

CORSO DI FORMAZIONE PER LAVORATORI

ai sensi dell'Art. 37 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

CHE COS' E' UN INCENDIO

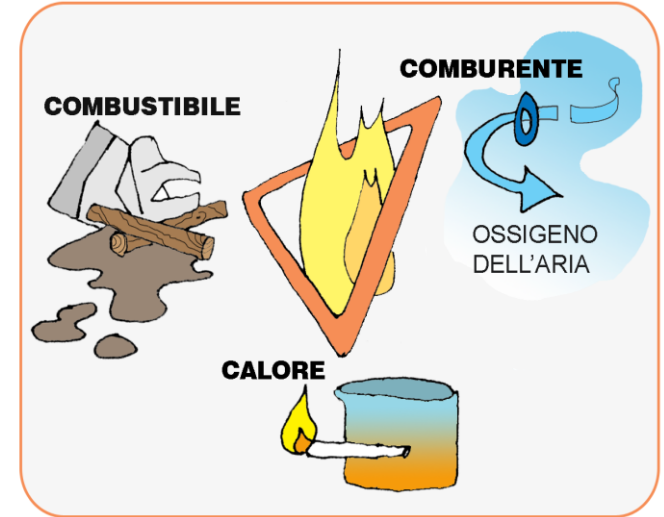
L'**incendio** è una reazione chimica di combustione che avviene in presenza di tre elementi:

- **Combustibile**
- **Comburente**
- **Calore**

Per combustione s'intende una reazione di ossidazione accompagnata da sviluppo di luce e calore, con o senza fiamma.

Tali reazioni sono dette combustioni vive, mentre sono dette combustioni lente quelle che per la lentezza con cui si verificano, non danno luogo ad emissione di luce e a fenomeni termici sensibili.

IL TRIANGOLO DEL FUOCO



Il triangolo del fuoco

La combustione può essere rappresentata schematicamente da un **triangolo** i cui lati sono costituiti da tre elementi necessari affinché questa si possa sviluppare.

I tre elementi che compongono il triangolo sono necessari per lo sviluppo della combustione.

Se manca, o è in quantità insufficiente uno dei tre elementi, la combustione non si sviluppa.



Tale condizione è rappresentata graficamente dal cosiddetto **“triangolo del fuoco”**, per cui l’incendio può essere innescato se risultano presenti tutti e tre i lati che compongono il triangolo e se si verificano le seguenti condizioni:

1. L’ossigeno raggiunge un minimo di concentrazione, generalmente non inferiore al 15% (fanno eccezione i nitrati, i clorati, i perclorati ecc., in quanto essi stessi contengono ossigeno che viene liberato);
2. l’energia somministrata è almeno uguale o superiore a quella minima necessaria per provocare l’innescò.
3. il combustibile risulta entro il proprio **campo d’infiammabilità**.

LA COMBUSTIONE

Il campo di infiammabilità consiste in un intervallo fra un limite di concentrazione minima e massimo, entro il quale può verificarsi una combustione di materiali infiammabili.

Ciò significa che:

al di sotto del limite inferiore la combustione non può svilupparsi per difetto di combustibile (miscela troppo povera);

al di sopra del limite superiore la combustione non può svilupparsi per eccesso di combustibile (miscela troppo ricca).

PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE

Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:

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

Combustibile:

qualsiasi sostanza in grado di bruciare all'aria fornendo energia termica.

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.

Fonti di innesco

Nella ricerca delle cause d'incendio, sia a livello preventivo che a livello di accertamento, è fondamentale **individuare tutte le possibili fonti d'innesco**.

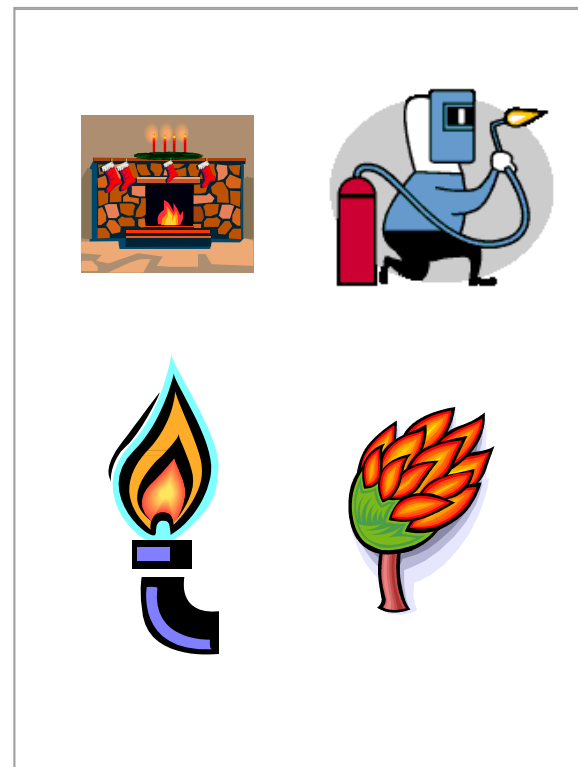
Esse possono essere suddivise in quattro categorie:

ACCENSIONE DIRETTA

ACCENSIONE INDIRETTA

ATTRITO

AUTOCOMBUSTIONE SPONTANEO ○ **RISCALDAMENTO**



ACCENSIONE DIRETTA

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

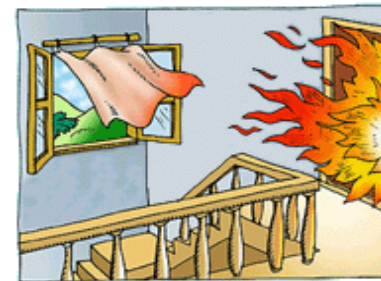
Operazioni di taglio e saldatura (es. laboratori), fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, stufe elettriche, scariche elettrostatiche



ACCENSIONE INDIRECTA

Quando il calore di innesco avviene nelle forme della convezione, della conduzione e irraggiamento termico.

Correnti di aria calda generate da un incendio e diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali negli edifici; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici



ATTRITO

Quando il calore di innesco è prodotto dallo sfregamento di due materiali.

Malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori; urti; rottura violenta di materiali metallici



AUTOCOMBUSTIONE RISCALDAMENTO SPONTANEO ○

Quando il calore di innesco è prodotto dallo stesso combustibile, come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche, azione biologica.

Cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino; polveri di ferro o nichel; fermentazione di vegetali.



Colorazione distintiva delle bombole

Il decreto del Ministero dei Trasporti del 7 Gennaio 1999 uniforma le colorazioni distintive delle bombole nei paesi della Comunità Europea, applicando la norma UNI EN 1089-3. I codici dei colori sono riferiti solo alle ogive delle bombole; per il corpo della bombola non ci sono vincoli, a condizione che non creino confusioni interpretative.

Esempi:

Bombole di ossigeno – ogiva di colore bianco

Bombole di anidride carbonica – ogiva di colore grigio

Bombole di azoto – ogiva di colore nero

I prodotti della combustione

I prodotti della combustione sono suddivisibili in quattro categorie:

GAS DI COMBUSTIONE

FIAMME

FUMO

CALORE

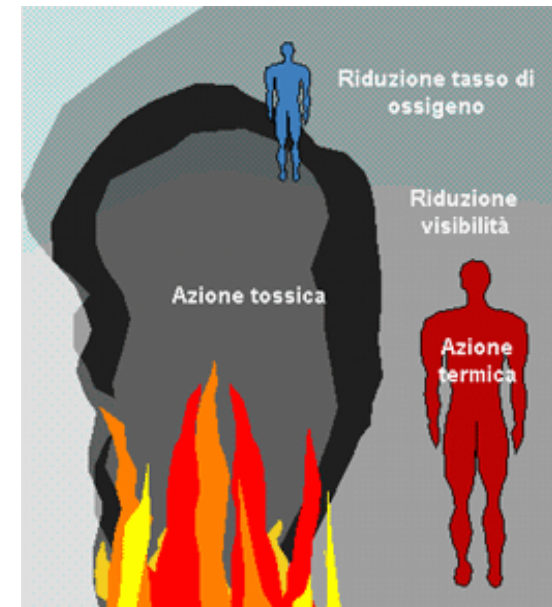


Effetti dell'incendio sull'uomo

I principali effetti dell'incendio sull'uomo sono:

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

Essi sono determinati dai prodotti della combustione: gas di combustione, fiamme, calore, fumo



La classificazione dei fuochi

I fuochi vengono distinti in 4 classi in riferimento **al tipo di combustibile** che li genera.

Classe A

Classe B

Classe C

Classe D

Classe E

Ad ogni classe (tranne la E) corrisponde un **pittogramma** utile ad individuare l'efficienza della sostanza contenuta nel mezzo estinguente.



