad un incendio, durante il quale l'elemento costruttivo considerato **conserva i requisiti** progettuali di stabilità meccanica, tenuta ai prodotti della combustione, e di isolamento termico.





Misure di protezione passiva

La **resistenza al fuoco** può definirsi come l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare:

Stabilità R : *attitudine di un prodotto o di un elemento costruttivo a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco.*

Tenuta E : *attitudine di un prodotto o di un elemento costruttivo a non lasciar passare nè produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco.*

Isolamento termico I : *attitudine di un prodotto o di un elemento costruttivo a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.*





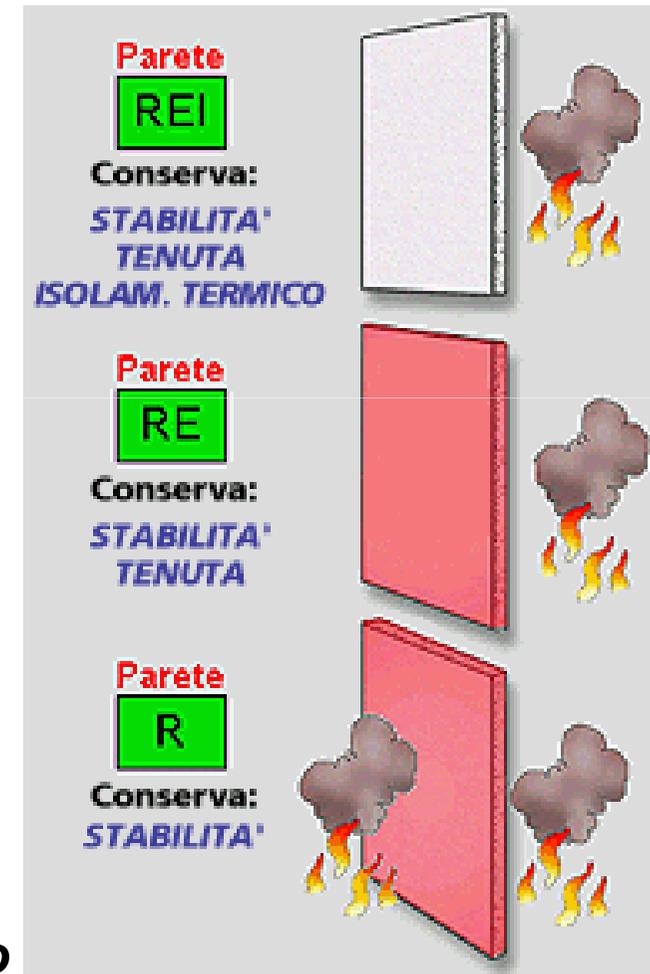
Misure di protezione passiva

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**;

con il simbolo **EI** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, **la tenuta e l'isolamento termico**;





Misure di protezione passiva

----->

Gli elementi costruttivi vengono classificati da un **numero che esprime i minuti** per i quali conservano le caratteristiche suindicate in funzione delle lettere **R, E o I**, come di seguito indicato per alcuni casi:

R 45

R 60

R 120

RE 45

RE 60

RE 120

REI 45

REI 60

REI 120

EI 45

EI 60

EI 120

La classe del compartimento esprime, in minuti, la durata minima di resistenza al fuoco da richiedere alla struttura o all'elemento costruttivo in essi contenuto.

Le classi sono le seguenti:

Classe 15 - 20 - 30 - 45 - 60 - 90 - 120 - 180 - 240 - 360



Misure di protezione passiva

Il **compartimento antincendio** è una parte di edificio delimitata da elementi costruttivi (*muri, solai, porte, ecc.*) di **resistenza al fuoco predeterminata** e organizzato per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.

Di norma gli edifici vengono suddivisi in compartimenti, anche costituiti da più piani, di superficie non eccedente quella indicata nelle varie norme specifiche.

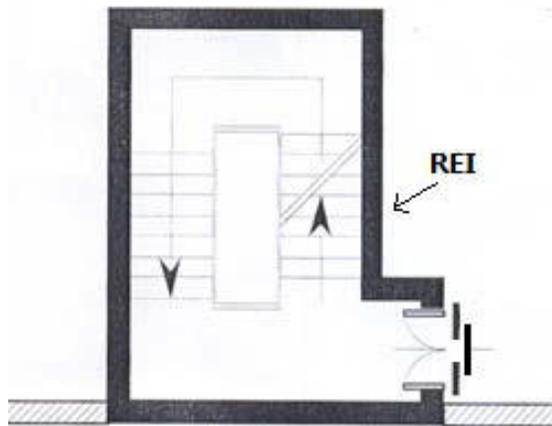
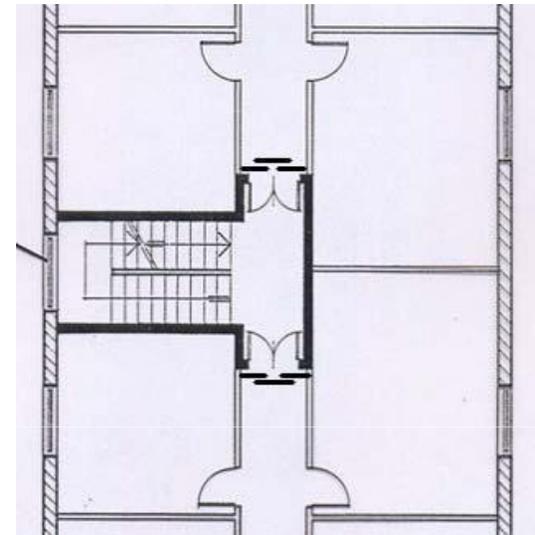
*Nello stabilire la superficie massima di un compartimento si tiene conto di **vari parametri**: carico d'incendio, caratteristiche di infiammabilità dei materiali, destinazione dei locali, affollamento, lunghezza delle vie di esodo, modalità di stoccaggio dei materiali, lavorazioni, ubicazione e accessibilità, altezza dei locali e del fabbricato, presenza di piani interrati, impianti antincendio (es. sprinkler), EFC, ecc.*



Misure di protezione passiva

SCALA PROTETTA

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata dotate di congegno di autochiusura.



