



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

LA PREVENZIONE DEGLI INCENDI

NORME GENERALI DI SICUREZZA



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

INDICE

1 = Premessa.

2 = L'estinzione degli incendi.

3 = La Prevenzione degli incendi.

4 = Tipologia di incendi.

5 = Tipologia dei mezzi di estinzione.

5.1 = Estintori ad acqua

5.2 = Estintori a CO₂ (anidride carbonica)

5.3 = Estintori a schiuma

5.4 = Estintori a polvere

5.5 = Sabbia

5.6 = Coperte di amianto o di lana ignifuga.

6 = Norme generali d'uso degli estintori a bombola.

7 = Norme generali d'uso delle coperte ignifughe.

8 = Norme di comportamento in caso di incendio.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

1 Premessa

L'incendio è conseguenza della combustione (reazione fortemente esotermica che sviluppa, cioè, grandi quantità di calore) tra una sostanza **combustibile** (solida, liquida o gassosa) portata alla sua temperatura di accensione ed una sostanza **comburente**, generalmente costituita dall'Ossigeno presente nell'aria.

Sono **combustibili** tutte quelle sostanze che si combinano con l'Ossigeno dell'aria dando origine ad una reazione esotermica.

Sono **comburenti** l'Ossigeno e tutte le altre sostanze che, decomponendosi, sviluppano ossigeno (Nitrato di ammonio, clorato di potassio, ecc.)

Sono **infiammabili** quelle sostanze (per lo più liquide) che hanno una particolare facilità ad emettere vapori e ad incendiarsi.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

Perchè si verifichi una combustione occorrono le seguenti condizioni:

- si deve avere contatto tra sostanza combustibile e comburente;
- sono necessarie determinate concentrazioni di combustibile e di comburente;
- occorre un innesco avente temperatura superiore a quella di accensione del combustibile e calore sufficiente al propagarsi della combustione;
- la sostanza combustibile deve essere portata a temperature superiori a quella della sua infiammabilità.

Mancando una delle suddette condizioni, la combustione non si verifica o si estingue.

Più semplicemente si può dire che **si determina incendio** quando si ha il **concorso di tre fattori base (il cosiddetto triangolo):**

combustibile +
comburente +
temperatura d'accensione

= INCENDIO



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

Alcune sostanze combustibili, però, possono incendiarsi con la sola presenza di comburente senza bisogno di temperature particolari, perchè è sufficiente l'ossigeno dell'aria a determinare un processo di rapida ossidazione violentemente esotermica (che emana calore) tale da portare la sostanza o miscela al raggiungimento della sua temperatura di accensione, ad es. il fosforo bianco, l'idrogeno solforato, il magnesio e l'alluminio in polveri molto fini come pure le polveri di gomma, carbone, farina e zucchero.

Se la combustione avviene tra una quantità molto elevata di particelle di combustibile e comburente intimamente miscelate, se, cioè, il loro contatto avviene su di una superficie molto estesa che determina una reazione di propagazione della fiamma quasi immediata, la grande quantità di energia termica che si sprigiona dà origine alla **esplosione**.

Le miscele infiammabili più pericolose sono quelle che si presentano sotto forma di **gas, vapori, nebbie, fumi e polveri**.

N.B.

Pur se, in generale, le cause di incendio possono essere molteplici, è certo che, nella maggior parte dei casi, gli stessi sono determinati da errori umani, imprudenza, negligenza ed ignoranza delle più semplici norme di prudenza e di sicurezza.

In linea di principio occorre poi tenere sempre presente che la pericolosità di una sostanza combustibile è tanto maggiore quanto più bassa è la sua temperatura di infiammabilità.

Per questo è importante conoscere, attraverso le Schede di Sicurezza, le caratteristiche delle sostanze che si manipolano, usano o detengono.

I **prodotti della combustione** più comuni, oltre al fumo ed a particolari gas o vapori più o meno tossici ed asfissianti derivanti dalla combustione di determinate sostanze, sono:

- **CO** (Ossido di Carbonio) + **vapor acqueo**

(l'Ossido di Carbonio è un gas ancora combustibile e molto asfissiante derivante da una combustione incompleta per mancanza di Ossigeno.