Fuochi di classe A

Sono fuochi di **combustibili solidi** dotati di forma e volume proprio. La combustione avviene con produzione di braci che ardono allo stato solido ed è caratterizzato da una **bassa emissione di fiamma**

Per l'estinzione dell'incendio devono essere utilizzate sostanze in grado di **depositarsi sul combustibile** attuando quindi **un'azione di separazione**.



Fuochi di classe B

Sono fuochi di **combustibili liquidi** dotati di volume proprio ma non di forma.

Per l'estinzione dell'incendio devono essere utilizzate sostanze in grado di **separare il combustibile dal comburente** galleggiando sul pelo libero del liquido e dovranno avere una densità minore del liquido stesso. Attueranno l'estinzione dell'incendio attraverso **un'azione di raffreddamento e di soffocamento**.

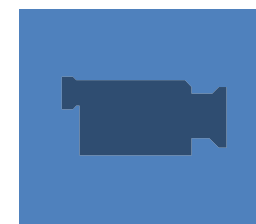


Fuochi di classe C

Sono fuochi di **combustibili gassosi** che non possiedono forma né volume proprio.

I gas combustibili, se miscelati in aria, sono molto pericolosi per la **possibilità di generare esplosioni**

Su questo tipo di fuochi si interviene con agenti estinguenti che esercitano una **azione di raffreddamento di separazione e di inertizzazione** della miscela combustibile-comburente



Fuochi di classe D

Sono fuochi di **metalli** ovvero di solidi che hanno delle reazioni specifiche.

Appartengono a questa classe metalli alcalini come il magnesio, manganese, alluminio in polvere, il sodio, il potassio il litio.

Su questo tipo di fuochi si interviene con specifiche **polveri chimiche**; non sono efficaci gli agenti estinguenti utilizzati per fuochi di classe A e B che potrebbero causare delle **reazioni violente**



LA COMBUSTIONE

Fuochi di classe E

Sono fuochi che provengono da **apparecchiature elettriche** sotto tensione.

Non esiste simbolo specifico per questa classe; tuttavia l'efficacia degli agenti estinguenti viene indicata dalla frase **“Utilizzabile su apparecchiature elettriche”**.

Su questo tipo di fuochi si interviene con azione efficace sia con **polvere** che con **anidride carbonica**.

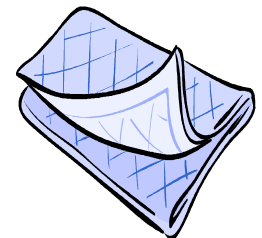


LA COMBUSTIONE

Le Azioni estinguenti

Per ottenere lo spegnimento dell'incendio si può quindi ricorrere a quattro sistemi:

- ✓ **Separazione del combustibile:** Allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'incendio;
- ✓ **Soffocamento:** sottrazione 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
- ✓ **Inibizione chimica:** intervento sulla reazione di combustione con sostanze capaci di inibire la combinazione del combustibile con l'ossigeno



Le Sostanze estinguenti

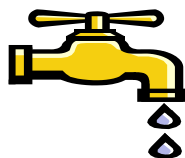
La sostanza estinguente da utilizzare, il tipo di intervento e le modalità di impiego devono essere commisurate alla **natura dei prodotti coinvolti nel processo di combustione** ed **all'entità dell'incendio**.

Pertanto, occorre **conoscere le caratteristiche delle sostanze estinguenti** per ottenere risultati sempre e comunque positivi, ricordando che scelte sbagliate possono portare ad amplificare l'entità dell'incidente.



Le Sostanze estinguenti

ACQUA



SCHIUMA



POLVERE



ANIDRIDE CARBONICA



IDROCARBURI ALOGENATI E SOSTITUTI (Halon e Naf S125)



Sostanze estinguenti: Acqua

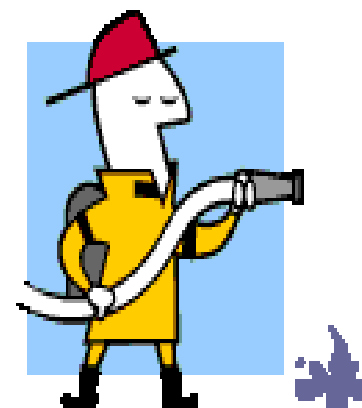
L'acqua è la sostanza estinguente più comune e diffusa sia per la **facile reperibilità** sia per il **costo basso**.

La sua azione estinguente si esplica con le seguenti modalità:

RAFFREDDAMENTO del combustibile per sottrazione ed assorbimento del calore;

SEPARAZIONE del combustibile dall'ossigeno;

DILUIZIONE delle sostanze infiammabili solubili in acqua e per **IMBEVIMENTO** dei combustibili solidi



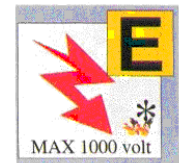
Sostanze estinguenti: Acqua

USO

L'uso dell'acqua quale agente estinguente è consigliato per incendi di **combustibili solidi (classe A)**, e su **combustibili liquidi (classe B)** solo se il peso specifico della sostanza è superiore a quello dell'acqua.

LIMITAZIONI

Il suo utilizzo è incompatibile con **metalli (Classe D)** che con l'acqua liberano idrogeno, **elementi in tensione (classe E)** in quanto possiede una buona conducibilità elettrica.



Sostanze estinguenti: Acqua

IMPIANTI

L'uso dell'acqua è limitato agli impianti fissi quali **rete di idranti UNI 45 e 70** e **impianti di spegnimento automatico di tipo sprinkler**.

L'acqua non trova impiego per ambienti dove la temperatura risulta essere inferiore a 0 °C.

In tali casi vengono utilizzati impianti di “tipo a secco”.



Sostanze estinguenti: Schiuma

La schiuma si ottiene per miscelazione di **acqua** e di un **additivo tensioattivo**, aria o altro gas inerte è estremamente leggera e capace di galleggiare sulla totalità dei liquidi realizzando la separazione tra questi e l'ossigeno

La sua azione estinguente si esplica con le seguenti modalità:

SOFFOCAMENTO del combustibile;

SEPARAZIONE del combustibile dall'ossigeno;

RAFFREDDAMENTO dovuto alla evaporazione dell'acqua.



Sostanze estinguenti: Schiuma

In base al rapporto tra il volume della schiuma prodotta e la soluzione acqua-schiumogeno d'origine, le schiume si distinguono in:

alta espansione

media espansione

bassa espansione

Sono disponibili diversi tipi di liquidi schiumogeni che vanno impiegati in relazione al tipo di combustibile:

liquidi schiumogeni fluoro-proteinici

liquidi schiumogeni sintetici

liquidi schiumogeni fluoro-sintetici

liquidi schiumogeni per alcoli



Sostanze estinguenti: Schiuma

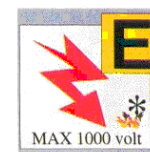
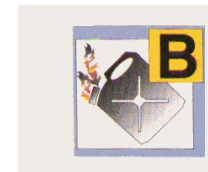
USO

L'uso della schiuma quale agente estinguente è consigliato per incendi di **combustibili liquidi (classe B)**, e su **combustibili solidi (classe A)** in caso di braceri orizzontali;

LIMITAZIONI

Il suo utilizzo è incompatibile con **metalli (Classe D)** che con l'acqua liberano idrogeno, **elementi in tensione (classe E)** in quanto, contenendo acqua, possiede una buona conducibilità elettrica.

Non è efficace in presenza di **liquidi che ne dissolvono le caratteristiche tensioattive** e su liquidi infiammabili miscibili con acqua.



Sostanze estinguenti: Polvere



La polvere è composta da particelle solide finemente suddivise costituite da Sali alcalini, sintetici ed organici.

La sua azione estinguenta si esplica con le seguenti modalità:

SOFFOCAMENTO del combustibile;

RAFFREDDAMENTO dovuto alla applicazione di una sostanza inerte a temperatura più bassa .

Sostanze estinguenti: Polvere

La polvere viene utilizzata esclusivamente attraverso sistemi di estinzione portatile.

Gli estintori contengono al loro interno una **quantità variabile di materiale** ed un **gas (azoto)** che serve a garantire la carica propellente per la fuoriuscita dalla bombola



Sostanze estinguenti: Polvere

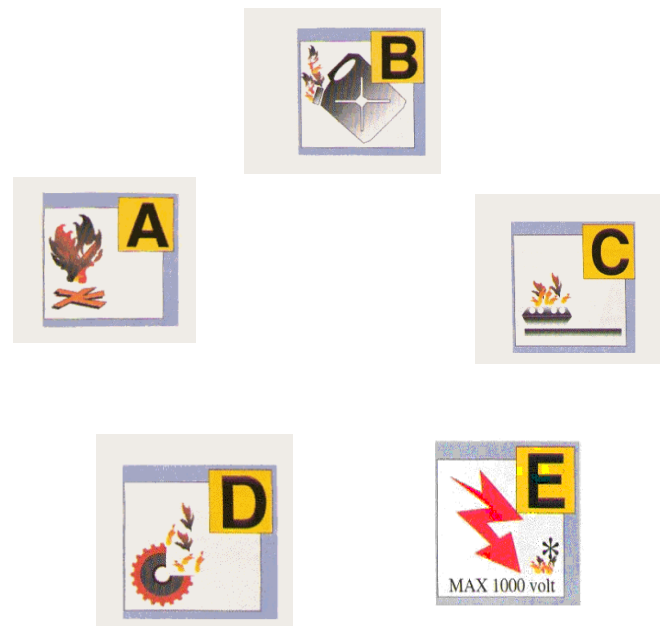
USO

L'uso della polvere quale agente estinguente è consigliato per incendi di **combustibili solidi (classe A)** su **combustibili liquidi (classe B)**, su **combustibili gassosi (classe C)**, **metalli (classe D)** e **fuochi di natura elettrica (classe E)**.

