

SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO

D.Lgs. 81/08 e DM 10.03.1998



INFORMAZIONI PER GLI ADDETTI ANTINCENDIO RISCHIO MEDIO



DATI AZIENDALI:	STUDIO TECNICO ANTONIO FRANCO
	VIA PACINOTTI, 34
	90145 PALERMO

SOMMARIO

1	OBIETTIVI DIDATTICI	5
2	L'INCENDIO	5
2.1	PRINCIPI DELLA COMBUSTIONE.....	5
2.2	LA CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI	7
2.3	LE SORGENTI D'INNESCO	7
2.4	PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE.....	8
2.4.1	GAS DI COMBUSTIONE.....	8
2.4.2	FIAMME	8
2.4.3	FUMI.....	9
2.4.4	CALORE	9
3	Cause e Pericoli di Incendio più comuni	10
4	SOSTANZE ESTINGUENTI IN RELAZIONE AL TIPO DI INCENDIO	10
4.1	ACQUA	11
4.2	SCHIUMA.....	11
4.3	POLVERI.....	12
4.4	GAS INERTI.....	12
4.5	IDROCARBURI ALOGENATI.....	13
4.6	AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON	13
5	I RISCHI ALLE PERSONE E ALL'AMBIENTE.....	14
5.1	DINAMICA DELL'INCENDIO.	14
5.2	EFFETTI DELL'INCENDIO SULL'UOMO.....	15
5.2.1	GAS DI COMBUSTIONE.....	16
5.2.2	ESPLOSIONE	16

6	LE SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE INCENDI.....	17
6.1	REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI A REGOLA D'ARTE.....	17
6.2	COLLEGAMENTO ELETTRICO A TERRA.....	18
6.3	INSTALLAZIONE DI IMPIANTI PARAFULMINE	18
6.4	VENTILAZIONE DEI LOCALI.....	19
6.5	IMPIEGO DI STRUTTURE E MATERIALI INCOMBUSTIBILI.....	19
6.6	ADOZIONE DI PAVIMENTI ED ATTREZZI ANTISCINTILLA.....	19
7	MISURE PRECAUZIONALI E COMPORTAMENTALI ATTI A PREVENIRE GLI INCENDI	19
7.1	DEPOSITO ED UTILIZZO DI MATERIALI INFIAMMABILI E FACILMENTE COMBUSTIBILI	20
7.2	UTILIZZO DI FONTI DI CALORE	20
7.3	IMPIANTI ED ATTREZZATURE ELETTRICHE	21
7.4	IL FUMO E L'UTILIZZO DI PORTACENERE	21
7.5	RIFIUTI E SCARTI DI LAVORAZIONE COMBUSTIBILI	22
7.6	AREE NON FREQUENTATE	22
7.7	MISURE CONTRO GLI INCENDI DOLOSI	22
8	INFORMAZIONE E FORMAZIONE ANTINCENDI.....	23
9	CONTROLLO DEGLI AMBIENTI DI LAVORO	23
9.1	VERIFICHE E MANUTENZIONE SUI PRESIDI ANTINCENDIO	24
10	LA PROTEZIONE ANTINCENDIO	25
10.1	LA PROTEZIONE PASSIVA.....	26
10.1.1	DISTANZE DI SICUREZZA	26
10.1.2	RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE	27
10.1.3	VIE DI ESODO (SISTEMI DI VIE D'USCITA)	28
10.1.4	LA REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI	29

10.2	LA PROTEZIONE ATTIVA.....	32
10.2.1	ESTINTORI	32
10.2.2	DETERMINAZIONE DEL NUMERO DEGLI ESTINTORI DA INSTALLARE	34
10.2.3	POSIZIONAMENTO DEGLI ESTINTORI	35
10.2.4	RETE IDRICA ANTINCENDIO	35
10.2.5	IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI.....	36
10.2.6	SISTEMI DI ALLARME INCENDIO	37
10.2.7	SEGNALETICA DI SICUREZZA	40
10.2.8	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	42
10.2.9	EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE	42
11	PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO	44
11.1	Il piano di emergenza in caso di incendio.....	44
11.1.1	CHE COSA È UN PIANO DI EMERGENZA.....	45
11.1.2	PROCEDURE DA ADOTTARE QUANDO SI SCOPRE UN INCENDIO	47
11.1.3	PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI ALLARME.....	48
11.2	MODALITÀ DI EVACUAZIONE (IL PIANO DI EVACUAZIONE).....	48
11.2.1	Le procedure di chiamata dei servizi di soccorso	49
11.2.2	COLLABORAZIONE CON I VIGILI DEL FUOCO IN CASO DI INTERVENTO.....	49
12	ESERCITAZIONI PRATICHE.....	50
12.1	Principali attrezzature ed impianti di spegnimento	50
12.1.1	Estintori portatili d'incendio.....	50
12.2	Uso delle attrezzature di spegnimento e di protezione individuale.....	51

1 OBIETTIVI DIDATTICI

Gli obiettivi didattici principali sono i seguenti@

- apprendere i concetti base della combustione;
- conoscere i principali parametri chimici e fisici del fuoco;
- distinguere le diverse tipologie dei combustibili e degli incendi;
- individuare le possibili sorgenti di innesco e le modalità di propagazione di un incendio;
- identificare le misure ed i comportamenti atti a prevenire gli incendi;
- identificare quali siano le misure di protezione degli incendi e come si suddividono;
- visionare quali sono le procedure da mettere in atto in caso d'incendio;
- prendere confidenza con le apparecchiature di protezione attiva.

2 L'INCENDIO

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.

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

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 da luogo al fenomeno dell'incendio, e di conseguenza al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.

ESEMPIO

Accensione di un cerino@

1. Presenza di comburente contenuto nell'aria



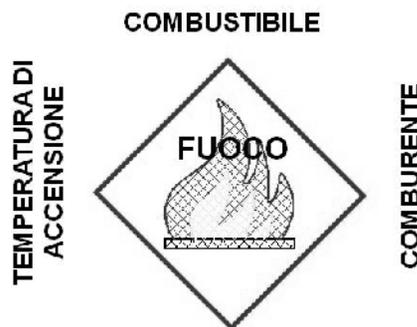
2. Presenza di combustibile rappresentato dal legno

3. Presenza di energia d'attivazione rappresentata dalla scintilla provocata dallo sfregamento della capocchia del cerino

La scintilla riscalda la parte di legno adiacente la capocchia del cerino che a contatto con l'ossigeno presente nell'aria brucia, bruciando le parti di legno a contatto con quella innescata si riscaldano a tal punto che anch'esse a contatto con l'ossigeno iniziano a bruciare (autoalimentazione della combustione) e così via per gli strati di legno successivi.

Quindi in realtà, perché avvenga una combustione è necessaria la contemporanea presenza di combustibile, comburente ed energia di attivazione, ma perché la combustione possa continuare è occorre che si verifichi il fenomeno dell'autocatalisi.

Il triangolo del fuoco viene quindi sostituito dalla croce del fuoco (o quadrilatero del fuoco che si compone di quattro elementi di cui uno non è più una grandezza fisica (comburente, combustibile, energia di attivazione) ma un fenomeno chimico – fisico (autocatalisi).



AUTOCATALISI:

autoalimentazione della combustione, nonostante venga a cessare l'innescò esterno il combustibile continua a reagire con il comburente.

Con riferimento al triangolo del fuoco, 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.

Sottolineando che un incendio, nella maggior parte 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'innescò.

2.2 LA CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

Gli incendi vengono distinti in quattro 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	
classe B	incendi di liquidi infiammabili	
classe C	incendi di gas infiammabili	
classe D	incendi di metalli combustibili	

Esistono anche gli incendi di natura elettrica che ormai la normativa non contempla più in questo elenco.

La classificazione 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.

2.3 LE SORGENTI D'INNESCO

Nella ricerca delle probabili cause d'incendio, sia a livello preventivo che a livello di accertamento, è fondamentale individuare tutte le possibili fonti d'innescò, 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: taglio e saldatura di metalli, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, scariche statiche, ecc ...
- accensione indiretta: quando il calore d'innescò 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.

2.4 PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

I prodotti della combustione sono suddivisibili in quattro categorie:

- gas di combustione
- fiamme
- fumo
- calore

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

2.4.2 FIAMME

Le fiamme sono costituite dall'emissione di luce conseguente alla combustione di gas sviluppatasi 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.

Colore della fiamma		Temperatura (°C)
Rosso nascente		525
Rosso scuro		700
Rosso ciliegia		900
Giallo scuro		1100
Giallo chiaro		1200
Bianco		1300
Bianco abbagliante		1500

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

Le particelle solide dei fumi che sono incombusti e ceneri rendono il fumo di colore scuro.

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

2.4.4 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.

3 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. ;



4 SOSTANZE ESTINGUENTI IN RELAZIONE AL TIPO DI INCENDIO

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

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

- acqua
- schiuma

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

4.1 ACQUA

L'acqua è la sostanza estinguenta per antonomasia conseguentemente alla facilità con cui può essere reperita a basso costo. La sua azione estinguenta 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 estinguenta 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.

4.2 SCHIUMA

La schiuma è un agente estinguenta costituito da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno. L'azione estinguenta delle schiume avviene per separazione del combustibile dal comburente e per raffreddamento. Esse sono impiegate normalmente per incendi di liquidi infiammabili, e non possono essere utilizzate su parti in tensione in quanto contengono acqua.