- **CO₂** (Anidride carbonica) + **vapor acqueo**

(l'Anidride carbonica non è un gas tossico, ma è asfissiante e deriva da una combustione completa per sufficienza di Ossigeno.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

2 L'estinzione degli incendi.

La **prima cosa** da fare di fronte ad un incendio è mantenere la massima freddezza, non perdere assolutamente la calma e sforzarsi di non lasciarsi per nessun motivo sopraffare dal panico: **il fuoco può, infatti, essere sempre domato.**

Si tratta, innanzitutto, di cercare di **circoscrivere l'incendio e di evitarne la possibile propagazione** separando od allontanando la sostanza in combustione dalle altre combustibili eventualmente vicine e non ancora incendiate.

Si tratta, allo stesso tempo, di tener sempre ben presente che, per estinguere un incendio, è **necessario e sufficiente eliminare almeno uno** dei tre fattori indispensabili alla combustione: combustibile, comburente e temperatura.

Le **azioni estinguenti** sono sostanzialmente di **due tipi**:

1) estinzione per soffocamento che consiste nell'impedire il contatto del combustibile con l'aria e che si ottiene ricoprendo il combustibile in fiamme con mezzi ignifughi (schiuma, gas inerti quali azoto, anidride carbonica ecc. acqua nebulizzata, teli di amianto, sabbia, terra, chiusura dei condotti di tiraggio, dei condotti di aerazione ecc.

2) estinzione per raffreddamento che consiste nell'abbassare la temperatura della sostanza incendiata al di sotto della sua temperatura di accensione e che si ottiene, in genere, con getti di acqua fredda.

N.B.

L'opera di estinzione non deve cessare all'eliminazione delle fiamme, ma deve continuare anche dopo per eliminare la possibile presenza di focolai nascosti sotto le ceneri ed i detriti potrebbe riattivare l'incendio.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

3 La prevenzione degli incendi

Da un punto di vista pratico, la prevenzione incendi risulta articolata su **due cardini** principali: **accorgimenti tecnici ed atteggiamenti soggettivi**.

Accorgimenti tecnici.

- separazione da ambienti a rischio ed isolamento delle sostanze infiammabili;
- distanze di sicurezza tra edifici, impianti e depositi di sostanze pericolose;
- limitazione al minimo indispensabile delle sostanze infiammabili nei luoghi di utilizzazione;
- compartimentazione dei depositi;
- bacini di contenimento che impediscano il dilagare di liquidi infiammabili;
- adeguata aerazione dei locali nei quali sia da prevedersi o non sia da escludersi la formazione di miscele esplosive;
- uso dei sistemi di rilevazione automatica degli incendi;
- protezione contro le scariche atmosferiche e contro le cariche elettrostatiche (messe a terra dei recipienti e delle masse metalliche, parafulmine ecc.)
- uso di impianti elettrici antideflagranti in luoghi ad elevato rischio di esplosione e incendio;
- installazione di numero adeguato di apprestamenti antincendio fissi e mobili (bombole, coperte antifiamma, estintori carrellati, tute, elmetti ecc).
- esposizione di adeguata cartellonistica di avvertimento, segnalazione, divieto e pericolo



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

Atteggiamenti soggettivi.

- buona conoscenza delle caratteristiche di infiammabilità delle sostanze usate e delle possibili cause di incendio.
- conoscenza della collocazione degli estintori e dei mezzi antincendio;
- rispetto scrupoloso delle norme specifiche di prevenzione incendi;
- rispetto scrupoloso delle norme prudenziali generali nei luoghi ove siano da temersi esplosioni o incendi;
- controllo periodico accurato degli impianti e delle lavorazioni che possano comportare rischi specifici di incendio o scoppio;
- uso appropriato dei mezzi di lavoro e degli apprestamenti di sicurezza predisposti per prevenire incendi o scoppi;
- manutenzione periodica accurata di tutti i dispositivi ed apprestamenti antincendio.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

4 Tipologia degli incendi.

Esistono sostanzialmente **4 tipi di incendio** individuabili sulla base della sostanza o del materiale che sta bruciando.

- 1)** Incendio di combustibili solidi (carta, gomma, legno ecc.)
- 2)** Incendio di combustibili liquidi (benzine, alcool, solventi, vernici, acetone, olii ecc.)
- 3)** Incendi di combustibili gassosi (acetilene, GPL, metano idrogeno, ossido di Carbonio, vapori vari di vernici, solventi, diluenti ecc.)
- 4)** Incendi di apparecchiature e macchine elettriche sotto tensione (cortocircuiti, fiammate nell'apertura di interruttori, separatori ecc, isolamento insufficiente dei conduttori ecc.)

N.B.