LIMITAZIONI

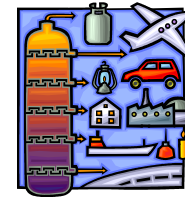
Non è opportuno utilizzare le polveri su macchinari o impianti che potrebbero esserne danneggiati

LE POLVERI NON SONO TOSSICHE, MA SOLO PROVOCARE DEI FENOMENI DI IRRITAZIONE ALLE VIE RESPIRATORIE ED AGLI OCCHI SE UTILIZZATE IN LUOGHI ANGUSTI O IN CASO DI INVESTIMENTI DIRETTI



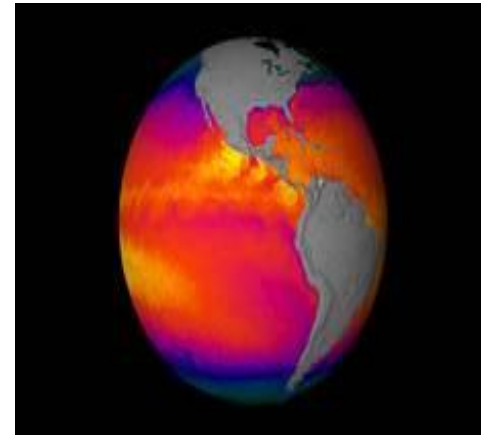
Sostanze estinguenti: Anidride Carbonica

L'anidride carbonica è un **gas inerte**.
Non reagisce chimicamente con altre
sostanze



La sua azione estinguente si esplica con le
seguenti modalità:

RAFFREDDAMENTO dovuto alla bassissima
temperatura alla quale fuoriesce
(passaggio da liquido a vapore);
SEPARAZIONE tra combustibile e
comburente.



Sostanze estinguenti: Anidride Carbonica

L'anidride carbonica viene utilizzata attraverso **sistemi di estinzione portatile** (estintori) sia in **impianti di estinzione ad azionamento automatico e manuale**.



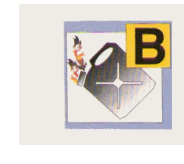
Sostanze estinguenti: Anidride Carbonica

USO

L'uso della CO₂ quale agente estinguente è consigliato per incendi di **combustibili solidi (classe A)**, **combustibili liquidi (classe B)**, combustibili gassosi (classe C) e su fuochi di natura elettrica (classe E);

LIMITAZIONI

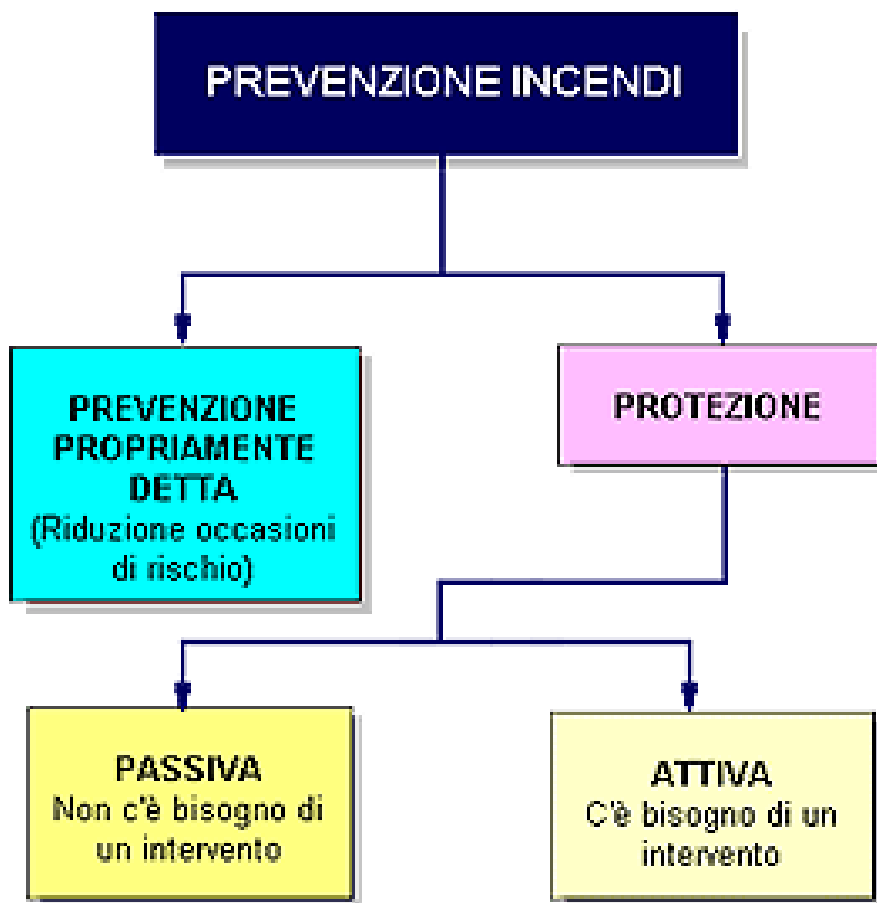
Il suo utilizzo è incompatibile con **fuochi di metalli (classe D)** in quanto non inibisce la combustione e su **oggetti incapaci di sopportare lo shock termico**, provoca ustioni da congelamento per il contatto con parti del recipiente e per esposizione diretta. Impedisce la respirazione creando asfissia per sottrazione di ossigeno.



LA PREVENZIONE INCENDI

La prevenzione incendi consiste nel ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio (**prevenzione propriamente detta**)

e nel ridurre i danni conseguenti al verificarsi di un incendio (**protezione**)

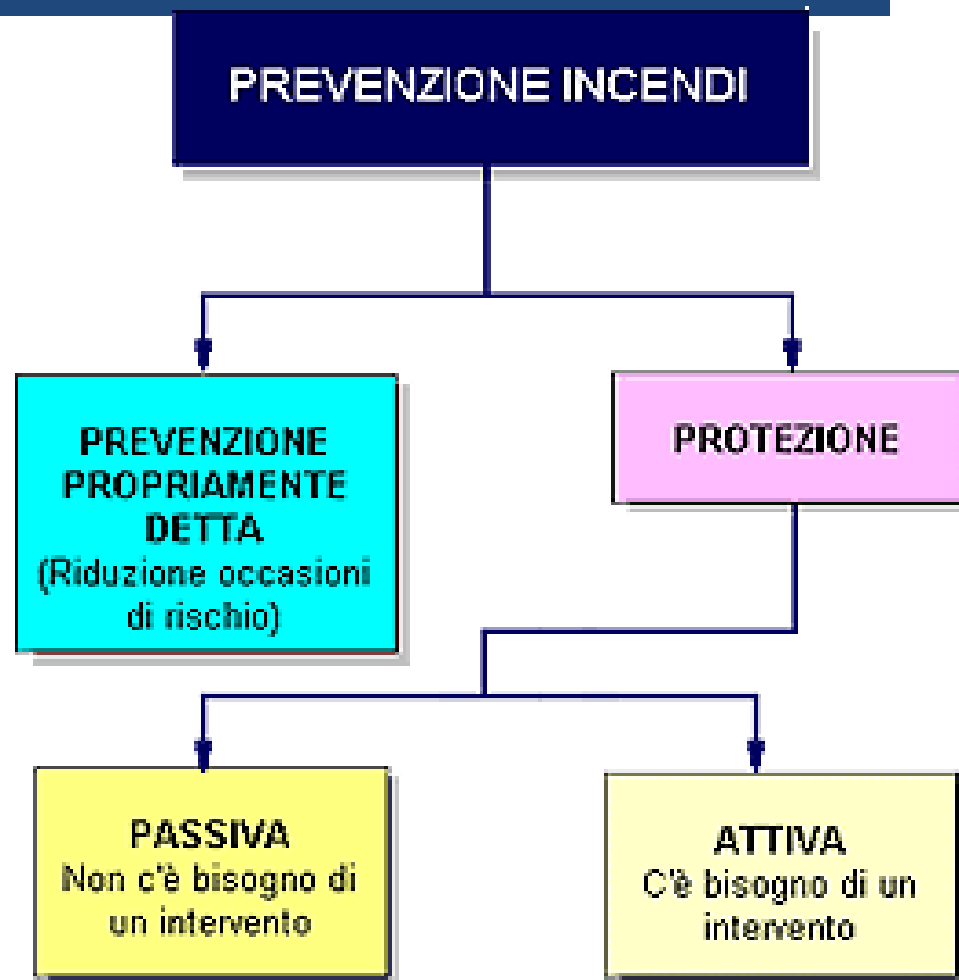


LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

LA PREVENZIONE

L'obiettivo principale dell'adozione di misure di prevenzione è la riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio che si attua:

