Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

Comando Provinciale di SASSARI

Corso di formazione
per gli addetti al servizio di
prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze,
di cui al D.Lgs. 09.04.2008 n° 81 artt. 18 e 43
ed alla Legge 28.11.1996 n° 609
secondo i contenuti del D.M. 10.03.1998

DISPENSA DEL CORSO

Premessa

Questa dispensa, tratta dal testo base ministeriale, è indirizzata agli addetti al Servizio di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione emergenze (di cui al D.Lgs. 09.04.2008 n° 81 artt. 18 e 43 ed alla Legge 28.11.1996 n° 609, secondo i contenuti del D.M. 10.03.1998) che frequentano i corsi di formazione richiesti da Enti/Aziende ed organizzati dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Sassari.

Il testo è distinto in cinque diverse sezioni

Premessa, programmi dei corsi e introduzione	da pag. 2 a pag. 7
L'incendio e la prevenzione incendi	da pag. 8 a pag. 51
La protezione antincendio	da pag. 52 a pag. 95
Procedure da adottare in caso di incendio	da pag. 96 a pag. 137
Esercitazioni pratiche	da pag. 138 a pag. 159

I Corsi organizzati dal Comando, in adempimento alle disposizioni legislative, hanno contenuti correlati alla tipologia ed al livello di rischio di incendio dell'attività secondo la seguente distinzione:

1. **ATTIVITA' A RISCHIO DI INCENDIO ELEVATO**
   durata del corso 16 ore di cui 12 teoriche e 4 pratiche

2. **ATTIVITA' A RISCHIO DI INCENDIO MEDIO**
   durata del corso 8 ore di cui 5 teoriche e 3 pratiche

3. **ATTIVITA' A RISCHIO DI INCENDIO BASSO**
   durata del corso 4 ore di cui 2 teoriche e 2 pratiche

Con la certezza di fornire un valido supporto di studio ai discenti, il Comando è pienamente disponibile alla raccolta di tutte le osservazioni di carattere migliorativo che ciascun interessato potrà ritenere opportuno segnalare direttamente ai docenti o al Servizio di Prevenzione Incendi del Comando.

Il Comandante
ing. Mario FALBO

Programma del Corso per addetto antincendio in attività a rischio di incendio elevato (16 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI - principi della combustione - le principali cause d'incendio in relazione allo specifico ambiente di lavoro - le sostanze estinguenti - i rischi alle persone ed all'ambiente - specifiche misure di prevenzione incendi - accorgimenti comportamentali per prevenire gli incendi - l'importanza del controllo degli ambienti di lavoro - l'importanza delle verifiche e delle manutenzioni sui presidi antincendio	**4 ore**
2) LA PROTEZIONE ANTINCENDIO - misure di protezione passiva - vie di esodo, compartimentazioni, distanziamenti - attrezzature ed impianti di estinzione (*) - sistemi di allarme - segnaletica di sicurezza - impianti elettrici di sicurezza - illuminazione di sicurezza	**4 ore**
3) PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO - procedure da adottare quando si scopre un incendio (*) - procedure da adottare in caso di allarme - modalità di evacuazione - modalità di chiamata dei servizi di soccorso - collaborazione con i vigili del fuoco in caso di intervento - esemplificazione di una situazione di emergenza e modalità procedurali-operative	**4 ore**
4) ESERCITAZIONI PRATICHE - presa visione e chiarimenti sulle principali attrezzature ed impianti di spegnimento - presa visione delle attrezzature di protezione individuale (maschere, autorespiratori, tute, etc.) - esercitazioni sull'uso delle attrezzature di spegnimento e di protezione individuale	**4 ore**

(*) *può costituire argomento di lezioni propedeutiche alle esercitazioni pratiche.*

Programma del Corso per addetto antincendio in attività a rischio di incendio medio (8 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI - principi sulla combustione e l'incendio - le sostanze estinguenti - triangolo della combustione - le principali cause di un incendio - rischi alle persone in caso di incendio - principali accorgimenti e misure per prevenire gli incendi	**2 ore**
2) LA PROTEZIONE ANTINCENDIO E LE PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO - le principali misure di protezione contro gli incendi - vie di esodo - procedure da adottare quando si scopre un incendio o in caso di allarme (*) - procedure per l'evacuazione - rapporti con i vigili del fuoco - attrezzature ed impianti di estinzione (*) - sistemi di allarme - segnaletica di sicurezza - illuminazione di emergenza	**3 ore**
3) ESERCITAZIONI PRATICHE - presa visione e chiarimenti sui mezzi di estinzione più diffusi - presa visione e chiarimenti sulle attrezzature di protezione individuale - esercitazioni sull'uso degli estintori portatili e modalità di utilizzo di naspi ed idranti	**3 ore**

(*) *può costituire argomento di lezioni propedeutiche alle esercitazioni pratiche.*

Programma del Corso per addetto antincendio in attività a rischio di incendio basso (4 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE - principi della combustione - prodotti della combustione - sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio - effetti dell'incendio sull'uomo - divieti e limitazioni di esercizio - misure comportamentali	**1 ora**
2) PROTEZIONE ANTINCENDI E PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO - principali misure di protezione antincendi - evacuazione in caso di incendio - chiamata dei soccorsi	**1 ora**
3) ESERCITAZIONI PRATICHE - presa visione e chiarimenti sugli estintori portatili - esercitazioni sull'uso degli estintori portatili	**2 ore**

INTRODUZIONE

Perché siamo qui ?

Il Decreto Legislativo 81/2008 (D.Lgs. 81 in seguito) prescrive le misure finalizzate alla tutela della salute e alla sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro privati e pubblici mediante l'attuazione di direttive comunitarie.

In particolare il D.Lgs. 81 si prefigge la valutazione, la riduzione e il controllo dei rischi per la salute e per la sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro, mediante un'azione combinata di vari soggetti per ognuno dei quali prevede obblighi e sanzioni.

I soggetti del Decreto Legislativo 81/2008

a) ***LAVORATORE***:
persona che presta il proprio lavoro alle dipendenze di un datore di lavoro, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari, con rapporto di lavoro subordinato anche speciale.

b) ***DATORE DI LAVORO:***
qualsiasi persona fisica o giuridica o soggetto pubblico che è titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore e abbia la responsabilità dell'impresa ovvero dello stabilimento;

c) ***SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***:
insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali nell'azienda, ovvero unità produttiva;

d) ***MEDICO COMPETENTE***:
medico in possesso di uno dei seguenti titoli:

1) specializzazione in medicina del lavoro o in medicina preventiva dei lavoratori e psicotecnica o in tossicologia industriale o specializzazione equipollente;
2) docenza o libera docenza in medicina del lavoro o in medicina preventiva dei lavoratori e psicotecnica o in tossicologia industriale o in igiene industriale o in fisiologia ed igiene del lavoro;
3) autorizzazione di cui all'art. 55 del decreto legislativo 15 agosto 1991. n. 277;

e) ***RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE***:
persona designata dal datore di lavoro in possesso di attitudini e capacità adeguate;

f) ***RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA***:
persona, ovvero persone, elette o designate per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e sicurezza durante il lavoro.

Articolo 10 - Informazione, assistenza in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

(...omissis) *il Ministero dell'Interno tramite le strutture del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco* (...omissis) *svolgono attività di informazione, assistenza, consulenza, formazione, promozione in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, in particolare nei confronti delle imprese artigiane, delle imprese agricole e delle piccole e medie imprese, delle rispettive associazioni dei datori di lavoro.*

Per quanto riguarda più direttamente gli obblighi dei lavoratori l'articolo 20 del D. Lgs. 81 prescrive quanto segue:

Articolo 20 - Obblighi dei lavoratori

1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

2. I lavoratori devono in particolare:

a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
b) osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
c) utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto nonché i dispositivi di sicurezza;
d) utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
e) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dispositivi di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengono a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla successiva lettera f) per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;
g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;
h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;
i) sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente;

Più specificatamente il D. Lgs. 81 prescrive l'adozione di tutte le misure necessarie per evitare l'insorgenza di un incendio e limitarne le conseguenze qualora esso si verifichi, anche mediante la preventiva designazione dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque di gestione dell'emergenza, i quali devono essere adeguatamente formati.

Dobbiamo imparare ad operare per la nostra sicurezza !

Il Decreto Legislativo 81/2008 ci obbliga ad essere protagonisti della nostra sicurezza !

1. INCENDIO e PREVENZIONE INCENDI

SOMMARIO

1. INCENDIO E PREVENZIONE INCENDI **8**

1.1 L'incendio **9**

1.1.1 Termini e definizioni generali relativi all'incendio (premessa) 9
1.1.2 La Combustione 10
1.1.2.1 Principi della combustione *10*
1.1.2.2 Prodotti della combustione *15*
1.1.2.3 I parametri fisici della combustione *18*
1.1.2.4 Combustione delle sostanze solide, liquide e gassose *21*
1.1.2.5 Esplosioni *24*

1.1.3 I rischi alle persone e all'ambiente 25
1.1.3.1 Dinamica dell'incendio *25*
1.1.3.2 Effetti dell'incendio sull'uomo *27*

1.1.4 Le principali cause di incendio in relazione allo specifico ambiente di lavoro 31
1.1.5 Sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio 33

1.2 Prevenzione Incendi **39**
1.2.1 Premessa 39
1.2.2 Le specifiche misure di prevenzione incendi 42
1.2.3 Accorgimenti (misure) comportamentali per prevenire gli incendi 45
1.2.4 Controllo degli ambienti di lavoro 50
1.2.5 Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio 51

1.1 L'INCENDIO

1.1.1 Termini e definizioni relativi all'incendio (premessa)

Il pericolo
Il pericolo è una fonte di possibile danno fisico alle persone.

Il rischio
Il rischio è la probabilità che si verifichino eventi che producono danni fisici alla salute.

La sicurezza
L'attività finalizzata a rendere minimi i rischi.

La combustione
Reazione chimica sufficientemente rapida di una sostanza combustibile con l'ossigeno accompagnata da sviluppo di calore, fiamma, di gas fumo e luce.

L'incendio
Combustione sufficientemente rapida e non controllata che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo.

La fiamma
Combustione di gas con emissione di luce.

Il combustibile
Sostanza solida, liquida o gassosa nella cui composizione molecolare sono presenti elementi quali il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo, etc. .

1.1.2 La Combustione

1.1.2.1. Principi della combustione

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

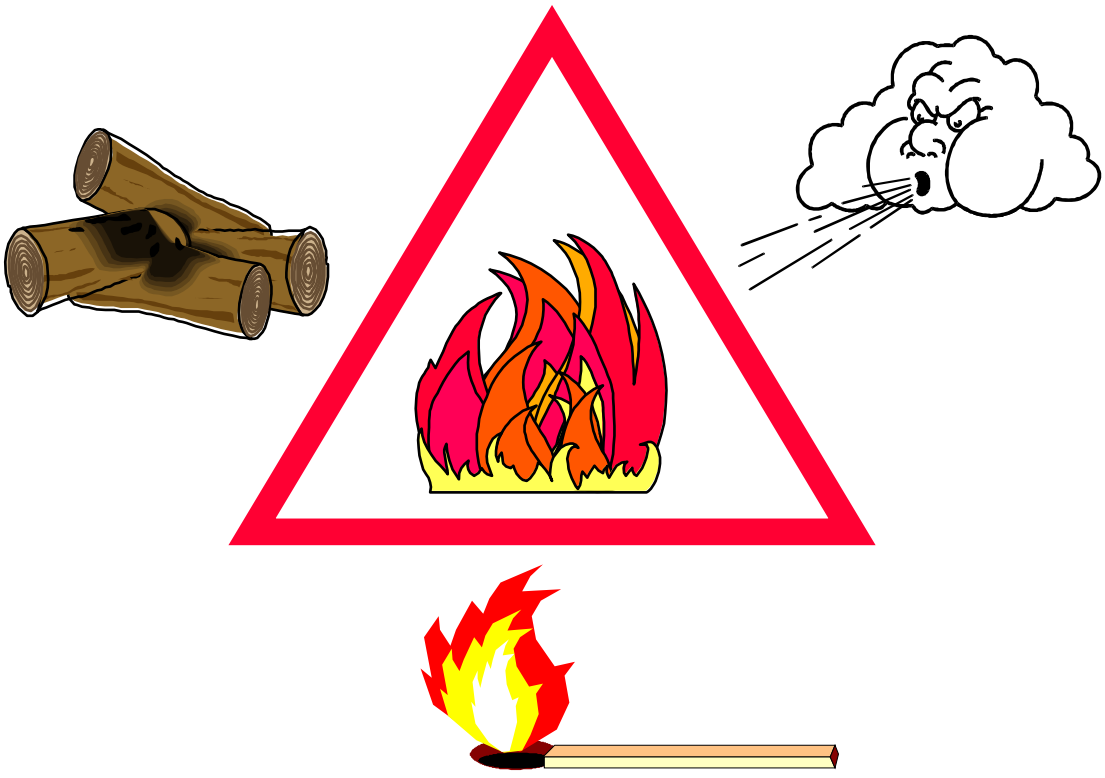
E' un processo di **ossidazione rapida** durante il quale l'energia chimica si degrada in energia termica, con la trasformazione del combustibile.