Per ciascuna di queste tipologie vanno utilizzati mezzi di spegnimento diversi per non accrescere il dilagare dell'incendio stesso ed i conseguenti pericoli.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

5 Tipologia dei mezzi di estinzione

Si ricorda, innanzitutto, che i **mezzi di estinzione fissi** rappresentati dalle colonnine di attacco dell'autopompa **sono riservati ai Vigili del Fuoco**: dette colonnine devono essere ben visibili, opportunamente segnalate con adeguata cartellonistica e la zona loro circostante va tenuta sempre libera da mezzi e materiali.

Per **mezzi di estinzione mobili (estintori)** si intendono tutti quei mezzi portatili (trasportabili a mano o con apposito carrello) utilizzabili nel pronto intervento per domare piccoli incendi o per circoscriverli in attesa di rinforzi.

In linea di massima, **tutti gli estintori** devono:

- essere idonei per tipologia alla natura del materiale incendiabile della zona in cui sono collocati;
- essere collocati e disposti in posizioni chiaramente ed immediatamente individuabili e facilmente e prontamente raggiungibili in caso di necessità;
- contenere una quantità di sostanza estinguente adeguata alla presumibile entità e velocità di propagazione del potenziale incendio;
- essere sempre e prontamente funzionanti e ciò comporta la loro periodica e sistematica revisione;
- essere di facile impiego;
- essere protetti dagli agenti atmosferici, se posti in esterno;
- essere posizionati preferibilmente in prossimità delle porte d'accesso, se posti in ambienti interni;
- essere posizionati, in numero e capacità adeguata, anche nelle immediate vicinanze di zone con elevato rischio di incendio;
- recare sulla bombola l'identificazione precisa del loro contenuto;
- essere corredati da scheda indicante le verifiche periodiche effettuate.

5.1 Estintori ad acqua



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

Agiscono per raffreddamento.

Gli idranti a cassetta installati generalmente all'interno dei locali o sulle pareti perimetrali dei fabbricati sfruttano uno dei più diffusi mezzi antincendio, l'acqua, ma **presentano, purtroppo, parecchie controindicazioni.**

Usi consentiti:

- su incendi di carta, tessuti, legname, plastica ecc.
- su incendi di liquidi o sostanze più pesanti dell'acqua (che quindi non galleggiano sulla stessa, ad es. melme oleose, fondami di serbatoi, bitumi ecc.)
- su incendi di sostanze infiammabili miscibili con acqua (acetone, alcool ecc.)

Usi vietati:

- su incendi in prossimità di apparecchiature elettriche in tensione (l'acqua, infatti, è conduttrice dell'elettricità e potrebbe folgorare gli operatori).
- su incendi di sostanze che reagiscono pericolosamente con l'acqua (Carbonio, Magnesio, Zinco, Alluminio ad alta temperatura che sviluppano gas infiammabili in presenza di acqua, Sodio e Potassio che sviluppano Idrogeno, carburo di Calcio che sviluppa acetilene, Cloro e Fluoro che sviluppano acidi corrosivi, acido solforico che causa spruzzi altamente corrosivi).
- su incendi di recipienti., serbatoi o contenitori vari contenenti sostanze più leggere dell'acqua (benzine, solventi, olii ecc.) perché tali sostanze incendiate galleggerebbero e potrebbero trascinare facendo dilagare l'incendio
- su apparecchiature che, spezzandosi sotto l'effetto dello shock termico, potrebbero liberare sostanze tossiche o pericolose.
- su apparecchiature delicate in genere che verrebbero gravemente danneggiate.
- su documenti e disegni che verrebbero irrimediabilmente persi.

Uso e manutenzione:



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

- le manichette devono essere tenute arrotolate in maniera corretta cosicchè, all'emergenza, possano venir distese senza difficoltà per terra evitando aggrovigliamenti o torsioni.
- l'acqua deve esservi immessa in maniera progressiva evitando pressioni troppo violente.
- finito l'uso, vanno scollegate dalle prese e dalla lancia per essere lavate con acqua potabile, ben ripulite esternamente, verificate per accertare eventuali danni, fori od abrasioni, stese ad asciugare appese verticalmente, riarrotolate adeguatamente nella cassetta e ricollegate alla presa ed alla lancia.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

5.2 Estintori a CO₂ (Anidride carbonica)

Agiscono per soffocamento.

La CO₂ è un gas inerte più pesante dell'aria che forma uno strato alla base del focolaio tale per cui quest'ultimo non può più venir alimentato dall'Ossigeno dell'aria.