- Mettendo a norma gli impianti (D.M. 37/08, D.Lgs 81/08)
- Effettuando le verifiche periodiche in base alle scadenze imposte dalla normativa vigente
- Progettando gli ambienti in funzione dell'attività svolta
- Informazione e formazione
- Imponendo precise norme comportamentali



NORME COMPORTAMENTALI

- Isolare i materiali infiammabili
- Attenersi alla segnaletica di divieto di fumo in prossimità di bombole o materiale facilmente infiammabile
- Vigilare sul corretto funzionamento dell'impianto elettrico e sull'integrità dei cavi
- Utilizzare correttamente le apparecchiature elettriche non sovraccaricando le prese, eliminando i cavi volanti
- Vigilare sul surriscaldamento dei motori, trasformatori o altre apparecchiature elettriche verificando che la loro ventilazione non sia impedita
- Non usare stufe e altri apparecchi non omologati e non forniti dall'azienda
- Non svuotare i portacenere nei cestini della carta
- Mantenere le vie di esodo sgombre da ostacoli
- Non danneggiare e rendere illeggibile la cartellonistica
- Non ostruire i dispositivi antincendio o le uscite di emergenza

LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

La protezione antincendio consiste nell'insieme delle misure finalizzate alla riduzione dei danni conseguenti al verificarsi di un incendio.

Gli interventi si suddividono in due categorie:

misure di **protezione attiva**

misure di **protezione passiva**

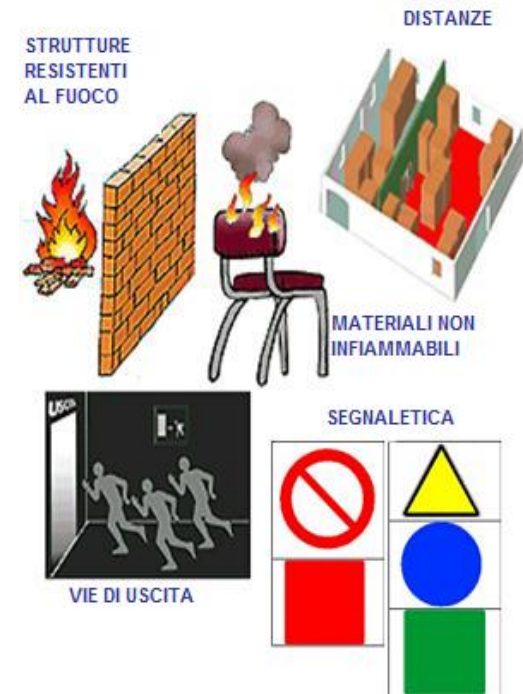
in relazione alla necessità o meno dell'intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto.



LA PROTEZIONE PASSIVA

I sistemi di protezione passiva sono così definiti in quanto **non agiscono direttamente sull'incendio**, ma ostacolano il suo propagarsi, limitando eventuali danni alle persone e alle cose.

- ✓ **Resistenza al fuoco delle strutture**
- ✓ **Reazione al fuoco dei materiali**
- ✓ **Vie di esodo**
- ✓ **Distanze di sicurezza**
- ✓ **Segnaletica di Sicurezza**



LA RESISTENZA AL FUOCO

La resistenza al fuoco può definirsi come l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) **a resistere ad una sollecitazione termica mantenendo la stabilità ed impedendo il passaggio di fumo e calore :**

la stabilità R attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco

la tenuta E attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco

l'isolamento termico I attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore

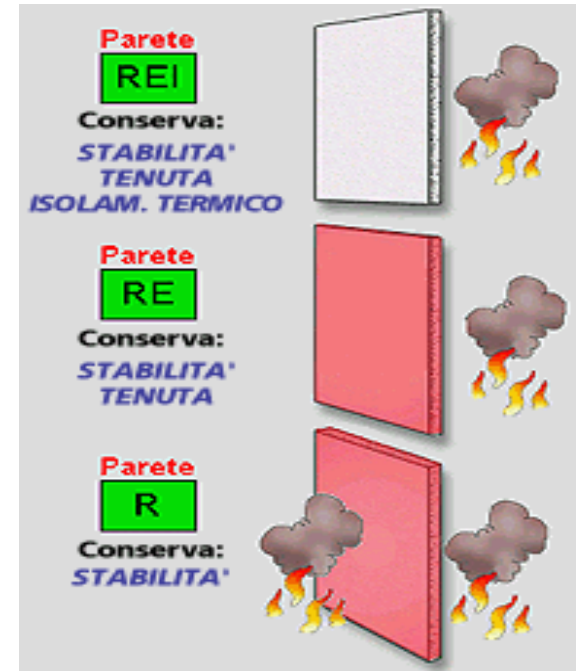


LA RESISTENZA AL FUOCO

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

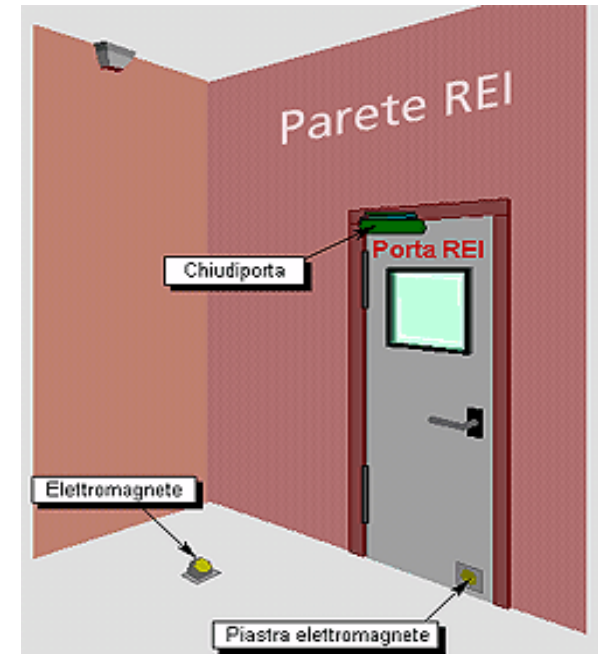
con il simbolo **RE** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, **la stabilità e la tenuta**;

con il simbolo **R** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, **la stabilità**.



LA RESISTENZA AL FUOCO

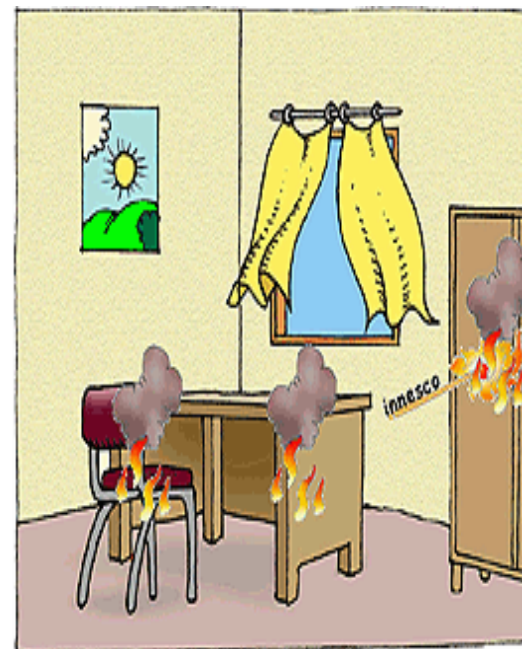
Per una completa ed efficace compartimentazione i muri tagliafuoco non dovrebbero avere aperture, ma in un ambiente di lavoro è necessario assicurare la comunicazione tra gli ambienti. Le aperture dovranno essere costituite da elementi di chiusura (**porte tagliafuoco**) aventi le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco (REI) della parete di separazione nella quale sono alloggiate.



LA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

La reazione al fuoco di un materiale rappresenta il **comportamento al fuoco** ed il suo **grado di partecipazione** agli effetti di un incendio.

La reazione al fuoco assume particolare rilevanza nelle costruzioni, per la caratterizzazione dei **materiali di rifinitura e rivestimento**, delle **pannellature**, dei **controsoffitti**, delle **decorazioni**, degli **arredi**, dei **tendaggi** e dei **tessuti**.