La combustione può avvenire con o senza sviluppo di fiamme superficiali. La combustione senza fiamma superficiale si verifica generalmente quando la sostanza combustibile non è più in grado di sviluppare particelle volatili.

Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:

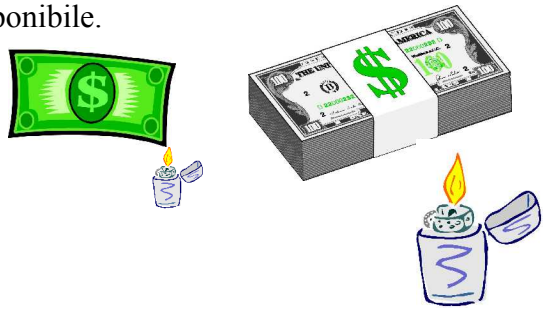
- presenza del **combustibile**
- presenza del **comburente**
- presenza di una **sorgente di calore** o **innesco**

che nell'insieme definiamo **TRIANGOLO DEL FUOCO** (Kinsley), pertanto solo la contemporanea presenza di questi tre elementi da luogo al fenomeno dell'incendio, e di conseguenza al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.



Il **combustibile** è una sostanza (solida, liquida o gassosa che si trasforma nell'incendio) nella cui composizione molecolare sono presenti elementi quali il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo, etc.
Gli incendi si classificano in relazione allo stato fisico dei materiali combustibili.

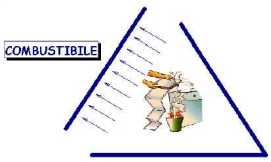
Affinché la combustione abbia luogo è necessaria una adeguata sorgente di calore (**innesco**: fiamme, scintille, corpi arroventati) che dia la necessaria energia per l'avvio dell' "incendio", energia che deve essere superiore all'**energia minima di ignizione**, che è correlata sia al materiale combustibile, sia alla *pezzatura* con cui tale materiale è disponibile.
Con un fiammifero riesco ad accendere un foglio di carta, ma non riesco ad accendere un volume dell'enciclopedia!



Solitamente il **comburente** è l'ossigeno contenuto nell'aria, ma sono possibili incendi di sostanze che contengono nella loro molecola una quantità di ossigeno sufficiente a determinare una combustione, quali ad esempio gli esplosivi e la celluloide.

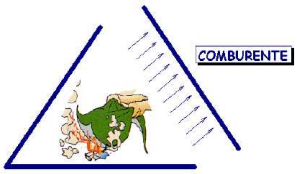
Esistono comunque combustioni (ossidazioni rapide) che hanno luogo in assenza di ossigeno, come ad esempio per l'idrogeno che brucia in ambienti di cloro, formando acido cloridrico.

Quindi per ottenere lo spegnimento dell'incendio si può ricorrere a tre sistemi:



- **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;

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

Gli elementi che caratterizzano la combustione

Premesso che un incendio, nella quasi totalità dei casi, per ciò che riguarda la sostanza comburente, viene alimentato dall'ossigeno naturalmente contenuto nell'aria, ne consegue che esso si caratterizza per tipo di combustibile e per il tipo di sorgente d'innesco.

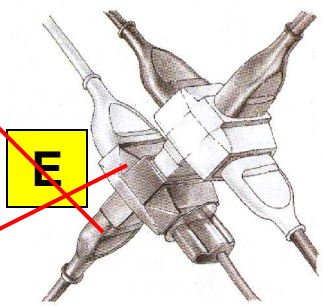
La classificazione degli incendi

Gli incendi, o i **fuochi**, secondo la Norma UNI EN 2:2005, vengono distinti in **cinque classi**, secondo lo stato fisico dei materiali combustibili, con un'ulteriore categoria che tiene conto delle particolari caratteristiche degli incendi di natura elettrica.

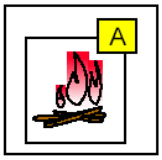
- classe **A** incendi di **materiali solidi** con formazione di braci
- classe **B** incendi di **liquidi infiammabili** e solidi che possono liquefare
- classe **C** incendi di **gas infiammabili**
- classe **D** incendi di **metalli combustibili** e sostanze chimiche contenenti ossigeno comburente
- classe **F** incendi che interessano **mezzi di cottura** (oli e grassi vegetali o animali) in **apparecchi di cottura**

La classificazione degli incendi è tutt'altro che accademica, in quanto essa consente l'identificazione della classe di rischio d'incendio a cui corrisponde, come vedremo in seguito, una precisa azione operativa antincendio ovvero un'opportuna scelta del tipo di estinguente.

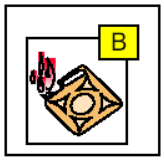
Esiste comunque un'altra categoria di incendi, che tiene conto delle particolari caratteristiche degli **incendi di natura elettrica** nelle **apparecchiature in tensione**, un tempo definita «classe E» - termine oggi inusuale.
Rientrano in questa categoria gli incendi di trasformatori, armadi elettrici, quadri, interruttori, cavi, utilizzatori …. in tensione.



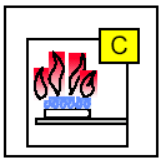
Alcuni esempi di combustibili che determinano diverse categorie di incendi:



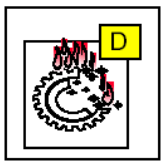
solidi combustibili con **formazione di brace**
carta, cartoni, libri, legna, segatura, trucioli, stoffa, filati, carboni, bitumi grezzi, paglia, fuliggine, torba, carbonella, *celluloide*, pellicole cinematografiche di sicurezza, materie plastiche, zolfo solido, …



liquidi infiammabili e **solidi che possono liquefare**
petrolio, vernici, nafta, benzina, alcool, olii pesanti, etere solforico, glicerina, gomme liquide, resine, fenoli, zolfo liquido, trementina, ….

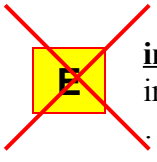


gas infiammabili
metano, propano, g.p.l., cloro, gas illuminante, acetilene, idrogeno, cloruro di metile, ….

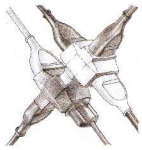


metalli infiammabili e **sostanze chimiche contenenti ossigeno comburente**
magnesio, potassio, fosforo, sodio, titanio, alluminio, electron (Al-Mg), carburi, nitrati, clorati, perclorati, perossidi …..

mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali) in **apparecchi di cottura**
incendi che si sviluppano nelle cucine e nei centri di cottura di alimenti, ove esiste un insieme di materiali singolarmente combustibili appartenenti a diverse classi:
solidi – *cibi* ; liquidi – *olii* ; gassosi – *g.p.l. o metano*



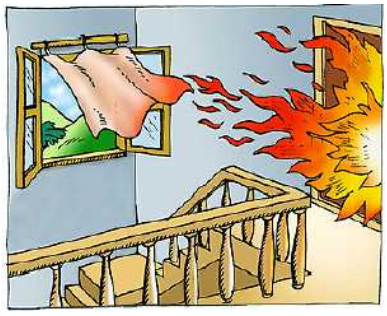
incendi di natura elettrica nelle **apparecchiature in tensione**
incendi di trasformatori, armadi elettrici, quadri, interruttori, cavi, utilizzatori …. in tensione



Le sorgenti d'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, che possono essere suddivise in quattro categorie:

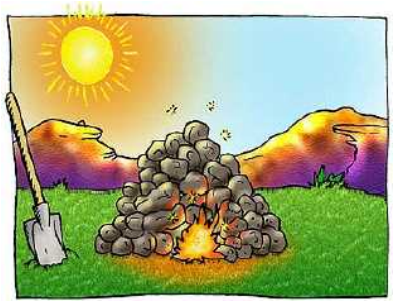
accensione diretta
quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno.
Esempi: operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, scariche statiche.



accensione indiretta
quando il calore d'innesco 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 negli edifici; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici.

attrito
quando 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
quando 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.



1.1.2.2. Prodotti della combustione

I prodotti della combustione sono suddivisibili in quattro categorie:

- ***gas di combustione***
- ***fiamme***
- ***fumo***
- ***calore***

oltre all'emissione di ***luce***.

Gas di combustione

I gas di combustione sono quei prodotti della combustione che rimangono allo stato gassoso anche quando raggiungono raffreddandosi la temperatura ambiente di riferimento 15 °C.
I principali gas di combustione sono:

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

La produzione di tali gas dipende dal tipo di combustibile, dalla percentuale di ossigeno presente e dalla temperatura raggiunta nell'incendio.

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

Fiamme

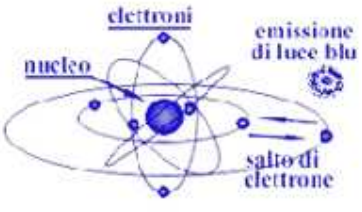
Le fiamme sono costituite dall'emissione di luce conseguente alla combustione di gas sviluppatisi in un incendio.
In particolare nell'incendio di combustibili gassosi è possibile valutare approssimativamente il valore raggiunto dalla temperatura di combustione dal colore della fiamma.

Scala cromatica delle temperature nella combustione dei gas

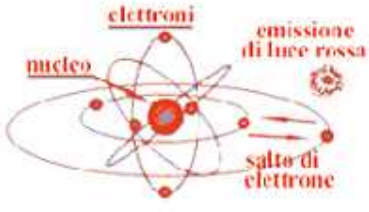
COLORE DELLA FIAMMA	***Temperatura (°C)***
Amaranto pallido	**480 °C**
Rosso nascente / Amaranto	**525 °C**
Rosso sangue	**585 °C**
Rosso scuro	**635 °C**
Rosso	**675 °C**
Rosso chiaro	**740 °C**
Rosso pallido	**845 °C**
Rosa	**900 °C**
Arancione	**940 °C**
Giallo	**995 °C**
Giallo pallido	**1080 °C**
Bianco	**1205 °C**
Bianco abbagliante / Celeste	**1400 °C**

informazione a carattere scientifico

l'aumento della temperatura fa passare gli elettroni degli atomi da orbite interne a orbite più esterne, quando gli elettroni tornano naturalmente alla posizione originale producono luce tendente al **blu**



ATOMO DI CARBONIO



ATOMO DI OSSIGENO

se l'ambiente è ricco di carbonio, tendente
al **rosso** se l'ambiente è ricco di ossigeno.

