

## L'INCENDIO E I MEZZI ESTINGUENTI



L'incendio, prodotto di una **combustione**, è un fuoco di cui si è perso il controllo.

La **combustione** è una reazione chimica fra due sostanze con forte sviluppo di calore. Le sostanze in gioco sono il **combustibile** (solido, liquido o gassoso) ed il **comburente** (praticamente l'ossigeno dell'aria) che reagiscono in presenza di un innesco o sorgente di energia. L'unione di queste tre componenti dà luogo al **triangolo del fuoco**.

L'interruzione del triangolo del fuoco comporta lo **spegnimento** dell'incendio. Questa operazione può essere effettuata:

- ✓ allontanando la sostanza combustibile dal focolaio dell'incendio (**separazione**),
- ✓ dividendo il combustibile dal comburente o riducendo la concentrazione del comburente in aria (**soffocamento**),
- ✓ sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione (**raffreddamento**).

Il CEN, Comitato Europeo Normalizzazione, ha suddiviso e classificato i fuochi a seconda dei materiali coinvolti nella combustione.

Incendi di **classe A**: materiali solidi, legnami, carta, tessuti, gomma e derivati

Incendi di **classe B**: materiali liquidi come alcoli, solventi, oli minerali, eteri, benzine

Incendi di **classe C**: gas infiammabili come metano, acetilene, propano

Incendi di **classe D**: sostanze chimiche spontaneamente combustibili; metalli come sodio e potassio; magnesio; uranio

Incendi di **classe E**: apparecchiature elettriche, trasformatori, alternatori, quadri elettrici

I mezzi di estinzione si classificano in maniera analoga, secondo l'idoneità per classe di incendio.

*usare un materiale estinguente non adatto può avere come conseguenza il peggioramento della situazione, e può essere molto rischioso per l'utilizzatore*

<sup>1</sup> con questo si intende che non necessitano dell'Ossigeno atmosferico per bruciare, in quanto già lo contengono

Occorre quindi informarsi preventivamente su:

1. specifico rischio di incendio esistente nella struttura (quali sono i materiali infiammabili e quali le procedure a rischio)
2. ubicazione degli estintori e loro uso corretto
3. effettiva rispondenza dei mezzi estinguenti al rischio di cui al punto 1.

TIPO	USO	ADATTO PER CLASSE				
acqua, vapore	dirigere il getto alla base delle fiamme	A		C		
schiuma	far cadere dall'alto la schiuma sul fuoco	A	B			
polvere	dirigere il getto alla base delle fiamme	A	B	C		
polveri speciali	dirigere il getto alla base delle fiamme				D	
anidride carbonica, azoto	dirigere il getto il più possibile vicino al fuoco, prima ai bordi, poi davanti e sopra	A		C		E
gas alogenati	dirigere il getto alla base delle fiamme	A	B	C		

In materia di prevenzione incendi si parla spesso di **resistenza al fuoco** degli elementi di una struttura. Questa dipende da:

- ✓ stabilità R, ovvero la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco
- ✓ tenuta E, ovvero la capacità di non lasciar passare fiamme, vapori o gas caldi
- ✓ isolamento termico I, ovvero la riduzione della trasmissione del calore

Una struttura sarà quindi classificata con la sigla R, RE, oppure REI, seguita da un numero indicante i minuti di presunta resistenza.

## FONTI DI PERICOLO

L'incendio si può sviluppare:

- ✓ per intervento diretto, dalla combustione di sostanze infiammabili
- ✓ per intervento indiretto, da un guasto nell'impianto elettrico, per altre cause imprecisate e per intervento dell'uomo.

Le cause dell'**intervento diretto** possono essere

- ◆ corto circuito dell'impianto elettrico
- ◆ scintillio di apparecchiature elettriche in presenza di combustibile e ossigeno, di miscele esplosive o infiammabili
- ◆ presenza di temperatura elevata
- ◆ combustibilità spontanea di sostanze in presenza di aria, acqua od altri agenti
- ◆ reazione chimica fortemente esotermica tra due sostanze che vengano in contatto casualmente o per errata identificazione di una o di entrambe.

Le cause dell'**intervento indiretto** sono varie, e dipendono fortemente dall'imprudenza dell'uomo. Tra le più comuni:

- ◆ abitudine a fumare in luoghi con pericolo di incendio, o peggio di scoppio
- ◆ abbandonare la sigaretta ancora accesa
- ◆ eccessiva disinvoltura nelle manipolazioni di sostanze infiammabili senza adottare le necessarie precauzioni.