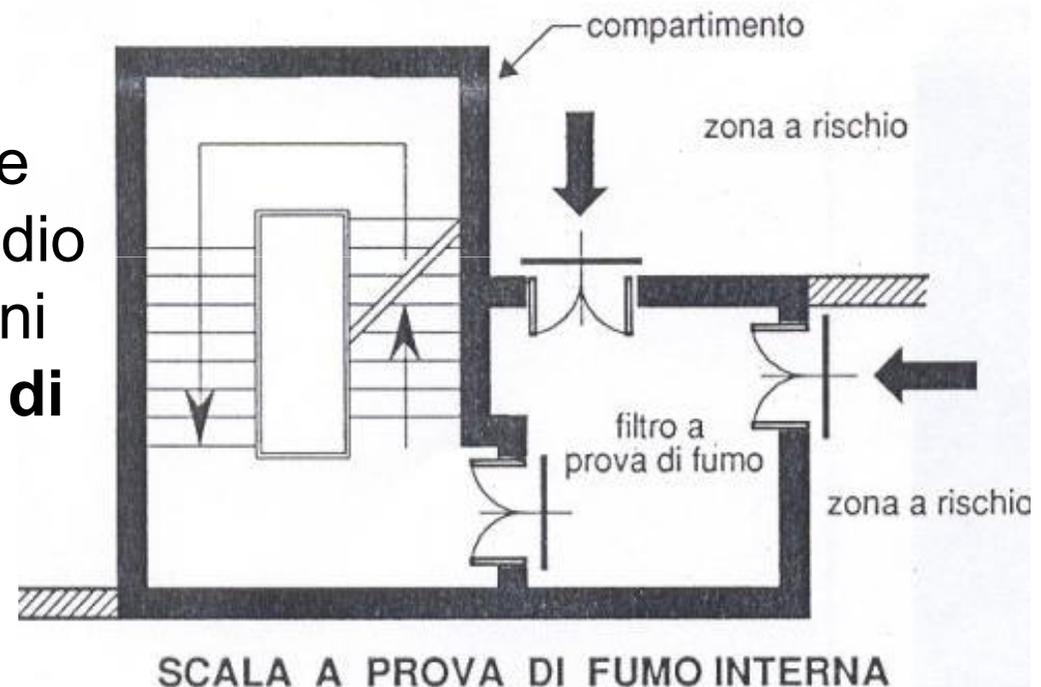
Le porte delle scale devono essere mantenute chiuse o libere di chiudersi se comandate da dispositivo automatico (elettromagnete).



Misure di protezione passiva

SCALA A PROVA DI FUMO INTERNA

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente **accesso**, per ogni piano, da **filtro a prova di fumo**.



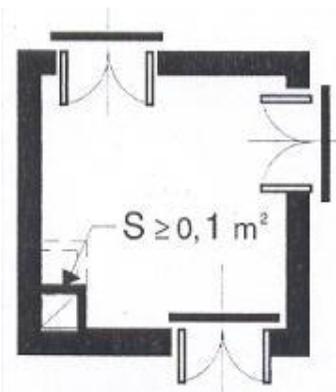
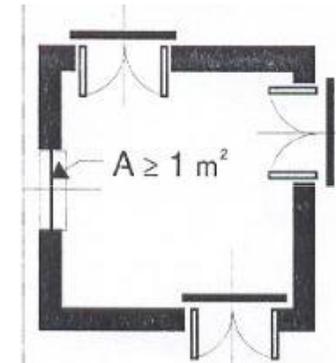


Misure di protezione passiva

FILTRO A PROVA DI FUMO

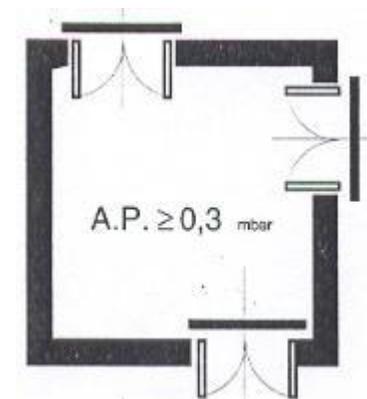
Vano delimitato da strutture con resistenza al fuoco REI predeterminata e comunque almeno 60 minuti, dotato di 2 o più porte munite di congegno di autochiusura almeno REI 60 (EI 60), ed aerato:

Direttamente all'esterno con aperture libere di superficie di almeno 1 m²;



Camino di ventilazione sfociante sopra la copertura dell'edificio di sezione almeno 0.10 m²;

Sistema di sovrappressione ad almeno 0.3 mbar anche in condizioni di emergenza.