Fumi

I fumi sono formati da piccolissime particelle solide (aerosol), liquide (nebbie o vapori condensati). Le particelle solide sono sostanze incombuste che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai **gas caldi** prodotti dalla combustione stessa, gas che con la loro elevata temperatura contribuiscono alla propagazione dell'incendio.

Normalmente i fumi sono prodotti in quantità tali da impedire la visibilità ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone.

Ordinariamente la maggior produzione di fumi da combustione avviene nelle fasi iniziali dell'incendio, per cui, sebbene sia più facile e rapido spegnere le fiamme nella fase di inizio, tale azione è più difficoltosa per la presenza di molto fumo.

Le **particelle solide** dei fumi, che sono *incombusti*, e le ceneri rendono il <u>fumo di colore scuro</u>, in particolare dal colore dei fumi si può anche individuare il tipo di combustibile secondo la seguente tabella:

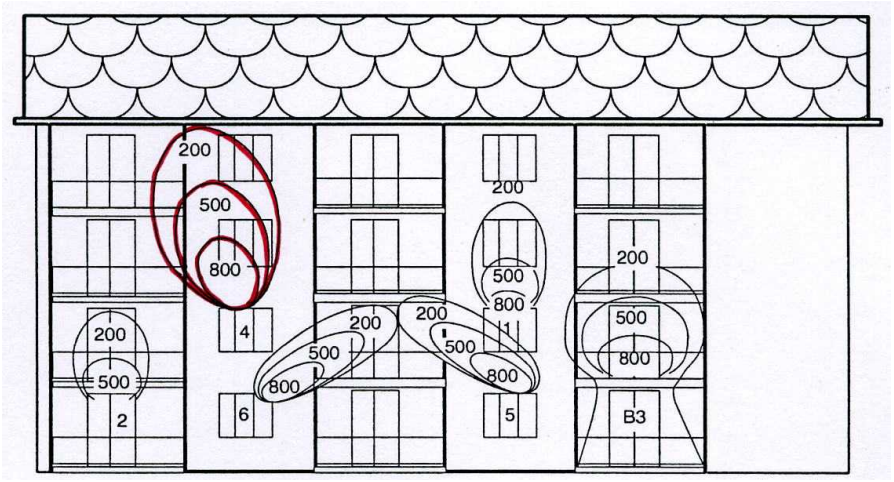
COLORE FUMO	TIPO DI COMBUSTIBILE
bianco paglia	fosforo
giallo/marrone	nitrocellulosa, zolfo, acido nitrico - solforico - cloridrico, polvere da sparo
grigio/marrone	legno, carta, stoffa
viola	iodio
marrone	olio da cucina
marrone/nero	nafta, diluente per vernici
nero	acetone, cherosene, benzina, olio lubrificante, gomma, catrame, carbone, plastica

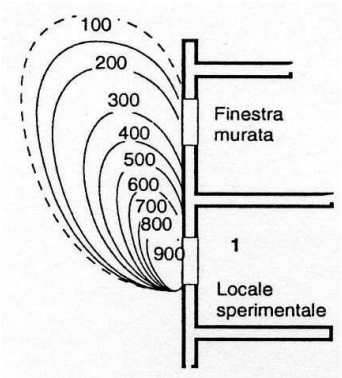
Le **particelle liquide**, invece, sono costituite essenzialmente da vapor d'acqua che al di sotto dei 100°C condensa dando luogo a <u>fumo di color bianco</u>.

Calore

Il calore è la causa principale della propagazione degli incendi. Realizza l'aumento della temperatura di tutti i materiali e i corpi esposti, provocandone il danneggiamento fino alla distruzione.

Nello schema grafico a seguire sono riportati i diagrammi di andamento delle temperature sulla facciata di un edificio di civile abitazione al momento di massima evoluzione di un incendio, in differenti condizioni di ventosità.





1.1.2.3. I parametri fisici della combustione

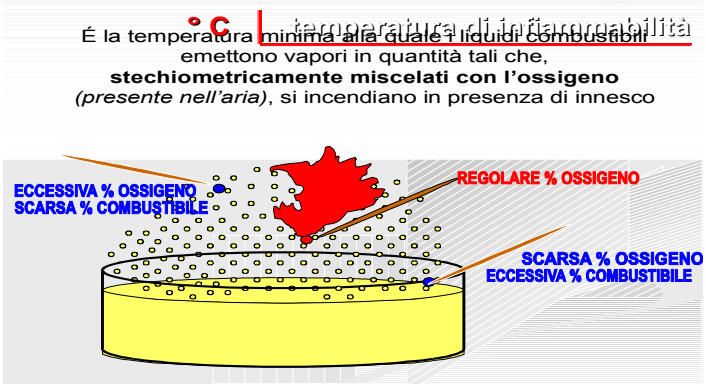
La combustione è caratterizzata da numerosi parametri fisici e chimici, i principali dei quali sono i seguenti:

- temperatura di accensione
- temperatura teorica di combustione
- aria teorica di combustione
- potere calorifico
- temperatura di infiammabilità
- limiti di infiammabilità e di esplodibilità

Temperatura o Punto di infiammabilità (°C) - FLASH POINT

É la **temperatura minima** alla quale i liquidi combustibili emettono vapori in quantità tali che, stechiometricamente miscelati con l'ossigeno *(presente nell'aria)*, si incendiano in presenza di innesco

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



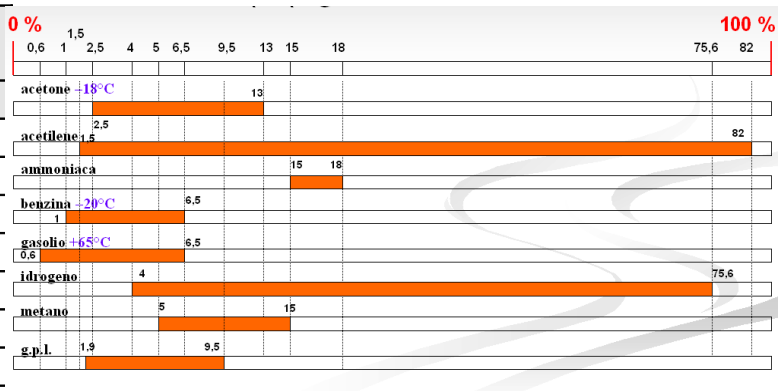
Limiti di infiammabilità (% in volume)

I limiti di infiammabilità individuano il campo all'interno del quale si ha, in caso d'innesco, l'accensione e la propagazione della fiamma nella miscela.

Sono:

- 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 innesco 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 innesco per eccesso di combustibile.

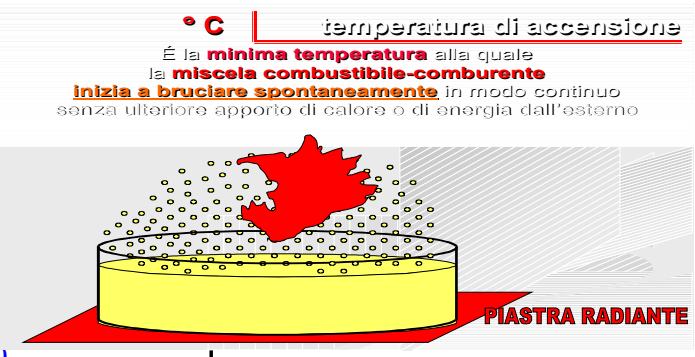
SOSTANZE	Campo di infiammabilità (% in volume)	
	limite inferiore	limite superiore
acetone	2,5	13
ammoniaca	15	18
benzina	1	6,5
gasolio	0,6	6,5
idrogeno	4	75,6
metano	5	15
g.p.l.	1,9	9,5



Temperatura di accensione o di autoaccensione (°C)

É 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 d (°C *valori ina*
acetone	540
benzina	250
gasolio	220
alcool metilico	455
idrogeno	560
metano	537
carta	230
legno	220-250
cotone	238
lana	205
nylon	475
rayon-viscosa	280
seta naturale	570
gomma sintetica	300



Temperatura teorica di combustione (°C)

É 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

Aria teorica di combustione (mc)

É la quantità di aria necessaria per raggiungere la combustione completa di tutti i materiali combustibili

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

Potere calorifico (MJ/Kg o MJ/mc)

É la quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume di una determinata sostanza combustibile.
Si definisce inoltre:

potere calorifico superiore (Hs) la quantità di calore sviluppata dalla combustione dell'unità di massa del campione reso essicato, considerando quindi anche il calore di condensazione del vapore d'acqua prodotto *(ipotizzando cioè che il vapore acqueo prodotto condensi completamente)*.

potere calorifico inferiore (Hi) la quantità di calore sviluppata dalla combustione dell'unità di massa del campione tal quale – umido –, non considerando quindi il calore di condensazione del vapore d'acqua *(ipotizzando cioè che il vapore acqueo prodotto non condensi)*

In genere nelle valutazioni di prevenzione incendi viene considerato il **potere calorifico inferiore**

SOSTANZE	potere calorifico inferiore Hi (MJ/Kg)	SOSTANZE	potere calorifico inferiore Hi (MJ/Kg)
legno	17 ÷ 20	benzina	42
legna secca	15,5	gasolio	42,7
carbone	30 ÷ 34	alcool etilico	25
PVC rigido	15 ÷ 21	propano	46
polietilene	35 ÷ 45	metano	34
poliuretani	30 ÷ 38	idrogeno	120

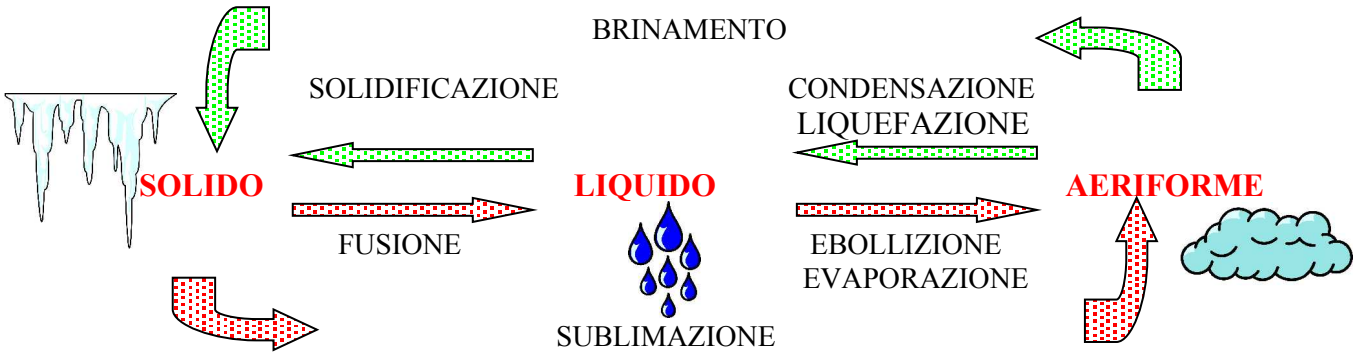
E' questo un parametro essenziale che consente di valutare il rischio di incendio all'interno di un locale, determinandone il **"carico di incendio"**, inteso come *potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali e rapportato alla superficie del locale stesso*.
sommatoria di tutti i materiali combustibili rapportati alla superficie del locale stesso.
Il carico di incendio specifico q_f, espresso in MJ/m^2, si esprime con una formula definita dal decreto del Ministero dell'Interno del 9 marzo 2007:

$$[\ MJ/m^2\ ] \qquad q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i \times H_i \times m_i \times \Psi_i}{A}$$

g_i **massa** dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
H_i **potere calorifico inferiore** dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]
m_i **fattore di partecipazione alla combustione** dell'i-esimo materiale combustibile
Ψ_i **fattore di limitazione della partecipazione alla combustione** dell'i-esimo materiale
A **superficie** in pianta (lorda) del compartimento [m^2]

1.1.2.4. Combustione delle sostanze solide, liquide e gassose

Tutte le sostanze sono presenti in natura in differente **forma fisica** allo **stato SOLIDO, LIQUIDO, AERIFORME** e possono, in diverse condizioni di pressione e/o di temperatura transitare da uno stato fisico all'altro:



Ciò che "brucia" nella combustione delle sostanze nei tre stati fisici sono i **vapori** che i solidi e i liquidi comunque emettono.