Il rischio di incendio in un laboratorio di ricerca è dovuto sia alle attrezzature ed impianti che si utilizzano, sia alle sostanze che vengono manipolate.

In conclusione, occorre tenere presente che, in molti casi, la causa scatenante un incendio è ben lontana dall'essere la fiamma libera o la sigaretta accesa che cade su un tappeto: spesso, infatti, chi opera in laboratorio presta molta attenzione ai fattori "attivi" (fiamme libere), dimenticando i fattori non direttamente collegabili al rischio di incendio (un esempio è l'accumulo o l'intreccio di fili spesso non in ottimo stato).

Dal punto di vista del rapporto che c'è tra pericolo di incendio e normativa vigente vi sono due gruppi fondamentali di attività: quelle che necessitano di un parere da parte dei Vigili del Fuoco circa la loro corrispondenza alle misure di prevenzione in materia di antincendio e quelle che devono rispettare le indicazioni di legge.

La normativa italiana individua un centinaio di attività soggette a particolare rischio di incendio, per le quali è necessario richiedere ai VVF un Certificato di Prevenzione Incendi (CPI); tra queste, scuole o accademie con capienza superiore alle 100 unità (l'afflusso è uno dei parametri critici per la prevenzione degli incendi !), depositi di carta di oltre 50 q, laboratori o istituti in cui si utilizzino sostanze radioattive o macchine radiogene.

Le attività svolte nel CNISM possono rientrare in questi gruppi. La richiesta di CPI per l'afflusso di persone all'interno dell'edificio si può ragionevolmente ritenere di competenza della struttura universitaria, mentre per l'utilizzo a scopi di ricerca di sostanze radioattive o di macchine radiogene, se effettuato all'interno di laboratori esclusivamente CNISM, il CPI dovrà essere richiesto dal CNISM.

## MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

I metodi di prevenzione incendio rivolgono la loro attenzione ai fattori che influiscono sulle cause dell'insorgere dell'incendio. I livelli di rischio d'incendio sono fissati dall'articolo 2, comma 4 del D.M. 10/03/98 e sono:

- ✓ livello di rischio basso
- ✓ livello di rischio medio
- ✓ livello di rischio alto.

Tale suddivisione deriva dalle caratteristiche di infiammabilità del materiale esistente, dalla quantità di sostanze infiammabili, dalla possibilità di sviluppo di principi d'incendio, dalla probabilità di propagazione del principio d'incendio, dal numero di persone esistenti, ecc.

La prevenzione incendi è direttamente legata ad una corretta valutazione dei rischi d'incendio dei luoghi di lavoro. Quest'ultima consiste essenzialmente in : identificare i pericoli, identificare le persone coinvolte, finalizzare la valutazione dei rischi e stimare il livello di rischio. Per applicare correttamente le misure di prevenzione incendi occorre, quindi, procedere al controllo degli ambienti di lavoro, al controllo e manutenzione dei presidi antincendio, alla predisposizione del piano di emergenza, all'informazione e formazione dei lavoratori.

L'attività di prevenzione si attua soprattutto in loco, tramite l'uso corretto e la manutenzione appropriata di macchine e impianti, e adottando un comportamento adeguato; è quindi fondamentale informarsi preventivamente sulle corrette procedure da seguire nell'utilizzo dei macchinari. In particolare, sarà necessario il rispetto di alcuni provvedimenti:

1. contenere il carico d'incendio evitando l'accumulo, anche temporaneo, di sostanze infiammabili e combustibili in luoghi diversi da quelli predestinati;
2. prestare attenzione nel trasporto e travaso di sostanze infiammabili;
3. segnalare in modo chiaro e visibile le zone destinate a stoccaggio di materiale infiammabile;
4. utilizzare contenitori appositi e tutte le cautele necessarie in relazione alla pericolosità della sostanza;
5. non fumare e non usare fiamme libere in prossimità di luoghi definiti con pericolo di incendio o di esplosione e comunque sempre ove sia esposto il cartello specifico di divieto;
6. non depositare materiali davanti agli estintori;
7. evitare l'uso di contenitori misti per carta e cenere di sigarette;
8. non utilizzare per il riscaldamento dei locali, stufette elettriche con resistenza scoperta;
9. spegnere, finito l'utilizzo, tutte le apparecchiature elettriche così da ridurre il carico richiesto dalla linea elettrica di alimentazione: nello sviluppo di un incendio molto spesso è l'impianto elettrico che è causa di innesco per il surriscaldamento dei cavi di alimentazione delle utenze;