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 - Aqueous 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.

4.3 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.



4.4 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 diversamente 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)	CO2 (% 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

4.5 IDROCARBURI ALOGENATI

Gli idrocarburi alogenati, detti anche HALON (HALogenated - hydrocarbON), sono formati da idrocarburi saturi in cui gli atomi di idrogeno 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. Questa proprietà di natura chimica viene definita catalisi negativa.

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. Inoltre il loro utilizzo è stato recentemente limitato da disposizioni legislative emanate per la protezione della fascia di ozono stratosferico.

4.6 AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON non più utilizzati

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.

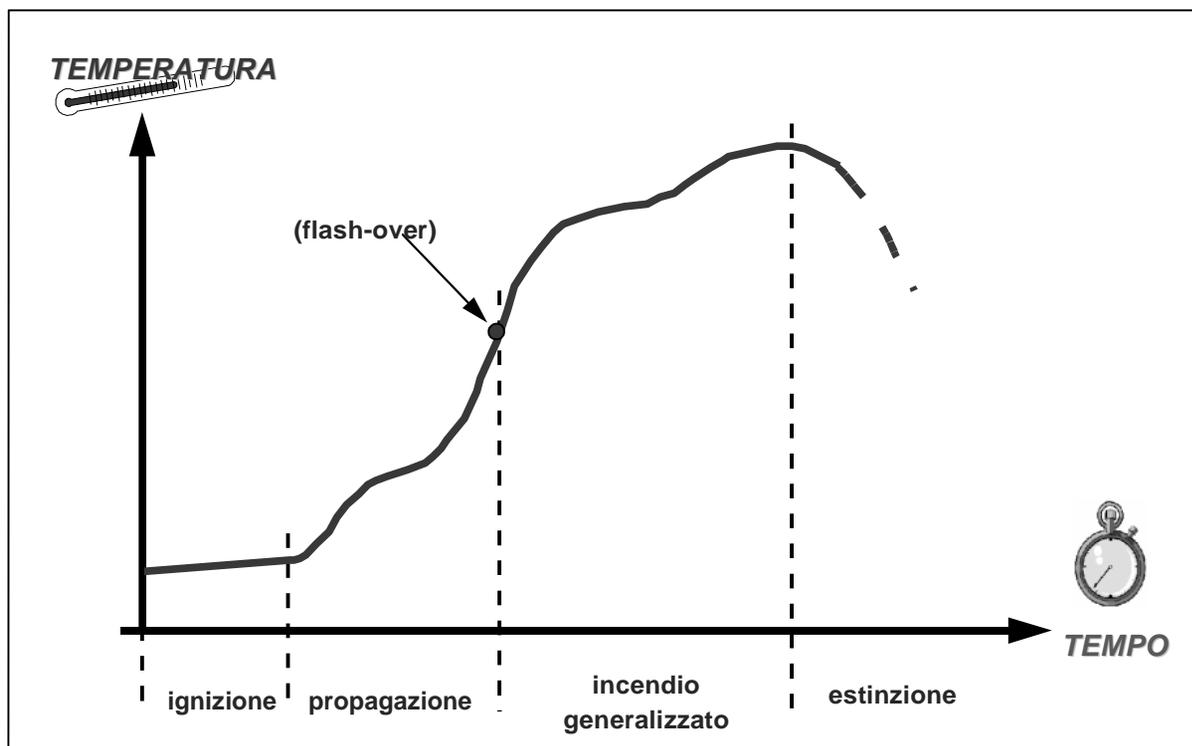
Agenti sostitutivi degli halons che sono trattati nello standard NFPA 2001 (edizione 1994).

5 IRISCHI ALLE PERSONE E ALL'AMBIENTE

5.1 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



La 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

La 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.

La fase d'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;

L'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 della progressiva diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore attraverso i fumi e di fenomeni di conduzione termica.

5.2 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

5.2.1 GAS DI COMBUSTIONE

Si riporta qui di seguito, un elenco dei più significativi gas prodotti dalla combustione; successivamente si descrivono i più comuni e pericolosi.

- ossido di carbonio
- anidride carbonica
- idrogeno solforato
- anidride solforosa
- ammoniaca
- acido cianidrico
- acido cloridrico
- perossido d'azoto
- aldeide acrilica
- fosgene

5.2.2 ESPLOSIONE

L'esplosione è il risultato di una rapida espansione di gas dovuta ad una reazione chimica di combustione.

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

Quando la reazione di combustione si propaga alla miscela infiammabile non ancora bruciata con una velocità' minore di quella del suono la esplosione è chiamata DEFLAGRAZIONE.

Quando la reazione procede nella miscela non ancora bruciata con velocità superiore a quella del suono la esplosione è detta DETONAZIONE.

Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni .

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.

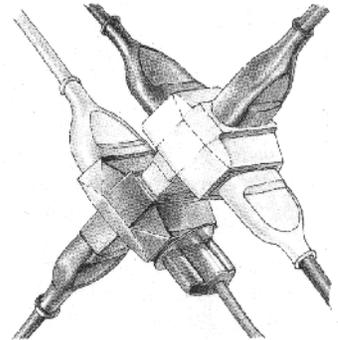
In particolare in un ambiente chiuso saturo di gas, vapori o polveri l'aumento della temperatura dovuto al processo di combustione sviluppa un aumento di pressione che può arrivare fino ad 8 volte la pressione iniziale.

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.

6 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.

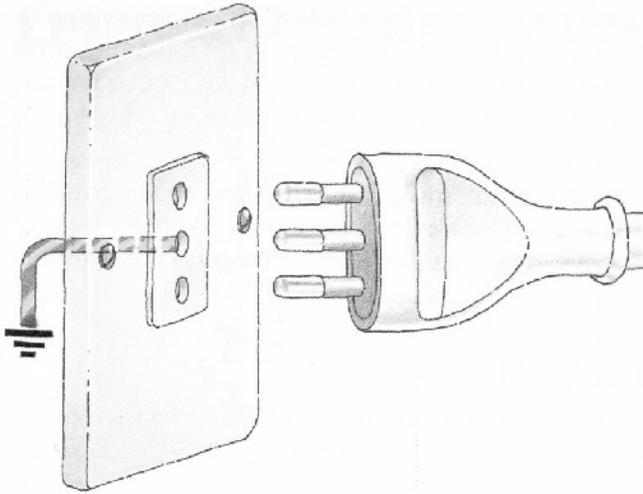


6.1 REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI A REGOLA D'ARTE

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 (D.M. 37/08, norme CEI), consegue lo scopo di ridurre drasticamente le probabilità d'incendio, evitando che l'impianto elettrico costituisca causa d'incendio.

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.



6.2 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.).

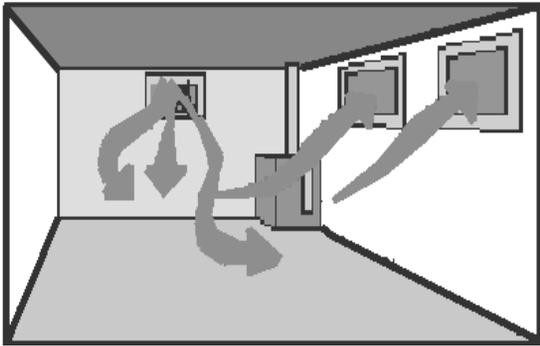
La mancata dissipazione di tali cariche potrebbe causare il verificarsi di scariche elettriche anche di notevole energia le quali potrebbero costituire innesco di eventuali incendi specie in quegli ambienti in cui esiste la possibilità di formazione di miscele di gas o vapori infiammabili.

6.3 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 ceramica 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).



6.4 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 è necessario tenere conto sia della quantità che della densità dei gas o vapori infiammabili che possono essere presenti.

6.5 IMPIEGO DI STRUTTURE E MATERIALI INCOMBUSTIBILI

Quanto più è 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 incombustibilità.

6.6 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.

7 MISURE PRECAUZIONALI E COMPORTAMENTALI ATTI A 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;

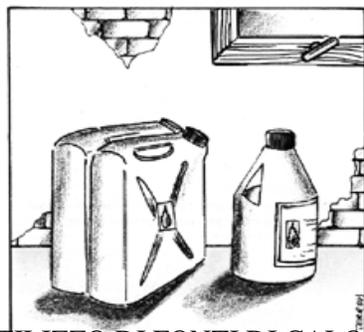
7.1 DEPOSITO ED UTILIZZO DI MATERIALI INFIAMMABILI E FACILMENTE COMBUSTIBILI

Dove è possibile occorre che il quantitativo di materiali infiammabili o 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).

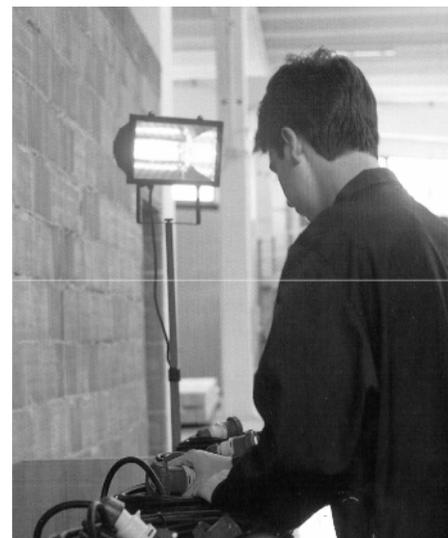
Il personale che manipola sostanze infiammabili o chimiche pericolose deve essere adeguatamente addestrato sulle circostanze che possono incrementare il rischio di incendio.