Misure di protezione passiva

Protezione delle strutture

*Per la protezione delle strutture, in particolare le **strutture metalliche**, 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.*

*Questi elementi protettivi sono ininfiammabili, possiedono capacità isolanti al calore, nonché hanno la particolarità di rigonfiarsi, **schiumando, generando così uno strato isolante**, quando sono investite dalla fiamma o alta temperatura.*

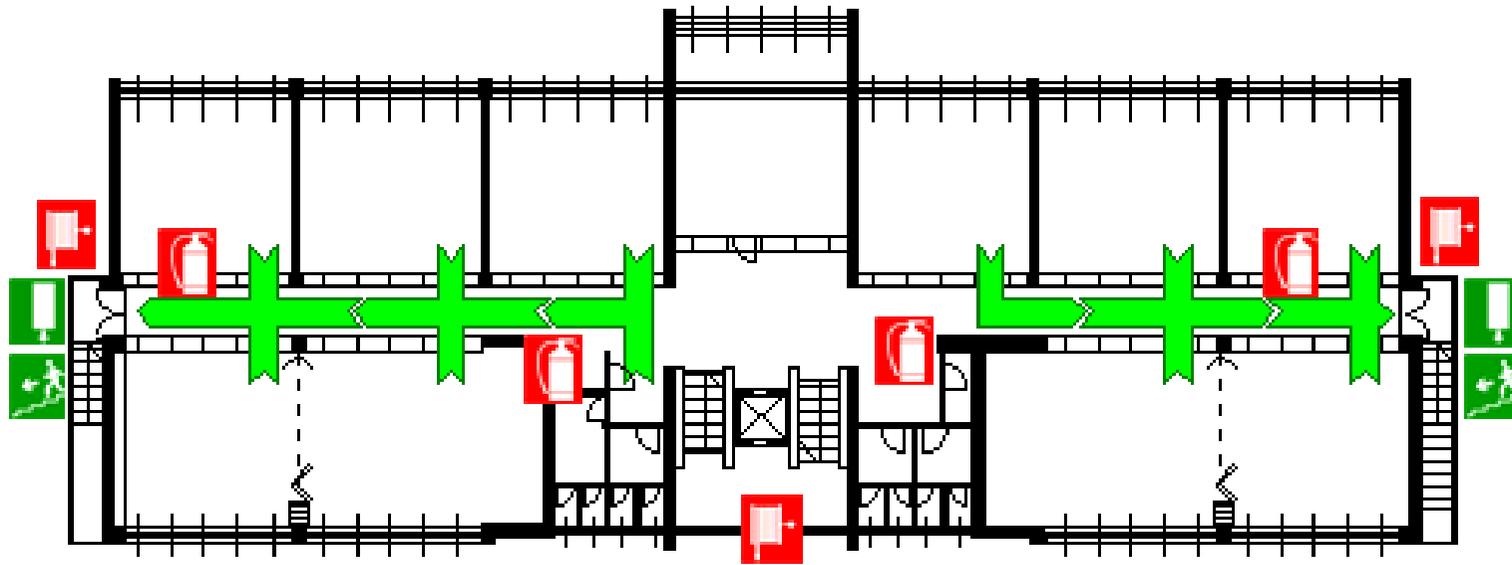




Misure di protezione passiva

Vie di esodo (sistemi di vie d'uscita)

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro. La lunghezza massima del sistema di vie di uscita è stabilita dalle norme (definizione riportata sul DM 30/11/83).





Vie di esodo: sistemi di vie d'uscita

- Il problema dell'esodo delle persone minacciate da un incendio è di capitale importanza, a tal punto da comportare soluzioni tecniche irrinunciabili.
- Il dimensionamento delle vie d'uscita deve tenere conto del massimo affollamento ipotizzabile nonché della capacità d'esodo dell'edificio. Le vie di esodo sono una misura di protezione passiva.



Vie di esodo: sistemi di vie d'uscita

- Gli elementi fondamentali nella progettazione del sistema di vie d'uscita si possono fissare in:
 - dimensionamento e geometria delle vie d'uscita;
 - sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita;
 - sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza).



Porte: numero e dimensionamento

- Il numero ed il dimensionamento delle porte varia in relazione all'anno di costruzione dello stabile ma indicativamente devono tendere degli ultimi riferimenti legislativi.

VIE DI ESODO (SISTEMI DI VIE D'USCITA)

DEFINIZIONI

CAPACITÀ DI DEFLUSSO O DI SFOLLAMENTO: Numero massimo di persone che, in un sistema di vie d uscita, si assume possano defluire attraverso una uscita di «modulo uno». Tale dato, stabilito dalla norma, tiene conto del tempo occorrente per lo sfollamento ordinato di un compartimento.

DENSITÀ DI AFFOLLAMENTO: Numero massimo di persone assunto per unità di superficie lorda di pavimento (persone/m²).

MASSIMO AFFOLLAMENTO IPOTIZZABILE: Numero di persone ammesso in un compartimento. È determinato dal prodotto della densità di affollamento per la superficie lorda del pavimento.