10. nei laboratori è determinante un lay-out adeguato di attrezzature e impianti fissi: la posizione di cappe, banchi, forni, centrifughe etc. deve garantire una agevole circolazione degli addetti nel laboratorio, evitando di ostruire le vie di passaggio. La collocazione delle cappe, poi, dovrà essere distante da porte e finestre, per evitare turbolenza e quindi fuoriuscita di vapori e gas che potrebbero formare una atmosfera infiammabile;
11. per fronteggiare situazioni di emergenza, devono essere esposti i numeri di telefono di ambulanze, guardia medica, ospedale più vicino, Vigili del Fuoco;
12. prevedere una compartimentazione dei locali per confinare un ipotetico principio di incendio;
13. garantire la possibilità di esodo immediato dalla zona a rischio, tramite porte con senso di apertura verso l'esodo; a seconda del loro numero e della capacità di deflusso garantita da ciascuna di esse si stima la quantità massima di persone che possono occupare una stanza in sicurezza.

Occorre infine ricordare che uno dei fattori da cui dipende la tendenza del fuoco a propagarsi è l'energia liberata dalla combustione delle sostanze presenti nel locale in questione. Un altro fattore molto importante è la rapidità con la quale questa energia può essere liberata (rapidità di combustione); questa dipende:

- dalle caratteristiche chimiche della sostanza
- dalla superficie esposta al fuoco
- dalla densità di distribuzione delle sostanze combustibili e/o infiammabili
- dalla posizione di queste sostanze rispetto ai confini del locale (i combustibili statisticamente contribuiscono in misura maggiore allo sviluppo dell'incendio quando sono ubicati negli angoli, nelle pareti o in prossimità del soffitto).

## UTILIZZO DI MEZZI MOBILI DI ESTINZIONE

TIPOLOGIA DI INCENDIO	RISCHI ASSOCIATI ALL'INCENDIO	MISURE DI PREVENZIONE
Incendio di carta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se la carta è immagazzinata in balle il fuoco attacca la superficie esterna e non presenta particolari difficoltà</li> <li>• se nella balla ci sono interstizi che aumentano la superficie di attacco e la ventilazione si possono sviluppare grandi fiamme che per irraggiamento possono trasmettere l'incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ questi tipi di incendio possono essere spenti inzuppando d'acqua le balle, ma ciò richiede una grande quantità di acqua, per cui spesso conviene circoscrivere e isolare l'incendio bagnando ciò che non è ancora bruciato.</li> </ul> <p>N.B.: bruciando la carta produce un fumo insopportabile.</p>
Incendi di materie plastiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• per quanto riguarda l'incendio di materie plastiche compattate in balle vale lo stesso principio offerto per l'incendio di carta in balle quando queste sono ricche di interstizi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ come agente estinguente l'acqua non è l'estinguente unico da impiegarsi, ma occorre utilizzare opportuni mezzi estinguenti</li> </ul> <p>N.B.: le materie plastiche bruciano intensamente liberando grandi quantità di fumi neri e nocivi.</p>
Incendi di gas (es: acetilene)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nel caso di un deposito di bombole le fiamme possono generare più recipienti dando origine ad un rischio di scoppio maggiore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ per una fuga di gas prima dell'estinzione si dovrebbe tentare l'intercettazione</li> <li>◆ si può raffreddare a distanza con potenti getti d'acqua</li> </ul> <p>N.B.: lo scoppio è il rischio maggiore da temere</p>

TIPOLOGIA DI INCENDIO	RISCHI ASSOCIATI ALL'INCENDIO	MISURE DI PREVENZIONE
Incendi di prodotti chimici	<p>Questi incendi presentano diversi pericoli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infiammabilità particolare di alcuni prodotti,</li> <li>• possibilità di miscugli detonanti che si possono formare con l'acqua,</li> <li>• propagazione rapida del fuoco</li> <li>• liberazione di gas tossici e nocivi durante la combustione</li> </ul>	<p>◆ le modalità di attacco a questi incendio differiscono a seconda della natura del prodotto e comunque esistono dei principi generali come: utilizzare l'agente estinguente indicato nella scheda tecnica del prodotto, aerare energicamente i locali per evitare formazioni di miscele esplosive, anche quando l'acqua fosse adatta per spegnere l'incendio assicurarsi che questa inquinata non si immetta in fogna o canali</p> <p>N.B.: le schede tecniche delle sostanze sono un valido ausilio per la conoscenza del miglior estinguente</p>

