



*Istituto Professionale di Stato
Ottico - Odontotecnico -
Manutenzione ed assistenza tecnica*

*Via Passo Gravina, 197
tel. 095 336781 - 095 6136400*

*Istituto Professionale di Stato
Servizi per l'Enogastronomia e
l'ospitalità alberghiera*

*Via del Bosco, 43
tel. 095 6136210*

*Istituto Tecnico Agrario
Produzione e trasformazione
Viticoltura ed enologia*

*Via del Bosco, 43
tel. 095 6136210*

*Osservatorio d'area n. 2 per il contrasto alla dispersione scolastica
e la promozione del successo formativo*

ALLEGATO 2 AL PIANO DI EMERGENZA ED EVACUAZIONE



CENNI DI PREVENZIONE INCENDI

CENNI DI PREVENZIONE INCENDI

INDICE

INTRODUZIONE	Pag.
TERMINI E DEFINIZIONI GENERALI RELATIVI ALL'INCENDIO	3
L'INCENDIO	
LA COMBUSTIONE - PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE	4
COMBUSTIBILI SOLIDI, LIQUIDI E GASSOSI	5
TRIANGOLO DEL FUOCO	6
LA CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI	7
LE SORGENTI D'INNESCO	9
PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE	10
COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE SOLIDE, LIQUIDE E GASSOSE	12
LE PRINCIPALI CAUSE DI INCENDIO	13
SOSTANZE ESTINGUENTI IN RELAZIONE AL TIPO DI INCENDIO	13
DINAMICA DELL'INCENDIO	15
EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO	17
PREVENZIONE INCENDI	
ANALISI DELLE CAUSE DI INCENDIO PIÙ COMUNI	21
CONTROLLO DEGLI AMBIENTI DI LAVORO	23
VERIFICHE E MANUTENZIONE SUI PRESIDI ANTINCENDIO	24
LA PROTEZIONE ANTINCENDIO	
REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI	25
VIE DI ESODO (SISTEMI DI VIE D'USCITA)	25
ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI	26
ESTINTORI	26
IDRANTI - NASPI	29
SEGNALETICA DI SICUREZZA	
CARTELLI DI DIVIETO	30
CARTELLI DI AVVERTIMENTO	31
CARTELLI DI PRESCRIZIONE	31
CARTELLI DI SALVATAGGIO	32
CARTELLI ATTREZZATURE ANTINCENDIO	32

CENNI DI PREVENZIONE INCENDI

TERMINI E DEFINIZIONI GENERALI RELATIVI ALL'INCENDIO

Pericolo: Fonte di possibile danno fisico alle persone.

Rischio: Probabilità che si verifichino eventi che producono danni fisici alla salute.

Sicurezza: Attività finalizzata a rendere minimi i rischi.

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

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

Fiamma: Combustione di gas con emissione di luce.

Combustibile: Sostanza solida, liquida o gassosa nella cui composizione molecolare sono presenti elementi quali il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo, ecc.

L'INCENDIO

L'incendio può essere definito come la rapida ossidazione di materiali con notevole sviluppo di calore, fiamme, fumo e gas caldi.

Gli effetti dell'incendio sono:

- Emanazione di energia sotto forma di luce e calore
- Trasformazione delle sostanze combustibili in altri elementi (prodotti di combustione).

LA COMBUSTIONE - PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE

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

Può avvenire con o senza sviluppo di fiamme superficiali.

Avviene per ossidazione degli atomi di carbonio (C) e di idrogeno (H) presenti nelle sostanze combustibili.

Ad esempio, nella combustione dei combustibili più comuni (legno, carbone, carta, idrocarburi, ecc.), costituiti in gran parte da carbonio e idrogeno, l'ossigeno dell'aria reagisce con l'idrogeno (formando acqua (H_2O) sotto forma di vapore) e con il carbonio (formando anidride carbonica (CO_2), ossido di carbonio (CO), fumi ecc.)

La combustione senza fiamma superficiale si verifica generalmente quando la sostanza combustibile non è più in grado di sviluppare particelle volatili.

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 celluloidi.

Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:

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

Combustibile: qualsiasi sostanza in grado di bruciare.

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

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

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

COMBUSTIBILI SOLIDI, LIQUIDI E GASSOSI

COMBUSTIBILI SOLIDI

I combustibili solidi più comuni sono il legno, i suoi derivati e i prodotti simili (p.e. carta, cartone, canapa, cotone, iuta, vegetali, ecc.). Questi materiali normalmente necessitano di una prolungata esposizione al calore prima di dar vita alla combustione e sono in grado di bruciare con fiamma viva o senza fiamma, nonché di carbonizzarsi.

Grande importanza riveste la pezzatura in cui il materiale si trova, infatti tanto più è suddiviso finemente più è alta la sua combustibilità. Estremizzando, le polveri fluttuanti nell'aria come segatura, farine, fibre tessili vegetali possono provocare, qualora innescate da un arco elettrico o da un comune accendino, rapidissime combustioni con effetti addirittura esplosivi.

Trovano molta diffusione in vari ambienti (alberghi, scuole, locali di pubblico spettacolo, ecc.) anche le materie plastiche (nylon, pvc, polistirolo, bachelite, ecc.) usate spesso negli arredi; questi materiali bruciando provocano fumi scuri e molto densi, nocivi e in qualche caso tossici.

COMBUSTIBILI LIQUIDI

I combustibili liquidi sono quelli che presentano il più alto potere calorifico e vengono impiegati sia nei motori a combustione interna, negli impianti di riscaldamento e in alcuni prodotti utilizzati per la pulizia dei locali.

I più comuni sono la benzina, il gasolio, gli alcoli, gli oli combustibili.

L'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è fornito dalla temperatura di infiammabilità. Per questo è utile conoscere il significato di questi valori, per scegliere i prodotti detergenti meno pericolosi dal punto di vista della temperatura di infiammabilità.

COMBUSTIBILI GASSOSI

I combustibili gassosi sono generalmente conservati all'interno di recipienti atti ad impedirne la dispersione incontrollata nell'ambiente.

Lo stoccaggio può essere eseguito con diverse modalità dando luogo a gas compressi (conservati sotto pressione allo stato gassoso alla temperatura ambiente) e gas liquefatti (conservati alla temperatura ambiente in parte allo stato liquido ed in parte allo stato di vapore sotto una pressione relativamente bassa).

TRIANGOLO DEL FUOCO

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

Le condizioni necessarie per avere una combustione sono:

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



Pertanto solo la contemporanea presenza di questi tre elementi dà luogo al fenomeno dell'incendio, e di conseguenza al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.

Per ottenere lo spegnimento dell'incendio si può ricorrere a più 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.

LA CLASSIFICAZIONE DEI FUOCHI

Non tutte le sostanze estinguenti possono essere impiegate indistintamente su tutti i tipi di incendio generati dalla combustione dei molteplici materiali suscettibili di accendersi, gli incendi vengono distinti in 5 classi, secondo le caratteristiche dei materiali combustibili, in accordo alla norma UNI EN 2:2005 nella quale sono stati suddivisi i tipi di fuoco cui possono dare luogo i diversi materiali ed in base alla quale vengono caratterizzati i vari estinguenti.

CLASSE A Fuochi da materiali **SOLIDI**

generalmente di natura organica, la cui combustione avviene normalmente con formazione di braci.

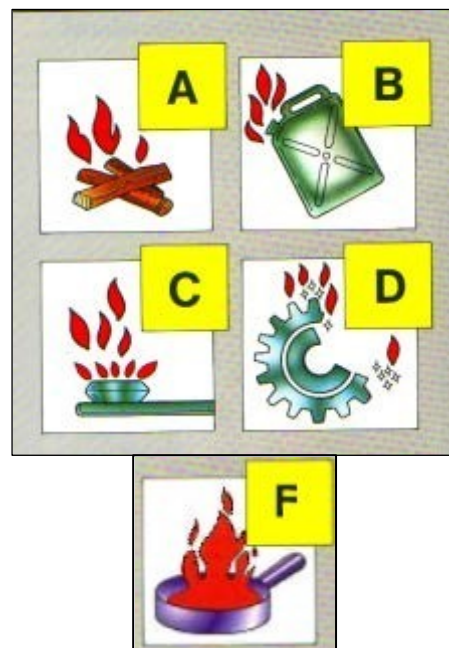
CLASSE B Fuochi da **LIQUIDI** o da solidi liquefattibili

CLASSE C Fuochi da **GAS**

CLASSE D Fuochi da **METALLI**

CLASSE F Fuochi che interessano **MEZZI DI COTTURA**

(oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura.



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

Classe A	Fuochi da materiali solidi quali: legname carboni, carta, tessuti, trucioli, pelli, gomma e derivati la cui combustione genera braci
La combustione può presentarsi in due forme: combustione viva con fiamme o combustione lenta senza fiamme, ma con formazione di brace incandescente. L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate. In genere l'agente estinguente migliore è l'acqua, che agisce per raffreddamento.	
Classe B	Fuochi da liquidi infiammabili quali: benzine, alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri
Gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e anidride carbonica. L'agente estinguente migliore è la schiuma che agisce per soffocamento. È controindicato l'uso di acqua a getto pieno (può essere utilizzata acqua con getto frazionato o nebulizzato).	
Classe C	Fuochi da gas infiammabili quali: metano, G.P.L., idrogeno, acetilene, butano, propano, ecc.
L'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas. L'acqua è consigliata solo a getto frazionato o nebulizzato per raffreddare i tubi o le bombole circostanti o coinvolte nell'incendio. Sono utilizzabili le polveri polivalenti. Il riferimento all'idoneità di un estintore all'uso contro fuochi da gas (fuochi di classe C) è a discrezione del costruttore, ma si applica solo agli estintori a polvere che hanno ottenuto una valutazione di classe B o classe A e classe B (norma UNI EN 3-7).	
Classe D	Fuochi da metalli quali: alluminio, magnesio, sodio, potassio
Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali incendi occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale particolarmente addestrato. Sono particolarmente difficili da estinguere data la loro altissima temperatura. Nei fuochi coinvolgenti alluminio e magnesio si utilizza la polvere al cloruro di sodio. Gli altri agenti estinguenti (compresa l'acqua) sono da evitare in quanto possono causare reazioni con rilascio di gas tossici o esplosioni. L'idoneità degli estintori all'uso ai fuochi di classe D (fuochi da metalli infiammabili) non rientra nel campo di applicazione della norma UNI EN 3-7 in relazione ai focolari di prova. Tuttavia, gli estintori per i quali è dichiarata l'idoneità alla classe D sono coperti, sotto ogni altro aspetto, dai requisiti della norma per gli estintori a polvere. L'estinzione di un fuoco da metallo presenta tali peculiarità (in termini di caratteristiche e forma del metallo, configurazione dell'incendio ecc.) da non permettere la definizione di un fuoco rappresentativo ai fini delle prove. L'efficacia degli estintori contro gli incendi di classe D deve essere stabilita caso per caso (norma UNI EN 3-7).	
Classe F	Fuochi che interessano mezzi di cottura quali: olio da cucina e grassi vegetali o animali
È stata recentemente introdotta dalla norma UNI EN 2:2005, ed è riferita ai fuochi di oli combustibili di natura vegetale e/o animale quali quelli usati nelle cucine, in apparecchi di cottura. La formula chimica degli oli minerali (idrocarburi - fuochi di classe B) si distingue da quella degli oli vegetali e/o animali. Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono per azione chimica, e devono essere in grado di effettuare una catalisi negativa per la reazione chimica di combustione di queste altre specie chimiche. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la norma europea UNI EN 3-7:2008 e non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".	

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'innescio**. Esse 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, stufe elettriche, scariche elettrostatiche.

ACCENSIONE INDIRETTA

quando il calore d'innescio 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.

PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

I prodotti della combustione sono suddivisibili in **4 categorie**:

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

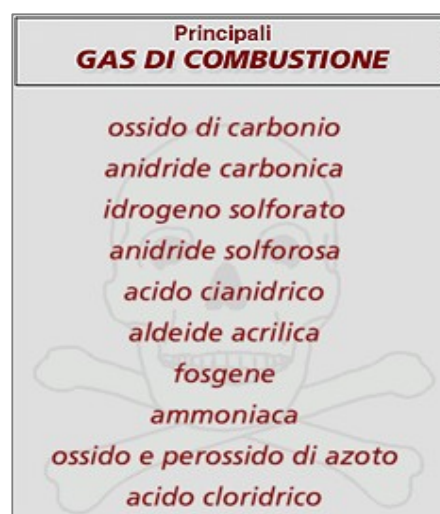
GAS DI COMBUSTIONE

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 elencati a lato.

La produzione di tali gas dipende

- dal tipo di **combustibile**,
- dalla **percentuale di ossigeno** presente
- 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 sviluppatasi in un incendio.

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

FUMI

È l'elemento più caratteristico dell'incendio, perché ne identifica la presenza anche da grandi distanze.

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

Le **particelle solide** sono **sostanze incombuste e ceneri** che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi prodotti dalla combustione stessa. I fumi impediscono la visibilità ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone.

Le particelle solide dei fumi rendono il **fumo di colore scuro**.

Le **particelle liquide** (nebbie o vapori condensati) sono invece costituite essenzialmente da vapor d'acqua che al di sotto dei 100 °C condensa dando luogo a **fumo di color bianco**.

Particelle solide (fumo di colore scuro) Particelle liquide (fumo di colore chiaro)

Nota: Quantità del fumo prodotto da un combustibile: legno 17 m³/kg; benzina 38 m³/kg; alcool etilico 25 m³/kg

CALORE

Il calore è la **causa principale della propagazione degli incendi**.

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

Il calore è dannoso per l'uomo potendo causare:

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

COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE SOLIDE, LIQUIDE E GASSOSE

LA COMBUSTIONE DELLE SOSTANZE SOLIDE

L'accensione di un combustibile solido rappresenta la fase di superamento di un processo di degradazione del materiale superficiale, della sua evaporazione (**pirolisi**) e combinazione con l'ossigeno circostante e quindi, in presenza di innesco, dell'instaurarsi di una reazione esotermica capace di autosostenersi.

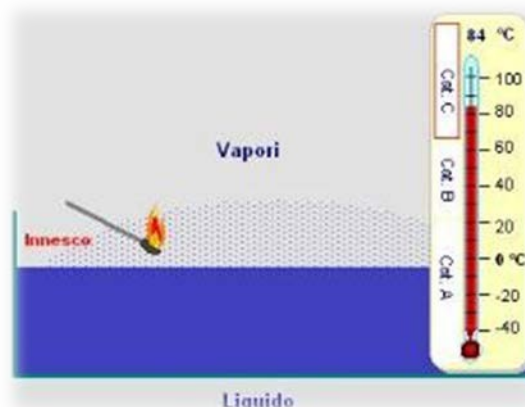
La combustione delle sostanze solide è caratterizzata dai seguenti parametri:

- **Pezzatura e forma** del materiale (pezzature di piccola taglia e forme irregolari favoriscono la combustione);
- Grado di **porosità** del materiale (la maggiore porosità favorisce la combustione);
- **Elementi** che compongono la sostanza (presenza di porta alla formazione di braci che sono costituite dai prodotti della combustione dei residui carboniosi della combustione stessa).

LA COMBUSTIONE DEI LIQUIDI INFIAMMABILI

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 il libero del liquido e mezzo che lo sovrasta.

Nei liquidi infiammabili la combustione avviene 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.



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.

CLASSIFICAZIONE DEI GAS IN FUNZIONE DELLA DENSITA'

Gas Leggero - Gas con densità rispetto all'aria inferiore a 0,8 (metano, idrogeno, ecc.)

Un gas leggero quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare verso l'alto.

Gas Pesante - Gas con densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (G.P.L., acetilene, etc.)

LE PRINCIPALI CAUSE DI INCENDIO

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;

SOSTANZE ESTINGUENTI IN RELAZIONE AL TIPO DI INCENDIO

Come già accennato, l'estinzione dell'incendio si ottiene per **raffreddamento, sottrazione del combustibile, soffocamento e azione chimica**.

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 (*vedasi tabella "Azioni per estinzione in base all'effettivo contributo usualmente riscontrato per ciascun estinguente"*).

Importante è la conoscenza della possibilità o meno di utilizzo dell'estinguente su attrezzature sotto tensione. È di fondamentale importanza conoscere le proprietà e le modalità d'uso delle principali sostanze estinguenti, in modo da valutarne anche l'efficacia in relazione alla specifica classe di fuoco (*vedasi tabella "Estringuenti in ordine di efficacia per ciascuna classe di fuoco indicata"*) ricordando che scelte sbagliate possono portare ad amplificare l'entità dell'incidente.

Le sostanze estinguenti normalmente utilizzate sono:

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

Estringuenti in ordine di efficacia per ciascuna classe di fuoco indicata					
Descrizione	Classe di fuoco	1° estinguento	2° estinguento	3° estinguento	4° estinguento
Legno, cartone, carta, plastica, pvc, tessuti, moquette		acqua	polvere	halon	schiuma
Benzina, petrolio, gasolio, lubrificanti, oli, alcol, solventi		schiuma	polvere	halon	CO ₂
Metano, G.P.L., gas naturale		polvere	halon	CO ₂	acqua nebulizzata

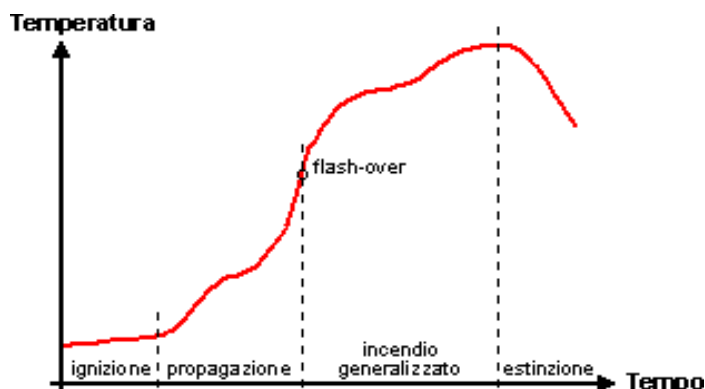
Azioni per estinzione in base all'effettivo contributo usualmente riscontrato per ciascun estinguento					
Estringuento	1° azione	2° azione	3° azione	Classi di fuoco	apparecchi in tensione *
polvere	chimica	soffocamento	raffreddamento	A B C	se senza simbolo
CO ₂	raffreddamento	soffocamento	-	B C	SI
Schiuma	soffocamento	raffreddamento	-	A B	NO
halon	chimica	raffreddamento	soffocamento	A B C	se senza simbolo
Acqua	raffreddamento	soffocamento	-	A B	NO
* si fa riferimento al simbolo di divieto all'uso su apparecchiature sotto tensione					

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

Tali fasi possono essere evidenziate nel diagramma che descrive l'andamento



delle temperature di un incendio nel tempo (**curva Temperatura – tempo**).

La probabilità di intervenire con successo su un principio di incendio è molto alta nella fase di ignizione primaria, nella quale le temperature sono ancora basse.

Per tale motivo è importante che i mezzi di estinzione siano a portata di mano e chiaramente visibili e che gli addetti antincendio siano ben addestrati all'intervento tempestivo, attraverso un buon piano di emergenza collaudato e provato 2 volte l'anno.

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.

FASE DI 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;

FASE DI 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.

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**

Sono determinati dai prodotti della combustione: Gas - Fiamma - Calore – Fumo

GAS DI COMBUSTIONE

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

OSSIDO DI CARBONIO (CO)

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

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.

Caratteristiche: incolore, inodore, non irritante

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.

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

ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)

L'anidride carbonica è un gas asfissiante (**non tossico**) 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.

Quando la concentrazione dell'ossigeno scende intorno al 15% (la concentrazione normale dell'ossigeno alla quale siamo abituati a svolgere la nostra attività è intorno al 20%) l'attività muscolare diminuisce, si ha difficoltà nei movimenti. Quando la concentrazione dell'ossigeno è tra il

10 e il 15% l'uomo è ancora cosciente, anche se, e non necessariamente se ne rende conto, commette valutazioni errate. A concentrazioni di ossigeno tra il 6 e il 10% si ha collasso. Sotto il 6% cessa la respirazione e la morte per asfissia ha luogo nel giro di circa 6 minuti.

ACIDO CIANIDRICO (HCN)

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

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

FOSGENE (COCl₂)

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, II e III grado

ustioni di I grado

superficiali facilmente guaribili

ustioni di II grado

formazione di bolle e vescicole consultazione struttura sanitaria

ustioni di III grado

profonde urgente ospedalizzazione

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

Nel caso di **ustioni da fuoco**:

- Soffocare con coperte o altro mezzo le fiamme che avvolgono il soggetto
- Effettuare una valutazione primaria: nel caso di incoscienza e assenza di respiro iniziare le manovre di BLS
- Raffreddare per non più di un minuto la zona ustionata
- Coprire le lesioni con garze sterili o con teli asciutti (mai umidi o bagnati),

Nelle **ustioni da agenti chimici**:

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

Cosa non fare

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

ESPLOSIONE

L'esplosione è il risultato di una rapida espansione di gas, dovuta ad una reazione chimica di combustione, avente come effetto la produzione di calore, un'onda d'urto ed un picco di pressione. L'esplosione è detta:

Deflagrazione quando la reazione si propaga alla miscela infiammabile non ancora bruciata con una velocità minore di quella del suono;

Detonazione se la reazione procede nella miscela con velocità superiore a quella del suono. Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni.

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

PREVENZIONE INCENDI

Le misure di Protezione 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.

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.

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.

Analisi delle cause di incendio più comuni

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

Il Personale deve adeguare i comportamenti ponendo particolare attenzione ai punti sottoriportati:

- Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili
- Utilizzo di fonti di calore
- Impianti ed attrezzature elettriche
- Il fumo e l'utilizzo di portacenere
- Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili
- Aree non frequentate
- Misure contro gli incendi dolosi
- impiego e detenzione delle bombole di gas utilizzate negli apparecchi di riscaldamento (anche quelle vuote);
- depositare materiali combustibili sopra o in vicinanza degli apparecchi di riscaldamento;
- utilizzo di apparecchi in ambienti non idonei (presenza di infiammabili, alto carico di incendio etc.)
- utilizzo di apparecchi in mancanza di adeguata ventilazione degli ambienti.

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 un'alimentazione provvisoria di un'apparecchiatura, 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 disporre 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, né 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.



CONTROLLO DEGLI AMBIENTI DI LAVORO

Sebbene il personale sia tenuto a conoscere i principi fondamentali di prevenzione incendi, è opportuno che vengano effettuati regolari verifiche (con cadenza predeterminata) finalizzati ad accertare il mantenimento delle misure di sicurezza antincendio.

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.

È 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:

- Le vie di uscita quali passaggi, corridoi, scale, devono essere controllate periodicamente per assicurare che siano libere da ostruzioni e da pericoli;
- Le porte sulle vie di uscita devono essere regolarmente controllate per assicurare che si aprano facilmente.
- 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
- Le fiamme libere devono essere spente o lasciate in condizioni di sicurezza
- Le rifiuti e gli scarti combustibili devono essere rimossi
- I materiali infiammabili devono essere depositati in luoghi sicuri
- Il luogo di lavoro deve essere assicurato contro gli accessi incontrollati

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

VERIFICHE E MANUTENZIONE SUI PRESIDI ANTINCENDIO

Devono essere oggetto di regolari 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, ecc.)

In particolare devono essere mantenute in efficienza ed essere oggetto di regolari verifiche circa la loro funzionalità, tutti gli impianti e le misure antincendio previste:

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

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

LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

La protezione antincendio consiste nell'insieme delle misure finalizzate alla riduzione dei danni conseguenti al verificarsi di un incendio, agendo sulla Magnitudo dell'evento incendio.

Gli interventi si suddividono in misure di protezione attiva o passiva in relazione alla necessità o meno dell'intervento di un operatore o dell'azionamento di un impianto.

- Protezione PASSIVA (NON c'è il bisogno di un INTERVENTO)
- Protezione ATTIVA (c'è il bisogno di un INTERVENTO)

La protezione attiva presuppone l'intervento che può avvenire con o senza l'azione umana. (es. l'uso degli estintore o dell'impianto ad idranti necessita dell'intervento umano, mentre l'azionamento di un impianto automatico (es. impianto sprinkler) non presuppone l'intervento umano.

REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

La reazione al fuoco di un materiale rappresenta il comportamento al fuoco del medesimo materiale che per effetto della sua decomposizione alimenta un fuoco al quale è esposto, partecipando così all'incendio.

La reazione al fuoco assume particolare rilevanza nelle costruzioni, per la caratterizzazione dei materiali di rifinitura e rivestimento, delle pannellature, dei controsoffitti, delle decorazioni e simili, e si estende anche agli articoli di arredamento, ai tendaggi e ai tessuti in genere.

Per la determinazione della reazione al fuoco di un materiale non sono proponibili metodi di calcolo e modelli matematici, essa viene effettuata su basi sperimentali, mediante prove su campioni in laboratorio. In relazione a tali prove i materiali sono assegnati alle classi: 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5

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

Specifiche norme di prevenzione incendi prescrivono per alcuni ambienti in funzione della loro destinazione d'uso e del livello del rischio d'incendio l'uso di materiali aventi una determinata classe di reazione al fuoco.

VIE DI ESODO (SISTEMI DI VIE D'USCITA)

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro. La lunghezza massima del sistema di vie di uscita è stabilita dalle norme. Il problema dell'esodo delle persone minacciate da un incendio è di capitale importanza.

ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Estintori



Gli estintori sono in molti casi i mezzi di primo intervento più impiegati per spegnere i principi di incendio. Non sono efficaci se l'incendio si trova in una fase più avanzata.

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

- **Estintori portatili** massa complessiva inferiore o uguale a 20 kg
- **Estintori carrellati** massa superiore a 20 kg con sostanza estinguente fino a 150 kg

Gli estintori vengono classificati in base alla loro capacità estinguente.

Infatti sono sperimentati su fuochi di diversa natura classificati in base al tipo di combustibile.

- Classe “A” fuochi di solidi con formazione di brace
- Classe “B” fuochi di liquidi
- Classe “C” fuochi di gas



La scelta dell'estintore va fatta in base al tipo di incendio ipotizzabile nel locale da proteggere.

Su ciascun estintore sono indicate le classi dei fuochi ed i focolai convenzionali che è in grado di estinguere (esempio: 34A 233BC).

Per norma devono essere di colore rosso e riportate un'etichetta (marcatura) con le istruzioni e le condizioni di utilizzo.

L'operatore deve usare l'estintore avendo cura di mettersi sopravvento, cercando di colpire con il getto di scarica la base del focolaio senza provocare la fuoriuscita di liquidi infiammabili dal loro contenitore. Nel caso in cui operino contemporaneamente due estintori, le persone che li utilizzano devono disporsi sfalsate di circa 90°.

Estintori a polvere

È un estintore contenente polvere antincendio composta da varie sostanze chimiche miscelate tra loro con aggiunta di additivi per migliorarne le qualità di fluidità e idrorepellenza.

Le polveri possono essere di tipo:

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

L'estintore a polvere può essere utilizzato su:

- quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;
- fuochi di classe A, B, C
- fuochi di classe D (solo con polveri speciali).

Gli estintori a polvere devono riportare l'indicazione della loro idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, per esempio: "adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro".

Le polveri essendo costituite da particelle solide finissime, possono danneggiare le apparecchiature e macchinari.

Una volta spento l'incendio è opportuno arieggiare il locale, in quanto, oltre ai prodotti della combustione (CO, CO₂, vari acidi e gas, presenza di polveri incombuste nell'aria) la stessa polvere estinguente, molto fine, può essere inspirata insieme ad altre sostanze pericolose dall'operatore.



Estintore ad anidride carbonica

È un estintore contenente CO₂ compresso e liquefatto, strutturalmente diverso dagli altri in quanto costituito da una bombola in acciaio realizzata in un unico pezzo di spessore adeguato alle pressioni interne, gruppo valvolare con attacco conico e senza foro per attacco manometro né valvolino per controllo pressioni. Si distingue dagli altri estintori anche per le colorazioni dell'ogiva (grigio chiaro).

Il congegno di apertura della bombola può essere:

- con valvola di comando a leva, con tenuta in ebanite normalmente usata per gli estintori portatili;
- con valvola di comando a vite, con tenuta in ebanite normalmente usata per gli estintori carrellati.



Sull'ogiva della bombola sono punzonati i dati di esercizio, di collaudo e delle revisioni.

All'estremità della manichetta dell'estintore è montato un cono diffusore di gomma, ebanite o bachelite.

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

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

Il serbatoio dell'estintore ad anidride carbonica deve essere collaudato ogni 5 anni.

Nei locali chiusi occorre prevedere una quantità di anidride carbonica pari al 30 % della cubatura del locale stesso per ottenere lo spegnimento dell'incendio per saturazione d'ossigeno.

Utilizzo degli Estintori

Qualunque sia l'estintore e contro qualunque fuoco l'intervento sia diretto è necessario attenersi alle istruzioni d'uso:

- Togliere la spina di sicurezza,
- Premere a fondo la leva impugnando la maniglia di sostegno,
- Azionare l'estintore alla giusta distanza dalla fiamma per colpire il focolare con la massima efficacia del getto, compatibilmente con l'intensità del calore dalla fiamma stessa.



La distanza può variare secondo la lunghezza del getto dell'estintore, mediamente tra 3 e 10 metri. All'aperto è necessario operare a una distanza ridotta, in presenza di vento.

Dirigere il getto della sostanza estinguente alla base delle fiamme.

Agire in progressione iniziando a dirigere il getto sulle fiamme più vicine per poi proseguire verso quelle più distanti.



Durante l'erogazione muovere leggermente a ventaglio l'estintore.

Non sprecare inutilmente sostanza estinguente adottando un'erogazione intermittente.

Operare sempre sopra vento rispetto al focolare.

Idranti (DN 45, DN 70)

A protezione delle attività industriali o civili a rischio d'incendio viene di norma installata una rete idrica antincendio collegata direttamente, o a mezzo di vasca di disgiunzione, all'acquedotto cittadino.

La presenza della vasca di disgiunzione è necessaria ogni qualvolta l'acquedotto non garantisca continuità di erogazione e sufficiente pressione. In tal caso le caratteristiche idrauliche richieste agli erogatori (idranti UNI 45 o idranti UNI 70) vengono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della riserva idrica e dal gruppo di pompaggio.



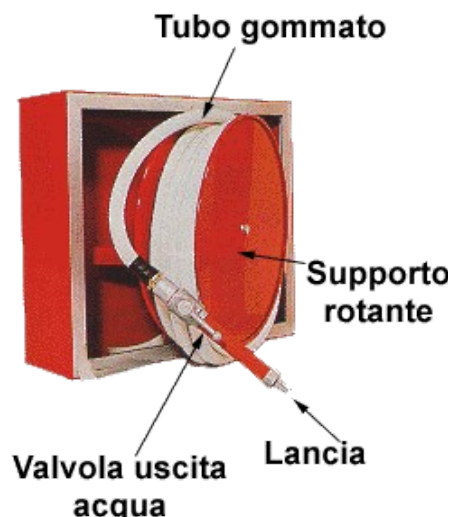
Naspi (DN 25)

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

La rete antincendi costituita da naspi rappresenta, per la possibilità di impiego anche da parte di personale non addestrato, una valida alternativa agli idranti soprattutto per le attività a minor rischio.

I naspi hanno prestazioni inferiori rispetto agli idranti e in alcune attività a basso rischio possono essere collegati direttamente alla rete idrica sanitaria.

Le reti idriche con naspi dispongono di tubazioni in gomma avvolte su tamburi girevoli e sono provviste di lance da 25 mm. con getto regolabile (pieno o frazionato) con portata di 50 lt/min ad 1,5 bar.



SEGNALETICA DI SICUREZZA

Il titolo V del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e gli allegati da Allegato XXIV a Allegato XXXII stabiliscono le prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro nei settori di attività privati o pubblici rientranti nel campo di applicazione del decreto.

Definizioni (Art. 162) - Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro:

una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad un'attività o ad una situazione determinata, fornisce un'indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, o che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale;

- Segnale di divieto: un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;
- Segnale di avvertimento: un segnale che avverte di un rischio o pericolo;
- Segnale di prescrizione: un segnale che prescrive un determinato comportamento;
- Segnale di salvataggio o di soccorso: un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

CARTELLI DI DIVIETO

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



Vietato fumare



Vietato fumare
o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Vietato ai carrelli
di movimentazione



Divieto di spegnere
con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso
alle persone
non autorizzate



Non toccare

CARTELLI DI AVVERTIMENTO

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



CARTELLI DI PRESCRIZIONE

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



CARTELLI DI SALVATAGGIO

- Forma quadrata o rettangolare
- Pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



CARTELLI ATTREZZATURE ANTINCENDIO

- Forma quadrata o rettangolare
- Pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