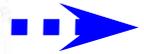
MODULO DI USCITA: Unità di misura della larghezza delle uscite. Il «modulo uno», che si assume uguale a 0,60 metri, esprime la larghezza media occupata da una persona.



applicazioni

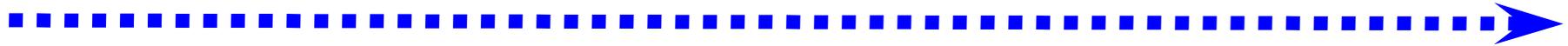
Le varie normative prevedono le seguenti densità di affollamento:

Per locali adibiti ad esposizione, mostre, gallerie e simili	0,4 persone/m ²
Per grandi magazzini e supermercati	0,4 persone/m ² ai piani interrati e piano terra 0,2 persone/m ² ai piani superiori 0,1 persone/m ² per aree adibite ad uffici, magazzini, spedizioni
Per autorimesse non sorvegliate	0,1 persone/m ²
Per autorimesse sorvegliate	0,01 persone/m ²
Per attività ricettive turistico-alberghiere	0,4 persone/m ² per aree comuni a servizio del pubblico, fatta eccezione per i locali di pubblico spettacolo
Per locali di intrattenimento e pubblico spettacolo	Nei cinema, teatri, auditorium e sale convegno, teatri tenda, circhi: pari al numero dei posti a sedere ed in piedi autorizzati, compresi quelli per le persone con ridotte o impedito capacità motorie. Nei locali di intrattenimento ovvero locali destinati a trattenimento ovvero destinati a trattenimenti ed attrazioni varie, aree ubicate in esercizi pubblici ed attrezzature per raccogliere spettacoli, con capienza superiore a 100 persone, nonché nei locali adibiti a sale da ballo e discoteche: 0,7 persone/m ² al chiuso 1,2 persone/m ² all'aperto





esempio



- Grande magazzino al pian terreno
- superficie=2000 m²

- Capacità di deflusso = 50
- Densità affollamento = 0.4

- Affollamento= 2000* 0.4 = 800 persone
- Affollamento / Capacità di deflusso = 800/50=16 moduli



VIE DI ESODO (SISTEMI DI VIE D'USCITA)

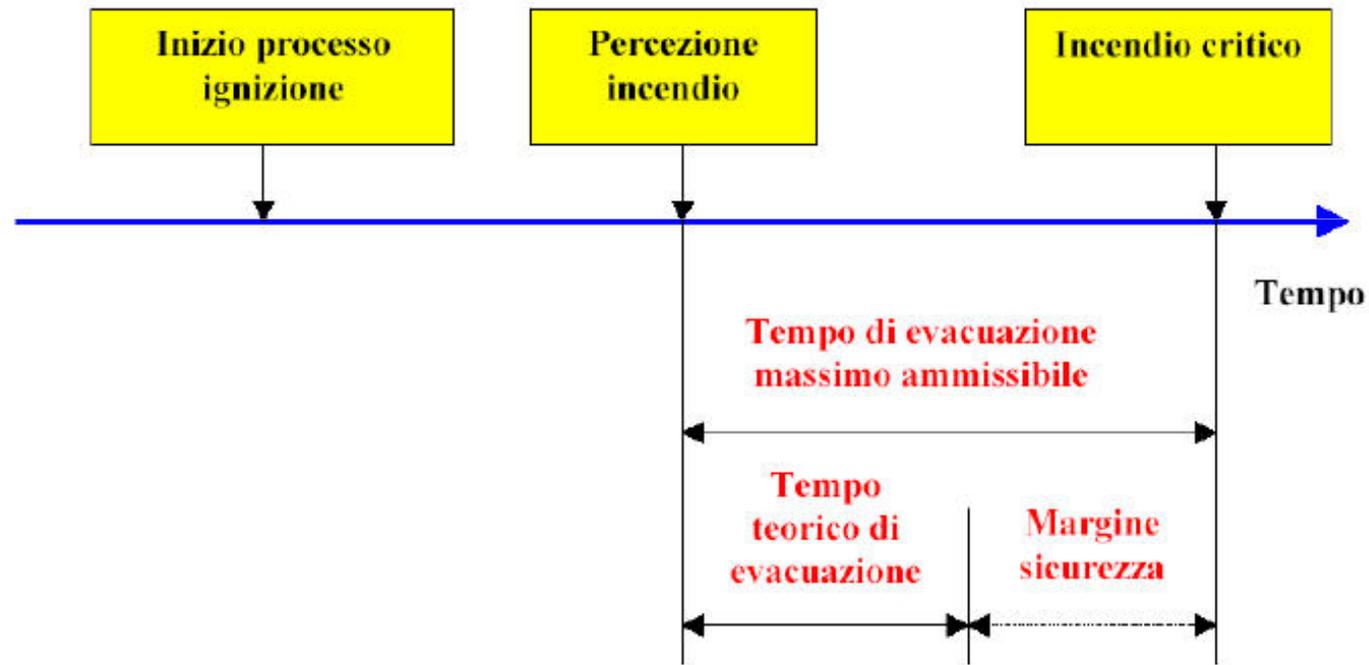
PERCORSO SENZA OSTACOLI AL DEFLUSSO CHE CONSENTE ALLE PERSONE CHE OCCUPANO UN EDIFICIO O UN LOCALE DI RAGGIUNGERE UN LUOGO SICURO. GENERALMENTE LA LUNGHEZZA MASSIMA DEL SISTEMA DI VIE D'USCITA E' FISSATO DALLE NORME.

OBIETTIVO:

Tempo d'evacuazione \leq Tempo evacuazione ammissibile

Tev: tempo d'evacuazione (legato al movimento fino al raggiungimento del luogo sicuro)

Tam: tempo d'evacuazione ammissibile o disponibile (legato all'incendio)



□ Come aumentare i **margin** di sicurezza?