## Principali rif.ti legislativi:

DPR 547/55	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
DM 16/2/82	Modificazioni del Decreto Ministeriale 27/09/65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi
Lett. Circ. 20465/4101 del 10/10/86	Prevenzione incendi e sicurezza sul lavoro
D.M. 10/03/98	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
Circolare 4/02 del 01/03/02	Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili

## QUESTIONARIO

Per bruciare in presenza d'innesco un liquido infiammabile deve trovarsi a una temperatura superiore alla sua temperatura di infiammabilità.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La combustione delle sostanze solide è influenzata dalla pezzatura e forma del materiale.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Il grado di porosità del materiale non è uno dei parametri che influenza la combustione delle sostanze solide.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Il fosgene (COCl <sub>2</sub> ) è un gas tossico che si può sviluppare durante la combustione di materiali che contengono il cloro, come per esempio alcune materie plastiche.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
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.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La ventilazione naturale od artificiale di un ambiente dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili facilita l'insorgere di un incendio.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
L'esplosione è il risultato di una rapida espansione di gas dovuta ad una reazione chimica di combustione.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La temperatura di accensione o di autoaccensione è la temperatura alla quale la miscela combustibili-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Per ottenere lo spegnimento dell'incendio si deve ricorrere a uno o più dei seguenti sistemi: esaurimento del combustibile, soffocamento, raffreddamento.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Per ciò che riguarda la sostanza comburente, un incendio, nella quasi totalità dei casi, viene alimentato dall'ossigeno naturalmente contenuto nell'aria.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Le condizioni necessarie per avere una combustione sono: presenza del combustibile, presenza del comburente e presenza di una sorgente di calore.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La combustione può avvenire anche senza sviluppo di fiamme superficiali.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
L'ossido di carbonio (CO) è un gas tossico.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Il calore non è la causa principale della propagazione degli incendi.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
In caso d'incendio è utile evacuare immediatamente il fumo ed il calore dal locale.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
In caso d'incendio si può utilizzare qualsiasi tipo di estintore.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La combustione è una reazione chimica che produce anche gas.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Il CO è un gas inodore e incolore.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Il soffocamento è la sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria a mantenere la combustione.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La dicitura REI 60 su di un elemento indica che quell'elemento conserva la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico per almeno 60 minuti.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Uno degli obiettivi di un piano di emergenza è consentire l'evacuazione delle persone.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Un buon piano di emergenza è l'insieme di poche, semplici ed essenziali azioni comportamentali.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Per estinguere un incendio con un estintore è opportuno indirizzare il getto di estinguente alla sommità della fiamma	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>



In un incendio di gas da una tubazione è opportuno intercettarne la perdita piuttosto che tentare lo spegnimento.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
I segnali di salvataggio sono rappresentati su cartelli aventi lo sfondo di colore verde e le figure di colore bianco.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Una possibile causa d'incendio è lasciare le apparecchiature elettriche sotto tensione anche quando non utilizzate.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La schiuma è un agente estinguente che agisce per soffocamento e raffreddamento.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
L'acqua quale agente estinguente è consigliato per incendi di apparecchiature elettriche.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Qualora si intenda evitare di danneggiare il materiale sul quale viene erogata la sostanza estinguente è da preferire l'uso di estintori a polvere rispetto a quello ad anidride carbonica	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
In caso di incendio in edifici civili o industriali è vietato usare i normali ascensori.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
I getti d'acqua sono efficaci quando non sono diretti contro le fiamme ma contro le sostanze combustibili da cui le fiamme si sprigionano.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Una combustione di vapori infiammabili può propagarsi a velocità elevata causando una esplosione	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Negli estintori il gas inerte propellente può essere l'aria.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Per individuare una perdita da una bombola di gas infiammabile si usa una miscela di acqua saponata.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
Affinchè l'uso dell'estintore sia efficace indirizzare il getto verso la base del focolaio.	<b>VERO</b>	<b>FALSO</b>
La probabilità che possa verificarsi un incendio aumenta: A. con la quantità d materiali combustibili, B. con la presenza di sorgenti di innesco, C. con la quantità di liquidi infiammabili.	A – B - C	<b>B</b>
Per diminuire il pericolo d'incendio in un locale adibito allo stoccaggio di liquidi infiammabili si può: A. aumentare la temperatura del locale, B. dotare il locale di apertura di ventilazione naturale, C. aumentare la pressione dell'aria nel locale	A – B - C	<b>B</b>