LA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

La determinazione della reazione al fuoco di un materiale viene effettuata, in laboratorio, su basi sperimentali, mediante **prove su campioni** presso il centro studi ed esperienze del Comando Nazionale dei Vigili del Fuoco ed altri laboratori privati, legalmente riconosciuti dal Ministero dell'Interno.

In relazione a tali prove i materiali sono assegnati alle **classi**:

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5

(con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe 0 che risultano non combustibili).



I SISTEMI DI VIE DI USCITA

Le vie di esodo sono quei percorsi da seguire in caso di emergenza che conducono verso un luogo sicuro.

Il dimensionamento delle vie d'uscita dovrà tenere conto: del **massimo affollamento ipotizzabile** nell'edificio, della **capacità di deflusso** (numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano di campagna) Per quanto riguarda la larghezza delle uscite di sicurezza per:

- un affollamento fino a 25 persone e attività di tipo normale è sufficiente 1 uscita di larghezza non inferiore a 0.80 m
- un affollamento compreso tra le 26 e le 50 occorre 1 uscita di larghezza non inferiore a 1.20 m
- un affollamento compreso tra le 51 e le 100 sono necessarie 2 uscite pari a 0.80 e 1.20



LA PROTEZIONE PASSIVA

L'incendio di un elemento o edificio può propagarsi ad altre strutture situate nelle immediate vicinanze per irradiazione di calore, creazione di correnti convettive o proiezioni di faville trasportati dal vento.

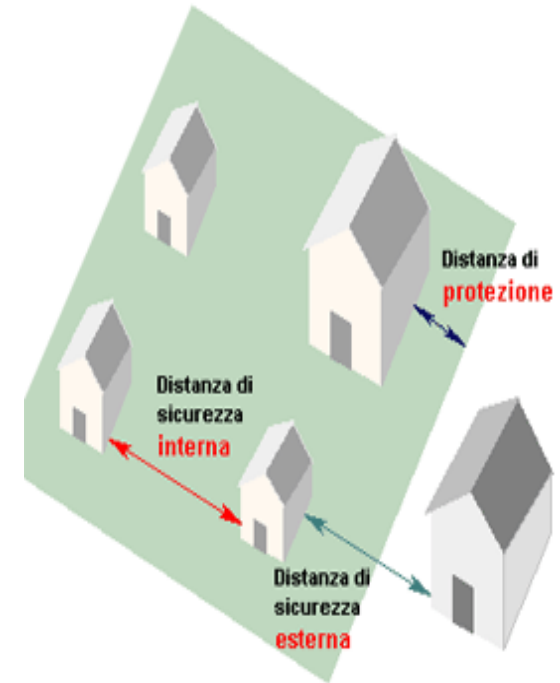
Per evitare che ciò possa verificarsi è necessario che fra elementi e edifici sia mantenuta una determinata distanza di sicurezza.

Esistono due tipi di distanze:

distanze di sicurezza interne : il cui scopo è proteggere elementi appartenenti ad un unico complesso

distanze di sicurezza esterne : finalizzata a proteggere elementi esterni al complesso stesso

La **distanza di protezione** indica lo spazio fra un elemento pericoloso presente in un'attività e la recinzione che confina l'area su cui sorge l'attività stessa



SEGNALETICA DI SICUREZZA

E' la forma più semplice, chiara, immediata, sintetica e completa di informazione per i lavoratori su:

- **i rischi presenti nel luogo di lavoro**
- **Gli obblighi che devono essere attuati dai lavoratori**
- **I divieti che devono essere rispettati**
- **i sistemi di prevenzione e protezione messi in atto, incluse le situazioni d'emergenza**

SEGNALI DI DIVIETO FORMA ROTONDA PITTOGRAMMA NERO SU FONDO BIANCO



VIETATO FUMARE



VIETATO FUMARE
O USARE FIAMME LIBERE



DIVIETO DI TRANSITO AI PEDONI



VIETATO SPEGNERE FUOCHI
CON ACQUA



ACQUA NON POTABILE



DIVIETO DI ACCESSO
ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE



DIVIETO DI TRANSITO AI CARRELLI
DI MOVIMENTAZIONE



VIETATO TRASPORTARE
O SOLLEVARE PERSONE



VIETATO SOSTARE NEL RAGGIO
D'AZIONE DELLA MACCHINA



VIETATO L'USO DEL MONTACARICHI
PER TRASPORTO PERSONE



VIETATO RIMUOVERE
I DISPOSITIVI DI SICUREZZA



NON TOCCARE

SEGNALI DI PRESCRIZIONE FORMA ROTONDA PITTOGRAMMA BIANCO SU FONDO AZZURRO



PROTEZIONE OBBLIGATORIA
DEGLI OCCHI



CASCO DI PROTEZIONE
OBBLIGATORIO



PROTEZIONE OBBLIGATORIA
DELL'UDITO



PROTEZIONE OBBLIGATORIA
DELLE VIE RESPIRATORIE



PROTEZIONE OBBLIGATORIA
DEL VISO



GUANTI DI PROTEZIONE
OBBLIGATORI



CALZATURE DI SICUREZZA
OBBLIGATORIE



PROTEZIONE OBBLIGATORIA
DEL CORPO



PROTEZIONE INDIVIDUALE CONTRO
LE CADUTE OBBLIGATORIA



PASSAGGIO OBBLIGATORIO
PER I PEDONI



OBBLIGO PER I CARRELLI
DI PROCEDERE A PASSO D'UOMO



OBBLIGO GENERICO
(CON EVENTUALE CARTELLO SUPPLEMENTARE)

LA PROTEZIONE PASSIVA

SEGNALI DI AVVERTIMENTO FORMA TRIANGOLARE PITTOGRAMMA NERO SU FONDO GIALLO



MATERIALE INFIAMMABILE
O AD ALTA TEMPERATURA



MATERIALE ESPLOSIVO



SOSTANZE VELENOSE



SOSTANZE CORROSIVE



MATERIALI RADIOATTIVI



CARICHI SOSPESI



CARRELLI
IN MOVIMENTAZIONE



TENSIONE ELETTRICA
PERICOLOSA



PERICOLO GENERICO
(CON EVENTUALE CARTELLO SUPPLEMENTARE)



RAGGI LASER



MATERIALE
COMBURENTE



CAMPO
AD ALTA FREQUENZA



CAMPO MAGNETICO
INTENSO



PERICOLO DI INCIAMPO



CADUTA
CON DISLIVELLO



PERICOLO DI SCIVOLAMENTO



SCAVI:
PERICOLOSO AVVICINARSI



PERICOLO ORGANI IN MOTO



PERICOLO DI SCHIACCIAMENTO
DELLE MANI



ALTE TEMPERATURE



BASSE TEMPERATURE



ATTENZIONE: FORTI RUMORI



PERICOLO BIOLOGICO



SOSTANZE NOCIVE
O IRRITANTI

SEGNALI DI EMERGENZA ANTINCENDIO

FORMA QUADRATA O RETTANGOLARE
PITTOGRAMMA BIANCO SU FONDO ROSSO



DIREZIONE DA SEGUIRE

(SEGNALE ADDIZIONALE A' FUNNELLI CHE SEGUONO)



DIREZIONE DA SEGUIRE

(SEGNALE ADDIZIONALE A' FUNNELLI CHE SEGUONO)



ESTINTORE



LANCIA ANTINCENDIO



IDRANTE ANTINCENDIO



IDRANTE SOPRASSUOLO



ALLARME ANTINCENDIO



TELEFONO
PER INTERVENTO ANTINCENDIO



SCALA ANTINCENDIO



PORTA TAGLIAFUOCO
A CHIUSURA AUTOMATICA



STOP D'EMERGENZA



PRESIDIO ANTINCENDIO

SEGNALI DI SALVATAGGIO

FORMA QUADRATA O RETTANGOLARE
PITTOGRAMMA BIANCO SU FONDO VERDE



USCITA DI SICUREZZA
(DIREZIONE)



SCALA DI SICUREZZA
(DIREZIONE)



USCITA DI SICUREZZA



LUOGO SICURO



PUNTO DI RACCOLTA



PULSANTE DI EMERGENZA



DIREZIONE DA SEGUIRE
(SEGNALE ADDIZIONALE AI PANNELLI CHE SEGUONO)



PRONTO SOCCORSO



BARELLA



DOCCIA DI SICUREZZA



LAVAGGIO DEGLI OCCHI



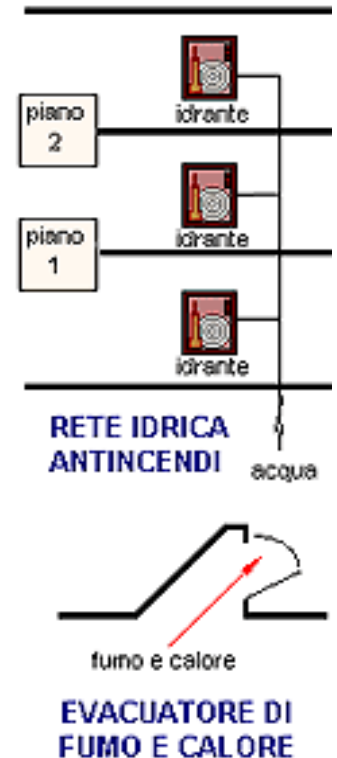
TELEFONO PER SALVATAGGIO
E PRONTO SOCCORSO

LA PROTEZIONE ATTIVA

L'insieme delle misure di protezione che richiedono **l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto** sono quelle finalizzate alla precoce rilevazione dell'incendio, alla segnalazione e all'azione di spegnimento dello stesso.