A) Riducendo T_p (Tempo di percezione) – **Impianti di rivelazione e segnalazione incendio;**

B) Riducendo T_r (Tempo di ricognizione) – **Efficacia dei sistemi organizzativi ed informativi;**

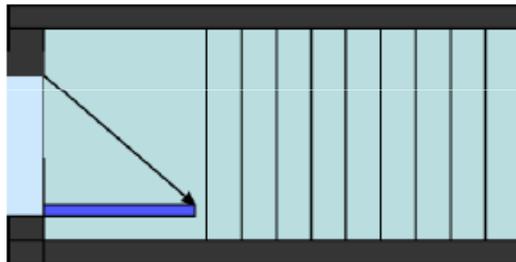
C) **Migliorando il comportamento al fuoco dei materiali combustibili.**



Misure di protezione passiva

Porte delle uscite di sicurezza

Le porte delle uscite di sicurezza devono **aprirsi nel senso dell'esodo a semplice spinta**, e quando aperte non devono ostruire passaggi, corridoi e pianerottoli.



Le porte che danno sulle scale **devono aprirsi sul pianerottolo** senza ridurre la larghezza e **non direttamente sulle rampe**.

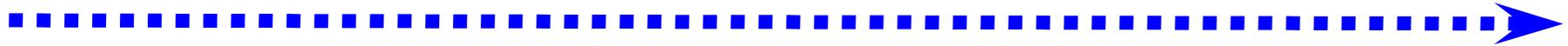


Le **porte di tipo scorrevole** con azionamento automatico sono utilizzabili come uscite di sicurezza, se le stesse possono essere aperte a spinta verso l'esterno (con dispositivo appositamente segnalato) e restare in posizione di apertura in assenza di alimentazione elettrica.





Misure di protezione attiva



Estintori

Gli estintori rappresentano i **mezzi di primo intervento** più impiegati per spegnere i **principi di incendio**.

Non sono efficaci se l'incendio si trova in una **fase più avanzata**.





Misure di protezione attiva

Estintore a polvere

La polvere antincendio è composta da varie sostanze chimiche miscelate tra loro con aggiunta di additivi per migliorarne le qualità di fluidità e idrorepellenza. Le polveri possono essere di tipo:

- ❑ **polveri polivalenti valide per lo spegnimento di più tipi di fuoco** (*legno carta liquidi e gas infiammabili*), realizzate generalmente da *solfato e fosfato di ammonio, solfato di bario, ecc.*
- ❑ **polveri specifiche** per incendi di liquidi e gas costituite principalmente da bicarbonato di sodio

L'azione estinguente è di tipo **chimico** (*inibizione del materiale incombusto tramite catalisi negativa*), **di soffocamento e di raffreddamento**.

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





Misure di protezione attiva

Estintore a CO₂ (Anidride Carbonica)

L'estintore contiene **CO₂ compresso e liquefatto**. È strutturalmente diverso dagli altri in quanto costituito da una bombola in acciaio realizzata in un **unico pezzo di spessore adeguato alle pressioni interne**, gruppo valvolare con attacco conico e **senza foro per attacco manometro né valvolino per controllo pressioni**.

*Si distingue dagli altri estintori anche per le colorazioni dell'**ogiva** (grigio chiaro, anche se non obbligatorio) e dal **diffusore di forma tronco-conica**.*

È presente una valvola di sicurezza che interviene quando la pressione interna dell'estintore supera i 170 bar, facendo cedere un apposito dischetto metallico.





Misure di protezione attiva

Estintore a CO₂ (Anidride Carbonica)

Al momento dell'azionamento la CO₂, spinta dalla pressione interna (**55/60 bar a 20° C**), raggiunge il cono diffusore dove, uscendo all'aperto, una parte evapora istantaneamente provocando un brusco abbassamento di temperatura (**-79°C**) tale da solidificare l'altra parte in una massa gelida e leggera sotto forma di piccole particelle denominate **"neve carbonica" o "ghiaccio secco"**.

È necessario avvicinarsi il più possibile al focolaio, utilizzando dispositivi di protezione individuale. La distanza del getto è **non oltre 2 metri**.

La CO₂ che fuoriesce da un estintore può provocare **ustioni da freddo**.

Il dispositivo di scarica è composto da un tubo ad alta pressione collegato ad un **cono diffusore** realizzato in materiale sintetico **PVC** (resistente agli shock termici) con la presenza di un impugnatura, per evitare all'operatore eventuali **ustioni da freddo**.

Il gas circonda i corpi infiammati, abbassa la concentrazione di ossigeno e spegne per **soffocamento e raffreddamento**.

Il serbatoio dell'estintore ad anidride carbonica deve essere sottoposto a collaudo ogni 5 anni.



Misure di protezione attiva

Estintore a Schiuma

È costituito da un serbatoio in lamiera d'acciaio la cui carica è composta da **liquido schiumogeno diluito in acqua in percentuale dal 3 al 10%**.

La **pressurizzazione** dell'estintore può essere **permanentemente o può avvenire al momento dell'uso**, grazie ad una bambolina di CO2 posta sotto l'orifizio di riempimento dell'estintore che nel caso di necessità sarà liberata attraverso la sua perforazione da un percussore posto sul gruppo valvolare.

L'estintore a schiuma è utilizzabile sui focolai di classe A-B.

Il dispositivo di erogazione dell'estinguente è composto da un tubo al cui termine è collegata un lancetta in materiale anticorrosione, alla cui base vi sono dei fori di ingresso aria.

All'azionamento dell'estintore ed alla contemporanea uscita della soluzione di liquido schiumogeno, dai forellini posti alla base dalla lancia **entrerà aria** per effetto venturi che **miscelandosi al liquido in passaggio produrrà la schiuma** che sarà diretta sul principio d'incendio.