La combustione dei solidi

La combustione delle sostanze solide è caratterizzata dai seguenti parametri:

- pezzatura e forma del materiale;
- dal grado di porosità del materiale;
- dagli elementi che compongono la sostanza;
- dal contenuto di umidità del materiale;
- condizioni di ventilazione.

Inoltre il processo di combustione delle sostanze solide porta alla formazione di braci che sono costituite dai prodotti della combustione dei residui carboniosi della combustione stessa.

La combustione dei liquidi infiammabili

Tutti i liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano in misura differente a seconda delle condizioni di pressione e temperatura sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e mezzo che lo sovrasta.
Nei liquidi infiammabili la combustione avviene proprio quando, in corrispondenza della suddetta superficie i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria in concentrazioni comprese nel campo di infiammabilità, sono opportunamente innescati.

Pertanto per bruciare in presenza di innesco un liquido infiammabile deve passare dallo stato liquido allo stato di vapore.

L'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è fornito dalla temperatura di infiammabilità. In base alla temperatura di infiammabilità i liquidi infiammabili sono classificati come segue:

Categoria A ***LIQUIDI INFIAMMABILI***
liquidi aventi punto di infiammabilità ***inferiore a 21 °C***

Categoria B ***LIQUIDI COMBUSTIBILI***
liquidi aventi punto d'infiammabilità ***compreso tra 21°C e 65°C***

Categoria C ***OLII MINERALI COMBUSTIBILI***
liquidi aventi punto d'infiammabilità ***compreso tra 65°C e 125°C***

OLII MINERALI LUBRIFICANTI
liquidi aventi punto d'infiammabilità ***superiore a 125°C***

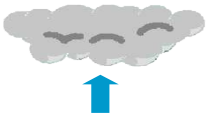
SOSTANZE	Temperatura di infiammabilità (°C)	Categoria
acetone	-18	A
benzina	-20	A
alcool metilico	11	A
alcool etilico	13	A
toluolo	4	A
kerosene	38	B
gasolio	56 ÷ 65	C
olio lubrificante	149	C

I gas infiammabili

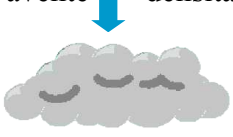
Nelle applicazioni civili ed industriali i gas, compresi quelli infiammabili, sono generalmente contenuti in recipienti atti ad impedirne la dispersione incontrollata nell'ambiente.

I gas in funzione delle loro **caratteristiche fisiche** possono essere classificati come segue:

GAS LEGGERO
Gas avente densità rispetto all'aria inferiore a 0,8 (idrogeno, metano, etc.)
Un gas leggero quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare verso l'alto.



GAS PESANTE
Gas avente densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (GPL, acetilene, etc.)



Un gas pesante quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare ed a permanere nella parte bassa dell'ambiente ovvero a penetrare in cunicoli o aperture praticate a livello del piano di calpestio.

In funzione delle loro **<u>modalità di conservazione</u>** possono essere classificati come segue:

GAS COMPRESSO

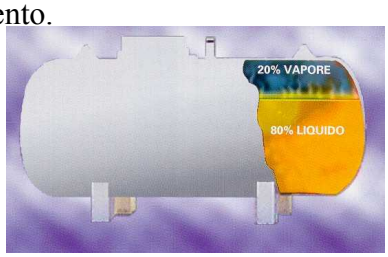
Gas che vengono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica in appositi recipienti detti bombole o trasportati attraverso tubazioni. La pressione di compressione può variare da poche centinaia millimetri di colonna d'acqua (rete di distribuzione gas metano per utenze civili) a qualche centinaio di atmosfere (bombole di gas metano e di aria compressa)

GAS	Pressione di stoccaggio (bar) *valori indicativi*
metano	300
idrogeno	250
gas nobili	250
ossigeno	250
aria	250
CO_2 (gas)	200

GAS LIQUEFATTO

Gas che per le sue caratteristiche chimico-fisiche può essere liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione (butano, propano, ammoniaca, cloro).
Il vantaggio della conservazione di gas allo stato liquido consiste nella possibilità di detenere grossi quantitativi di prodotto in spazi contenuti, in quanto un litro di gas liquefatto può sviluppare nel passaggio di fase fino a circa 270 litri di gas.
I contenitori di gas liquefatto debbono garantire una parte del loro volume geometrico sempre libera dal liquido per consentire allo stesso l'equilibrio con la propria fase vapore; pertanto è prescritto un limite massimo di riempimento dei contenitori detto grado di riempimento.

GAS LIQUEFATTO	Grado di riempimento (kg/dm^3)
ammoniaca	0,53
cloro	1,25
butano	0,51
propano	0,42
GPL miscela	0,43-0,47
CO_2	0,75



GAS REFRIGERATO

Gas che possono essere conservati in fase liquida mediante refrigerazione alla temperatura di equilibrio liquido-vapore con livelli di pressione estremamente modesti, assimilabili alla pressione atmosferica.

GAS DISCIOLTO

Gas che sono conservati in fase gassosa disciolti entro un liquido ad una determinata pressione (ad es.: acetilene disciolto in acetone, anidride carbonica disciolta in acqua gassata - acqua minerale)

1.1.2.5. Esplosioni

L'esplosione è il risultato di una rapida espansione di gas dovuta ad una reazione chimica di combustione. I prodotti in grado di produrre esplosioni di grande rilevanza sono:

- miscele infiammabili di gas o vapori
- polveri combustibili sospese in aria
- esplosivi (per decomposizione)

Gli effetti della esplosione sono: produzione di calore, una onda d'urto ed un picco di pressione.

La pressione generata dall'onda di combustione (velocità di fiamma) dipende:

- dalla velocità di propagazione della fiamma
- dallo sviluppo della pressione stessa al di fuori della nube gassosa, governata dalle condizioni ambientali.

L'energia dell'onda, man mano che il fronte d'urto procede, si trasferisce agli strati attraversati (l'aria viene compressa e si muove nella direzione dell'onda) e viene distribuita nello spazio.

Quando la reazione di combustione si propaga alla miscela infiammabile non ancora bruciata con una velocità tipica di 1 ÷ 800 m/s, minore di quella del suono (subsonica) l'esplosione è chiamata **DEFLAGRAZIONE**.

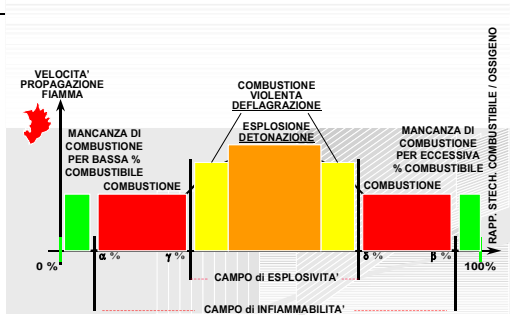
Quando la reazione di combustione procede nella miscela infiammabile non ancora bruciata con una velocità tipica di 1500 ÷ 2000 m/s, superiore a quella del suono (supersonica) la esplosione è detta **DETONAZIONE**.
Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni, potendo raggiungere aumenti di pressione sino a 15÷20 bar. La detonazione è un fenomeno che può determinarsi solo in alcune miscele infiammabili aeriformi, mentre si verifica sempre negli esplosivi detonanti (da scoppio, mina o demolizione).

Una esplosione può aver luogo quando gas, vapori o polveri infiammabili, entro il loro campo di esplosività, vengono innescati da una fonte di innesco avente 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.

Limiti di esplosività (% in volume)

Sono la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha esplosione in presenza di innesco (limite inferiore di esplosività) e la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha esplosione in presenza di innesco (limite superiore di esplosività).



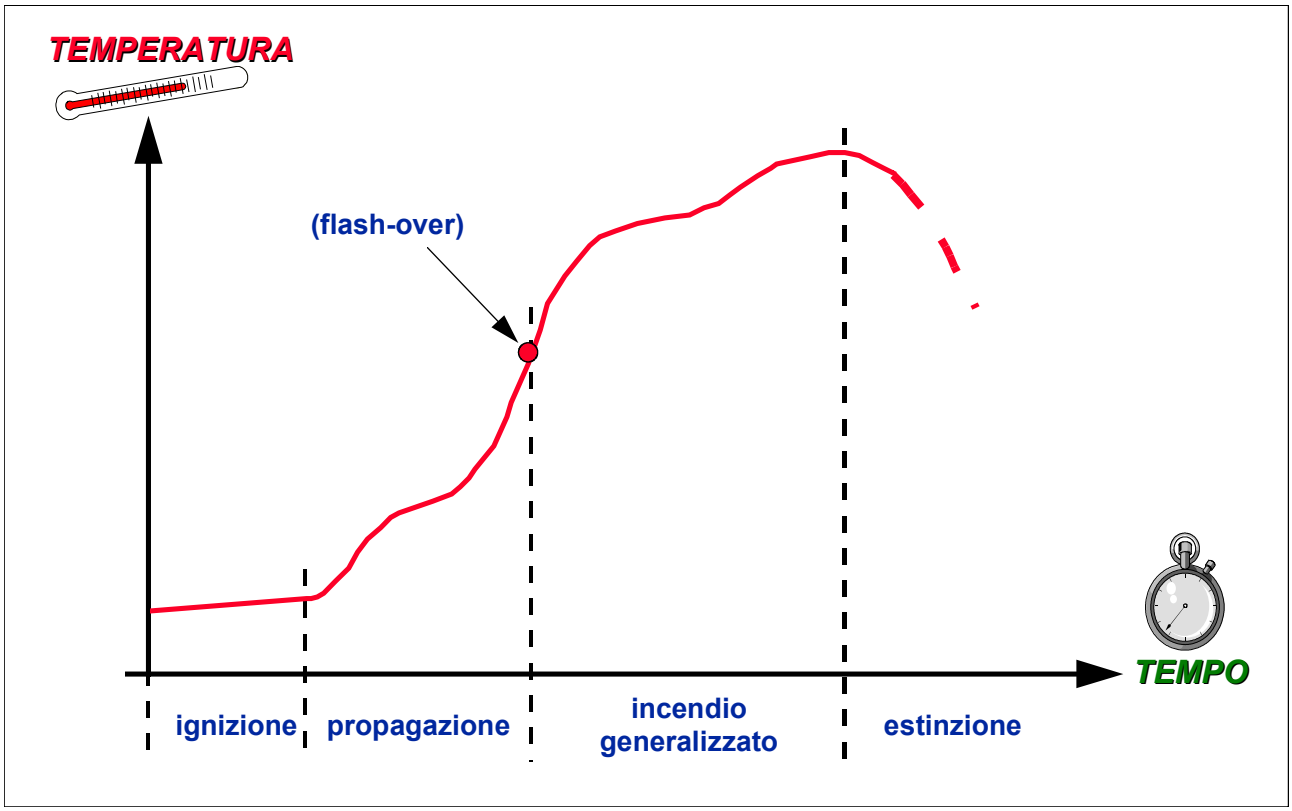
ACETILENE	LIE 2,5%	LSE 81%
IDROGENO	LIE 4%	LSE 75%
METANO	LIE 5,3%	LSE 12,5%
G.P.L.	LIE 2,4%	LSE 9,3%

1.1.3 I rischi alle persone e all'ambiente

1.1.3.1. Dinamica dell'incendio

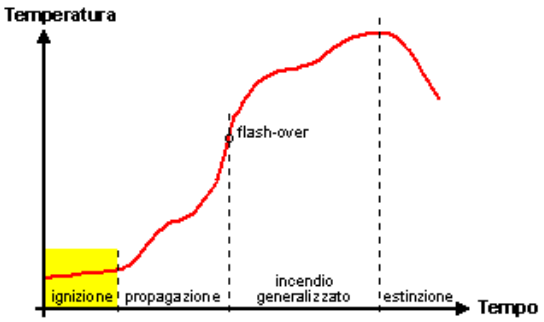
Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare quattro fasi caratteristiche:

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



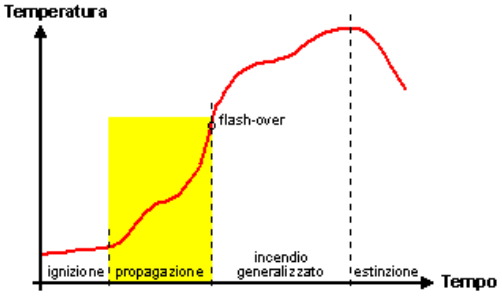
Fase di ignizione che dipende dai seguenti fattori:

- infiammabilità del combustibile;
- possibilità di propagazione della fiamma;
- grado di partecipazione al fuoco del combustibile;
- geometria e volume degli ambienti;
- possibilità di dissipazione del calore nel combustibile;
- ventilazione dell'ambiente;
- caratteristiche superficiali del combustibile;
- distribuzione nel volume del combustibile, punti di contatto



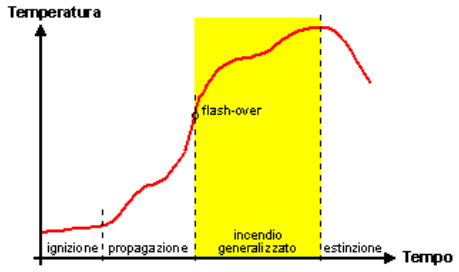
Fase di propagazione caratterizzata da:

- 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.



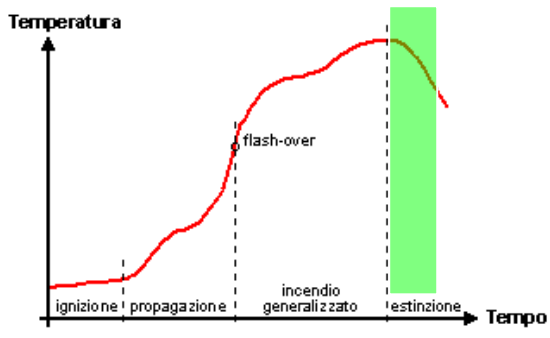
Incendio generalizzato (flash-over) caratterizzato da:

- 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

Quando l'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile ha inizio 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.



1.1.3.2. 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**
- **FIAMMA**
- **CALORE**
- **FUMO**

GAS DI COMBUSTIONE

- ossido di carbonio (CO)
- anidride carbonica (CO_2)
- idrogeno solforato (H_2S)
- anidride solforosa (SO_2)
- ammoniaca (NH_3)
- acido cianidrico (HCN)
- acido cloridrico (HCl)
- perossido d'azoto (NO_2)
- aldeide acrilica (CH_2CHCHO)
- fosgene ($COCl_2$)

OSSIDO DI CARBONIO

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

caratteristiche
- incolore
- inodore
- non irritante

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

Meccanismo d'azione
Il monossido di carbonio viene assorbito per via polmonare; attraverso la parete alveolare passa nel sangue per combinazione con l'emoglobina dei globuli rossi formando la carbossi-emoglobina.
Con tale azione si bloccano i legami che la stessa ha con l'ossigeno che in condizioni normali forma l'ossiemoglobina.
La presenza di ossido di carbonio nell'aria determina un legame preferenziale tra questo e l'emoglobina, in quanto l'affinità di legame che intercorre tra l'ossido di carbonio 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

Se si sommano gli effetti dell'ossido di carbonio sull'organismo umano con quelli conseguenti ad una situazione di stress, di panico e di condizioni termiche avverse, i massimi tempi di esposizione sopportabili dall'uomo in un incendio reale sono quelli indicati nella seguente tabella:

Concentrazione di CO (ppm)	***Tempo max di esposizione (sec)***
500	240
1000	120
2500	48
5000	24
10000	12

ANIDRIDE CARBONICA

L'anidride carbonica è un gas asfissiante in quanto, pur non producendo effetti tossici sull'organismo umano, si sostituisce all'ossigeno dell'aria. Quando ne determina una diminuzione 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 CO_2 in aria la velocità e la profondità del respiro aumentano del 50% rispetto alle normali condizioni. Con una percentuale di CO_2 al 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
L'acido cianidrico 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 potendo causare la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature. Una temperatura dell'aria di circa 150 °C è da ritenere la massima sopportabile sulla pelle per brevissimo tempo, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca. Tale valore si abbassa se l'aria è umida.
Purtroppo negli incendi sono presenti notevoli quantità di vapore acqueo. Una temperatura di circa 60°C è da ritenere la massima respirabile per breve tempo.

L'irraggiamento genera ustioni sull'organismo umano che possono essere classificate a seconda della loro profondità in:

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 dell'irraggiamento secondo il metodo di Eisemberg

ENERGIA (KW/mq)	EFFETTI SULL'UOMO
40	1% di probabilità di sopravvivenza
26	innesco incendi di materiale infiammabile
19	50% di probabilità di sopravvivenza
5.0	danni per operatori con indumenti di protezione esposti per lungo tempo
2.0	scottature di 2° grado
1.8	scottature di 1° grado
1.4	limite di sicurezza per persone vestite esposte per lungo tempo
1 ÷ 1.5	irraggiamento estivo al SUD

Effetti dell'incendio sui materiali da costruzione

DANNI CHE SI POSSONO VERIFICARE	VALORI DI IRRAGGIAMENTO (kW/mq)
Strutture in calcestruzzo	60
Strutture in acciaio	40
Ignizione del legno entro un minuto	33
Danneggiamento di serbatoi metallici	12,6
Danneggiamento cavi elettrici	11,7

Fonte: Software SIGEM-SIMMA Ministero dell'Interno - C.N.VV.F.

1.1.3 Le principali cause di incendio in relazione allo specifico ambiente di lavoro

Rilevazioni statistiche (*) ricavate da un campione ci forniscono i seguenti dati sugli incendi verificatisi nelle attività industriali:

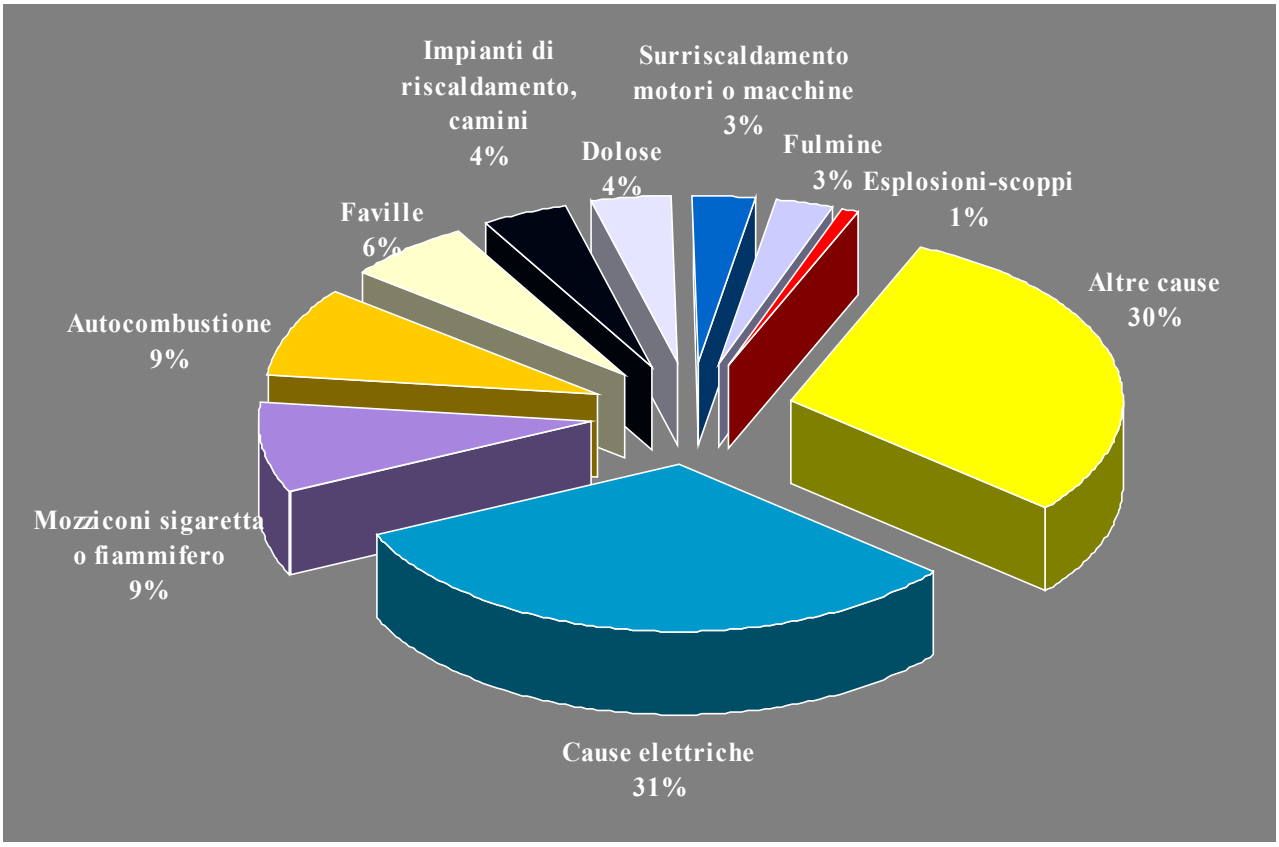
Periodo	*Incendi*	*Danni (miliardi)*
Anno 1992	1.272	320
Decennio1983-1992	13.470	2.325

(*) *Fonte Associazione Nazionale Imprese Assicuratrici*

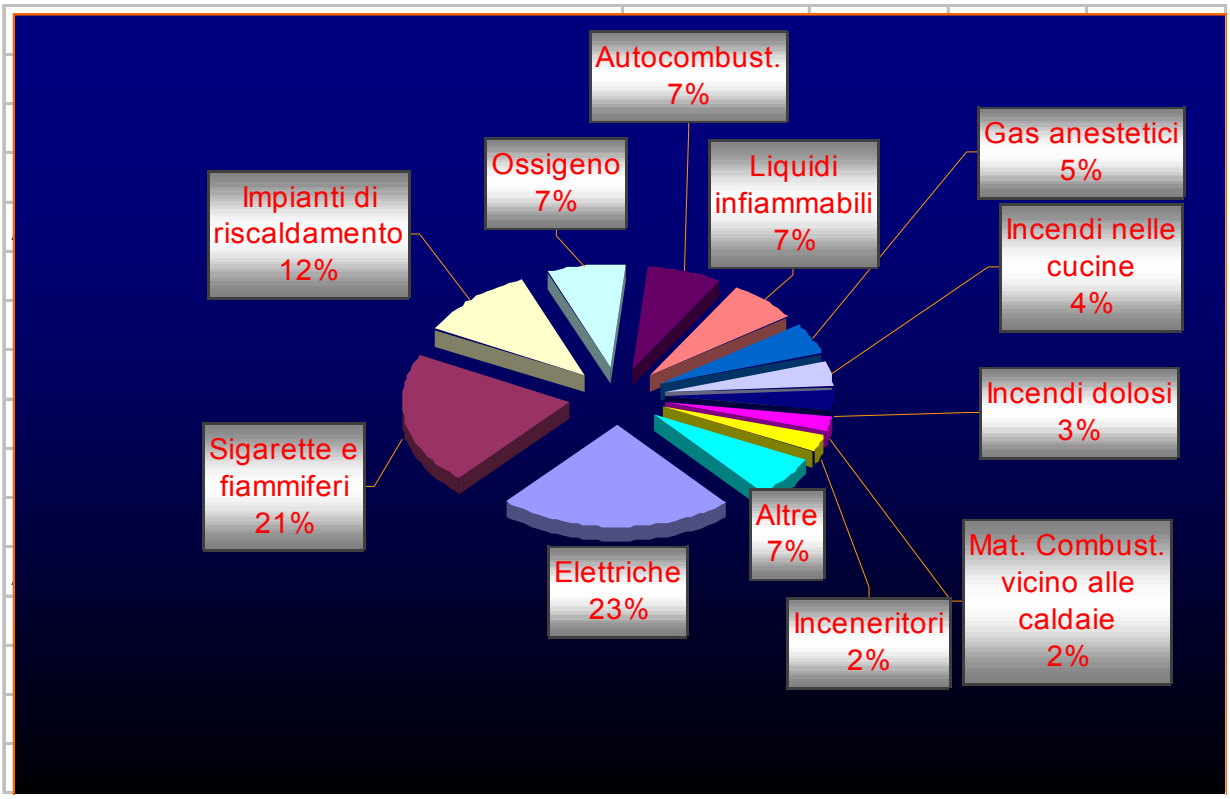
Cause e Pericoli di Incendio più comuni

- deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili;
- accumulo di rifiuti , carta o altro materiale combustibile che può essere facilmente incendiato (accidentalmente o deliberatamente);
- Negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore;
- inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature;
- impianti elettrici o utilizzatori difettosi, sovraccaricati e non adeguatamente protetti ;
- riparazioni o modifiche di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate ;
- apparecchiature elettriche lasciate sotto tensione anche quando inutilizzate ;
- utilizzo non corretto di impianti di riscaldamento portatili ;
- ostruire la ventilazione di apparecchi di riscaldamento, macchinari, apparecchiature elettriche e di ufficio;
- fumare in aree ove è proibito, o non usare il posacenere;
- negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione;
- etc. ;

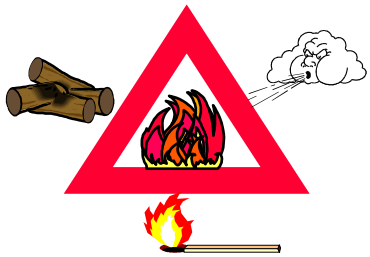
Nelle **attività industriali** sono state rilevate le seguenti cause di incendi più comuni, rappresentate in grafico:



Negli **ospedali**, invece le seguenti:



1.1.5 Sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio

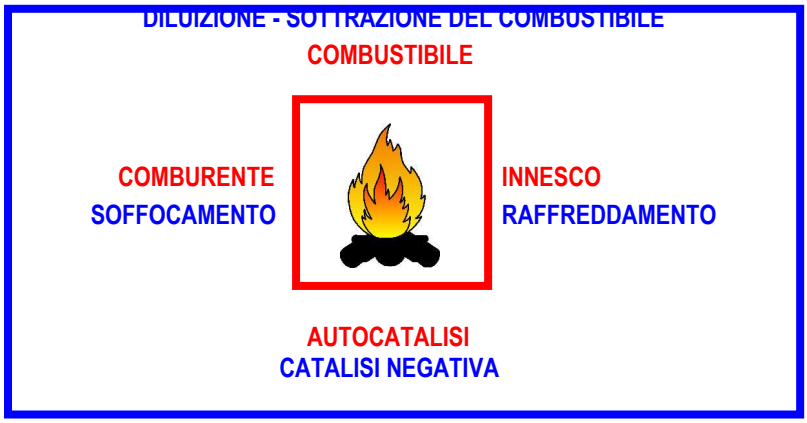


Come già accennato, l'estinzione dell'incendio si ottiene per raffreddamento, sottrazione del combustibile e soffocamento, come azione contraria agli elementi del TRIANGOLO DEL FUOCO.

Tali azioni possono essere ottenute singolarmente o contemporaneamente mediante l'uso delle sostanze estinguenti, che vanno scelte in funzione della natura del combustibile e delle dimensioni del fuoco.

Tuttavia nel processo chimico della combustione si inserisce un ulteriore elemento: l'**"AUTOCATALISI"** o **"CATALISI POSITIVA"**, che costituisce l'insieme delle "reazioni a catena" che, in automatico, si generano nello sviluppo del processo chimico della combustione e che ne rendono possibile il completamento. Un qualsiasi elemento che intervenga con una proprietà di natura chimica contraria e che blocca tali reazioni a catena, determina una **catalisi negativa**.

Si introduce così un ulteriore elemento al triangolo del fuoco: la catalisi, quarto elemento che determina il concetto di **quadrilatero del fuoco** e conseguentemente di **quadrilatero dell'estinzione**:



È di fondamentale importanza conoscere le proprietà e le modalità d'uso delle principali sostanze estinguenti:

- acqua
- schiuma
- polveri
- gas inerti
- idrocarburi alogenati (HALON)
- agenti estinguenti alternativi all'halon
- sabbia

ACQUA

L'acqua è la sostanza estinguente per antonomasia conseguentemente alla facilità con cui può essere reperita a basso costo. La sua azione estinguente si esplica con le seguenti modalità:

- abbassamento della temperatura del combustibile per assorbimento del calore;
- azione di 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.

L'uso dell'acqua quale agente estinguente è consigliato per incendi di combustibili solidi, con esclusione delle sostanze incompatibili quali sodio e potassio che a contatto con l'acqua liberano idrogeno, e carburi che invece liberano acetilene.

L'acqua risultando un buon conduttore di energia elettrica **non è impiegabile su impianti e apparecchiature in tensione**.

SCHIUMA

La schiuma è un agente estinguente costituito da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno. L'azione estinguente delle schiume avviene per separazione del combustibile dal comburente e per raffreddamento.
Esse sono impiegate normalmente per

- incendi di liquidi infiammabili in classe B
- fuochi di classe F

Non possono essere utilizzate su parti in tensione in quanto contengono acqua, su sodio e potassio (in quanto liberano idrogeno) né sul carburo di calcio (in quanto liberano acetilene).

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

- alta espansione 1:500 - 1:1000
- media espansione 1:30 - 1:200
- bassa espansione 1:6 - 1:12

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

liquidi schiumogeni fluoro-proteinici
Sono formati da una base proteinica addizionata con composti fluorurati. Essi sono adatti alla formazione di schiume a bassa espansione, hanno un effetto rapido ed molto efficace su incendi di prodotti petroliferi.

liquidi schiumogeni sintetici
Sono formati da miscele di tensioattivi. Essi sono adatti alla formazione di tutti i tipi di schiume e garantiscono una lunga conservabilità nel tempo, sono molto efficaci per azione di soffocamento su grandi superfici e volumi.

liquidi schiumogeni fluoro-sintetici (AFFF - Acqueous Film Forming Foam)
Sono formati da composti fluorurati. Essi sono adatti alla formazione di schiume a bassa e media espansione che hanno la caratteristica di scorrere rapidamente sulla superficie del liquido incendiato. L'impiego degli schiumogeni AFFF realizza una più efficace azione estinguente in quanto consente lo spegnimento in tempi più rapidi con una minore portata di soluzione schiumogena per metro quadrato di superficie incendiata.

liquidi schiumogeni per alcoli
Sono formati da una base proteinica additivata con metalli organici. Essi sono adatti alla formazione di schiume a bassa espansione e sono molto efficaci su incendi di alcoli, esteri, chetoni, eteri, aldeidi, acidi, fenoli, etc.

POLVERI

Le polveri 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 decomposizione delle stesse per effetto delle alte temperature raggiunte nell'incendio, che dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma con azione anticatalitica ed alla produzione di anidride carbonica e vapore d'acqua.
I prodotti della decomposizione delle polveri pertanto separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile incendiato e inibiscono il processo della combustione.
Le polveri sono adatte per fuochi di classe A, B e C, mentre per incendi di classe D devono essere utilizzate polveri speciali.

CLASSI DI FUOCO	COMPONENTI PRINCIPALI DELLA POVERE
B – C	**BICARBONATO DI SODIO E POTASSIO, SOLFATO DI POTASSIO**
A – B – C	**FOSFATO MONOAMMONICO, SOLFATO AMMONICO**
D	**CLORURO DI SODIO, POTASSIO**

GAS INERTI

I gas inerti utilizzati per la difesa dagli incendi di ambienti chiusi sono generalmente l'anidride carbonica e in minor misura l'azoto. La loro presenza nell'aria riduce la concentrazione del comburente fino ad impedire la combustione.
L'anidride carbonica non risulta tossica per l'uomo, è un gas più pesante dell'aria perfettamente dielettrico, normalmente conservato come gas liquefatto sotto pressione. Essa produce differentemente dall'azoto anche un'azione estinguente per raffreddamento dovuta all'assorbimento di calore generato dal passaggio dalla fase liquida alla fase gassosa.

Nella seguente tabella sono riportate le percentuali in volume di anidride carbonica e di azoto necessarie per inertizzare l'atmosfera in modo tale da renderla incapace di alimentare la combustione di alcune sostanze infiammabili:

SOSTANZA	***AZOTO (% in volume)***	***CO_2 (% in volume)***
acetone	45,2	32,4
alcool etilico	49,6	38,5
benzolo	47,1	34,3
idrogeno	76,4	72,1
metano	42,8	31
propano	45,6	32,4
benzina	45,2	31,9

IDROCARBURI ALOGENATI

Gli idrocarburi alogenati, detti anche HALON (HALogenated - hydrocarbON), sono formati da idrocarburi saturi in cui gli atomi di idorgeno sono stati parzialmente o totalmente sostituiti con atomi di cromo, bromo o fluoro. L'azione estinguente degli HALON avviene attraverso l'interruzione chimica della reazione di combustione (ANTI-CATALISI).

Gli HALON sono efficaci su incendi che si verificano in ambienti chiusi scarsamente ventilati e producono un'azione estinguente che non danneggia i materiali con cui vengono a contatto. Tuttavia, alcuni HALON per effetto delle alte temperature dell'incendio si decompongono producendo gas tossici per l'uomo a basse concentrazioni, facilmente raggiungibili in ambienti chiusi e poco ventilati.
Il loro utilizzo è stato recentemente vietato da disposizioni legislative emanate per la protezione della fascia di ozono stratosferico.

AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON

Gli agenti sostitutivi degli halon generalmente combinano al vantaggio della salvaguardia ambientale lo svantaggio di una minore capacità estinguente rispetto agli halon.
Esistono sul mercato prodotti inertizzanti e prodotti che agiscono per azione anticatalitica.

Agenti sostitutivi degli halons che sono trattati nello standard NFPA 2001 (edizione 1994):

SIGLA	Nome della molecola	Formula bruta	Nome commerciale (1)
FC-3-1-10	Perfluorobutano	C_4F_{10}	**CEA-410** (2) *3M*
HBFC-22B1	Bromodifluorometano	CHF_2Br	***è l'Halon 1201***
HCFC Blend A	Diclorotrifluoroetano HCFC-123 (4,75%) Clorodifluorometano HCFC.22 (82%) Clorotetrafluoroetano HCFC-124 (9,5%) Isopropenil-1-metilcicloesene (3,75%)	$CHCl_2CF_3$ $CHClF_2$ $CHClFCF_3$ (3)	**NAF S-III ®** *NORTH AMERICA FIRE GUARDIAN TECHNOLOGY (Safety Hi-tech)*
HCFC-124	Clorotetrafluoroetano	$CHClFCF_3$	**FE-241** *DUPONT*
HFC-125	Pentafluoroetano *alternativo all' HALON 1311*	CHF_2CF_3	**NAF S 125 ®** **FE-25** *DUPONT*
HFC-227ea	Eptafluoropropano	CF_3CHFCF_3	**FM-200** (4) *FIKE (Silvani)*
HFC-23	Trifluorometano	CHF_3	**PF-23** *Vesta* **FE-13** *DUPONT*
IG-541	Azoto (52%) Argon (40%) Anidride carbonica (8%)	N_2 Ar CO_2	**INERGEN** *ANSUL (Wormald italiana)*

1() Il nome commerciale è stato aggiunto rilevandolo dalle informazioni pubblicitarie e dalla letteratura.
2() Esiste anche il CEA-614 (perfluoroesano) ma non è trattato nella NFPA 2001.
3() La formula bruta non è riportata nello standard.
4 () Nei dati tecnici del FM-200 pubblicati dal distributore italiano c'è un errore di stampa. E' stato scritto CF_3CHFCH_3, mentre la formula giusta è appunto quella riportata in questa tabella e cioè CF_3CHFCF_3.

SABBIA

Altro agente estinguente ordinariamente reperibile è la sabbia, che opera con azione di soffocamento e, se umida, anche di raffreddamento.

E' un ottimo elemento di contenimento di sversamenti di liquidi infiammabili.

AGENTI ESTINGUENTI

I campi di utilizzazione degli agenti estinguenti sono riassumibili nella seguente tabella:

SOSTANZA	EFFETTI sull'UOMO	AZIONE ESTINGUENTE: SEPARAZIONE	SOFFOCAMENTO	RAFFREDDAMENTO	INIBIZIONE CHIMICA	CLASSI di INCENDIO: A	B	C	D	F	E
ACQUA											
SCHIUMA											
CO_2	CONGELAMENTO										
POLVERE	IRRITAZIONE OCCHI e VIE RESPIRATORIE								(1)		
AGENTI ALTERNATIVI HALON	possibile FORMAZIONE di SOSTANZE TOSSICHE per decomposizione										

(1) idonea con utilizzo di polveri specifiche

AZIONE ESTINGUENTE

- **BUONA**
- **MEDIOCRE**
- **NULLA**

1.2 PREVENZIONE INCENDI

1.2.1 Premessa

Dopo aver esaminato il fenomeno incendio attraverso l'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze combustibili con particolare riferimento alle cause che determinano il fenomeno e degli effetti che esso provoca sull'uomo ed, in generale, sull'ecosistema soffermeremo la nostra attenzione sui mezzi e sistemi per ridurre il rischio di Incendio.

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

1. La riduzione al minimo delle occasioni di incendio.
2. La stabilità delle strutture portanti per un tempo utile ad assicurare il soccorso agli occupanti.
3. La limitata produzione di fuoco e fumi all'interno delle opere e 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.

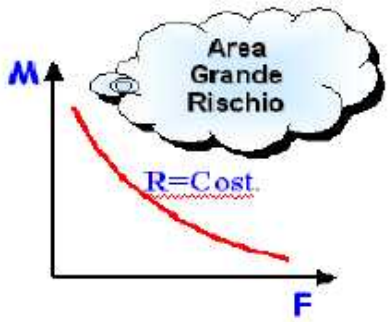
Il **rischio** di ogni evento incidentale (l'incendio nel nostro caso) risulta definito da due fattori:

- 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

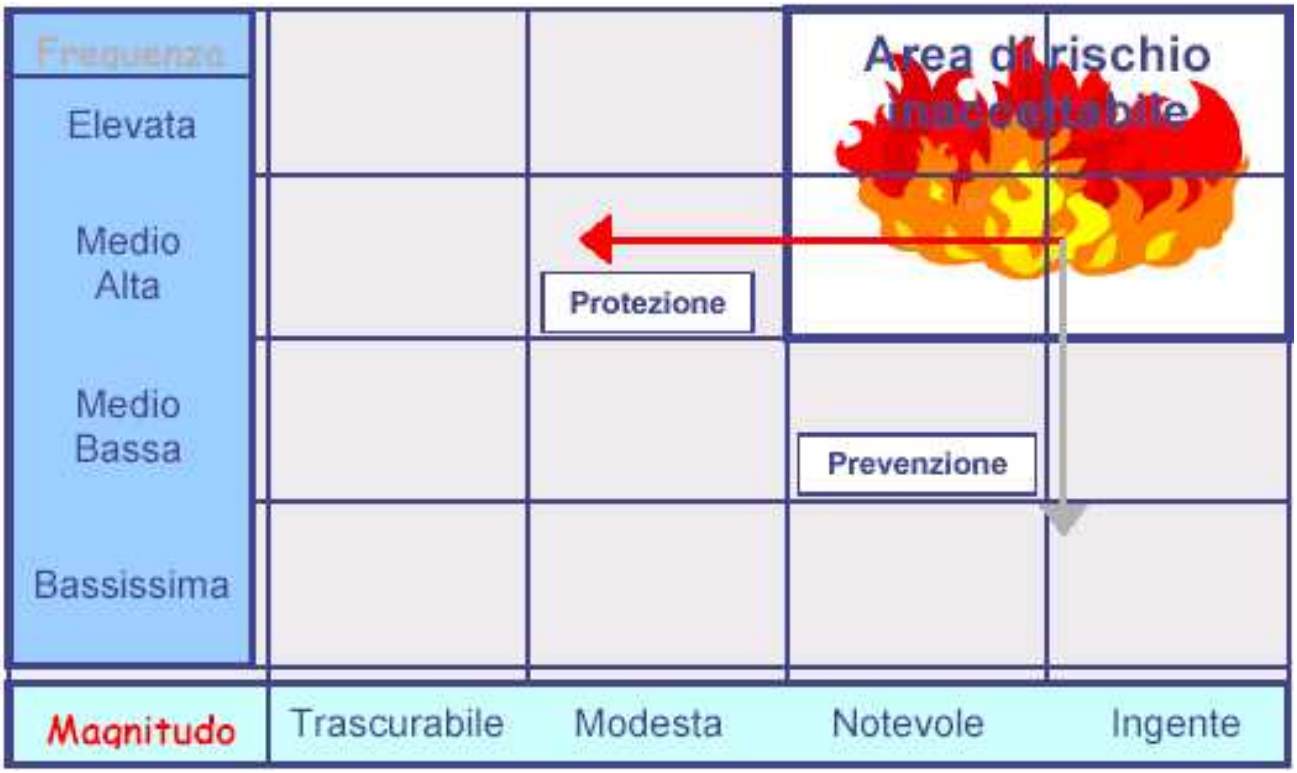
Rischio = Frequenza x Magnitudo ***R = F x M***

Dalla formula del rischio (d'incendio) appare evidente che quanto più si riducono la frequenza o la magnitudo, o entrambe, tanto più si ridurrà il rischio.



Differente è il concetto di PERICOLO DI INCENDIO, che si identifica con gli elementi e le azioni che possono determinare lo sviluppo di un incendio.

Il controllo e la gestione del rischio



Nel diagramma è stata graficamente rappresentata la possibilità di controllare e gestire un rischio di incendio inaccettabile attraverso l'adozione di misure di tipo Preventivo o di tipo Protettivo.

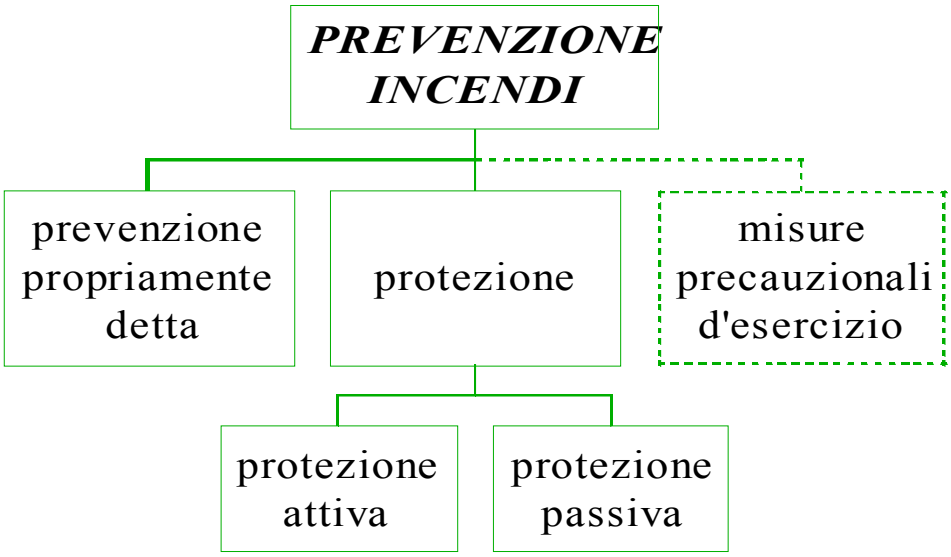
L'attuazione di tutte le misure per ridurre il rischio mediante la riduzione della sola frequenza viene comunemente chiamata **"prevenzione"**, mentre l'attuazione di tutte le misure tese alla riduzione della sola magnitudo viene, invece, chiamata **"protezione"**.

In particolare le misure di Protezione Antincendio possono essere di tipo ATTIVO o PASSIVO, a seconda che richiedano o meno un intervento di un operatore o di un impianto per essere attivate .
Ovviamente le azioni Preventive e Protettive non devono essere considerate alternative ma complementari tra loro nel senso che, concorrendo esse al medesimo fine, devono essere intraprese entrambe proprio al fine di ottenere risultati ottimali.

In questa sede interessa in maniera particolare evidenziare anche che gli obiettivi della Prevenzione Incendi devono essere ricercati anche con MISURE di ESERCIZIO.

Tali misure, comunque riconducibili in uno schema di azioni Preventive o protettive, sono state in questo contesto separate, proprio allo scopo di farne comprendere la rilevanza ai fini della sicurezza.

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 .



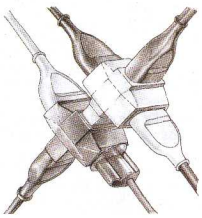
1.2.2 Le specifiche misure di prevenzione incendi

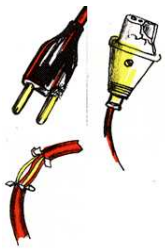
Le principali misure di prevenzione incendi, finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento di un incendio, possono essere individuate in:

- **Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte. (Norme CEI)**
- **Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi etc.**
- **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.**

Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte

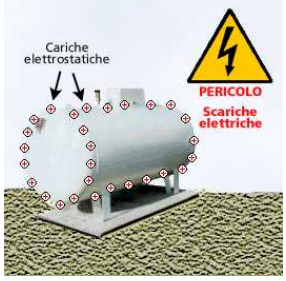
Gli incendi dovuti a cause elettriche ammontano a circa il 30% della totalità di tali sinistri.
Pertanto appare evidente la grande importanza che deve essere data a questa misura di prevenzione che, mirando alla realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (Legge 46/90, norme CEI), consegue lo scopo di ridurre drasticamente le probabilità d'incendio, evitando che l'impianto elettrico costituisca causa d'innesco.





Numerosissima 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, sottodimensionamento 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.

Installazione di impianti parafulmine

Le scariche atmosferiche costituiscono anch'esse una delle principali cause d'incendio.
Per tale motivo specialmente in quelle zone dove l'attività ceraunica é particolarmente intensa risulta necessario provvedere a realizzare impianti di protezione da tale fenomeno, impianti che in definitiva consistono nel classico parafulmine o nella "gabbia di Faraday". Entrambi questi tipi di impianto 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.
La vigente normativa prevede l'obbligo d'installazione degli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche solo per alcuni attività (scuole, industrie ad alto rischio d'incendio).

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Al fine di prevenire un incendio gli impianti di distribuzione di sostanze infiammabili vengono dotati di dispositivi di sicurezza di vario genere 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, etc.

Un esempio dell'applicazione del sistema di saturazione è quello presente nei serbatoi di benzina installati negli impianti stradali di distribuzione carburanti, nei quali l'aria che entra al momento dell'erogazione del prodotto viene introdotta dal fondo del serbatoio e fatta gorgogliare attraverso il liquido così da saturarsi di vapori di benzina.

Il sistema di inertizzazione consiste, invece, nell'introdurre al di sopra del pelo libero del liquido infiammabile, anziché aria, un gas inerte (ad es. azoto) così da impedire del tutto la formazione di miscele infiammabili vapori-aria.

Ventilazione dei locali

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

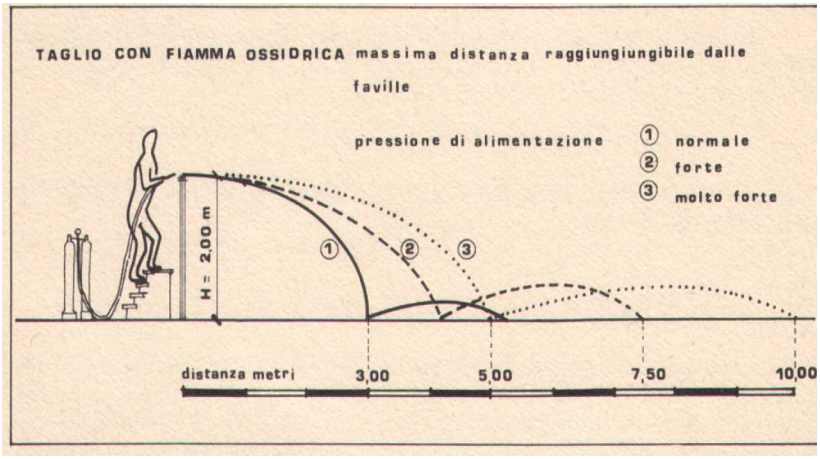
Impiego di strutture e materiali incombustibili

Quanto più é 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 incombustibilitá.

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.



1.2.3 Accorgimenti (misure) comportamentali per prevenire gli 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

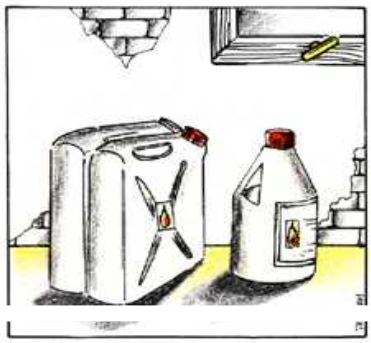
Molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni .

Il Personale deve adeguare i propri comportamenti
ponendo particolare attenzione ai punti sotto riportati:

- 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;

Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Dove è possibile occorre che il quantitativo di materiali infiammabili e facilmente combustibili esposti, depositati o utilizzati, sia limitato a quello strettamente necessario per la normale conduzione dell'attività e tenuto lontano dalle vie di esodo.
I quantitativi in eccedenza devono essere depositati in appositi locali od aree destinate unicamente a tale scopo.



Le sostanze infiammabili, quando possibile, dovrebbero essere sostituite con altre meno pericolose (per esempio adesivi a base minerale dovrebbero essere sostituiti con altri a base acquosa).

Il personale che manipola sostanze infiammabili o chimiche pericolose deve essere adeguatamente addestrato sulle circostanze che possono incrementare il rischio di incendio.

Utilizzo di fonti di calore

Le cause più comuni di incendio al riguardo includono:

a) impiego e detenzione delle bombole di gas utilizzate negli apparecchi di riscaldamento (anche quelle vuote) ;
b) depositare materiali combustibili sopra o in vicinanza degli apparecchi di riscaldamento;

c) utilizzo di apparecchi in ambienti non idonei (presenza di infiammabili, alto carico di incendio etc.)
d) utilizzo di apparecchi in mancanza di adeguata ventilazione degli ambienti (norme UNI-CIG)

I condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe, molatrici, devono essere tenuti puliti con frequenza adeguata per evitare l'accumulo di grassi o polveri.

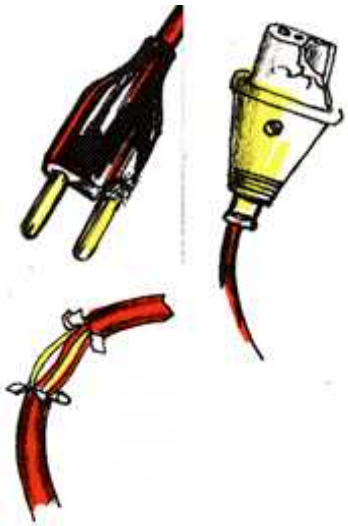
Gli ambienti in cui sono previste lavorazioni con fiamme libere o con elementi ad incandescenza a vista dovranno essere accuratamente controllati.

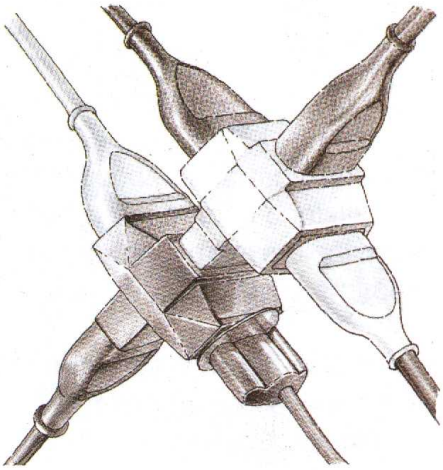
I luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma, devono essere tenuti liberi da materiali combustibili; é necessario tenere presente il rischio legato alle eventuali scintille.

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 di riconoscere difetti.

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





Nel caso debba provvedersi ad una alimentazione provvisoria di una apparecchiatura elettrica, il cavo elettrico deve avere la lunghezza strettamente necessaria e posizionato in modo da evitare possibili 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

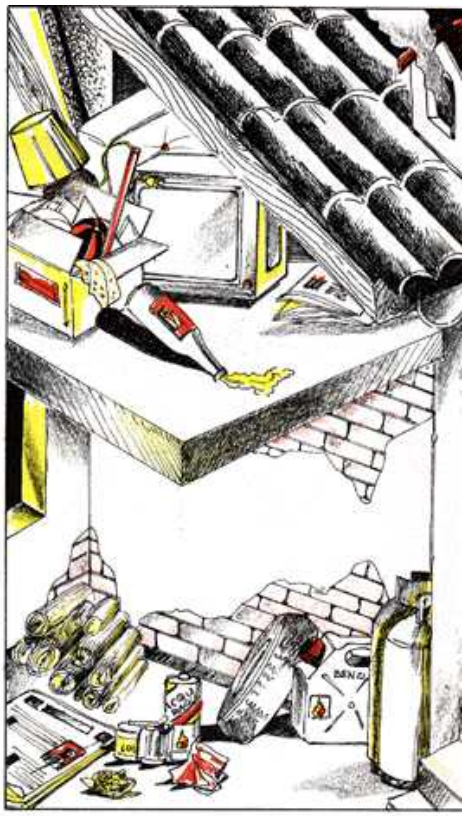
I rifiuti non debbono essere depositati, neanche in via temporanea, lungo le vie di esodo (corridoi, scale, disimpegni) o dove possono entrare in contatto con sorgenti di ignizione.

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 del luogo di lavoro che normalmente non sono frequentate da personale (cantinati, locali deposito) ed ogni area dove un incendio potrebbe svilupparsi senza preavviso, devono essere tenute libere da materiali combustibili non essenziali.

Precauzioni devono essere adottate per proteggere tali aree contro l'accesso di persone non autorizzate.



Misure contro gli incendi dolosi

Scarse misure di sicurezza e mancanza di controlli possono consentire accessi non autorizzati nel luogo di lavoro, comprese le aree esterne, e ciò può costituire causa di incendi dolosi.

Occorre pertanto prevedere adeguate misure di controllo sugli accessi ed assicurarsi che i materiali combustibili depositati all'esterno non metta a rischio il luogo di lavoro.

E' quindi evidente come molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni; questo può essere realizzato SOLO attraverso una idonea **Informazione e formazione antincendi**.

Informazione e formazione antincendi

E' fondamentale che i lavoratori conoscano come prevenire un incendio e le azioni da attuare a seguito di un incendio.
E' obbligo del datore di lavoro fornire al personale una adeguata informazione e formazione al riguardo di :

a) rischi di incendio legati all'attività svolta nell'impresa ed alle specifiche mansioni svolte ;

b) misure di prevenzione e di protezione incendi adottate in azienda con particolare riferimento a :

- 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;
- etc.

c) procedure da adottare in caso di incendio 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 del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda.

Adeguate informazioni devono essere fornite agli addetti alla manutenzione e agli appaltatori per garantire che essi siano a conoscenza delle misure generali di sicurezza antincendio nel luogo di lavoro, delle azioni da adottare in caso di incendio e le procedure di evacuazione.

L'informazione deve essere basata sulla **valutazione dei rischi** , essere fornita al lavoratore all'atto dell'assunzione ed essere aggiornata nel caso in cui si verifichi un mutamento della situazione del luogo di lavoro che comporti una variazione dei rischi di incendio.

1.2.4 Controllo degli ambienti di lavoro

Sebbene il personale sia tenuto a conoscere i principi fondamentali di prevenzione incendi, è opportuno che vengano effettuati, da parte di incaricati 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.

Per tali operazioni, tenendo conto del tipo di attività, potranno essere incaricati singoli lavoratori oppure lavoratori addetti alla prevenzione incendi.

E' altresì consigliabile che i lavoratori ricevano 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.

Le operazioni di cui sopra, in via esemplificativa, possono essere quelle riportate nella seguente tabella.

TABELLA DEI CONTROLLI DI SICUREZZA
DA EFFETTUARE PERIODICAMENTE
(esempio)

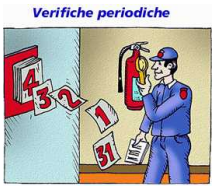
- Tutte quelle parti del luogo di lavoro destinate a vie di uscita quali passaggi, corridoi, scale, devono essere controllate periodicamente per assicurare che siano libere da ostruzioni e da pericoli;
- Tutte le porte sulle vie di uscita devono essere regolarmente controllate per assicurare che si aprano facilmente.
- Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere regolarmente controllate per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente.
- le apparecchiature elettriche che non devono restare in servizio vanno messe fuori tensione
- tutte le fiamme libere devono essere spente o lasciate in condizioni di sicurezza
- tutti i rifiuti e gli scarti combustibili devono essere rimossi
- tutti i materiali infiammabili devono essere depositati in luoghi sicuri
- il luogo di lavoro deve essere assicurato contro gli accessi incontrollati
- etc.

I lavoratori devono segnalare agli addetti alla prevenzione incendi ogni situazione di potenziale pericolo di cui vengano a conoscenza.

1.2.5 Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria

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



Devono essere oggetto di regolari periodiche verifiche:

- gli impianti per l'estinzione degli incendi
- gli impianti per la rilevazione e l'allarme in caso di Incendio
- gli impianti elettrici
- gli impianti di distribuzione ed utilizzo Gas
- gli impianti a rischio specifico (montacarichi , centrali termiche , cucine .....)
- etc.....

In particolare, 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
- devono essere mantenute in efficienza ed essere oggetto di regolari verifiche circa la loro funzionalità.

Il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficenza delle attrezzature ed impianti in genere, in particolare di quelli di protezione antincendio.
Il datore di lavoro deve programmare, individuare gli addetti ed attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e dai regolamentari vigenti.
Scopo dell'attività di controllo e manutenzione deve essere quello 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.

Gli inconvenienti riscontrati durante l'attività di controllo periodica e la manutenzione ordinaria vanno REGISTRATI e comunicati ai responsabili.