Sono mezzi estinguenti molto diffusi perchè hanno un'azione rapidissima e perchè, in pratica, **non presentano particolari controindicazioni.**

Usi consentiti

- su incendi di qualsiasi natura;
- su incendi di impianti elettrici in tensione (la CO₂ non è conduttrice di elettricità);
- su incendi di liquidi facilmente infiammabili (benzine, alcool, solventi ecc. e di gas;
- su incendi di polveri infiammabili;
- su incendi di apparecchiature delicate e di documenti.

Usi vietati

- su incendi di polveri di Alluminio, Zinco, Magnesio, Sodio, Potassio e di Carbonio libero.
- in presenza di cianuri alcalini perchè questi, reagendo a caldo con la CO₂, svilupperebbe acido cianidrico.
- in luoghi chiusi ed angusti in quanto l'anidride carbonica può saturare l'aria ambiente causando asfissia.
- se usata in ambiente aperto e con vento in quanto tende a disperdersi ed a perdere, di conseguenza, molta della sua efficacia.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

Uso e manutenzione:

Gli estintori a CO₂ sono costituiti da bombole in acciaio di varie capacità maneggiabili manualmente o carrellabili contenenti CO₂ ad una pressione compresa tra le 50 e le 80 ATE.

Le **bombole di CO₂ a mano** devono essere prelevate dal loro supporto, ci si deve avvicinare **sopra vento (ossia con il vento alle spalle)** a circa **2 mt.** dal focolaio, si deve orientare il cono di erogazione alla base dell'incendio, si deve togliere la spina di sicurezza ed azionare il pulsante di erogazione insistendo fino alla completa scomparsa delle fiamme continuando alcuni secondi allo scopo di raffreddare il focolaio.

Le **bombole di CO₂ carrellate** vanno trascinate fino a circa **7-8 mt** dall'incendio, il carrello va riposizionato in verticale, si deve sganciare il cono d'erogazione e srotolare il tubo flessibile, si deve togliere la spina di sicurezza ed aprire l'erogatore avvicinandosi **sopra vento (ossia con il vento alle spalle)** a circa **2 mt.** dal focolaio insistendo fino alla completa scomparsa delle fiamme continuando per alcuni secondi allo scopo di raffreddare il focolaio.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

5.3 Estintori a schiuma

Agiscono sia per soffocamento (la schiuma si deposita sul focolaio inibendo il suo contatto con l'Ossigeno dell'aria) **che per raffreddamento** (causato dalla CO₂)

Usi consentiti.

- su incendi di macchine ed apparecchiature elettriche in olio, trasformatori ed interruttori **non in tensione**;
- su incendi di solidi comuni, quali carta, legno, gomma ecc.;
- su incendi di liquidi infiammabili (petrolio, benzina, alcool, vernici ecc.)

Usi vietati.

- gli stessi degli estintori ad acqua.
- non devono, inoltre, essere esposti a temperature elevate nè al di sotto dello zero.

Uso e manutenzione

- **Le bombole degli estintori a schiuma vanno usate capovolte.**
- la loro distanza di lancio è di circa 7-8 mt.
- le condizioni d'uso sono sostanzialmente identiche a quelle degli estintori a CO₂, sia per le bombole a mano che per quelle carrellate.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

5.4 Estintori a polvere.

Agiscono principalmente per soffocamento in quanto la polvere, (generalmente bicarbonato di Sodio o di Potassio, cloruro di Sodio ecc.) si deposita sul focolaio inibendo il suo contatto con l'Ossigeno dell'aria), ma **anche per raffreddamento** causato dalla CO₂ o dall'Azoto compresso usato come propellente.

Questo tipo di estintori ha un impiego maggiore di quelli a CO₂ od a schiuma, un maggior potere estinguente e **ben poche controindicazioni**.

Usi consentiti.

- praticamente su tutti gli incendi.

Usi vietati.

- su apparecchiature delicate che possono essere danneggiate dalla polvere;
- in presenza di cianuri alcalini perchè questi ultimi, reagendo a caldo con la CO₂, svilupperebbe acido cianidrico.

Uso e manutenzione

- le condizioni d'uso sono sostanzialmente identiche a quelle degli estintori a CO₂, sia per le bombole a mano che per quelle carrellate.
- il getto va diretto in modo radente alla base della fiamma.
- la loro distanza di lancio può arrivare a **8-9 mt.**



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

5.5 Sabbia

Agisce per soffocamento.