Misure di protezione attiva

Numero degli estintori

Determinazione del numero degli estintori da installare

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

Negli altri casi si deve eseguire il criterio di disporre questi mezzi di primo intervento in modo che siano **prontamente disponibili ed utilizzabili**.

In linea di massima la posizione deve essere scelta privilegiando la facilità di accesso, la visibilità e la possibilità che almeno uno di questi possa essere raggiunto con un **percorso non superiore a 15 m circa**. La **distanza** tra gruppi di estintori deve essere **circa 30 m**.





Misure di protezione attiva

Posizionamento degli estintori

Debbono essere indicati con l'apposita **segnaletica di sicurezza**, in modo da essere individuati immediatamente, preferibilmente vicino alle scale od agli accessi.

Estintori, di **tipo idoneo**, devono essere posti in vicinanza di rischi speciali (*quadri elettrici, cucine, impianti per la produzione di calore a combustibile solido, liquido o gassoso ecc.*).



Gli estintori dovranno essere **posizionati alle pareti**, mediante **idonei attacchi** che ne consentano il facile sganciamento o **poggiati a terra** con idonei dispositivi (*piantane porta estintore con asta e cartello*).





Misure di protezione attiva

Posizionamento degli estintori

Estintori portatili e carrellati

La scelta è determinata in funzione della classe di incendio e del livello di rischio del luogo di lavoro.

Criteri per il numero e la capacità estinguente degli estintori portatili (*vedi tabella*), per gli incendi di classe A e B:

- numero dei piani (non meno di un estintore a piano);
- superficie in pianta;
- specifico pericolo di incendio (classe di incendio);
- distanza da percorrere per utilizzare un estintore (≤ 30 m).

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



Misure di protezione attiva

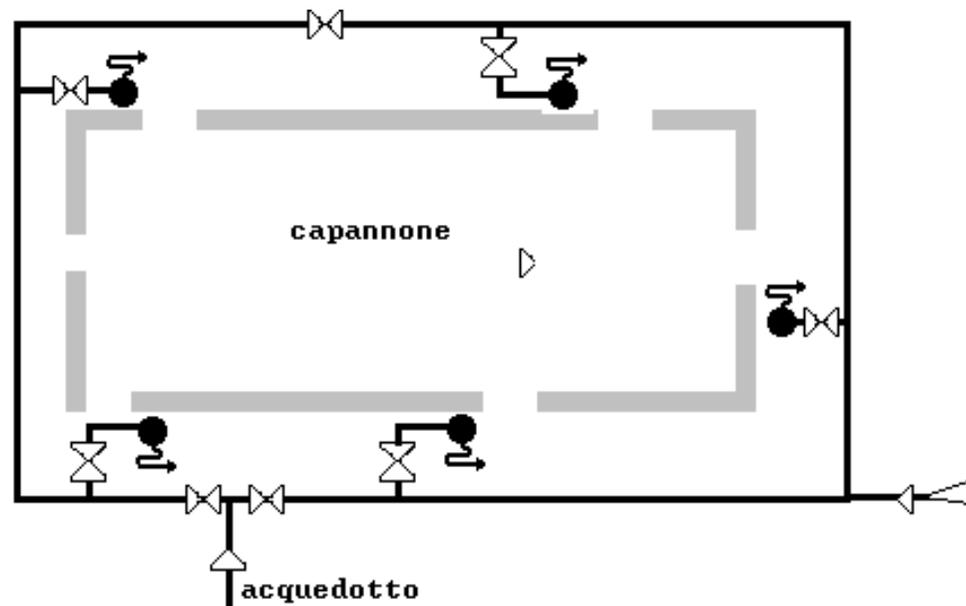
Rete idrica antincendio

.....>

Può essere collegata direttamente, o a mezzo di vasca di disgiunzione, all'acquedotto cittadino.

La presenza della riserva idrica è necessaria se l'acquedotto non garantisce continuità di erogazione e sufficiente pressione.

In tal caso le caratteristiche idrauliche richieste agli erogatori (**idranti UNI 45** oppure **UNI 70**) vengono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della **riserva idrica** e dal **gruppo di pompaggio**.





Misure di protezione attiva

Rete idrica antincendio

Apparecchiatura antincendio composta essenzialmente da:

- **cassetta**, o da un portello di protezione,
- **supporto** della tubazione,
- **valvola** manuale di intercettazione,
- **tubazione flessibile** completa di raccordi,
- **lancia erogatrice**





Misure di protezione attiva

Rete idrica antincendio

Idrante a colonna soprasuolo

Apparecchiatura antincendio, permanentemente collegata a una rete di alimentazione idrica, costituita da una valvola alloggiata nella porzione interrata dell'apparecchio, manovrata attraverso un albero verticale che ruota nel corpo cilindrico, nel quale sono anche ricavati uno o più attacchi con filettatura unificata. Per ciascun idrante deve essere prevista almeno una **dotazione di una lunghezza unificata di tubazione flessibile, completa di raccordi e lancia di erogazione.**



Queste dotazioni devono essere ubicate in prossimità degli idranti, in apposite **cassette** di contenimento, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso d'incendio ed adeguatamente **individuate da idonea segnaletica.**