Questo insieme è costituito da:

- ✓ **estintori**
- ✓ **rete idrica antincendio**
- ✓ **impianti di allarme e rilevazione automatica d'incendio**
- ✓ **impianti di spegnimento automatico**
- ✓ **illuminazione di sicurezza**
- ✓ **evacuatori di fumo e calore**
- ✓ **sistemi di ventilazione**



LA PROTEZIONE ATTIVA

Estintori

Gli estintori sono mezzi portatili di estinzione da usare per un pronto intervento su un principio di incendio.

Devono essere:

- Di facile reperibilità
- Ubicati in luoghi di facile accesso
- Appesi ad un'altezza idonea
- Segnalati opportunamente
- Il numero e la scelta è definita dal D.M. 10/03/98 in funzione del livello di rischio incendio nei luoghi di lavoro. E' previsto comunque che sia presente almeno un estintore per piano e per ogni modulo di superficie (dipendente dal livello di rischio) e che la distanza massima tra due estintori deve essere inferiore a 30 metri

Vengono suddivisi, in relazione al loro peso complessivo, in:

Portatili E Carrellati

e vengono classificati in base alla loro **capacità estinguente**.

**Estintori
portatili**

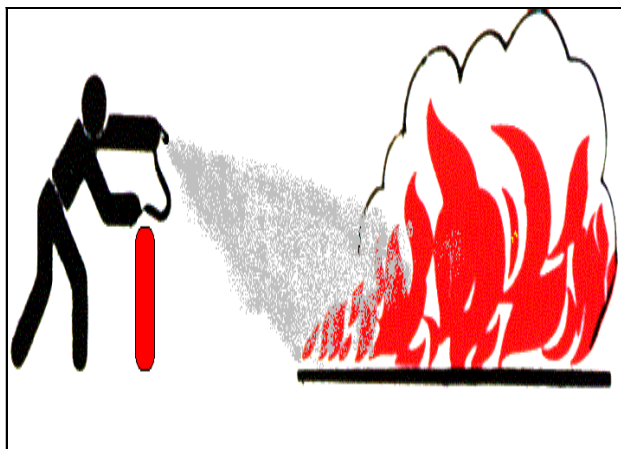


**Estintori
carrellati**



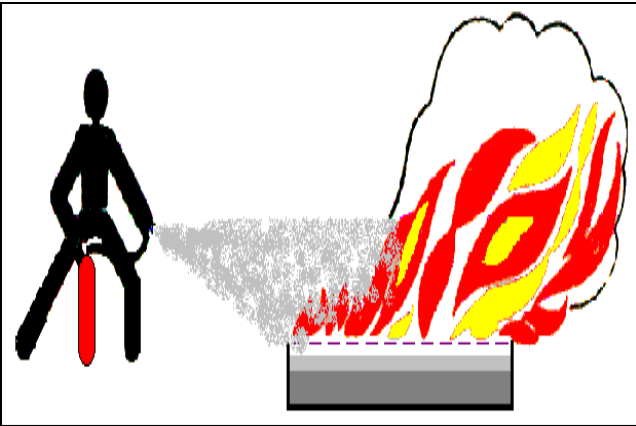
Spegnimento solidi

Nel caso dei **combustibili solidi** (vedi figura accanto) il getto della sostanza estinguente dovrà essere direzionato alla base delle fiamme.



L'angolo di impatto dovrà risultare molto accentuato per migliorare la penetrazione della polvere all'interno della zona di reazione.

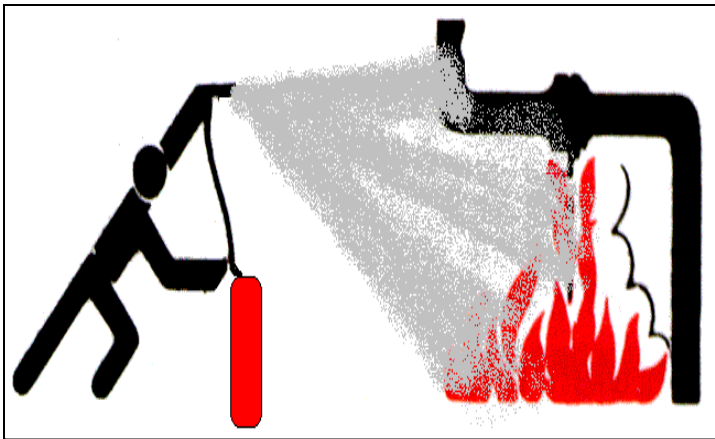
Spegnimento liquidi



L'azione dell'estinguente va indirizzata verso il focolaio ad una distanza di erogazione tale che l'effetto dinamico della scarica trascini la direzione delle fiamme tagliando l'afflusso dell'ossigeno. Non colpire direttamente e violentemente il pelo libero per non provocare lo

spargimento del combustibile incendiato. In tal caso si otterrebbe l'allargamento dell'incendio anziché la sua riduzione.

Spegnimento gas



A volte l'azione richiesta risulta più complessa e la direzione del getto del materiale estinguente richiede continue variazioni per raffreddare le diverse zone concorrenti alla generazione dell'incendio.

Estintori

N.B:

- se si opera all'aperto, controllare prima la direzione del vento
- Non utilizzare mai un estintore su una persona che ha preso fuoco
- Verificare sempre che il fuoco sia effettivamente spento e non allontanarsi dandogli le spalle
- Se si è in due ad intervenire, ciascuno con un estintore, non posizionarsi mai l'uno di fronte all'altro
- Non utilizzare estintore ad anidride carbonica all'esterno (agisce sottraendo ossigeno)

**Estintori
portatili**



**Estintori
carrellati**



LA PROTEZIONE ATTIVA

Rete idrica antincendio

È un impianto di protezione e spegnimento costituito da un numero variabile di attacchi idrante distribuiti ad anello oppure in colonne montanti ed alimentati dall'acquedotto cittadino o da una vasca di accumulo.

La presenza della vasca di disgiunzione è necessaria ogni qualvolta l'acquedotto non garantisca continuità di erogazione e sufficiente pressione.

L'impianto è costituito da un attacco idraulico, una tubazione flessibile (manichetta) e da una lancia erogatrice capace di proiettare a distanza variabile il getto d'acqua.

Naspi

L'impianto di spegnimento **costituito da naspi** rappresenta la possibilità di impiego anche da parte di personale non addestrato, una valida alternativa agli idranti, soprattutto per le attività a rischio basso.

Le reti idriche con naspi vengono di solito collegate alla normale rete sanitaria.

Il naspo rispetto all'idrante ha una maggiore rapidità di intervento ma una potenza del getto inferiore.

Cassetta antincendio



Naspo



LA PROTEZIONE ATTIVA

Impianti di allarme e di rilevazione

I rilevatori automatici di incendio sono dei dispositivi in grado di misurare la variazione nel tempo delle grandezze tipiche della combustione come pure la velocità della loro variazione nel tempo

Ogni impianto di rilevazione si compone di apparecchiature tarate per rilevare i prodotti dell'incendio con appositi sensori chiamati "rivelatori"

Attraverso un sistema di controllo ogni rilevatore è in grado di trasmettere un segnale di allarme se il valore della grandezza misurata si discosta da un valore soglia prefissato e viene trasmesso un impulso ad una centrale collegata ad un sistema di allarme acustico e visivo

I rilevatori di incendio si classificano in base al:

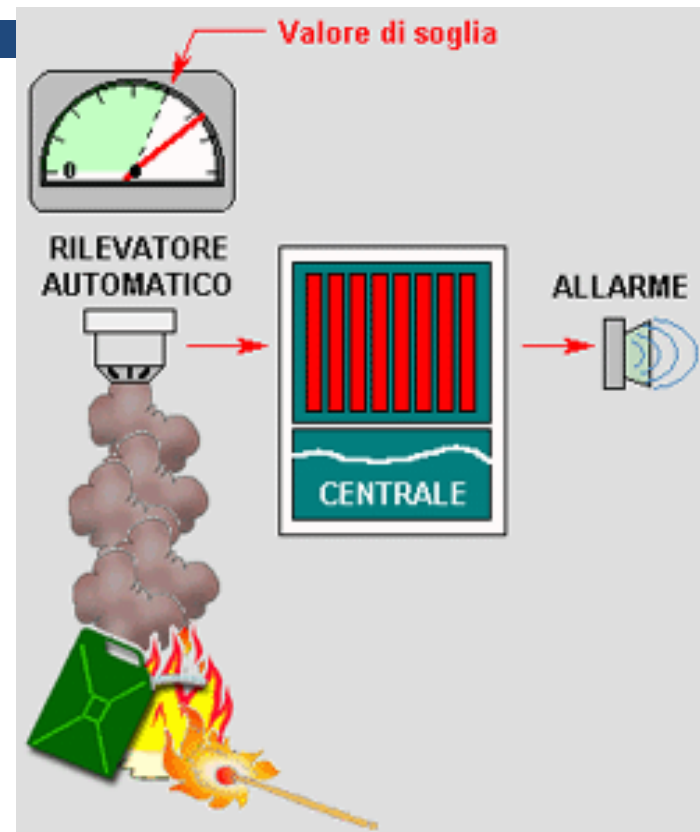
-**Fenomeno chimico fisico rilevato** in base ai quali si hanno rilevatori di calore, di fumo, di gas e di fiamme

-**Metodo di rivelazione** in base al quale possono essere divisi in statici (allarme al superamento di una certa soglia), differenziali (allarme per un dato incremento) velocimetrici (allarme per velocità di incremento)



Schema di un impianto di rilevazione di fumo

Il rilevatore automatico trasmette il dato rilevato che viene confrontato con il valore soglia, se il valore rilevato lo supera dalla centrale si avvia la diffusione del segnale di allarme

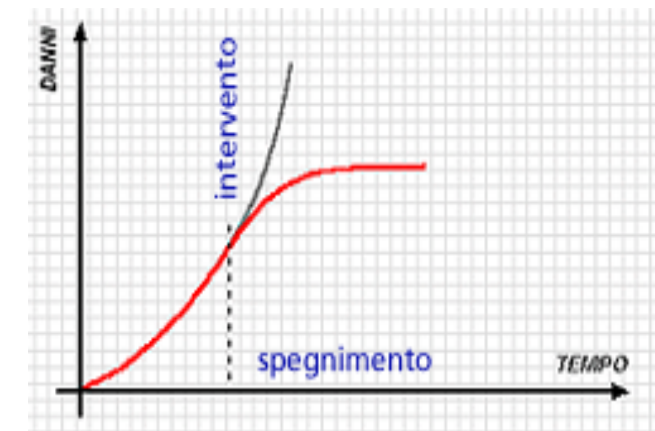
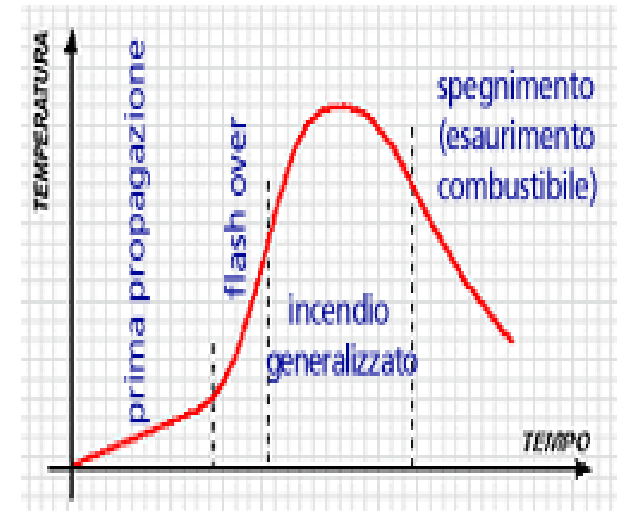


Impianti di allarme e di rilevazione

Tali impianti sono finalizzati alla **rivelazione precoce tempestiva** del processo di combustione.

L'azione tempestiva di rivelazione permette di ridurre il **TEMPO D'INTERVENTO** e di renderlo inferiore al tempo di prima propagazione, ossia intervenire prima che si sia verificato il **flash over**; infatti siamo ancora nel campo delle temperature relativamente basse, l'incendio non si è ancora esteso a tutto il sistema e quindi ne è più facile lo spegnimento ed i danni sono ancora contenuti.

Un impianto di **rivelazione automatica** trova il suo utile impiego nel ridurre il "TEMPO REALE" e consente di attivare :
un **tempestivo sfollamento** delle persone, sgombero dei beni etc
un **piano di intervento**
i **sistemi di protezione** contro l'incendio (manuali e/o automatici di spegnimento).



LA PROTEZIONE ATTIVA

Sistemi di spegnimento automatici

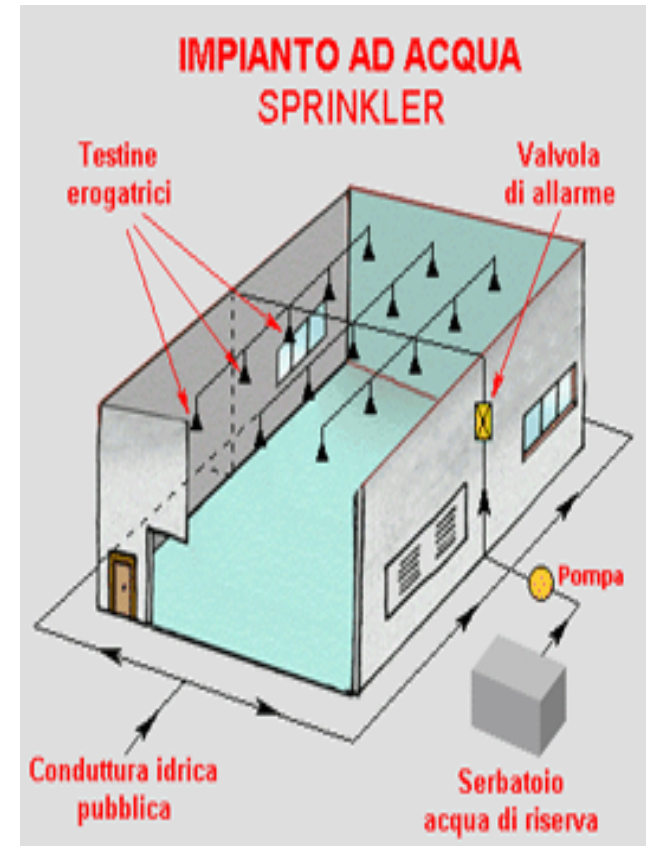
Sono dispositivi di estinzione che si azionano automaticamente in caso di incendio. Sono di norma collegati agli impianti di rivelamento fumi e calore. Gli impianti possono classificarsi in base alle sostanze utilizzate per l'azione estinguente:

Impianti di spegnimento possono essere distinti in diverse tipologie a seconda dell'agente estinguente utilizzato:

Impianti ad acqua (sprinkler)

Impianti a schiuma

Impianti a gas o ad anidride carbonica



Impianti ad acqua (sprinkler)

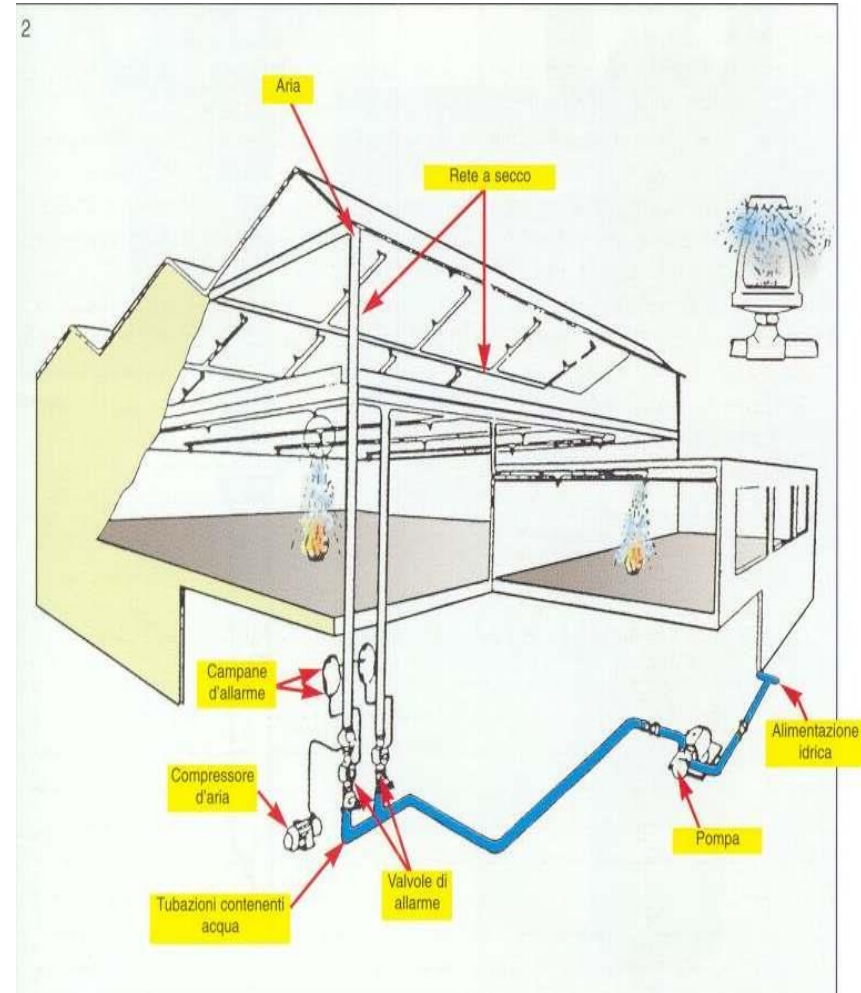
E' una rete di estintori automatici detti sprinkler collegati ad un impianto idrico.

Le teste degli sprinkler sono provviste di ampolle di vetro contenenti liquidi che entrano in ebollizione al superamento di temperature prestabilite. L'aumento della temperatura causa l'ebollizione del liquido e la conseguente rottura.

Gli impianti di spegnimento alimentati ad acqua possono essere distinti nelle seguenti tipologie:

Ad umido: tutto l'impianto è permanentemente riempito di acqua in pressione: è il sistema più rapido e si può adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo.

A secco: la parte d'impianto non protetta, o sviluppantesi in ambienti soggetti a gelo, è riempita di aria in pressione: al momento dell'intervento una valvola provvede al riempimento delle colonne con acqua.



Impianti a schiuma

Si usano soprattutto presso alcune attività industriali (magazzini di stoccaggio oli combustibili, altamente infiammabili)

Per valutare la quantità di sostanza estinguente, le tubazioni vengono dimensionate in modo tale che in 4 minuti circa la schiuma riempia tutto l'ambiente.

Agisce per soffocamento e separazione del combustibile e per raffreddamento

Impianti ad anidride carbonica

Costano 3 volte di più di un impianto di spegnimento ad acqua. E' necessario che l'erogazione di anidride carbonica sia preceduta da un segnale acustico o visivo di avvertimento, che consenta alle persone eventualmente presenti nei locali di abbandonare il luogo prima che questo sia invaso dall'agente estinguente e che le porte si chiudano automaticamente.

Impianti di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica, una illuminazione sufficiente a permettere l'esodo di tutti gli occupanti in sicurezza (intensità minima di illuminazione 5 lux a un metro dal suolo).

Dovranno pertanto essere illuminate:

- le porte e le uscite di sicurezza,**
- le vie di esodo**
- i corridoi e tutte quelle aree che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso un luogo sicuro.**

L'impianto deve essere alimentato da una adeguata fonte di energia quali **batterie tampone** oppure da apposito ed idoneo **gruppo elettrogeno**.

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



LA PROTEZIONE ATTIVA

Evacuatori di fumo e calore

Sono sistemi utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono utilizzati per la fuoriuscita delle masse gas caldi generate dall'incendio. Consentono pertanto di:

agevolare lo sfollamento delle persone presenti grazie alla maggiore probabilità che i locali restino liberi da fumo almeno fino ad un'altezza da terra tale da non compromettere la possibilità di movimento

agevolare l'intervento dei soccorritori rendendone più rapida ed efficace l'opera

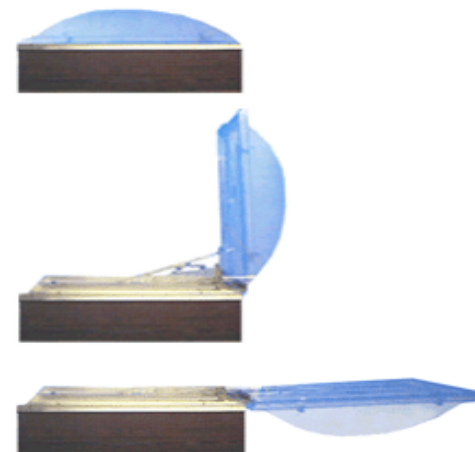
proteggere le strutture e le merci contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo in particolare il rischio e di collasso delle strutture portanti

ritardare o evitare l'incendio a pieno sviluppo (flash over)

ridurre i danni provocati dai gas di combustione o da sostanze tossiche e corrosive originate dall'incendio



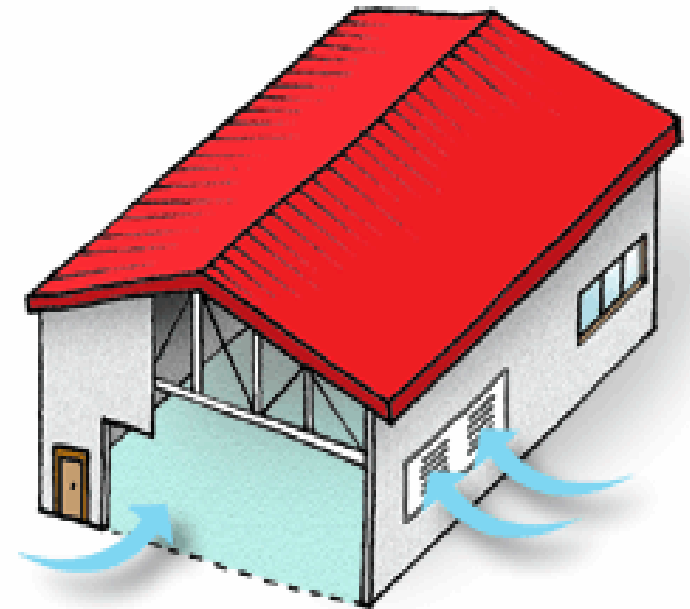
Evacuatore di fumo



Ventilazione dei locali

- E' una misura di protezione attiva che permette di evitare l'accumularsi di gas e vapori infiammabili al di sotto del limite inferiore del campo di infiammabilità
- Si ottiene con la presenza di lucernari a soffitto dotati di dispositivi di apertura automatica o tramite rottura del vetro oppure ventilatori automatici continui
- Nei locali in cui potrebbero raccogliersi **gas leggeri (metano)** è sufficiente l'aerazione naturale o indotta da bocchette di aerazione posizionate nella parte alta dell'ambiente
- Nei locali con pericolo di fuga di **gas pesanti (GPL)** potrebbe essere necessario un sistema di aerazione con bocchette posizionate in prossimità del pavimento e dislocate in modo da creare correnti d'aria che spingono il gas verso prese d'aria naturali.

Prese d'aria



Il Datore di Lavoro:

- organizza i rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di pronto soccorso, salvataggio e lotta antincendio.
- designa i lavoratori addetti alla squadra di emergenza per l'antincendio ed il primo soccorso.
- organizza un piano di emergenza rapportato ai rischi presenti nei luoghi di lavoro, e garantisce un'adeguata formazione teorico-pratica ai membri delle squadre.

- Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro D.Lgs. 81/2008 (TITOLO I – CAPO III – SEZIONE VI Gestione delle emergenze) :

definisce i criteri per la gestione delle emergenze di primo soccorso e prevenzione incendi.

- D.M. 10/03/1998

Definisce i criteri generali di sicurezza antincendio e i criteri per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro;

Rischio di incendio basso: luoghi in cui sono presenti **sostanze a basso rischio di infiammabilità** e **condizioni di esercizio** che offrono **scarse possibilità** che si verifichino incendi, ed in cui, in caso di incendio, **la probabilità di propagazione sia limitata.**

Rischio di incendio medio: luoghi in cui sono presenti **sostanze infiammabili e/o condizioni di esercizio** che possono offrire **possibilità che si verifichino incendi**, ma nei quali, in caso di incendio, **la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.**

Rischio di incendio elevato: luoghi di lavoro o parte di essi in cui per **presenza di sostanze altamente infiammabili e/o per le condizioni locali e/o di esercizio** sussistano notevoli **probabilità di sviluppo di incendi** e nella fase iniziale sussistano **forti probabilità di propagazione delle fiamme**, ovvero non è possibile la classificazione come luogo a rischio di incendio medio o basso.

D.M. 15/07/2003 n.388

Le Aziende/unità produttive sono divise in **3 gruppi**:

Gruppo A - attività industriali, centrali termoelettriche, impianti e laboratori nucleari, aziende fabbricazione esplosivi, polveri e munizioni. Aziende con più di 5 lavoratori appartenenti al tariffari INAIL -indice infortunistico > 4.

Necessità di un presidio sanitario interno per il pronto soccorso

D.M. 15/07/2003 n.388

Gruppo B - aziende/ unità produttivi con 3 o più lavoratori che non rientrano nel gruppo A

Il DDL deve disporre le cassette di pronto soccorso

Gruppo C - aziende/ unità produttivi con meno di 3 lavoratori che non rientrano nel gruppo A

Il DDL deve disporre il pacchetto di medicazione