Deve essere di grana molto fine e va usata asciutta: è particolarmente indicata negli incendi di liquidi infiammabili e per contenerne il dilagamento.

5.6 Coperte antifiama.

Agiscono per soffocamento.

Sono particolarmente indicate per ricoprire materiali solidi in fiamme o liquidi incendiati in recipienti.

Sono da usarsi **anche su persone** i cui indumenti abbiano preso fuoco.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

6 Norme generali d'uso degli estintori a bombola

Occorre tenere sempre presente che il getto è efficace solo se l'estintore è tenuto alla opportuna distanza ravvicinata dall'incendio: una errata distanza di lancio riduce l'effetto estinguente del prodotto utilizzato.

E' fondamentale, prima di intervenire su di un incendio, controllare la direzione del vento: questo si fa osservando la direzione in cui va il fumo.

Ci si deve avvicinare al focolaio solo con il vento alle spalle perchè, intervenendo contro vento, il fumo ed i gas tossici potrebbero accecare e soffocare l'addetto.

E' necessario, inoltre, valutare bene la **distanza di sicurezza minima** dalla quale azionare gli estintori per non essere investiti anche da scoppi o da spruzzi di materiali o liquidi incendiati.

Per ottenere una azione di spegnimento efficace, occorre che l'incendio venga **aggredito simultaneamente da più parti** e che il getto dell'estintore sia diretto il più possibile sulla base delle fiamme; occorre, infatti, soffocare le fiamme stesse stendendo sulla superficie del materiale in fiamme uno strato che ne impedisca il contatto con l'ossigeno dell'aria.

E' inutile e controproducente dirigere il getto direttamente sulla parte alta delle fiamme perchè queste sono solo la risultanza più appariscente dell'incendio, ma non la sua origine.

Se l'intervento di spegnimento viene effettuato **da due persone**, queste non devono mettersi **mai una di fronte all'altra**, ma di fianco con un angolo di circa 90° sopra vento per evitare di colpirsi a vicenda con i getti degli estintori.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

7 Norme generali d'uso delle coperte ignifughe.

Per l'uso delle coperte di amianto o di tela ignifuga è preferibile essere in due persone, sia per motivi di praticità che di peso.

La coperta va svolta completamente, impugnata saldamente avendo l'accortezza di proteggersi quanto più possibile le mani con un lembo della stessa qualora non fossero immediatamente reperibili i guanti.

Anche in questo caso ci si deve avvicinare all'incendio con il vento alle spalle e, dato che ci si deve recare praticamente a contatto con le fiamme, è opportuno che nell'avvicinamento, la coperta venga tenuta un po' sollevata di sbieco per proteggere quanto più possibile il corpo dal calore irradiato.

La coperta va, quindi, stesa in maniera tale da ricoprire completamente il materiale od il recipiente in fiamme.

Nel caso di incendio in vasca o recipiente, la coperta va fatta scorrere sul bordo della vasca stessa fino a ricoprirla completamente e fino a ripiegare in basso gli orli della coperta stessa contro le pareti esterne della vasca per evitare infiltrazioni di aria.

Nel caso di intervento su persona con indumenti incendiati, la coperta va avvolta strettamente tutt'attorno all'infortunato.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

8 Norme di comportamento in caso di incendio.

Per le norme specifiche di comportamento si rimanda alle Procedure di Emergenza presenti in Azienda.

In ogni caso è necessario:

- ☆- dare immediatamente l'allarme ed allontanare eventuali persone presenti in luogo pericoloso;
- ☆ mettere fuori tensione il macchinario e le apparecchiature elettriche nella zona dell'incendio e nelle sue immediate vicinanze;
- ☆ fermare gli impianti di ventilazione e condizionamento;
- ☆ utilizzare i presidi antincendio mobili a disposizione (estintori, lance, ecc.) controllando l'attivazione degli eventuali dispositivi antincendio automatici.
- ☆ circoscrivere quanto più possibile l'incendio allontanando tutto il materiale infiammabile che potrebbe essere raggiunto dal fuoco.
- ☆ richiedere, in caso di incendio grave, l'intervento dei Vigili del Fuoco;
- ☆ ad incendio estinto, controllare che non esistano focolai occulti.
- ☆ riprendere l'attività solo dopo aver verificato, per sezioni, l'efficienza degli impianti e la loro sicurezza.



SPI

Studio di ricerca e prevenzione industriale

LUCIDI DEL CORSO