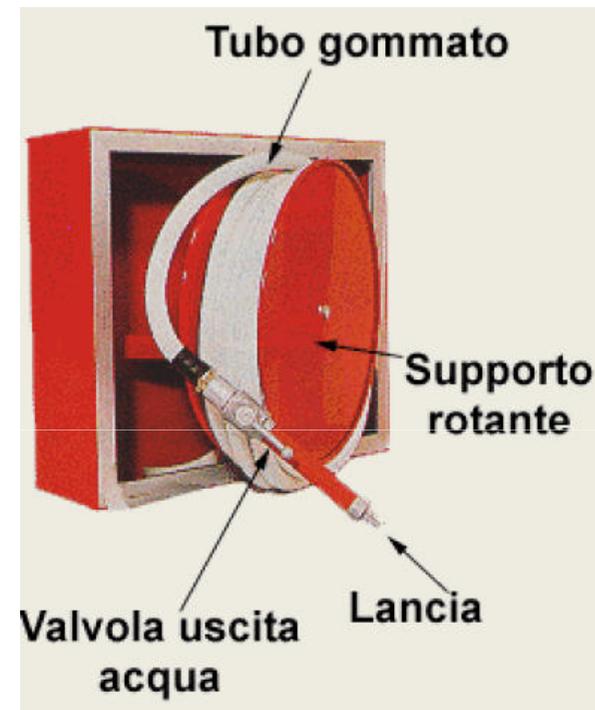
Misure di protezione attiva

Rete idrica antincendio

Apparecchiatura antincendio costituita da una **bobina mobile** su cui è avvolta una **tubazione semirigida** collegata ad una estremità con una **lancia erogatrice**.

Per l'impiego anche da parte di **personale non addestrato**, è un'alternativa agli idranti soprattutto per le attività a minor rischio. *I naspi hanno prestazioni inferiori rispetto agli idranti e in alcune attività a basso rischio possono essere collegati direttamente alla rete idrica sanitaria.*

Dispongono di tubazioni in gomma avvolte su tamburi girevoli e sono provviste di **lance da 25 mm** con getto regolabile (pieno o frazionato) con **portata di 50 lt/min** e **pressione 1,5 bar**.





Misure di protezione attiva

Rete idrica antincendio

Caratteristiche della rete idrica antincendi

La rete idrica antincendi deve, a garanzia di **affidabilità e funzionalità**, rispettare i seguenti **criteri progettuali**:

- Indipendenza** della rete da altre utilizzazioni.
- Dotazione di **valvole di sezionamento**.
- Disponibilità di **riserva idrica** e di costanza di pressione.
- Ridondanza del **gruppo pompe**.
- Disposizione della **rete ad anello**.
- Protezione** della rete dall'azione del gelo e della corrosione.
- Caratteristiche idrauliche **pressione - portata** (es. 50 % degli idranti UNI 45 in fase di erogazione con portata di 120 lt/min e pressione residua di 2 bar al bocchello).
- Idranti (a muro, a colonna, sottosuolo o naspi) collegati con tubazioni flessibili a lance erogatrici che consentono, per numero ed ubicazione, la **copertura protettiva** dell'intera attività.



Misure di protezione attiva

Rete idrica antincendio

Posizionamento di idranti a muro e naspi

- Devono essere posizionati in modo che **ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante/naspo.**
- In generale è ammissibile considerare che **il getto d'acqua abbia una lunghezza di riferimento di 5 m.**
- Il posizionamento degli idranti a muro e dei naspi deve essere eseguito considerando **ogni compartimento in modo indipendente.**
- Gli idranti e/o i naspi devono essere installati in **posizione ben visibile e facilmente raggiungibile.**
- Preferibilmente **posizionati in prossimità di uscite di emergenza** o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare l'esodo.
- Le caratteristiche della rete idranti sono fissate dalla **norma UNI 10779.**



Misure di protezione attiva

Impianti automatici



Impianti di spegnimento automatici

Possono classificarsi in base all'estinguente utilizzato:

- Impianti ad **acqua Sprinkler** (*ad umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio etc.*);
- Impianti a **schiuma**;
- Impianti ad **anidride carbonica**;
- Impianti a **polvere**.



Misure di protezione attiva

Impianti automatici

Impianto automatico di estinzione ad acqua Sprinkler

- ❑ Fonte di alimentazione (*acquedotto, serbatoi, vasca, serbatoio in pressione*);
- ❑ Pompe di mandata;
- ❑ Centralina valvolata di controllo e allarme;
- ❑ Condotte montanti principali;
- ❑ Rete di condotte secondarie;
- ❑ Serie di testine erogatrici (sprinkler).



L'erogazione di acqua può essere comandata da un impianto di rilevazione incendi, oppure essere provocata direttamente dalla apertura delle teste erogatrici: per fusione di un elemento metallico o per rottura, a determinate temperature, di un elemento termosensibile a bulbo che consente in tal modo la fuoriuscita d'acqua.



Misure di protezione attiva

Impianti automatici

Impianti a anidride carbonica, ad halon, a polvere

Gli impianti ad **anidride carbonica**, ad **halon**, a **polvere** hanno portata limitata dalla capacità geometrica della riserva (*batteria di bombole, serbatoi*).

Gli impianti a polvere, non essendo l'estinguente un fluido, non sono in genere costituiti da condotte, ma da teste singole autoalimentate da un serbatoio incorporato di modeste capacità.

La pressurizzazione è sempre ottenuta mediante un gas inerte (azoto, anidride carbonica).

Le concentrazioni di CO₂ necessarie per lo spegnimento non permettono la sopravvivenza delle persone, per cui l'installazione di questi impianti in locali con presenza di persone impone l'adozione di adeguate procedure di sfollamento.