7.2 UTILIZZO DI FONTI DI CALORE

Le cause più comuni di incendio al riguardo includono:

- 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 (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 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.

7.3 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.

7.4 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.

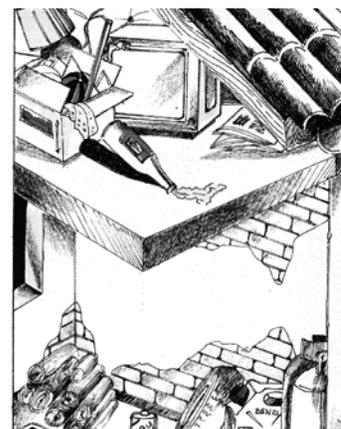
I portacenere non debbono essere svuotati in recipienti costituiti da materiali facilmente combustibili, nè il loro contenuto deve essere accumulato con altri rifiuti.

Non deve essere permesso di fumare nei depositi e nelle aree contenenti materiali facilmente combustibili od infiammabili.

7.5 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.



7.6 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.

7.7 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.

8 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.

9 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.

ELENCO 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.

9.1 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)

- 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 efficienza 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.

10 LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

La protezione antincendio consiste nell'insieme delle misure finalizzate alla riduzione dei danni conseguenti al verificarsi di un incendio, agendo quindi come già illustrato 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 da parte di una persona o di un impianto)

Protezione ATTIVA (c'è il bisogno di un intervento da parte di una persona o di un impianto)

10.1 LA PROTEZIONE PASSIVA

L'insieme delle misure di protezione che non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto sono quelle che hanno come obiettivo la limitazione degli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo (garantire l'incolumità dei lavoratori - limitare gli effetti nocivi dei prodotti della combustione - contenere i danni a strutture, macchinari, beni).

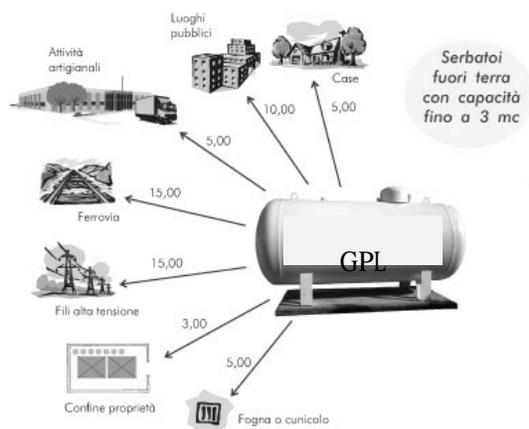
Questi fini possono essere perseguiti con :

- barriere antincendio: isolamento dell'edificio, distanze di sicurezza esterne ed interne, muri tagliafuoco, schermi, etc.
- strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco commisurate ai carichi d'incendio
- materiali classificati per la reazione al fuoco
- sistemi di ventilazione
- sistema di vie d'uscita commisurate al massimo affollamento ipotizzabile dell'ambiente di lavoro e alla pericolosità delle lavorazioni

10.1.1 DISTANZE DI SICUREZZA

La protezione passiva realizzata con il metodo delle barriere antincendio è basata sul concetto dell'interposizione, tra aree potenzialmente soggette ad incendio, di spazi scoperti o di strutture.

Nel caso di interposizione di spazi scoperti la protezione ha lo scopo di impedire la propagazione dell'incendio principalmente per trasmissione di energia termica raggiante. Nella terminologia utilizzata per la stesura delle normative nazionali ed internazionali per indicare l'interposizione di spazi scoperti fra gli edifici o installazioni si usa il termine di "distanze di sicurezza".



Le distanze di sicurezza si distinguono in distanze di sicurezza interne e distanze di sicurezza esterne a seconda che siano finalizzate a proteggere elementi appartenenti ad uno stesso complesso o esterni al complesso stesso.

Un altro tipo di distanza di sicurezza è da considerarsi la "distanza di protezione" che è definita la distanza misurata orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di una attività e la recinzione (ove prescritta) ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.

La determinazione delle distanze di sicurezza in via teorica è basata sulle determinazioni dell'energia termica irradiata dalle fiamme di un incendio. Esistono vari modelli di calcolo che forniscono dati molto orientativi.

Nelle norme antincendio ufficiali vengono introdotti invece valori ricavati empiricamente da dati ottenuti dalle misurazioni dell'energia raggiante effettuata in occasione di incendi reali e in incendi sperimentali.

Appare evidente che compartimentare una struttura ricorrendo alla sola adozione di distanze di sicurezza comporta l'utilizzo di grandi spazi che dovranno essere lasciati vuoti e costituire di per se una misura poco conveniente di realizzazione di una barriera antincendio da un punto di vista economico, anche nel caso di edifici industriali dove si dispone di solito di grandi spazi, poiché così facendo si aumenterebbero i tempi di lavorazione e i costi relativi all'incremento dei servizi di trasporto dei prodotti all'interno del ciclo produttivo.

Pertanto la protezione passiva si realizza anche mediante la realizzazione di elementi di separazione strutturale del tipo "tagliafuoco".

10.1.2 RESISTENZA AL FUOCO E COMPARTIMENTAZIONE

La resistenza al fuoco delle strutture rappresenta il comportamento al fuoco degli elementi che hanno funzioni strutturali nelle costruzioni degli edifici, siano esse funzioni portanti o funzioni separanti.

In termini numerici la resistenza al fuoco rappresenta l'intervallo di tempo, espresso in minuti primi, di esposizione dell'elemento strutturale ad un incendio, durante il quale l'elemento costruttivo considerato conserva i requisiti progettuali di stabilità meccanica, tenuta ai prodotti della combustione, nel caso più generale, di coibenza termica.

La determinazione della resistenza al fuoco delle strutture si effettua generalmente mediante un metodo di calcolo globale (D.M. 03/09/07 – D.M. 16/02/07) che si basa su una relazione tra la durata presumibile dell'incendio e il carico d'incendio che caratterizza il compartimento in esame, facendo inoltre riferimento ad un incendio con una curva standard temperatura-tempo di regola piuttosto severa rispetto alle possibili condizioni reali.

Il D.M. 03/09/07 ha recentemente variato alcune definizioni nel campo delle prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni, si riportano qui di seguito le definizioni integrali più significative:

RESISTENZA AL FUOCO: una delle fondamentali strategie di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza della costruzione in condizioni di incendio. Essa riguarda la capacità portante in caso di incendio, per una struttura, per una parte della struttura o per un elemento strutturale nonché la capacità di compartimentazione rispetto all'incendio per gli elementi di separazione sia strutturali, come muri e solai, sia non strutturali, come porte e tramezzi.

CAPACITÀ DI COMPARTIMENTAZIONE IN CASO D'INCENDIO: attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, oltre alla propria stabilità, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni se richieste.

COMPARTIMENTO ANTINCENDIO: parte della costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la capacità di compartimentazione.

CAPACITÀ PORTANTE IN CASO DI INCENDIO: attitudine della struttura, di una parte della struttura o di un elemento strutturale a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco con riferimento alle altre azioni agenti.

CARICO DI INCENDIO: 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. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,054 chilogrammi di legna equivalente.

CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle costruzioni.

INCENDIO LOCALIZZATO: focolaio d'incendio che interessa una zona limitata del compartimento antincendio, con sviluppo di calore concentrato in prossimità degli elementi costruttivi posti superiormente al focolaio o immediatamente adiacenti.

10.1.3 VIE DI ESODO (SISTEMI DI VIE D'USCITA)

Nonostante il massimo impegno per prevenire l'insorgere di un incendio e la massima attenzione nell'adozione dei più moderni mezzi di rivelazione, segnalazione e spegnimento di un incendio, non si può escludere con certezza la possibilità che l'incendio stesso si estenda con produzione di calore e fumi tale da mettere a repentaglio la vita umana.

In considerazione di tutto ciò, il problema dell'esodo delle persone minacciate da un incendio è universalmente riconosciuto di capitale importanza, a tal punto da comportare soluzioni tecniche irrinunciabili.



Le soluzioni tecniche finalizzate all'esodo delle persone dai locali a rischio d'incendio nelle migliori condizioni di sicurezza possibile in caso d'incendio o di qualsiasi altra situazione di pericolo reale o presunto.

Gli elementi fondamentali nella progettazione del sistema di vie d'uscita si possono fissare in:

- dimensionamento e geometria delle vie d'uscita;
- sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita;
- sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza)

In particolare il dimensionamento delle vie d'uscita dovrà tenere conto del massimo affollamento ipotizzabile nell'edificio (prodotto tra densità di affollamento -persone al mq- e superficie degli ambienti soggetti ad affollamento di persone -mq-) nonché della capacità d'esodo dell'edificio (numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano di campagna). La legge di riferimento è il D.M. 10/03/1988 che contiene all'interno tutti i parametri necessari a progettare o verificare un sistema di vie d'esodo.

Indicativamente la legislazione in materia di sicurezza dispone che:

Luoghi di lavoro con pericolo di esplosione e d'incendio con più di 5 lavoratori uscita da 1,20 mt ogni 5 lavoratori	
Luoghi di lavoro in genere	
fino a 25 lavoratori	1 uscita da 0,90 mt
tra 26 e 50 lavoratori	1 uscita da 1,20 mt
tra 51 e 100 lavoratori	1 uscita da 0,90 mt
	1 uscita da 1,20 mt
con più di 100 lavoratori	1 uscita da 0,90 mt
	1 uscita da 1,20 mt
	+1 uscita da 1,20 mt per ogni 50 lavoratori o frazione compresa tra 10 e 50 da calcolarsi limitatamente all'eccedenza rispetto a 100

La tolleranza ammessa è pari al 5% in meno.

Limitatamente ai luoghi di lavoro che non presentano pericolo di esplosione e d'incendio il numero delle uscite può essere minore purché la loro larghezza complessiva non risulti inferiore a quanto prescritto.

10.1.4 LA 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 a diverse classi, modificate con l'entrata in vigore dei decreti 10 e 15 marzo 2005, rispetto alla vecchia classificazione (classi 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5) prevista dalla vecchia normativa.

**ELENCHI DELLE CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO ATTRIBUIBILI IN
CONFORMITA' ALLA NORMA EN 13501-1**

PRODOTTI DA COSTRUZIONE ESCLUSI I PAVIMENTI

A1		
A2-s1, d0	A2-s1, d1	A2-s1, d2
A2-s2, d0	A2-s2, d1	A2-s2, d2
A2-s3, d0	A2-s3, d1	A2-s3, d2
B-s1, d0	B-s1, d1	B-s1, d2
B-s2, d0	B-s2, d1	B-s2, d2
B-s3, d0	B-s3, d1	B-s3, d2
C-s1, d0	C-s1, d1	C-s1, d2
C-s2, d0	C-s2, d1	C-s2, d2
C-s3, d0	C-s3, d1	C-s3, d2
D-s1, d0	D-s1, d1	D-s1, d2
D-s2, d0	D-s2, d1	D-s2, d2
D-s3, d0	D-s3, d1	D-s3, d2
E		
E-d2		
F		

PAVIMENTI

A1 _f	
A2 _f -s1	A2 _f -s2
B _f -s1	B _f -s2
C _f -s1	C _f -s2
D _f -s1	D _f -s2
E _f	
F _f	

Più specificatamente, il D.M. 15/03/2005 cita:

Tabella 1 – Impiego a Pavimento

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A _{2FL} -s1), (A _{2FL} -s2), (B _{FL} -s1), (B _{FL} -s2)
II	Classe 2	(C _{FL} -s1), (C _{FL} -s2)
III	Classe 3	(D _{FL} -s1), (D _{FL} -s2)

Tabella 2 – Impiego a Parete

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1)
II	Classe 2	(A2-s1,d2), (A2-s2,d2), (A2-s3,d2), (B-s3,d0), (B-s3,d1), (B-s1,d2), (B-s2,d2), (B-s3,d2), (C-s1,d0), (C-s2,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s3,d1), (C-s1,d2), (C-s2,d2), (C-s3,d2), (D-s1,d0), (D-s2,d0), (D-s1,d1), (D-s2,d1)

Tabella 3 – Impiego a Soffitto

	Classe italiana	Classe europea
I	Classe 1	(A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0)
II	Classe 2	(B-s3,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1), (B-s3,d1), (C-s1,d0), (C-s2,d0)
III	Classe 3	(C-s3,d0), (C-s1,d1), (C-s2,d1), (C-s3,d1), (D-s1,d0), (D-s2,d0)

- 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.

Il Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno ed altri laboratori privati legalmente riconosciuti dal Ministero stesso, rilasciano a seguito di prove sperimentali un certificato di prova, nel quale si certifica la classe di reazione al fuoco del campione di materiale sottoposto ad esame.

La reazione al fuoco di un materiale può essere migliorata mediante specifico trattamento di ignifugazione, da realizzarsi con apposite vernici o altri rivestimenti, che ne ritarda le condizioni favorevoli all'innesco dell'incendio, riducendo inoltre la velocità di propagazione della fiamma e i fenomeni di post-combustione.

10.2 LA PROTEZIONE ATTIVA

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

- estintori
- rete idrica antincendi
- impianti di rivelazione automatica d'incendio
- impianti di spegnimento automatici
- dispositivi di segnalazione e d'allarme
- evacuatori di fumo e calore

10.2.1 ESTINTORI

Gli estintori sono in molti casi i mezzi di primo intervento più impiegati per spegnere i principi di incendio.

Vengono di seguito citate le varie tipologie di estintori suddivise in base all'agente estinguente contenuto:

- ad acqua, ormai in disuso,
- a schiuma, adatto per liquidi infiammabili,
- ad idrocarburi alogenati, adatto per motori di macchinari,
- a polvere, adatto per liquidi infiammabili ed apparecchi elettrici,
- ad anidride carbonica, idoneo per apparecchi elettrici;

Vengono suddivisi in:

- estintori portatili
- estintori carrellati

Esistono estintori sia portatili sia carrellati contenenti gli agenti estinguenti di cui sopra. I più diffusi sono comunque quelli contenenti polvere o anidride carbonica.

Gli estintori portatili

Sono concepiti per essere utilizzati a mano ed hanno un peso che può superare 20 Kg. Essi vengono classificati in base alla loro capacità estinguente. Infatti sono sperimentati su fuochi di diversa natura classificati in base al tipo di combustibile.

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: 21A 89BC). Per norma devono essere di colore rosso e riportate una etichetta con le istruzioni e le condizioni di utilizzo.

La posizione deve essere scelta privilegiando la facilità di accesso, la visibilità e la possibilità di raggiungerne uno percorrendo al massimo 20 m.

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°.

Ulteriori valutazioni sulle corrette tecniche di intervento con gli estintori saranno fatte nella parte conclusiva del corso nella quale vengono previste esercitazioni pratiche di spegnimento.

Gli estintori carrellati



Hanno le medesime caratteristiche funzionali degli estintori portatili ma, a causa delle maggiori dimensioni e peso, presentano una minore praticità d'uso e maneggevolezza connessa allo spostamento del carrello di supporto.

La loro scelta può essere dettata dalla necessità di disporre di una maggiore capacità estinguente e sono comunque da considerarsi integrativi di quelli portatili.

Estintori a polvere

Per il lancio delle polveri antincendio si adoperano estintori costituiti da un involucro metallico, contenente la miscela di bicarbonato di sodio e polvere inerte; collegato ad una bombola di gas compresso o liquefatto (CO₂).

Il gas propellente della polvere può essere CO₂, per estintori di capacità sino a 30 Kg.; per gli estintori di maggiore capacità il gas è aria, o meglio azoto in pressione (150 ate).

Il CO₂ contenuto nella bomboletta, interna od esterna all'estintore, è circa, in peso, 1/10 della polvere da espellere.

Un sistema di tubicini, opportunamente disposti nell'interno dell'estintore, distribuisce



con regolarità la pressione in tutta la massa, sommovendo la polvere e favorendo la rapida ed uniforme espulsione attraverso un tubo pescante collegato alla manichetta di gomma di erogazione al termine della quale è sistemato un cono diffusore oppure una lancia con comando a pistola.

Estintore ad anidride carbonica



Gli estintori a CO₂ sono costituiti da una bombola collaudata e revisionata ogni 5 anni dall'ISPESL (ex ANCC) - per una pressione di carica, a 15°C. a 250 ate; da una valvola di erogazione a volantino o a leva e da una manichetta snodata - rigida o flessibile - con all'estremità un diffusore in materiale isolante.

Il congegno di apertura della bombola può essere:

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

Sull'ogiva della bombola - in colore grigio chiaro - 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. Sconsigliabile il metallo che potrebbe venire a contatto con parti elettriche in tensione.

Al momento dell'apertura della bombola - a mezzo delle valvole - il liquido spinto dalla pressione interna, sale attraverso un tubo pescante, passa attraverso la manichetta raggiungendo il 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".

La neve carbonica si adagia sui corpi che bruciano, si trasforma rapidamente in gas sottraendo loro una certa quantità di calore; il gas poi, essendo più pesante dell'aria, circonda i corpi infiammabili e, provocando un abbassamento della concentrazione di ossigeno, li spegne per soffocamento.

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.

10.2.2 DETERMINAZIONE DEL NUMERO DEGLI ESTINTORI DA INSTALLARE

É determinato da disposizioni di legge solo in alcuni casi (alberghi, autorimesse etc.).

Negli altri casi si deve eseguire il criterio di disporre questi mezzi di primo intervento in modo che siano prontamente disponibili ed utilizzabili.

Si può ritenere che sia sufficiente disporre di un numero di estintori in modo che almeno uno di questi possa essere raggiunto con un percorso non superiore a 15 m circa. Ne consegue che la distanza tra gruppi di estintori deve essere circa 30 m.

10.2.3 POSIZIONAMENTO DEGLI ESTINTORI

Debbono essere sempre posti nella massima evidenza, in modo da essere individuati immediatamente, preferibilmente vicino alle scale od agli accessi.

Estintori, di tipo idoneo, saranno inoltre posti in vicinanza di rischi speciali (quadri elettrici, cucine, impianti per la produzione di calore a combustibile solido, liquido o gassoso eccetera).

Gli estintori potranno essere poggiati a terra od attaccati alle pareti, mediante idonei attacchi che ne consentano il facile sganciamento; se l'estintore non può essere posto in posizione ben visibile da ogni punto della zona interessata, dovranno porsi dei cartelli di segnalazione, se necessario a bandiera) del tipo conforme alle norme della segnaletica di sicurezza.

10.2.4 RETE IDRICA ANTINCENDIO

A protezione delle attività industriali o civili caratterizzate da un rilevante rischio 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 oppure UNI 70) vengono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della riserva idrica e dal gruppo di pompaggio.



La rete idrica antincendio deve, a garanzia di affidabilità e funzionalità, rispettare i seguenti criteri progettuali:

- Indipendenza della rete da altre utilizzazioni.
- Dotazione di valvole di sezionamento.
- Disponibilità di riserva idrica e di costanza di pressione.
- Ridondanza del gruppo pompe.
- Disposizione della rete ad anello.
- Protezione della rete dall'azione del gelo e dalla corrosione.
- Caratteristiche idrauliche pressione - portata definite dalla norma UNI 10779
- Idranti (a muro, a colonna, sottosuolo o naspi) collegati con tubazioni flessibili a lance erogatrici che consentono, per numero ed ubicazione, la copertura protettiva dell'intera attività.



Nelle esercitazioni previste a completamento del corso verranno illustrate le caratteristiche tecnico - funzionali delle manichette, delle lance nebulizzatrici, etc., costituenti il necessario materiale di corredo dell'impianto idrico antincendi.

Un breve cenno va dedicato alla rete antincendi costituita da naspi che rappresenta, per la possibilità di impiego anche da parte di personale non addestrato, una valida alternativa agli idranti soprattutto per le attività a rischio lieve.

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



10.2.5 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICI

Tali impianti possono classificarsi in base alle sostanze utilizzate per l'azione estinguente:

- Impianti ad acqua SPRINKLER (ad umido, a secco, alternativi, a preallarme, a diluvio etc.);
- Impianti a schiuma;
- Impianti ad anidride carbonica;
- Impianti ad halon;
- Impianti a polvere.



Un impianto automatico di estinzione ad acqua consta di più parti:

- Fonte di alimentazione (acquedotto, serbatoi, vasca, serbatoio in pressione);
- Pompe di mandata;
- Centralina valvolata di controllo e allarme;
- Condotte montanti principali;
- Rete di condotte secondarie;
- Serie di testine erogatrici (sprinkler).



L'erogazione di acqua può essere comandata da un impianto di rilevazione - incendi, oppure essere provocata direttamente dalla apertura delle teste erogatrici: per fusione di un elemento metallico o per rottura, a determinate temperature, di un elemento termosensibile a bulbo che consente in tal modo la fuoriuscita d'acqua.

Tipi d'impianto

- Ad umido: tutto l'impianto è permanentemente riempito di acqua in pressione: è il sistema più rapido e si può adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo.
- A secco: la parte d'impianto non protetta, o sviluppantesi in ambienti soggetti a gelo, è riempita di aria in pressione: al momento dell'intervento una valvola provvede al riempimento delle colonne con acqua.
- Alternativi: funzionano come impianti a secco nei mesi freddi e ad umido nei mesi caldi.
- A pre-allarme: sono dotati di dispositivo che differisce la scarica per dar modo di escludere i falsi - allarmi.
- A diluvio: impianti con sprinklers aperti alimentati da valvole ad apertura rapida in grado di fornire rapidamente grosse portate.

Gli impianti a schiuma sono concettualmente simili a quelli ad umido e differiscono per la presenza di un serbatoio di schiumogeno e di idonei sistemi di produzione e scarico della schiuma (versatori).

Impianti di anidride carbonica, ad halon, a polvere: hanno portata limitata dalla capacità geometrica della riserva (batteria di bombole, serbatoi).

Gli impianti a polvere, non essendo l'estinguente un fluido, non sono in genere costituiti da condotte, ma da teste singole autoalimentate da un serbatoio incorporato di modeste capacità.

La pressurizzazione è sempre ottenuta mediante un gas inerte (azoto, anidride carbonica).

10.2.6 SISTEMI DI ALLARME INCENDIO

Impianti di rivelazione automatica d'incendio

Tali impianti rientrano a pieno titolo tra i provvedimenti di protezione attiva e sono finalizzati alla rivelazione tempestiva del processo di combustione prima cioè che questo degeneri nella fase di incendio generalizzato.

È fondamentale riuscire ad avere un TEMPO D'INTERVENTO possibilmente inferiore al tempo di prima propagazione, ossia intervenire prima che si sia verificato il "flash over"; infatti siamo ancora nel campo delle temperature relativamente basse, l'incendio non si è ancora esteso a tutto il sistema e quindi ne è più facile lo spegnimento ed i danni sono ancora contenuti. L'entità dei danni, se non si interviene prima, ha un incremento notevole non appena si è verificato il "flash over". Pertanto un impianto di rivelazione automatica trova il suo utile impiego nel ridurre il "TEMPO REALE" e consente:

- di avviare un tempestivo sfollamento delle persone, sgombero dei beni etc;
- di attivare un piano di intervento;
- di attivare i sistemi di protezione contro l'incendio (manuali e/o automatici di spegnimento).

Rivelatori d'incendio - Generalità



I rivelatori di incendio possono essere classificati in base al fenomeno chimico-fisico rilevato in:

- di calore
- di fumo (a ionizzazione o ottici)
- di gas
- di fiamme

- oppure in base al metodo di rivelazione:
- statici (allarme al superamento di un valore di soglia)
- differenziali (allarme per un dato incremento)
- velocimetrici (allarme per velocità di incremento).

La suddivisione può essere infine effettuata in base al tipo di configurazione del sistema di controllo dell'ambiente:

- puntiformi
- a punti multipli (poco diffusi)
- lineari

In sintesi potremo quindi definire un "rilevatore automatico d'incendio" come un dispositivo installato nella zona da sorvegliare che è in grado di misurare come variano nel tempo grandezze tipiche della combustione, oppure la velocità della loro variazione nel tempo, oppure la somma di tali variazioni nel tempo. Inoltre esso è in grado di trasmettere un segnale d'allarme in un luogo opportuno quando il valore della grandezza tipica misurata supera oppure è inferiore ad un certo valore prefissato (soglia).

"L'impianto di rivelazione" può essere definito come un insieme di apparecchiature fisse utilizzate per rilevare e segnalare un principio d'incendio. Lo scopo di tale tipo d'impianto è quello di segnalare tempestivamente ogni principio d'incendio, evitando al massimo i falsi allarmi, in modo che possano essere messe in atto le misure necessarie per circoscrivere e spegnere l'incendio.

E' opportuno sottolineare e precisare la differenza sostanziale tra i termini di "rilevazione" e "rivelazione". Rilevazione d'incendio non è altro che la misura di una grandezza tipica legata ad un fenomeno fisico provocato da un incendio.

Avvenuta la rilevazione, con il superamento del valore di soglia, si ha la rivelazione quando "la notizia" che si sta sviluppando l'incendio viene comunicata (rivelata) al "sistema" (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire.

Componenti dei sistemi automatici di rivelazione

Un impianto rivelazione automatica d'incendio è generalmente costituito da :

- Rilevatori automatici d'incendio;
- centrale di controllo e segnalazione;
- dispositivi d'allarme;
- comandi d'attivazione;
- elementi di connessione per il trasferimento di energia ed informazioni.

Evidentemente vi possono essere impianti che hanno componenti in più o in meno rispetto a quelli elencati.



La centrale di controllo e segnalazione garantisce l'alimentazione elettrica (continua e stabilizzata) di tutti gli elementi dell'impianto ed è di solito collegata anche ad una "sorgente di energia alternativa" (batterie, gruppo elettrogeno, gruppo statico ecc.) che garantisce il funzionamento anche in caso di "mancanza ENEL".

Avvenuto l'incendio, l'allarme può essere "locale" o "trasmesso a distanza".

L'intervento può essere manuale (azionamento di un estintore o di un idrante, intervento squadre VV.F.) oppure automatico (movimentazione di



elementi di compartimentazione e/o aereazione, azionamento di impianti di spegnimento automatico, d'inertizzazione, predisposizione di un piano esodo).

Un approfondito studio delle operazioni svolte manualmente (uomo) ed automaticamente (apparecchiature) e la loro interconnessione e sequenza temporale e procedurale può evitare falsi allarmi e mancati funzionamenti oppure ridurne gli effetti negativi. Ad esempio nel caso di un impianto di rivelazione automatica collegato ad un impianto fisso di spegnimento a pioggia è preferibile, se è possibile, che in seguito ad un allarme un operatore possa visualizzare sul pannello di controllo della centrale in quale zona dell'insediamento è stato rilevato l'incendio (presunto); effettuato un controllo visivo, solo se effettivamente è in corso un incendio, l'operatore aziona l'impianto di spegnimento.

E' opportuno quindi perseguire soluzioni equilibrate che prevedono un grado d'automazione compatibile con le soluzioni tecnologiche già ampiamente collaudate affidando all'uomo il compito di effettuare i controlli che si rendessero necessari.

Tali tipi d'impianti trovano valide applicazioni in presenza di:

- Depositi intensivi;
- Depositi di materiali e/o sostanze ad elevato valore specifico;

- Ambienti con elevato carico d'incendio, non compartimentabili;
- Ambienti destinati ad impianti tecnici difficilmente accessibili e controllabili (cunicoli, cavedi, intercapedini al di sopra di controsoffitti etc.).

10.2.7 SEGNALETICA DI SICUREZZA

Segnaletica di Sicurezza, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.

PITTOGRAMMI. SEGNALETICA DI SICUREZZA.



DECRETO LEGISLATIVO n. 81 / 08 TITOLO V (Estratto)

1. Il titolo V stabilisce le prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro nei settori di attività privati o pubblici.

Definizioni

- segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una 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;

Obblighi del datore di lavoro (Art. 2.)

Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità all'articolo 28/29, del decreto legislativo n. 81/08, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, secondo le prescrizioni degli allegati al decreto, allo scopo di:

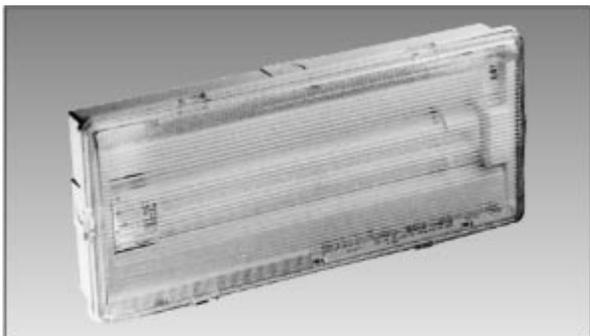
- a. avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte,
- b. vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- c. prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- d. fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- e. fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Informazione e formazione

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

i lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero dell'unità produttiva.

10.2.8 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA



L' impianto di illuminazione di Sicurezza deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica e quindi di luce artificiale, una illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (intensità minima di illuminazione 5 lux).

Dovranno pertanto essere essere illuminate le indicazioni delle porte e delle uscite di sicurezza, i segnali indicanti le vie di esodo, i corridoi e tutte quelle parti che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso luogo sicuro.

E' opportuno, per quanto possibile, che le lampade ed i segnali luminosi dell'impianto luci di sicurezza non siano posizionati in alto (la presenza di fumo ne potrebbe ridurre la visibilità in maniera drastica sin dai primi momenti).

L'impianto deve essere alimentato da una adeguata fonte di energia quali batterie in tampone o batterie di accumulatori con dispositivo per la ricarica automatica (con autonomia variabile da 30 minuti a 3 ore, a secondo del tipo di attività e delle circostanze) oppure da apposito ed idoneo gruppo elettrogeno; l'intervento dovrà comunque avvenire in automatico, in caso di mancanza della fornitura principale dell'energia elettrica, entro 5 secondi circa (se si tratta di gruppi elettrogeni il tempo può raggiungere i 15 secondi).

In caso di impianto alimentato da gruppo elettrogeno o da batterie di accumulatori centralizzate sarà necessario posizionare tali apparati in luogo sicuro, non soggetto allo stesso rischio di incendio della attività protetta; in questo caso il relativo circuito elettrico deve essere indipendente da qualsiasi altro ed essere inoltre protetto dai danni causati dal fuoco, da urti, ecc.

10.2.9 EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE



Tali sistemi di protezione attiva dall'incendio sono di frequente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.

Gli evacuatori di fumo e calore (EFC) consentono pertanto di:

- Agevolare lo sfollamento delle persone presenti e l'azione dei soccorritori grazie alla maggiore probabilità che i locali restino liberi da fumo almeno fino ad un'altezza da terra tale da non compromettere la possibilità di movimento.
- Agevolare l'intervento dei soccorritori rendendone più rapida ed efficace l'opera.
- Proteggere le strutture e le merci contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo in particolare il rischio e di collasso delle strutture portanti.
- Ritardare o evitare l'incendio a pieno sviluppo - "flash over".
- Ridurre i danni provocati dai gas di combustione o da eventuali sostanze tossiche e corrosive originate dall'incendio.

Gli EFC devono essere installati, per quanto possibile, in modo omogeneo nei singoli compartimenti, a soffitto in ragione, ad esempio, di uno ogni 200 m² (su coperture piane o con pendenza minore del 20 %) come previsto dalla regola tecnica di progettazione costituita dalla norma UNI - VVF 9494.

In alternativa, quando la norma lo permette, la ventilazione dei locali può essere ottenuta con vari sistemi:

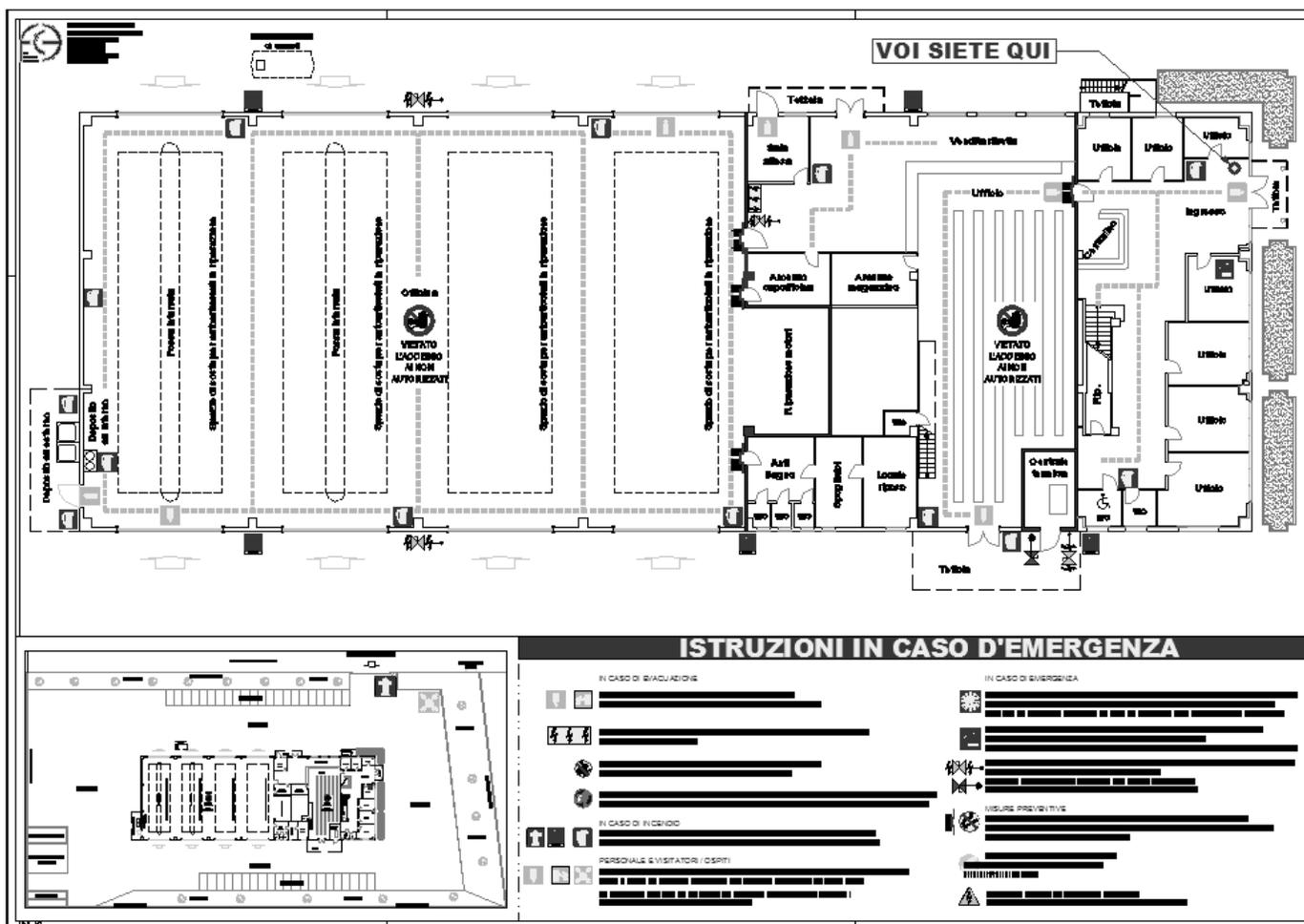
- lucernari a soffitto: possono essere ad apertura comandata dello sportello o ad apertura per rottura del vetro, che deve essere allora del tipo semplice
- ventilatori statici continui: la ventilazione in questo caso avviene attraverso delle fessure laterali continue. L'ingresso dell'acqua è impedito da schermi e cappucci opportunamente disposti. In taluni casi questo tipo è dotato di chiusura costituita da una serie di sportelli con cerniera centrale o laterale, la cui apertura in caso d'incendio avviene automaticamente per la rottura di un fusibile
- sfoghi di fumo e di calore: il loro funzionamento è in genere automatico a mezzo di fusibili od altri congegni. La loro apertura può essere anche manuale. E' preferibile avere il maggior numero possibile di sfoghi, al fine di ottenere che il sistema di ventilazione entri in funzione il più presto possibile in quanto la distanza tra l'eventuale incendio e lo sfogo sia la più piccola possibile
- aperture a shed: si possono prestare ad ottenere dei risultati soddisfacenti, se vengono predisposti degli sportelli di adeguate dimensioni ad apertura automatica o manuale
- superfici vetrate normali: l'installazione di vetri semplici che si rompano sotto l'effetto del calore può essere adottata a condizione che sia evitata la caduta dei pezzi di vetro per rottura accidentale mediante rete metallica di protezione

11 PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO

11.1 IL PIANO DI EMERGENZA IN CASO DI INCENDIO

Il peggiore piano di emergenza è non avere nessun piano.

Il secondo peggiore piano è averne due.



In un'azienda, grande o piccola che sia, trovarsi coinvolti in un'emergenza per incendio o per infortunio - pur sembrando ad alcuni una probabilità abbastanza remota - non è del tutto impossibile.

La conferma la si può avere con una rapida analisi dei dati statistici del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco che in Italia ogni anno svolge oltre 600.000 interventi di soccorso tecnico urgente.

Di questi, circa 40.000 sono correlati ad emergenze verificatesi in attività lavorative.

Indipendentemente dai materiali depositati o impiegati nelle lavorazioni e dalle caratteristiche co-struttive ed impiantistiche dell'azienda, uno degli aspetti che hanno avuto (e sempre avranno) grande impatto sull'evoluzione dell'evento-emergenza è quello relativo a come sono stati affrontati i primi momenti, nell'attesa dell'arrivo delle squadre dei Vigili del Fuoco.

Uno strumento basilare per la corretta gestione degli incidenti (siano essi incendi, infortuni, fughe di gas o spillamenti di sostanze pericolose) è il cosiddetto "piano di emergenza".

In tale documento sono contenute quelle informazioni-chiave che servono per mettere in atto i primi comportamenti e le prime manovre permettendo di ottenere nel più breve tempo possibile i seguenti obiettivi principali:

- salvaguardia ed evacuazione delle persone
- messa in sicurezza degli impianti di processo
- compartimentazione e confinamento dell'incendio
- protezione dei beni e delle attrezzature
- estinzione completa dell'incendio.

I piani di emergenza ben strutturati prevedono inoltre le operazioni per la rimessa in servizio in tempi ragionevoli ed il ripristino delle precedenti condizioni lavorative.

11.1.1 CHE COSA È UN PIANO DI EMERGENZA

Lo scopo dei piani di emergenza è quello di consentire la migliore gestione possibile degli scenari incidentali ipotizzati, determinando una o più sequenze di azioni che sono ritenute le più idonee per avere i risultati che ci si prefigge al fine di controllare le conseguenze di un incidente.

La stesura del piano di emergenza consente di raggiungere diversi obiettivi, già a partire dai momenti preliminari nei quali si valuta il rischio ed il Management inizia ad identificare con maggiore precisione gli incidenti che possono verificarsi nell'attività lavorativa.

Tra gli obiettivi di un piano di emergenza, ad esempio, ci sono i seguenti:

- raccogliere in un documento organico e ben strutturato quelle informazioni che non è possibile ottenere facilmente durante l'emergenza;
- fornire una serie di linee-guida comportamentali e procedurali che siano il "distillato" dell'esperienza di tutti i componenti dell'Azienda e rappresentano pertanto le migliori azioni da intraprendere;
- disporre di uno strumento per sperimentare la simulazione dell'emergenza e promuovere organicamente l'attività di addestramento aziendale.

La struttura di un piano di emergenza, ovviamente, varia molto a seconda del tipo di attività, del tipo di azienda, della sua conformazione, del numero di dipendenti e dipende da una serie di parametri talmente diversificati che impediscono la creazione di un solo modello standard valido per tutti i casi.

Ciò non significa che “tutte le emergenze sono sempre diverse l’una dall’altra”. Anzi. I più esperti gestori di emergenza (ad esempio le squadre di Vigili del Fuoco), infatti, riescono a trovare sempre più aspetti di similarità tra un’emergenza e un’altra, che non di differenza.

È quindi possibile delineare con sufficiente precisione i metodi per la strutturazione dei piani di emergenza ed elencare inoltre alcuni contenuti di base comuni a tutti i piani.

La pre-pianificazione è definibile come un documento scritto che risulta dalla raccolta di informazioni sia generali che dettagliate pronte per essere usate dal personale dell’azienda e dagli enti di soccorso pubblico per determinare il tipo di risposta per incidenti ragionevolmente prevedibili in una determinata attività.

Questi pre-piani identificano i pericoli potenziali, le condizioni e le situazioni particolari. Consentono di avere la possibilità di un differente punto di vista e disporre di specifiche informazioni che è impossibile ottenere durante un’emergenza.

Le procedure sono la rappresentazione, in genere schematica, delle linee-guida comportamentali ed operative che “scandiscono” i vari momenti dell’emergenza. Come vedremo in seguito, tale schematizzazione può essere realizzata su diversi livelli.

Le Procedure Operative Standard forniscono un valido insieme di direttive tramite le quali il personale può operare efficacemente, efficientemente e con maggiore sicurezza. In mancanza di appropriate procedure un incidente diventa caotico, causando confusione ed incomprensione ed aumentando il rischio di infortuni.

Il contenuto del piano di emergenza deve innanzitutto focalizzare su alcune persone/gruppi - chiave come gli addetti al reparto, al processo di lavorazione, ecc., dei quali il piano deve descrivere il comportamento, le azioni da intraprendere e quelle da non fare.

Al verificarsi dell’emergenza, comunque, possono facilmente trovarsi coinvolte anche persone di altri reparti o presenti in azienda come i clienti, i visitatori, i dipendenti di altre società di manutenzione ecc. Il piano deve “prenderci cura” anche di questi.

Inoltre, nel momento in cui l’emergenza può riguardare anche le aree esterne all’azienda o comunque altre Organizzazioni o Servizi la cui attività è in qualche modo correlata, il piano di emergenza deve prevedere il da farsi anche per queste persone/organizzazioni.

Ad esempio, se un Ospedale ha un incendio nel reparto di Pronto Soccorso, è chiaro che dal quel momento le emergenze sanitarie vanno dirottate su altri Ospedali (o su altri Reparti).

Se un'azienda ha ipotizzato un evento incidentale come un rilascio di sostanze pericolose, il suo piano di emergenza deve senz'altro comprendere le procedure di evacuazione delle aree circostanti (e non è una cosa da poco!).

Ricordiamo ancora una volta che l'obiettivo primario del piano di emergenza è la salvaguardia delle persone, siano esse dipendenti dell'azienda, clienti, visitatori o abitanti delle aree circostanti.

Una figura che non può mai mancare nella progettazione del piano di emergenza è quella di un Gestore Aziendale dell'Emergenza al quale vanno delegati poteri decisionali e la possibilità di prendere decisioni anche arbitrarie, al fine di operare nel migliore dei modi e raggiungere gli obiettivi stabiliti.

Le azioni previste nel piano di emergenza devono assolutamente essere correlate alla effettiva capacità delle persone di svolgere determinate operazioni. Non è possibile attribuire compiti particolari a chi non è stato adeguatamente addestrato. Occorre ricordare che in condizioni di stress e di panico le persone tendono a perdere la lucidità e pertanto il piano di emergenza va strutturato tenendo conto di questo aspetto. Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati nei quali il rischio di "saltare" alcuni passaggi fondamentali è molto alto.

11.1.2 PROCEDURE DA ADOTTARE QUANDO SI SCOPRE UN INCENDIO

Le procedure da adottare in caso di incendio sono differenziate, soprattutto per la sequenza delle azioni, tra i diversi tipi di insediamento (uffici, edifici con afflusso di pubblico, aziende, ecc.).

Ciò nonostante, in questo paragrafo riassumiamo quegli aspetti che sono comuni alle diverse situazioni dei luoghi e degli eventi incidentali.

Procedure da adottare quando si scopre un incendio:

- Comportarsi secondo le procedure prestabilite (ove esistono)
- Se si tratta di un principio di incendio valutare la situazione determinando se esiste la possibilità di estinguere immediatamente l'incendio con i mezzi a portata di mano
- Non tentare di iniziare lo spegnimento con i mezzi portatili se non si è sicuri di riuscirci
- Dare immediatamente l'allarme al 115
- Intercettare le alimentazioni di gas, energia elettrica, ecc.
- limitare la propagazione del fumo e dell'incendio chiudendo le porte di accesso/compartimenti
- Iniziare l'opera di estinzione solo con la garanzia di una via di fuga sicura alle proprie spalle e con l'assistenza di altre persone
- accertarsi che l'edificio venga evacuato

- se non si riesce a mettere sotto controllo l'incendio in breve tempo, portarsi all'esterno dell'edificio e dare le adeguate indicazioni alle squadre dei Vigili del Fuoco.

11.1.3 PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI ALLARME

Anche per questo aspetto, le procedure da adottare in caso di allarme sono differenziate, tra i diversi tipi di insediamento (uffici, edifici con afflusso di pubblico, aziende, ecc.).

Esistono comunque diversi aspetti sempre presenti, che riassumiamo nel seguente schema:

- Mantenere la calma (la conoscenza approfondita delle procedure aiuta molto in questo senso, così come l'addestramento periodico che aiuta a prendere confidenza con le operazioni da intraprendere)
- Attenersi scrupolosamente a quanto previsto nei piani di emergenza
- Evitare di trasmettere il panico ad altre persone
- prestare assistenza a chi si trova in difficoltà, se avete la garanzia di riuscire nell'intento
- allontanarsi immediatamente, secondo procedure (ad esempio in un'azienda può essere necessario mettere in sicurezza gli impianti di processo; oppure in una scuola può essere necessario che il docente prenda con sé il registro della classe per poter effettuare le verifiche sull'avvenuta evacuazione di tutti gli alunni)
- non rientrare nell'edificio fino a quando non vengono ripristinate le condizioni di normalità

11.2 MODALITÀ DI EVACUAZIONE (IL PIANO DI EVACUAZIONE)

Si è ritenuto opportuno evidenziare questo punto del piano di emergenza generale dedicandogli un apposito paragrafo. L'obiettivo principale di ogni piano di emergenza è quello della salvaguardia delle persone presenti e della loro evacuazione, quando necessaria.

Il piano di evacuazione è in pratica un "piano nel piano" che esplicita con gli opportuni dettagli tutte le misure adottate (in fase preventiva e di progetto) e tutti i comportamenti da attuare (in fase di emergenza) per garantire la completa evacuazione dell'edificio/struttura da parte di tutti i presenti. Siano essi gli stessi titolari, i dipendenti, i clienti, i visitatori ecc. ecc. .

Anch'esso deve essere elaborato tenendo conto del tipo di evento ipotizzato e delle caratteristiche dell'azienda.

Non è forse del tutto superfluo ricordare che la predisposizione del piano di evacuazione va effettuata prevedendo di far uscire dal fabbricato tutti gli occupanti utilizzando le normali vie di esodo, senza pensare di impiegare soluzioni "personalizzate" tanto ingegnose quanto rocambolesche.

11.2.1 LE PROCEDURE DI CHIAMATA DEI SERVIZI DI SOCCORSO

Una buona gestione dell'emergenza inizia anche con la corretta attivazione delle squadre di soccorso. Pertanto è bene che, dopo aver individuato la figura (ed un suo alternato) che è incaricata di diramare l'allarme, venga predisposto un apposito schema con le corrette modalità.

Una richiesta di soccorso deve contenere almeno questi dati:

- l'indirizzo dell'azienda e il numero di telefono;
- il tipo di emergenza in corso;
- persone coinvolte/feriti;
- reparto coinvolto;
- stadio dell'evento (in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.);
- altre indicazioni particolari (materiali coinvolti, necessità di fermare i mezzi a distanza, ecc.);
- indicazioni sul percorso ;

Le aziende più all'avanguardia spediscono periodicamente il piano di emergenza aggiornato alla Sala Operativa 115 del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

11.2.2 COLLABORAZIONE CON I VIGILI DEL FUOCO IN CASO DI INTERVENTO

I momenti di emergenza sono proprio quelli nei quali le azioni che riescono meglio (e forse sono le sole a riuscire) sono le azioni che abbiamo saputo rendere più "automatiche" e le azioni in cui agiamo con maggiore destrezza perché siamo già abituati a svolgerle frequentemente nel "tempo di pace", cioè quello del lavoro ordinario quotidiano.

Durante lo stress ed il panico che accompagnano sempre un'emergenza, il rischio di farsi sopraffare dall'evento è alquanto alto se non si provvede a rendere appunto "automatici" certi comportamenti e certe procedure.

Le squadre del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco sono addestrate ad operare in condizioni di emergenza e pertanto sono semplicemente più abituate a prendere decisioni (...le più opportune e corrette possibili, nel minor tempo possibile, con le risorse disponibili, ecc. ecc. ...) proprio nei momenti ad alto rischio di panico e di stress. Ed il loro addestramento non è ovviamente solo limitato a ciò che viene fatto nelle quattro mura di un'aula o nelle manovre di simulazione ma deriva (purtroppo) dalla continua attività "sul campo" che li tiene, in un certo senso, allenati.

Supponendo quindi che abbiate saputo gestire al meglio i primi immediati momenti dell'emergenza proprio perché vi siete addestrati a fare quelle poche basilari operazioni che prevede il vostro piano, al momento dell'arrivo dei Vigili del Fuoco i vostri compiti principali devono necessariamente prendere un'altra direzione.

Il modo migliore per collaborare con i Vigili del Fuoco durante l'incendio è quello di mettere a disposizione la vostra capacità ed esperienza lavorativa e la conoscenza dei luoghi, per svolgere quei compiti che già siete abituati a fare perché li svolgete nell'attività di tutti i giorni.

Ad esempio, l'operatore del muletto montacarichi è senz'altro più utile (e spesso indispensabile) svolgendo il suo compito per allontanare il materiale che non è ancora bruciato (operando ovviamente sotto lo stretto controllo delle squadre Vigili del Fuoco). La sua azione risulta così più efficace piuttosto di restare a continuare ad utilizzare i presidi antincendio anche dopo l'arrivo delle squadre dei vigili del fuoco.

Allo stesso modo è molto meglio che il responsabile dell'Azienda si metta in contatto immediatamente con il Responsabile Operazioni di Soccorso VV.F. per aiutarlo nel pianificare la strategia generale di attacco all'incendio, fornendo tutte le indicazioni preziose al momento.

12 ESERCITAZIONI PRATICHE

La seguente parte, ha lo scopo di conferire all'allievo una sufficiente preparazione pratica di base, conoscenza dei materiali e delle attrezzature, tale da poter affrontare un principio d'incendio.

Naturalmente, detta preparazione iniziale dovrà prevedere periodi successivi di addestramento, in modo da acquisire la dovuta indispensabile manualità.

12.1 PRINCIPALI ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI SPEGNIMENTO

12.1.1 ESTINTORI PORTATILI D'INCENDIO

Una delle attrezzature antincendio più diffuse ed utilizzate per intervenire sui principi di incendio sono gli estintori portatili, particolarmente preziosi per la prontezza di impiego e la efficacia.

Nei piccoli incendi ed in caso di primo intervento può essere sufficiente l'utilizzo di uno o al massimo due estintori per domare il fuoco.

Per incendi più gravi l'utilizzo degli estintori può essere utile per impedire o rallentare la propagazione delle fiamme, in attesa dell'utilizzo di mezzi antincendio più potenti che hanno spesso tempi di approntamento più lunghi.

Le regole generali per l'utilizzo degli estintori portatili contro un incendio sono le seguenti:

- azionare l'estintore alla giusta distanza dalla fiamma per colpire il focolare con la massima efficacia del getto, compatibilmente con l'intensità del calore emanata dalla fiamma stessa
- dirigere il getto dell'agente estinguente alla base della fiamma
- 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
- se trattasi di incendio di liquido, operare in modo che il getto non causi proiezione del liquido che brucia al di fuori del recipiente; ciò potrebbe causare la propagazione dell'incendio
- operare sempre sopra vento rispetto al focolare
- in caso di contemporaneo impiego di due o più estintori gli operatori non devono mai operare da posizione contrapposta ma muoversi preferibilmente verso una unica direzione o operare da posizioni che formino un angolo rispetto al fuoco non superiore a 90° in modo tale da non proiettare parti calde, fiamme o frammenti del materiale che brucia contro gli altri operatori
- evitare di procedere su terreno cosparso di sostanze facilmente combustibili
- operare a giusta distanza di sicurezza, esaminando quali potrebbero essere gli sviluppi dell'incendio ed il percorso di propagazione più probabile delle fiamme
- indossare i mezzi di protezione individuale prescritti
- nell'utilizzo di estintori in locali chiusi assicurarsi ad una corda che consenta il recupero dell'operatore in caso di infortunio
- non impiegare ascensori o altri mezzi meccanici per recarsi o scappare dal luogo dell'incendio
- procedere verso il focolaio di incendio assumendo una posizione il più bassa possibile per sfuggire all'azione nociva dei fumi
- prima di abbandonare il luogo dell'incendio verificare che il focolaio sia effettivamente spento e sia esclusa la possibilità di una riaccensione
- abbandonare il luogo dell'incendio, in particolare se al chiuso, non appena possibile

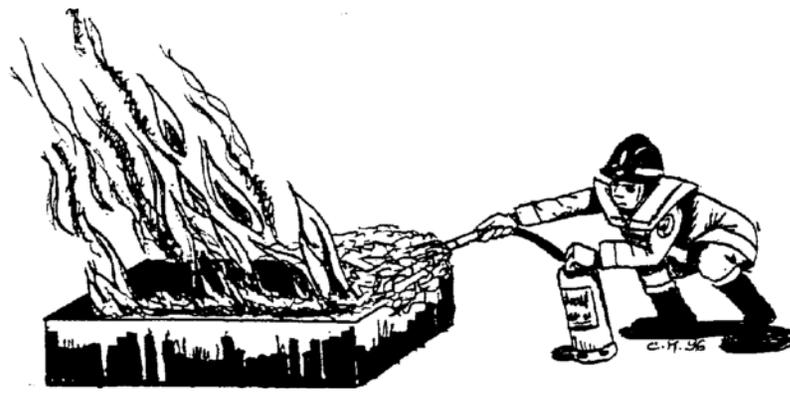
12.2 USO DELLE ATTREZZATURE DI SPEGNIMENTO E DI ROTEZIONE INDIVIDUALE

Utilizzo degli estintori portatili

Manovra d'incendio con vasca da 1 mq. circa.

L'operatore incaricato, prende un estintore e dopo aver tolto la sicura sia avvicina alla vasca piegando leggermente le ginocchia; arrivato in prossimità della vasca aziona l'estintore tenendo la canna nella sua parte finale per dirigere correttamente il getto all'interno della vasca (non sotto, non sopra e non contro le pareti della stessa).

L'erogazione deve avvenire muovendo la canna "destra" e "sinistra" non "in alto" e "in basso".



Un secondo operatore deve essere pronto ad intervenire qual'ora il primo non sia riuscito nell'opera di spegnimento.