Misure di protezione attiva

Impianti automatici

Sistemi di rivelazione, segnalazione e allarme incendio

La funzione di un **sistema di rivelazione incendio** è di **rivelare un incendio nel minor tempo possibile** e di fornire segnalazioni ed indicazioni.

La funzione di un **sistema di allarme incendio** è quella di fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio.

Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema.

L'incendio può essere "scoperto" da un rivelatore (automaticamente) o dall'uomo (manualmente):



Sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio, che hanno la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile.

Sistemi fissi di segnalazione manuale, che permettono una segnalazione, nel caso l'incendio sia rilevato dall'uomo





Misure di protezione attiva

Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza, come definita dalla Norma UNI EN 1838, **fa parte del sistema più generale dell'illuminazione di emergenza.** Mentre l'illuminazione di riserva ha la funzione di consentire il proseguimento dell'attività lavorativa, l'impianto di **illuminazione di sicurezza** deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica e quindi di luce artificiale, un'illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (intensità minima di illuminazione 5 lux).





Misure di protezione attiva

Illuminazione di sicurezza

Devono essere illuminate le **uscite di sicurezza**, le **vie di esodo**, e tutte quelle parti che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso luogo sicuro.

L'impianto deve essere alimentato da un'adeguata fonte di energia quali **batterie in tampone o batterie di accumulatori** con dispositivo per la ricarica automatica (con *autonomia variabile da 30 minuti a 3 ore, a secondo del tipo di attività e delle circostanze*) oppure da apposito ed idoneo **gruppo elettrogeno**.

L'intervento deve avvenire in automatico, in caso di mancanza della fornitura principale dell'energia elettrica, entro 5 secondi circa (se si tratta di **gruppi elettrogeni** il tempo può raggiungere i **15 secondi**).





Segnaletica: presidi antincendio

- Forma quadrata o rettangolare

- Pittogramma bianco su fondo rosso (*il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello*).

			
Lancia antincendio	Scala	Estintore	Telefono per gli interventi antincendio
			
Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)	Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)	Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)	Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)

*Fornisce indicazioni
(su attrezzature antincendio)*



Segnaletica: indicazioni vie ed uscite

Forma quadrata o rettangolare

- Pittogramma bianco su fondo verde (*il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello*).

Fornisce indicazioni (es. sulle uscite di sicurezza)





Segnaletica: divieti

-Forma rotonda

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

Vieta un comportamento



Vietato fumare



Vietato fumare o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso alle persone non autorizzate



Vietato ai carrelli di movimentazione



Non toccare



Segnaletica: avvertimenti



-Forma triangolare

- Pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero *(il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).*

Avverte di un pericolo



Materiale infiammabile o alta temperatura



Materiale esplosivo



Sostanze velenose



Sostanze corrosive



Sostanze irritanti



Carichi sospesi



Carrelli di movimentazione



Tensione elettrica pericolosa



Pericolo generico



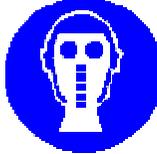
Segnaletica: prescrizione



-Forma rotonda

- Pittogramma bianco su fondo azzurro (*l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello*).

Prescrive un comportamento

			
Protezione obbligatoria degli occhi	Casco di protezione obbligatorio	Protezione obbligatoria dell'udito	Protezione obbligatoria delle vie respiratorie

			
Calzature di sicurezza obbligatorie	Guanti di protezione obbligatori	Protezione obbligatoria del corpo	Protezione obbligatoria del viso

		
Protezione individuale obbligatoria contro le cadute	Passaggio obbligatorio per i pedoni	Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)



Segnaletica: informazioni



**NOBILITÀ DA SEGUIRE
IN CASO DI INCENDIO**

1) Dare immediatamente l'allarme ed avvertire tutti gli occupanti dell'edificio, invitando tutti a evacuare in luoghi sicuri.

2) Provare subito, tenendo il manichetto e la leva premuta e puntando nella zona dell'incendio, a colare l'antischiuma visivamente.

3) Fermare gli impianti di ventilazione e di climatizzazione.

4) Azionare i dispositivi antisciuma fissi e controllare l'intervento degli eventuali dispositivi automatici e manuali.

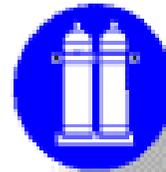
5) Azionare i dispositivi antisciuma fissi (estintori fissi, ecc.).

6) Cominciare quanto più possibile il lavoro, eliminando il materiale infiammabile che potrebbe essere raggiunto dal fuoco.

7) Particolare, in caso d'incendio grave, il lavoro dei figli del fuoco.

8) Ad incendio estinto, verificare che non esistano focolai occulti.

9) La ripresa dell'attività potrà iniziare solo dopo aver verificato per mezzo dell'incaricato degli organi.



**BOMBOLE
PIENE**

ATTENZIONE

VIETATO

- Usare fiamme libere
- Depositare sostanze infiammabili
- Parcheggiare autoveicoli a G.P.L.
- Ricaricare i cavi a carboni attivi
- Fumare

**DEPOSITO
BOMBOLE**

**MANIGLIA
VALVOLA
INTERCETTAZIONE
RAPIDA COMBUSTIBILE
TIRARE
IN CASO
D'INCENDIO**

**BOMBOLE
VUOTE**

**INTERRUTTORE
ELETTRICO
GENERALE
LOCALE CALDAIA
AZIONARE SOLO
IN CASO D'INCENDIO**

**VALVOLA
GENERALE
GAS
CALDAIA**

**CENTRALE
TERMICA**

**VIETATO L'INGRESSO
ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE**