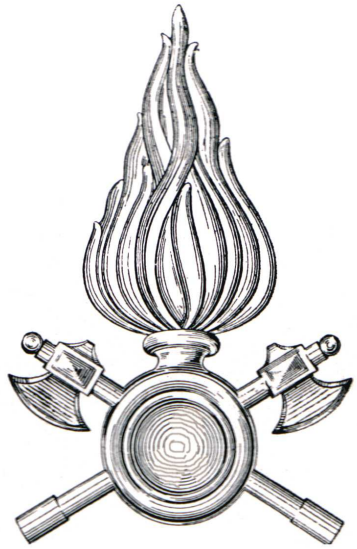


Ministero dell'Interno - Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi

CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

Servizio Tecnico Centrale

Gruppo di Lavoro M.I.- D.G.P.C.S.A. - S.T.C. - Ispettorato per l'organizzazione Centrale e Periferica:
nota prot. n. O-1449/29101 del 22/05/1996
nota prot. n. 2868/29101 del 26/09/1996
nota prot. n. 97880/38598 del 13/12/1996
nota prot. n. IFP 1153 del 13/02/1997

Corsi di prevenzione incendi, lotta antincendio
e gestione emergenze, di cui al D.Lgs. 81/08 e D.M. 10/03/98

Supporti didattici per lo svolgimento dell'attività formativa alle Aziende da parte dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco

Premessa

Questa serie di dispense è indirizzata ai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco ed in particolar modo ai Formatori ed agli Istruttori che verranno impiegati nel Servizio di formazione e addestramento che sarà svolto nelle attività lavorative, ai sensi del D.Lgs. 81/08 e della Legge 28 novembre 1996, n. 609, con le modalità di cui al D.M. 14 ottobre 1996 ed alla circolare n 770/6104 del 12 marzo 1997.

L'attività di formazione è uno degli aspetti più qualificanti dell'attività del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, tra quelli che vengono subito dopo la missione principale del soccorso tecnico urgente. Il massimo coinvolgimento di tutto il Personale in questa attività di formazione sarà garanzia di un rapido ulteriore innalzamento del livello di conoscenze e competenze dell'intera Organizzazione.

Al fine di ottenere un immediato successo nell'erogazione del servizio è bene comunque che vengano inizialmente impiegati Formatori ed Istruttori iscritti ai rispettivi albi, ai quali andranno fin da subito opportunamente affiancati altri Funzionari, Capi Reparto, Capi Squadra e Vigili per giungere ad un allargamento del corpo docente che sia il più qualificato possibile. I Comandanti Provinciali sono pregati di organizzare l'attività in modo che ciò avvenga nei tempi più contenuti possibili.

Organizzazione del materiale didattico

Con queste dispense, redatte da un apposito gruppo di lavoro composto da Dirigenti e Funzionari del C.N.VV.F., si è pensato di riunire in forma organica ed opportunamente revisionata ed aggiornata tutte quelle informazioni e quei dati che servono per illustrare i contenuti principali dei corsi di formazione ed addestramento che saranno erogati secondo le modalità della Legge 609/96 sopra citata.

Le dispense sono strutturate in modo da essere utilizzate, con eventuali piccoli adattamenti alle specifiche realtà, anche come materiale didattico da distribuire ai partecipanti ai corsi di formazione. A tale riguardo si allegano anche i dischetti contenenti i files degli argomenti al fine di agevolare il lavoro dei docenti.

Gli obiettivi didattici derivano dall'attenta analisi dei contenuti da erogare alle diverse figure che sono oggetto dell'intervento formativo.

Sono inoltre in preparazione alcune serie di trasparenti da proiettare con lavagna luminosa. Tali trasparenti saranno disponibili in seguito caricati su dischetti per essere utilizzati con data display collegato al computer.

Nel comunicare che il Servizio Tecnico Centrale è pienamente disponibile alla raccolta di tutte le osservazioni di carattere migliorativo che ciascun interessato potrà ritenere opportuno segnalare, porgo a tutto il Personale i migliori auguri di un buon lavoro che dia a Loro e all'Utenza la massima soddisfazione.

Il Dirigente del Servizio Tecnico Centrale

INDICE GENERALE

Il fascicolo è distinto in cinque diverse sezioni

Premessa, indice generale, programmi dei corsi e introduzione	da pag. 2 a pag. 8
L'incendio e la prevenzione incendi	da pag. 9 a pag. 45
La protezione antincendio	da pag. 46 a pag. 69
Procedure da adottare in caso di incendio	da pag. 70 a pag. 104
Esercitazioni pratiche	da pag 105 a pag. 119

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

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

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

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

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

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

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

PROGRAMMA

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

INTRODUZIONE

Perché siamo qui ?

Il Decreto Legislativo 81/08 prescrive le misure finalizzate alla tutela della salute e alla sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro privati e pubblici mediante l'attuazione di direttive comunitarie.

In particolare il D.Lgs. 81/08 si prefigge la valutazione, la riduzione e il controllo dei rischi per la salute e per la sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro, mediante un'azione combinata di vari soggetti per ognuno dei quali prevede obblighi e sanzioni.

I soggetti del Decreto Legislativo 81/08 art. 2

a) ***LAVORATORE****:*
persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari;

b) ***DATORE DI LAVORO:***
il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità stessa o dell'unita' produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa;

f) ***RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE***:
persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 32 designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi;

h) ***MEDICO COMPETENTE***:
medico in possesso di uno dei titoli e dei requisiti formativi e professionali di cui all'articolo 38, che collabora, secondo quanto previsto all'articolo 29, comma 1, con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi ed e' nominato dallo stesso per effettuare la sorveglianza sanitaria e per tutti gli altri compiti di cui al presente decreto;

i) ***RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA***:
persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro;

l) ***SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI***:
insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali per i lavoratori.

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

Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, tramite le AA.SS.LL. del SSN, il Ministero dell'interno tramite le strutture del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza sul lavoro (ISPESL), il Ministero del lavoro e della previdenza sociale, il Ministero dello sviluppo economico per il settore estrattivo, l'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL), l'Istituto di previdenza per il settore marittimo (IPSEMA), gli organismi paritetici e gli enti di patronato svolgono, anche mediante convenzioni, attività di informazione, assistenza, consulenza, formazione, promozione in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, in particolare nei confronti delle imprese artigiane, delle imprese agricole e delle piccole e medie imprese e delle rispettive associazioni dei datori di lavoro.

Per quanto riguarda più direttamente gli obblighi dei lavoratori l'articolo 20 del D.Lgs. 81/08 prescrive quanto segue:

Articolo 20 - Obblighi dei lavoratori

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

Più specificatamente il D.Lgs. 81/08 prescrive l'adozione di tutte le misure necessarie per evitare l'insorgenza di un incendio e limitarne le conseguenze qualora esso si verifichi (articolo 46), anche mediante la preventiva designazione dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque di gestione dell'emergenza (articolo 18 comma 1 lettera b), i quali devono essere adeguatamente formati (articolo 37 comma 9).

Dobbiamo imparare ad operare per la nostra sicurezza !

Il Decreto Legislativo 81/08 ci obbliga ad essere protagonisti della nostra sicurezza !

1. INCENDIO E PREVENZIONE INCENDI

a cura di
I.A.C. Achille CIPRIANI - *Comando Provinciale Vigili del Fuoco diTerni*
I.A.C. Dino POGGIALI - *Ispettorato Regionale Vigili del Fuoco Marche*
I.A.D. Luca NASSI - *Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Siena*
C.T.A. Giovanni DE ROSA - *Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Chieti*
C.T.A. Ferdinando NAPOLIONE - *Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Chieti*

SOMMARIO

1. INCENDIO E PREVENZIONE INCENDI 9

1.1 L'Incendio 10
1.1.1 Termini e definizioni generali relativi all'incendio (premessa) 11
1.1.2 La combustione 12
1.1.2.1 Principi della combustione 12
1.1.2.2 Prodotti della combustione 14
1.1.2.3 I parametri fisici della combustione 16
1.1.2.4 Combustione delle sostanze solide, liquide e gassose 19
1.1.3 Le principali cause di incendio in relazione allo specifico ambiente di lavoro 22
1.1.4 Sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio 23
1.1.5 I rischi alle persone e all'ambiente 27
1.1.5.1 Dinamica dell'incendio. 27
1.1.5.2 Effetti dell'incendio sull'uomo. 29

1.2 Prevenzione Incendi 34
1.2.1 Premessa 34
1.2.2 Le specifiche misure di prevenzione incendi 37
1.2.3 Accorgimenti (misure) comportamentali per prevenire gli incendi 39
1.2.4 Controllo degli ambienti di lavoro 44
1.2.5 Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio 45

1.1 L'Incendio

OBIETTIVI DIDATTICI

Gli obiettivi didattici principali sono i seguenti:

Obiettivi generali *(competenze)*

- Saper individuare le condizioni in cui si può manifestare il pericolo di incendio sul luogo di lavoro
- Acquisire le conoscenze di base sulle misure di prevenzione degli incendi sul luogo di lavoro con particolare riferimento alle condizioni di esercizio e gestionali;
- Conoscere le misure di protezione degli incendi disponibili in azienda e saper utilizzare i presidi antincendio elementari;
- Saper utilizzare gli specifici dispositivi di protezione individuale (d.p.i.) per la difesa dagli effetti del fuoco.

Obiettivi specifici del modulo *(apprendimenti)*

- 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.

1.1.1 Termini e definizioni generali relativi all'incendio (premessa)

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

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

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

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

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

La fiamma
Combustione di gas con emissione di luce.

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

1.1.2 La combustione

1.1.2.1 Principi della combustione

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

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

Solitamente 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 celluloide.

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.

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

- **esaurimento del combustibile:**

allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'incendio;

- **soffocamento:**
  separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente in aria;
- **raffreddamento:**
  sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione;

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

Gli elementi che caratterizzano la combustione

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

La classificazione degli incendi

Gli incendi 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

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

Le sorgenti d'innesco

Nella ricerca delle cause d'incendio, sia a livello preventivo che a livello di accertamento, è fondamentale individuare tutte le possibili fonti d'innesco, che possono essere suddivise in quattro categorie:

- ***accensione diretta***

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

- ***accensione indiretta***

quando il calore d'innesco avviene nelle forme della convezione, conduzione e irraggiamento termico.
Esempi: correnti di aria calda generate da un incendio e diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali negli edifici; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici.

- ***attrito***

quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali.

Esempi: malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori; urti; rottura violenta di materiali metallici.

- ***autocombustione o riscaldamento spontaneo***

quando il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazione chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica.
Esempi: cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali.

1.1.2.2 Prodotti della combustione

I prodotti della combustione sono suddivisibili in quattro categorie:

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

Gas di combustione

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

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

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

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

Fiamme

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

Scala cromatica delle temperature nella combustione dei gas

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

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.

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.

1.1.2.3 I parametri fisici della combustione

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

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

Temperatura di accensione o di autoaccensione (°C)

É la minima temperatura alla quale la miscela combustibile-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno.

SOSTANZE	Temperatura di accensione (°C) *valori indicativi*
acetone	540
benzina	250
gasolio	220
idrogeno	560
alcool metilico	455
carta	230
legno	220-250
gomma sintetica	300
metano	537

Temperatura teorica di combustione (°C)

É il più elevato valore di temperatura che è possibile raggiungere nei prodotti di combustione di una sostanza

SOSTANZE	Temperatura di combustione (°C teorici)
idrogeno	2205
metano	2050
petrolio	1800
propano	2230

Aria teorica di combustione (mc)

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

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

Potere calorifico (MJ/Kg o MJ/mc)

É la quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume di una determinata sostanza combustibile; si definisce potere calorifico superiore la quantità di calore sviluppata dalla combustione considerando anche il calore di condensazione del vapore d'acqua prodotto, si definisce invece potere calorifico inferiore quando il calore di condensazione del vapor d'acqua non è considerato; in genere nella prevenzione incendi viene considerato sempre il potere calorifico inferiore.

SOSTANZE	Potere calorifico inferiore (MJ/Kg)
legno	17
carbone	30-34
benzina	42
alcool etilico	25
polietilene	35-45
propano	46
idrogeno	120

Temperatura di infiammabilità (°C)

É la temperatura minima alla quale i liquidi combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco

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

Limiti di infiammabilità (% in volume)

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

Sono:

- limite inferiore di infiammabilità:
  la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha accensione in presenza di innesco per carenza di combustibile;
- limite superiore di infiammabilità:
  la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha accensione in presenza di innesco per eccesso di combustibile limite superiore di infiammabilità.

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

Limiti di esplodibilità (% in volume)

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

1.1.2.4 Combustione delle sostanze solide, liquide e gassose

La combustione delle sostanze solide è caratterizzata dai seguenti parametri:

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

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

La combustione dei liquidi infiammabili

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

Pertanto per bruciare in presenza di innesco un liquido infiammabile deve passare dallo stato liquido allo stato di vapore.
L'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è fornito dalla temperatura di infiammabilità. In base alla temperatura di infiammabilità i liquidi infiammabili sono classificati come segue:

Categoria A	*liquidi aventi punto di infiammabilità*	***inferiore a 21 °C***
Categoria B	*liquidi aventi punto d'infiammabilità*	***compreso tra 21°C e 65°C***
Categoria C	*liquidi aventi punto d'infiammabilità*	***compreso tra 65°C e 125°C***

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

I gas infiammabili

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

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

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

GAS PESANTE
Gas avente densità rispetto all'aria superiore a 0,8 (GPL, acetilene, etc.)
Un gas pesante quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare ed a permanere nella parte bassa dell'ambiente ovvero a penetrare in cunicoli o aperture praticate a livello del piano di calpestio.

In funzione delle loro modalità di conservazione possono essere classificati come segue:

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

GAS	Pressione di stoccaggio (bar) *valori indicativi*
metano	300
idrogeno	250
gas nobili	250
ossigeno	250
aria	250
CO_2 (gas)	20

GAS LIQUEFATTO
Gas che per le sue caratteristiche chimico-fisiche può essere liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione (butano, propano, ammoniaca, cloro).
Il vantaggio della conservazione di gas allo stato liquido consiste nella possibilità di detenere grossi quantitativi di prodotto in spazi contenuti, in quanto un litro di gas liquefatto può sviluppare nel passaggio di fase fino a 800 litri di gas.

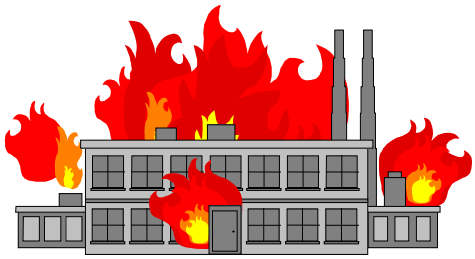
I contenitori di gas liquefatto debbono garantire una parte del loro volume geometrico sempre libera dal liquido per consentire allo stesso l'equilibrio con la propria fase vapore; pertanto è prescritto un limite massimo di riempimento dei contenitori detto grado di riempimento.

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

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

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

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



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

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

(*) *Fonte Associazione Nazionale Imprese Assicuratrici*

Cause e Pericoli di Incendio più comuni

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

1.1.4 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

ACQUA

L'acqua è la sostanza estinguente per antonomasia conseguentemente alla facilità con cui può essere reperita a basso costo. La sua azione estinguente si esplica con le seguenti modalità:
- abbassamento della temperatura del combustibile per assorbimento del calore;
- azione di soffocamento per sostituzione dell'ossigeno con il vapore acqueo;
- diluizione di sostanze infiammabili solubili in acqua fino a renderle non più tali;
- imbevimento dei combustibili solidi.

L'uso dell'acqua quale agente estinguente è consigliato per incendi di combustibili solidi, con esclusione delle sostanze incompatibili quali sodio e potassio che a contatto con l'acqua liberano idrogeno, e carburi che invece liberano acetilene.
L'acqua risultando un buon conduttore di energia elettrica non è impiegabile su impianti e apparecchiature in tensione.

SCHIUMA

La schiuma è un agente estinguente costituito da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno. L'azione estinguente delle schiume avviene per separazione del combustibile dal comburente e per raffreddamento. Esse sono impiegate normalmente per incendi di liquidi infiammabili, 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 - Acqueous Film Forming Foam)
Sono formati da composti fluorurati. Essi sono adatti alla formazione di schiume a bassa e media espansione che hanno la caratteristica di scorrere rapidamente sulla superficie del liquido incendiato. L'impiego degli schiumogeni AFFF realizza una più efficace azione estinguente in quanto consente lo spegnimento in tempi più rapidi con una minore portata di soluzione schiumogena per metro quadrato di superficie incendiata.

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

POLVERI

Le polveri sono costituite da particelle solide finissime a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici. L'azione estinguente delle polveri è prodotta dalla decomposizione delle stesse per effetto delle alte temperature raggiunte nell'incendio, che dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma con azione anticatalitica ed alla produzione di anidride carbonica e vapore d'acqua.
I prodotti della decomposizione delle polveri pertanto separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile incendiato e inibiscono il processo della combustione.
Le polveri sono adatte per fuochi di classe A, B e C, mentre per incendi di classe D devono essere utilizzate polveri speciali.

GAS INERTI

I gas inerti utilizzati per la difesa dagli incendi di ambienti chiusi sono generalmente l'anidride carbonica e in minor misura l'azoto. La loro presenza nell'aria riduce la concentrazione del comburente fino ad impedire la combustione.
L'anidride carbonica non risulta tossica per l'uomo, è un gas più pesante dell'aria perfettamente dielettrico, normalmente conservato come gas liquefatto sotto pressione. Essa produce

differentemente dall'azoto anche un'azione estinguente per raffreddamento dovuta all'assorbimento di calore generato dal passaggio dalla fase liquida alla fase gassosa.

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

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

IDROCARBURI ALOGENATI

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

AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON

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

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

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

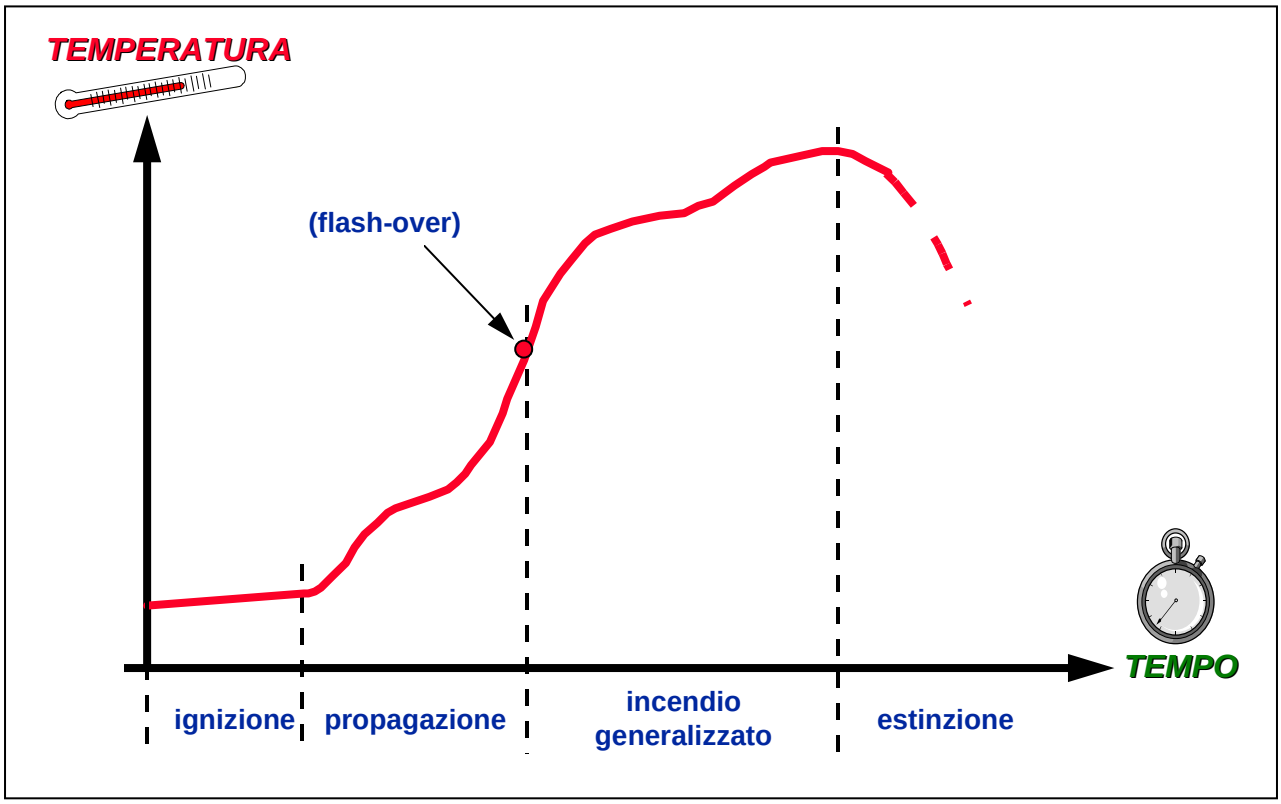
(1) Il nome commerciale è stato aggiunto rilevandolo dalle informazioni pubblicitarie e dalla letteratura.
(2) Esiste anche il CEA-614 (perfluoroesano) ma non è trattato nella NFPA 2001.
(3) La formula bruta non è riportata nello standard.
(4) Nei dati tecnici del FM-200 pubblicati dal distributore italiano c'è un errore di stampa. Loro hanno scritto $CF_3CHFC\mathbf{H}_3$, mentre la formula giusta è appunto quella riportata in questa tabella e cioè $CF_3CHFC\mathbf{F}_3$.

1.1.5 I rischi alle persone e all'ambiente

1.1.5.1 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***



Fase di ignizione che dipende dai seguenti fattori:

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

Fase di propagazione caratterizzata da:

- produzione dei gas tossici e corrosivi;
- riduzione di visibilità a causa dei fumi di combustione;
- aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili solidi e liquidi;
- aumento rapido delle temperature;
- aumento dell'energia di irraggiamento.

Incendio generalizzato (flash-over) caratterizzato da:

- brusco incremento della temperatura;
- crescita esponenziale della velocità di combustione;
- forte aumento di emissioni di gas e di particelle incandescenti, che si espandono e vengono trasportate in senso orizzontale, e soprattutto in senso ascensionale; si formano zone di turbolenze visibili;
- i combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani si riscaldano e raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas di distillazione infiammabili;

Estinzione e raffreddamento

Quando l'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile ha inizio la fase di decremento delle temperature all'interno del locale a causa del progressivo diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore attraverso i fumi e di fenomeni di conduzione termica.

1.1.5.2 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**

GAS DI COMBUSTIONE

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

OSSIDO DI CARBONIO

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

caratteristiche
- incolore
- inodore
- non irritante

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

Meccanismo d'azione
Il monossido di carbonio viene assorbito per via polmonare; attraverso la parete alveolare passa nel sangue per combinazione con l'emoglobina dei globuli rossi formando la carbossi-emoglobina.
Con tale azione si bloccano i legami che la stessa ha con l'ossigeno che in condizioni normali forma l'ossiemoglobina.
La presenza di ossido di carbonio nell'aria determina un legame preferenziale tra questo e l'emoglobina, in quanto l'affinità di legame che intercorre tra l'ossido di carbonio e l'emoglobina è di circa 220 volte superiore a quella tra l'emoglobina e l'ossigeno.

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

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

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

ANIDRIDE CARBONICA

L'anidride carbonica è un gas asfissiante in quanto, pur non producendo effetti tossici sull'organismo umano, si sostituisce all'ossigeno dell'aria. Quando ne determina una diminuzione a valori inferiori al 17% in volume, produce asfissia.
Inoltre è un gas che accelera e stimola il ritmo respiratorio; con una percentuale del 2% di CO_2 in aria la velocità e la profondità del respiro aumentano del 50% rispetto alle normali condizioni. Con una percentuale di CO_2 al 3% l'aumento è del 100%, cioè raddoppia.

ACIDO CIANIDRICO

L'acido cianidrico si sviluppa in modesta quantità in incendi ordinari attraverso combustioni incomplete (carenza di ossigeno) di lana, seta, resine acriliche, uretaniche e poliammidiche. Possiede un odore caratteristico di mandorle amare.

Meccanismo d'azione
L'acido cianidrico è un aggressivo chimico che interrompe la catena respiratoria a livello cellulare generando grave sofferenza funzionale nei tessuti ad alto fabbisogno di ossigeno, quali il cuore e il sistema nervoso centrale

Vie di penetrazione
- inalatoria
- cutanea
- digerente

I cianuri dell'acido cianidrico a contatto con l'acidità gastrica presente nello stomaco vengono idrolizzati bloccando la respirazione cellulare con la conseguente morte della cellula per anossia.

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

FOSGENE

Il fosgene è un gas tossico che si sviluppa durante le combustioni di materiali che contengono il cloro, come per esempio alcune materie plastiche.
Esso diventa particolarmente pericoloso in ambienti chiusi.

Meccanismo d'azione
Il fosgene a contatto con l'acqua o con l'umidità si scinde in anidride carbonica e acido cloridrico che è estremamente pericoloso in quanto intensamente caustico e capace di raggiungere le vie respiratorie.

Sintomatologia
- irritazione (occhi, naso, e gola)
- lacrimazione
- secchezza della bocca
- costrizione toracica
- vomito
- mal di testa

EFFETTI DEL CALORE

Il calore è dannoso per l'uomo potendo causare la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature. Una temperatura dell'aria di circa 150 °C è da ritenere la massima sopportabile sulla pelle per brevissimo tempo, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca. Tale valore si abbassa se l'aria è umida.
Purtroppo negli incendi sono presenti notevoli quantità di vapore acqueo. Una temperatura di circa 60°C è da ritenere la massima respirabile per breve tempo.

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

ustioni di I grado
superficiali
facilmente guaribili

ustioni di II grado
formazione di bolle e vescicole
consultazione struttura sanitaria

ustioni di III grado
profonde
urgente ospedalizzazione

Effetti dell'irraggiamento secondo il metodo di Eisemberg

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

Effetti dell'incendio sui materiali da costruzione

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

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

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.

1.2 Prevenzione Incendi

1.2.1 Premessa

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

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

1. La riduzione al minimo delle occasioni di incendio.
2. La stabilità delle strutture portanti per un tempo utile ad assicurare il soccorso agli occupanti.
3. La limitata produzione di fuoco e fumi all'interno delle opere e la limitata propagazione del fuoco alle opere vicine.
4. La possibilità che gli occupanti lascino l'opera indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo.
5. La possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

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

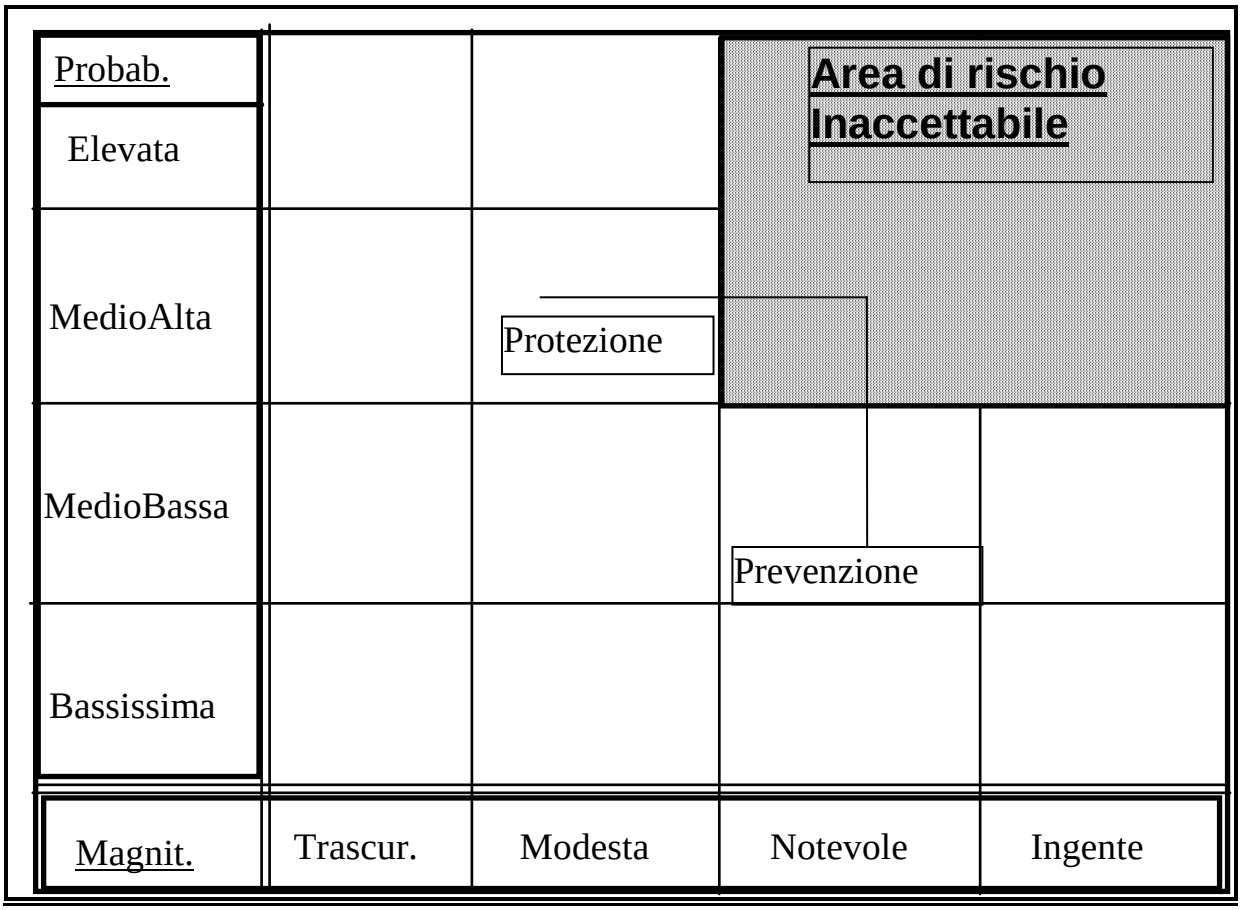
1. La frequenza, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo.
2. La magnitudo, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento.

da cui ne deriva la definizione di

Rischio = Frequenza x Magnitudo.

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

Il controllo e la gestione del rischio



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

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

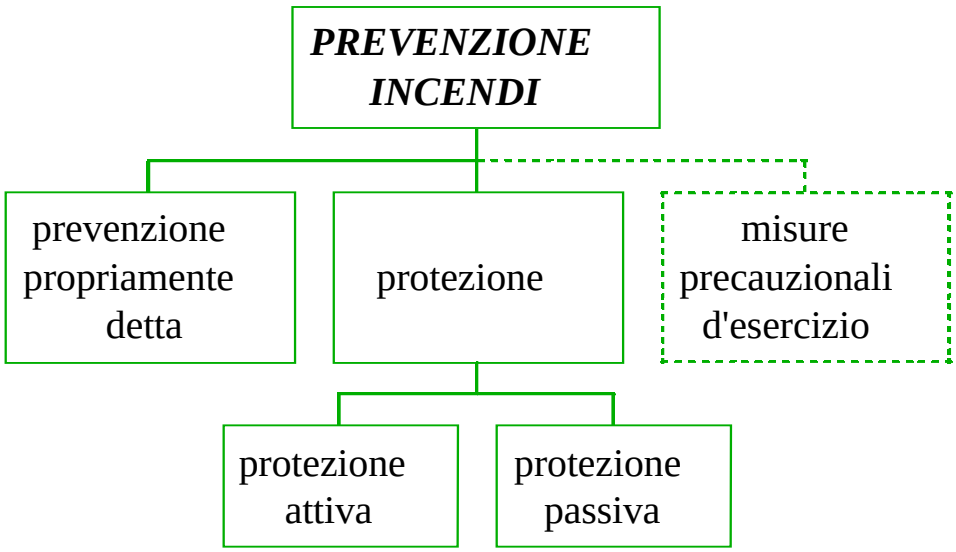
In particolare le misure di Protezione Antincendio possono essere di tipo ATTIVO o PASSIVO, a seconda che richiedano o meno un intervento di un operatore o di un impianto per essere attivate .

Ovviamente le azioni Preventive e Protettive non devono essere considerate alternative ma complementari tra loro nel senso che, concorrendo esse al medesimo fine, devono essere intraprese entrambe proprio al fine di ottenere risultati ottimali.

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

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

Il miglior PROGETTO di sicurezza può essere vanificato da chi lavora nell'ambiente , se non vengono applicate e tenute nella giusta considerazione le MISURE PRECAUZIONALI d' ESERCIZIO .



1.2.2 Le specifiche misure di prevenzione incendi

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

- **Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte. (Norme CEI)**
- **Collegamento elettrico a terra di impianti, strutture, serbatoi etc.**
- **Installazione di impianti parafulmine.**
- **Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e di utilizzazione delle sostanze infiammabili.**
- **Ventilazione dei locali.**
- **Utilizzazione di materiali incombustibili.**
- **Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla.**
- **Segnaletica di Sicurezza , riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.**

Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte

Gli incendi dovuti a cause elettriche ammontano a circa il 30% della totalità di tali sinistri.
Pertanto appare evidente la grande importanza che deve essere data a questa misura di prevenzione che, mirando alla realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (Legge 46/90, norme CEI), consegue lo scopo di ridurre drasticamente le probabilità d'incendio, evitando che l'impianto elettrico costituisca causa d'innesco.
Numerosissima è la casistica delle anomalie degli impianti elettrici le quali possono causare principi d'incendio: corti circuiti, conduttori flessibili danneggiati, contatti lenti, surriscaldamenti dei cavi o dei motori, guaine discontinue, mancanza di protezioni, sottodimensionamento degli impianti, apparecchiature di regolazione mal funzionanti ecc.

Collegamento elettrico a terra

La messa a terra di impianti, serbatoi ed altre strutture impedisce che su tali apparecchiature possa verificarsi l'accumulo di cariche elettrostatiche prodottesi per motivi di svariata natura (strofinio, correnti vaganti ecc.).
La mancata dissipazione di tali cariche potrebbe causare il verificarsi di scariche elettriche anche di notevole energia le quali potrebbero costituire innesco di eventuali incendi specie in quegli ambienti in cui esiste la possibilità di formazione di miscele di gas o vapori infiammabili.

Installazione di impianti parafulmine

Le scariche atmosferiche costituiscono anch'esse una delle principali cause d'incendio.
Per tale motivo specialmente in quelle zone dove l'attività ceraunica é particolarmente intensa risulta necessario provvedere a realizzare impianti di protezione da tale fenomeno, impianti che in definitiva consistono nel classico parafulmine o nella "gabbia di Faraday". Entrambi questi tipi di

impianto creano una via preferenziale per la scarica del fulmine a terra evitando che esso possa colpire gli edifici o le strutture che si vogliono proteggere.
La vigente normativa prevede l'obbligo d'installazione degli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche solo per alcuni attività (scuole, industrie ad alto rischio d'incendio).

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

Al fine di prevenire un incendio gli impianti di distribuzione di sostanze infiammabili vengono dotati di dispositivi di sicurezza di vario genere quali ad esempio: termostati; pressostati; interruttori di massimo livello, termocoppie per il controllo di bruciatori, dispositivi di allarme, sistemi di saturazione e sistemi di inertizzazione, etc.

Un esempio dell'applicazione del sistema di saturazione è quello presente nei serbatoi di benzina installati negli impianti stradali di distribuzione carburanti, nei quali l'aria che entra al momento dell'erogazione del prodotto viene introdotta dal fondo del serbatoio e fatta gorgogliare attraverso il liquido così da saturarsi di vapori di benzina.
Il sistema di inertizzazione consiste, invece, nell'introdurre al di sopra del pelo libero del liquido infiammabile, anziché aria, un gas inerte (ad es. azoto) così da impedire del tutto la formazione di miscele infiammabili vapori-aria.

Ventilazione dei locali

Vista sotto l'aspetto preventivo, la ventilazione naturale o artificiale di un ambiente dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili evita che in tale ambiente possano verificarsi concentrazioni al di sopra del limite inferiore del campo d'infiammabilità.

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

Impiego di strutture e materiali incombustibili

Quanto più é ridotta la quantità di strutture o materiali combustibili presente in un ambiente tanto minori sono le probabilità che possa verificarsi un incendio.

Pertanto potendo scegliere tra l'uso di diversi materiali dovrà sicuramente essere data la preferenza a quelli che, pur garantendo analoghi risultati dal punto di vista della funzionalità e del processo produttivo, presentino caratteristiche di incombustibilitá.

Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla

Tali provvedimenti risultano di indispensabile adozione qualora negli ambienti di lavoro venga prevista la presenza di gas, polveri o vapori infiammabili.

1.2.3 Accorgimenti (misure) comportamentali per prevenire gli incendi

l'obiettivo principale dell'adozione di misure precauzionali di esercizio è quello di permettere, attraverso una corretta gestione, di non aumentare il livello di rischio reso a sua volta accettabile attraverso misure di prevenzione e di protezione .

Le misure precauzionali di esercizio si realizzano attraverso:

- Analisi delle cause di incendio più comuni
- Informazione e Formazione antincendi
- Controlli degli ambienti di lavoro e delle attrezzature
- Manutenzione ordinaria e straordinaria

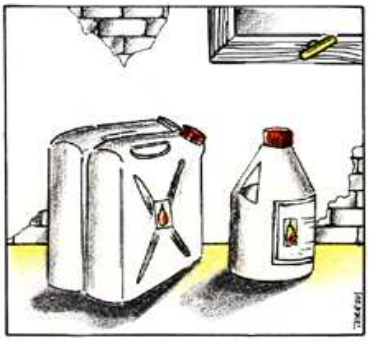
Molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sulle cause e sui pericoli di incendio più comuni .

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

- Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili;
- utilizzo di fonti di calore;
- impianti ed apparecchi elettrici;
- fumo;
- rifiuti e scarti combustibili;
- aree non frequentate;
- rischi legati a incendi dolosi;

Deposito ed utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Dove è possibile occorre che il quantitativo di materiali infiammabili 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.

Utilizzo di fonti di calore

Le cause più comuni di incendio al riguardo includono:

a) impiego e detenzione delle bombole di gas utilizzate negli apparecchi di riscaldamento (anche quelle vuote) ;
b) depositare materiali combustibili sopra o in vicinanza degli apparecchi di riscaldamento;
c) utilizzo di apparecchi in ambienti non idonei (presenza di infiammabili, alto carico di incendio etc.)
d) utilizzo di apparecchi in mancanza di adeguata ventilazione degli ambienti (norme UNI-CIG)



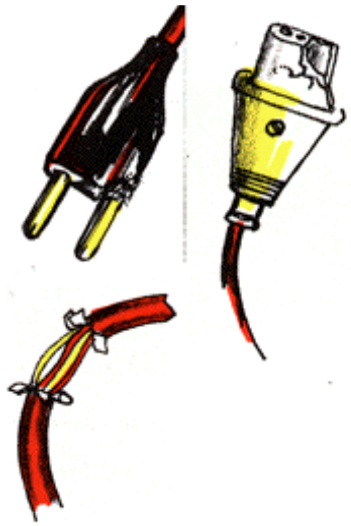
I condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe, molatrici, devono essere tenuti puliti con frequenza adeguata per evitare l'accumulo di grassi o polveri.

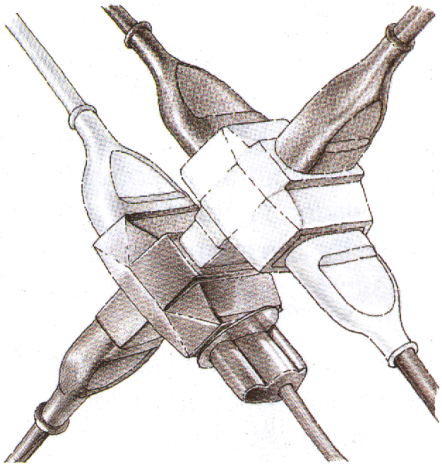
Gli ambienti in cui sono previste lavorazioni con fiamme libere dovranno essere accuratamente controllati .
I luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma, devono essere tenuti liberi da materiali combustibili; é necessario tenere presente il rischio legato alle eventuali scintille.

Impianti ed attrezzature elettriche

Il personale deve essere istruito sul corretto uso delle attrezzature e degli impianti elettrici e in modo da essere in grado di riconoscere difetti.

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





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

Le riparazioni elettriche devono essere effettuate da personale competente e qualificato.

Tutti gli apparecchi di illuminazione producono calore e possono essere causa di incendio.

Il fumo e l'utilizzo di portacenere

Occorre identificare le aree dove il fumo delle sigarette può costituire pericolo di incendio e disporne il divieto, in quanto la mancanza di disposizioni a riguardo è una delle principali cause di incendi.
Nelle aree ove sarà consentito fumare, occorre mettere a disposizione idonei portacenere che dovranno essere svuotati regolarmente.

I portacenere non debbono essere svuotati in recipienti costituiti da materiali facilmente combustibili, nè il loro contenuto deve essere accumulato con altri rifiuti.
Non deve essere permesso di fumare nei depositi e nelle aree contenenti materiali facilmente combustibili od infiammabili.

Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili

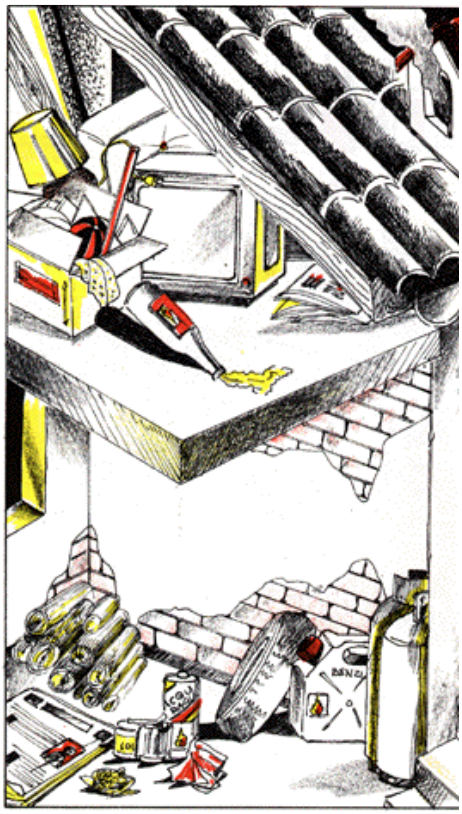
I rifiuti non debbono essere depositati, neanche in via temporanea, lungo le vie di esodo (corridoi, scale, disimpegni) o dove possono entrare in contatto con sorgenti di ignizione.

L'accumulo di scarti di lavorazione deve essere evitato ed ogni scarto o rifiuto deve essere rimosso giornalmente e depositato in un'area idonea fuori dell'edificio.

Aree non frequentate

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

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



Misure contro gli incendi dolosi

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

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

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

Informazione e formazione antincendi

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

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

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

- ubicazione dei presidi antincendi ;
- ubicazione delle vie di uscita;
- modalità di apertura delle porte delle uscite;
- l'importanza di tenere chiuse le porte resistenti al fuoco;
- i motivi per cui non devono essere utilizzati gli ascensori per l'evacuazione in caso di incendio;
- etc.

c) **procedure da adottare in caso di incendio ed in particolare:**

- azioni da attuare quando si scopre un incendio;
- come azionare un allarme;
- azione da attuare quando si sente un allarme;
- procedure di evacuazione fino al punto di raccolta in luogo sicuro;
- modalità di chiamata dei vigili del fuoco.

d) **i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendi e gestione delle emergenze e pronto soccorso**;

e) **il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda.**

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

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

1.2.4 Controllo degli ambienti di lavoro

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

In proposito è opportuno predisporre idonee liste di controllo.

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

E' altresì consigliabile che i lavoratori ricevano adeguate istruzioni in merito alle operazioni da attuare prima che il luogo di lavoro sia abbandonato, al termine dell'orario di lavoro, affinchè lo stesso sia lasciato in condizioni di sicurezza.

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

TABELLA DEI CONTROLLI DI SICUREZZA
DA EFFETTUARE PERIODICAMENTE
(esempio)

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

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

1.2.5 Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria

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

Devono essere oggetto di regolari verifiche:

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

In particolare, tutti gli impianti e le misure antincendio previste:

- per garantire il sicuro utilizzo delle vie di uscita;
- relative alla illuminazione di sicurezza;
- per l'estinzione degli incendi;
- per la rivelazione e l'allarme in caso di incendio
- devono essere mantenute in efficienza ed essere oggetto di regolari verifiche circa la loro funzionalità.

Il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficenza delle attrezzature ed impianti in genere, in particolare di quelli di protezione antincendio.
Il datore di lavoro deve programmare, individuare gli addetti ed attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e dai regolamentari vigenti.
Scopo dell'attività di controllo e manutenzione deve essere quello di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno od impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento ed uso di apparecchiature o dei presidi antincendio.
L'attività di controllo periodica e la manutenzione deve essere eseguita da personale competente e qualificato.

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

2. PROTEZIONE ANTINCENDIO

a cura di
I.A.C. Achille Cipriani - *Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Terni*
I.A.D. Luca Nassi - *Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Siena*

2. PROTEZIONE ANTINCENDIO **46**

2.1 Premessa **46**

2.2 Misure di protezione passiva **48**
2.2.1 Distanze di sicurezza 48
2.2.2 Resistenza al fuoco e compartimentazione 49
2.2.3 Vie di esodo (sistemi di vie d'uscita) 53
2.2.4 La reazione al fuoco dei materiali 55

2.3 Misure di protezione attiva **56**
2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi 56
2.3.2 Sistemi di allarme incendio 61
2.3.3 Segnaletica di sicurezza 65
2.3.4 Illuminazione di sicurezza 68
2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore 68

2.1 Premessa

Come già accennato 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)

Protezione ATTIVA

(c'è il bisogno di un INTERVENTO)

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*

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**

2.2 Misure di protezione passiva

2.2.1 Distanze di sicurezza

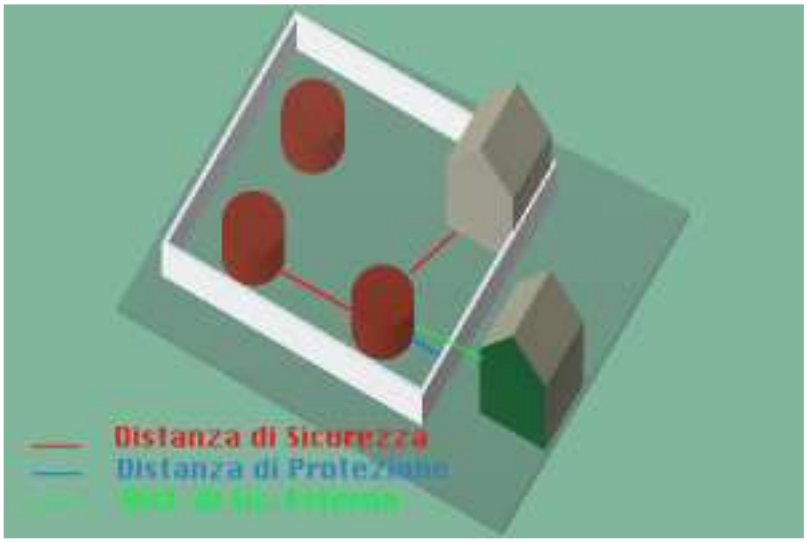
La protezione passiva realizzata con il metodo delle barriere antincendio è basata sul concetto dell'interposizione, tra aree potenzialmente soggette ad incendio, di spazi scoperti o di strutture.

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 irraggiata 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 si separazione strutturale del tipo "tagliafuoco".

2.2.2 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 (Circolare del Ministero dell'Interno n.91 del 1961) 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.

Più specificatamente la resistenza al fuoco può definirsi come l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare:

- la stabilità ***R***
- al tenuta ***E***
- l'isolamento termico ***I***

R - stabilità
l'attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;

E - tenuta
attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare ne produrre -se sottoposto all'azione del fuoco su un lato- fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco;

I - isolamento termico
attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore

Pertanto:

con il simbolo ***REI*** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico;

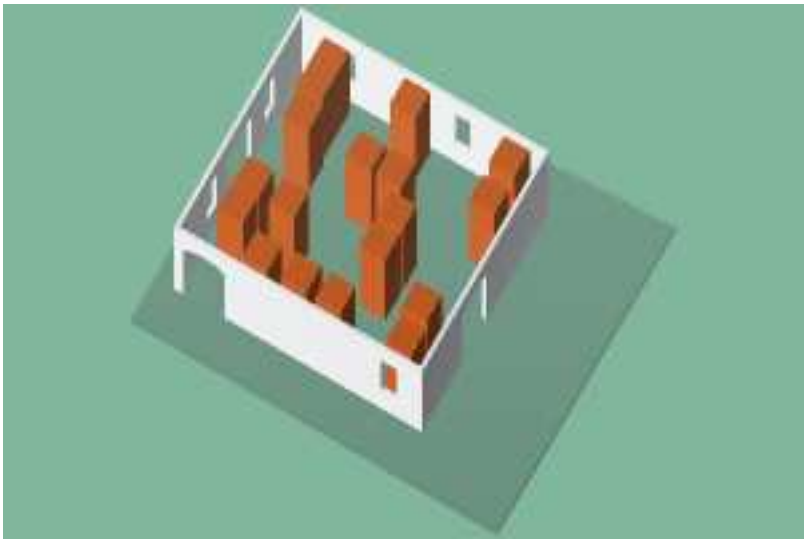
con il simbolo ***RE*** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità e la tenuta;

con il simbolo ***R*** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la stabilità;

quindi in relazione ai requisiti degli elementi strutturali in termini di materiali da costruzione utilizzati e spessori realizzati, essi vengono classificati da un numero che esprime i minuti primi per i quali conservano le caratteristiche suindicate in funzione delle lettere R, E o I, come di seguito indicato per alcuni casi:

R 45	R 60	R 120
RE 45	RE 60	RE 120
REI 45	REI 60	REI 120

Le barriere antincendio realizzate mediante interposizione di elementi strutturali hanno invece la funzione di impedire la propagazione degli incendi sia lineare (barriere locali) che tridimensionale (barriere totali) nell'interno di un edificio, nonché, in alcuni casi, quella di consentire la riduzione delle distanze di sicurezza.





	Spessore minimo in cm escluso l'intonaco						
Resistenze al fuoco minuti primi	15	30	45	60	90	120	180
TIPO DI PARETE							
Laterizi pieni con intonaco normale	6	13	13	13	26	26	26
Laterizi pieni con intonaco isolante	6	6	6	13	13	26	26
Laterizi forati con intonaco normale	6	10	14	20	30	30	30
Laterizi forati con intonaco isolante	6	6	6	10	10	14	20
Calcestruzzo normale	8	8	10	10	10	12	16
Calcestruzzo leggero (con isolante tipo pomice, perlite, scorie o simili)	8	8	8	8	8	10	10

NOTA — Per *intonaco isolante* s'intende un intonaco a base di gesso, vermiculite, perlite o simili. Gli spessori di intonaco isolante su laterizi forati dovranno, per le varie classi, corrispondere ai valori previsti nella Tabella 4, mentre per i laterizi pieni gli spessori saranno ridotti alla metà dei valori della stessa Tabella 4.

	Spessore minimo in cm escluso l'intonaco						
Resistenze al fuoco minuti primi	15	30	45	60	90	120	180
TIPO DI PARETE							
Laterizi pieni con intonaco normale	6	13	13	13	26	26	26
Laterizi pieni con intonaco isolante	6	6	6	13	13	26	26
Laterizi forati con intonaco normale	6	10	14	20	30	30	30
Laterizi forati con intonaco isolante	6	6	6	10	10	14	20
Calcestruzzo normale	8	8	10	10	10	12	16
Calcestruzzo leggero (con isolante tipo pomice, perlite, scorie o simili)	8	8	8	8	8	10	10

NOTA — Per *intonaco isolante* s'intende un intonaco a base di gesso, vermiculite, perlite o simili. Gli spessori di intonaco isolante su laterizi forati dovranno, per le varie classi, corrispondere ai valori previsti nella Tabella 4, mentre per i laterizi pieni gli spessori saranno ridotti alla metà dei valori della stessa Tabella 4.

Per una completa ed efficace compartimentazione i muri tagliafuoco non dovrebbero avere aperture, ma è ovvio che in un ambiente di lavoro è necessario assicurare un'agevole comunicazione tra tutti gli ambienti destinati, anche se a diversa destinazione d'uso.

Pertanto è inevitabile realizzare le comunicazioni e dotarle di elementi di chiusura aventi le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco del muro su cui sono applicati. Tali elementi di chiusura si possono distinguere in:

porte incernierate

porte munite di sistemi di chiusura automatica quali fusibili, cavetti e contrappesi o sistemi idraulici o a molla, che in caso d'incendio fanno chiudere il serramento;

porte scorrevoli

porte sospese ad una guida inclinata di pochi gradi rispetto al piano orizzontale mediante ruote fissate al pannello. Normalmente stanno in posizione aperta trattenute da un contrappeso e da un cavo in cui è inserito un fusibile che in caso d'incendio si fonde liberando il contrappeso e permettendo alla porta di chiudersi;

porte a ghigliottina

porte installate secondo un principio analogo a quello adottato per le porte scorrevoli, ma con la differenza che in questo caso il pannello viene mantenuto sospeso sopra l'apertura e le guide sono verticali.

Per quanto attiene al trattamento delle strutture, è ormai alquanto noto che alcuni particolari rivestimenti tra i quali vernici intumescenti, conseguono una vera e propria azione protettiva delle strutture sulle quali sono applicate, realizzando un grado di resistenza al fuoco determinato sperimentalmente.

Prerogativa essenziale di questi elementi protettivi è di essere ininfiammabili, di possedere capacità isolanti al calore, nonché la particolarità di rigonfiarsi, schiumando, generando così uno strato coibente ed isolante, quando sono investite dalla fiamma o da una sorgente di calore ad alta temperatura.

2.2.3 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)

DECRETO LEGISLATIVO 81/08 Art. 63 allegato IV punto 1.6
porte e portoni nei locali di lavoro

Luoghi di lavoro con pericolo di esplosione e d'incendio con più di 5 lavoratori

1 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.

2.2.4 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 alle classi:
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe ***0*** che risultano non combustibili.
Specifiche norme di prevenzione incendi prescrivono per alcuni ambienti in funzione della loro destinazione d'uso e del livello del rischio d'incendio l'uso di materiali aventi una determinata classe di reazione al fuoco.

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.

2.3 Misure di protezione attiva

2.3.1 Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori

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

- estintori portatili
- estintori carrellati

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.

Classe "A" fuochi di solidi con formazione di brace
Classe "B" fuochi di liquidi infiammabili
Classe "C" fuochi di gas infiammabile
Classe "D" fuochi di metalli

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 raggiungere 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 manegevolezza 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.
Vengono di seguito citate le varie tipologie di estintori:

- 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;

per queste ultime due tipologie di estintori, di uso più diffuso, vengono fornite ulteriori informazioni:

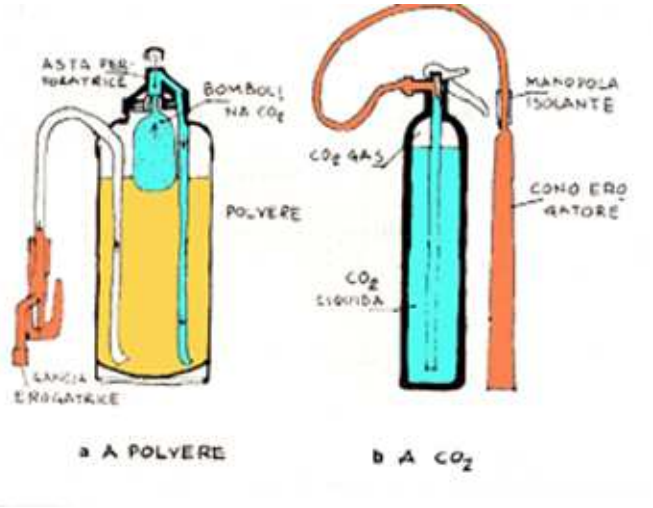
Estintori a polvere

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 (CO_2).
Il gas propellente della polvere può essere CO_2, 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 CO_2 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 CO_2 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;
con valvola di comando a vite, con tenuta in ebanite normalmente usata per gli estintori carrellati.
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.

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 sufflciente disporre di un numero di estintori in modo che almento 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.*

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 segnalazio ne, se necessario a bandiera) del tipo conforme alle norme della segnaletica di sicurezza.

Rete idrica antincendio

A protezione delle attività industriali o civili caratterizzate da un rilevante rischio viene di norma istallata una rete idrica antincendio collegata direttamente, o a mazzo 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 antincendi deve, a garanzia di affidabilità e funzionalità, rispettare i seguenti criteri progettuali:

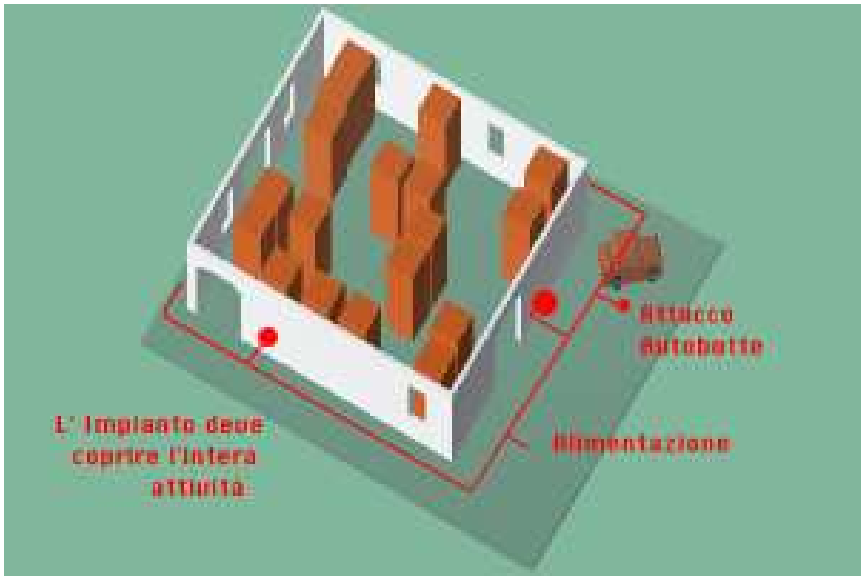
- Indipendenza della rete da altre utilizzazioni.
- Dotazione di valvole di sezionamento.
- Disponibilità di riserva idrica e di costanza di pressione.
- Ridondanza del gruppo pompe.
- Disposizione della rete ad anello.
- Protezione della rete dall'azione del gelo e della corrosione.

- Caratteristiche idrauliche pressione - portata (50 % degli idranti UNI 45 in fase di erogazione con portata di 120 lt/min e pressione residua di 2 bar al bocchello).
- 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 e dei divisori 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.



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).

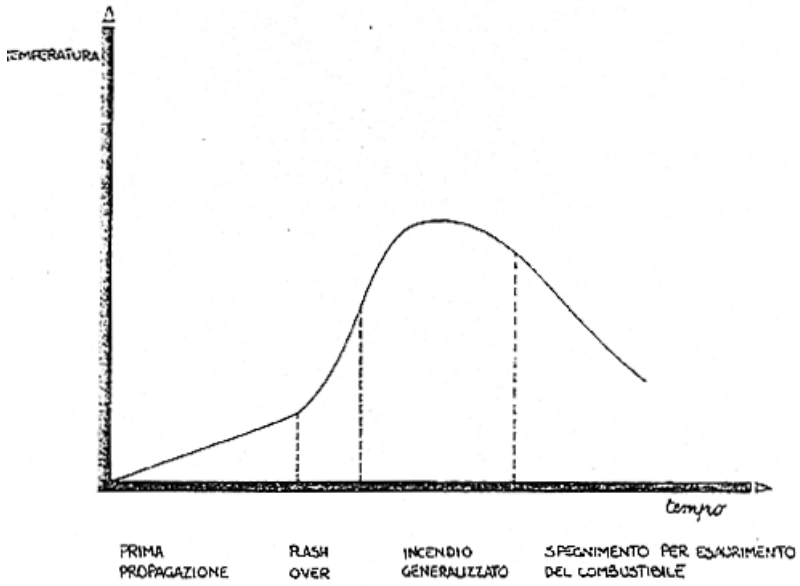
2.3.2 Sistemi di allarme incendio

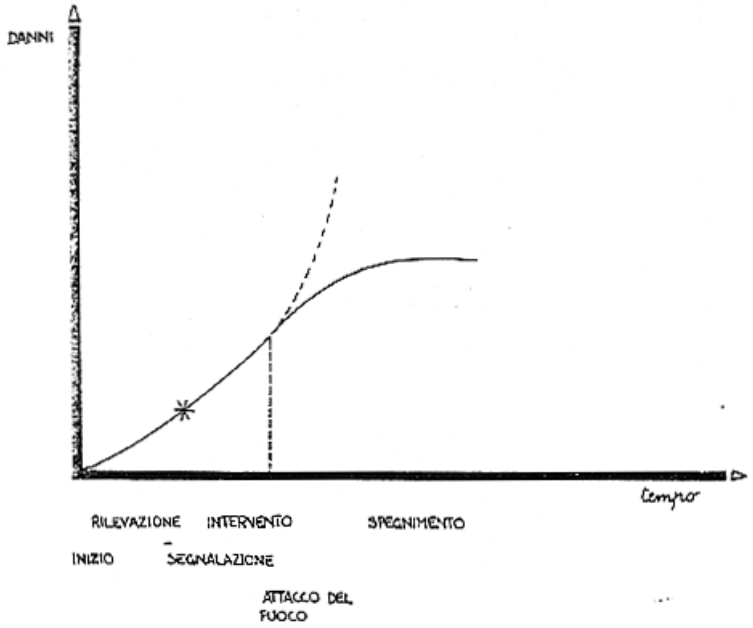
Impianti di rivelazione automatica d'incendio

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.

Dal diagramma seguente si deduce che è fondamentale riuscire ad avere un TEMPO D'INTER-VENTO 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. Dal diagramma qualitativo riportato di seguito si può vedere che 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:

Rilevatori
- 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:

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

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 rilevazione 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.).

2.3.3 Segnaletica di sicurezza

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

DECRETO LEGISLATIVO 81/08 TITOLO V CAPO I

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.

art. 161

1.Il presente titolo stabilisce le prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro.
2. Le disposizioni del presente decreto non si applicano alla segnaletica impiegata per regolare il traffico stradale, ferroviario, fluviale, marittimo ed aereo.

Art. 162
segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro

segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, di seguito indicata «segnaletica di sicurezza»: una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attivià o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e 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. 163)

1.Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità all'articolo 28, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da XXIV a XXXII.
2. Qualora sia necessario fornire mediante la segnaletica di sicurezza indicazioni relative a situazioni di rischio non considerate negli allegati da XXIV a XXXII, il datore di lavoro, anche in riferimento alle norme di buona tecnica, adotta le misure necessarie, secondo le particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica.
3. Il datore di lavoro, per regolare il traffico all'interno dell'impresa o dell'unita' produttiva, fa ricorso, se del caso, alla segnaletica prevista dalla legislazione vigente relativa al traffico stradale, ferroviario, fluviale, marittimo o aereo, fatto salvo quanto previsto nell'allegato XXVIII.

Informazione e formazione (Art. 164)

1. Il datore di lavoro provvede affinchè:

a) il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori siano informati di tutte le misure da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero dell'unita' produttiva;
b) i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sotto forma di istruzioni precise, che deve avere per oggetto specialmente il significato della segnaletica di sicurezza soprattutto quando questa implica l'uso di gesti o di parole, nonchè i comportamenti generali e specifici da seguire.

ALLEGATI DA XXIV A XXXII

Segnali di Divieto


Vietato fumare


Vietato fumare o usare fiamme libere


Vietato ai pedoni


Divieto di spegnere con acqua


Acqua non potabile


Divieto di accesso alle persone non autorizzate


Vietato ai carrelli di movimentazione


Non toccare

Segnali di Avvertimento


Materiale infiammabile o alta temperatura [1]


Materiale esplosivo


Sostanze velenose


Sostanze corrosive


Materiali radioattivi


Carichi sospesi


Carrelli di movimentazione


Tensione elettrica pericolosa


Pericolo generico



Raggi LASER


Materiale comburente


Radiazioni non ionizzanti


Campo magnetico intenso


Pericolo di inciampo


Caduta con dislivello


Rischio biologico


Bassa temperatura


Sostanze nocive irritanti

Segnali di Prescrizione


Protezione obbligatoria degli occhi


Casco di protezione obbligatoria


Protezione obbligatoria dell'udito


Protezione obbligatoria delle vie respiratorie


Calzature di sicurezza obbligatoria


Guanti di protezione obbligatoria


Protezione obbligatoria del corpo


Protezione obbligatoria del viso


Protezione individuale obbligatoria contro le cadute


Passaggio obbligatorio per i pedoni

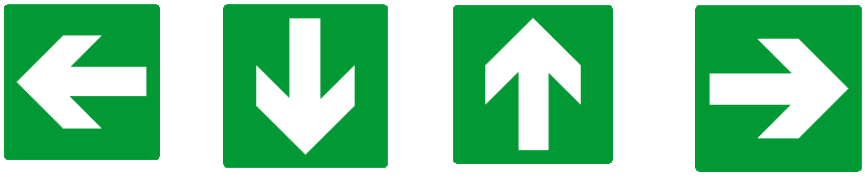

Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare

ALLEGATO DA XXIV A XXXII

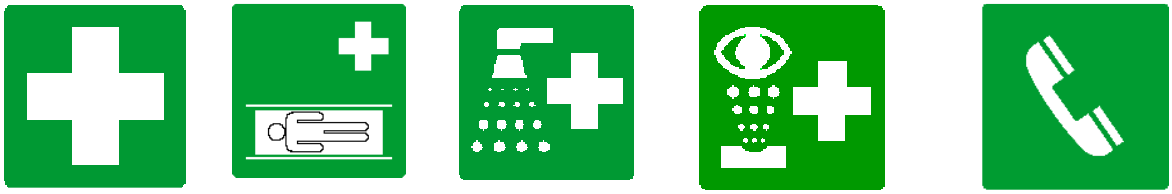
Segnali di Salvataggio



Percorso/uscita di emergenza

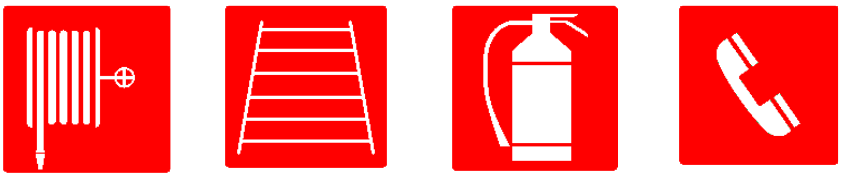


Direzione da seguire (segnali di informazione addizionali ai pannelli che seguono)

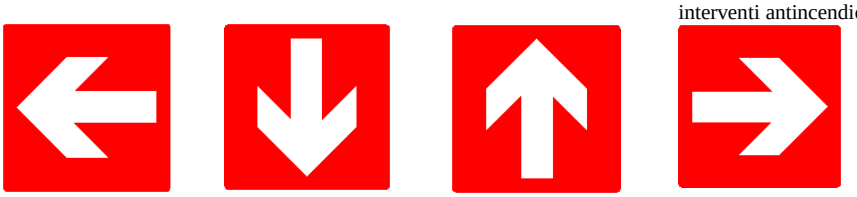


Pronto soccorso | Barella | Doccia di sicurezza | Lavaggio degli occhi | Telefono per salvataggio e pronto soccorso

Segnaletica antincendio



Lancia antincendio | Scala | Estintore | Telefono per gli interventi antincendio



Direzione da seguire (cartelli da aggiungere a quelli che precedono)

2.3.4 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.

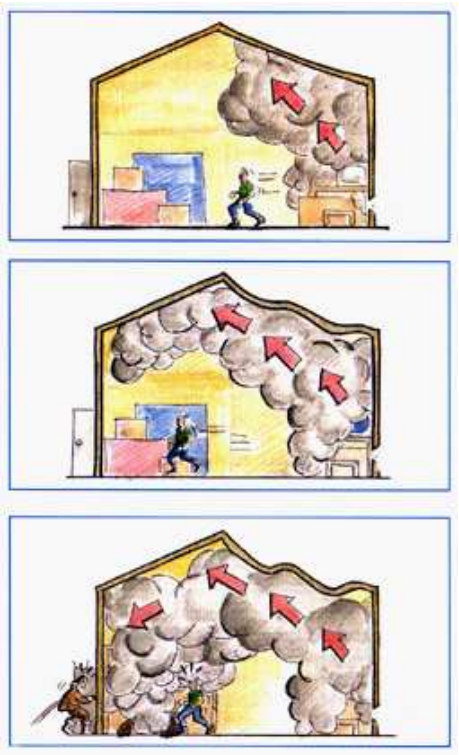
2.3.5 Evacuatori di fumo e di calore

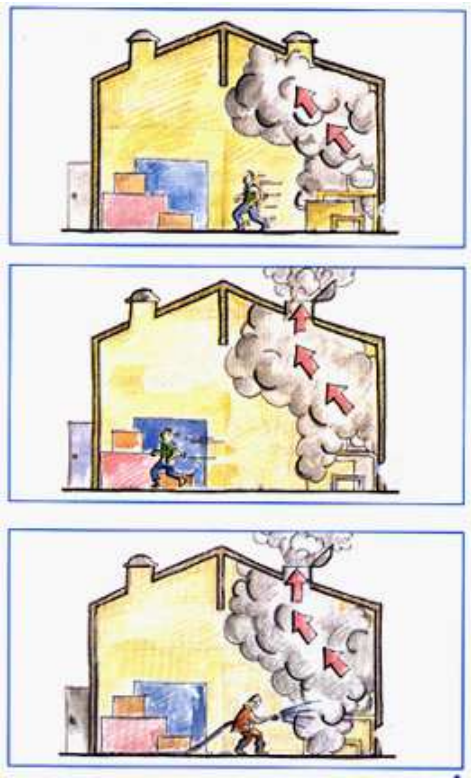
Tali sistemi di protezione attiva dall'incendio sono di frequente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.

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 m^2 (su coperture piane o con pendenza minore del 20 %) come previsto dalla regola tecnica di progettazione costituita dalla norma UNI - VVF 9494.





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***

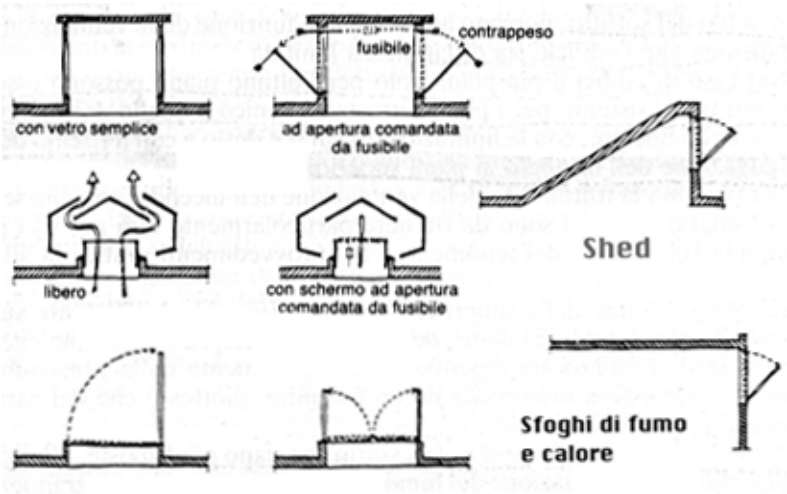
il loro funzionamento è in genere automatico a mezzo di fusibili od altri congegni. La loro apertura può essere anche manuale. E' preferibile avere il maggior numero possibile di sfoghi, al fine di ottenere che il sistema di ventilazione entri in funzione il più presto possibile in quanto la distanza 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



3. PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO

a cura di
C.T.A. Gianmario GNECCHI - *Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Bergamo*

SOMMARIO DEL CAPITOLO

3. PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO **71**

3.1 Il piano di emergenza in caso di incendio **72**
3.1.1 Che cosa è un piano di emergenza 73

3.2 Procedure da adottare quando si scopre un incendio **75**

3.3 Procedure da adottare in caso di allarme **76**

3.4 Modalità di evacuazione (Il piano di evacuazione) **77**

3.5 Le procedure di chiamata dei servizi di soccorso **77**

3.6 Collaborazione con i Vigili del Fuoco in caso di intervento **78**

3.7 Esemplificazione di una situazione di emergenza e modalità procedurali-operative **79**
3.7.1 *Premessa* 79
3.7.2 Esempi applicativi 84
3.7.3 Ospedali 85
3.7.4 Scuole 92
3.7.5 Albergo 102

OBIETTIVI DIDATTICI

- Spiegare lo scopo del piano di emergenza;
- Descrivere che cosa sono i piani di emergenza e come sono strutturati;
- Spiegare che cosa sono le procedure operative;
- Spiegare i primi comportamenti da mettere in atto quando si scopre un incendio e quando ci si trova in una situazione di allarme
- Insegnare a realizzare un semplice piano di emergenza con lo schema "griglia/scheda/procedura";
- Illustrare alcuni esempi di piani di emergenza

3.1 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.

Inipendentemente dai materiali depositati o impiegati nelle lavorazioni e dalle caratteristiche costruttive 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.

3.1.1 Che cosa è un piano di emergenza

Scopo

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.

Obiettivi

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.

Struttura

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.

É 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.

Procedure

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*.

Persone

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 "prendersi 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.

Azioni

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 passagi fondamentali è molto alto.

3.2 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 pre-stabilite (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 riuscirvi
- 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.

3.3 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 sè 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

3.4 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 supferfluo 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.

3.5 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 convolti, necessità di fermare i mezzi a distanza, ecc.);
- indicazioni sul percorso[5];

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

[5] Può essere una buona idea predisporre e tenere sempre a portata di mano una pagina fax che indica i percorsi per raggiungere l'Azienda; lo schema viene inviato alla Sala Operativa dei Vigili del Comando dei Vigili del Fuoco al momento dell'emergenza. L'operatore del 115, in contatto radio con le squadre, può così fornire preziose indicazioni per guidarle in posto nel più breve tempo possibile.

3.6 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 perchè 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 perchè 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 perchè 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.

3.7 Esemplificazione di una situazione di emergenza e modalità procedurali-operative

3.7.1 *Premessa*

In questa parte indicheremo un metodo base per la strutturazione di un piano di emergenza focalizzando l'attenzione principalmente sulla predisposizione di schemi e procedure operative per la gestione dell'emergenza.

I passi che conducono a tale risultato possono essere schematizzati come segue:

1. **raccolta di informazioni e dati**
2. **predisposizione delle griglie "evoluzione dell'evento/persone coinvolte/azioni"**
3. **realizzazione delle schede procedurali/comportamentali delle diverse figure**

Valutazione del rischio

Per la costruzione di un piano di emergenza, una fase importantissima è quella -iniziale- di valutazione del rischio in azienda.

Nel documento di valutazione dei rischi sono raccolte tutte le informazioni che permetteranno di strutturare senza grosse difficoltà il processo di pianificazione dell'emergenza.

Se la valutazione del rischio viene eseguita con precisione e completezza, anche la successiva pianificazione dell'emergenza sarà di buona qualità.

Pianificazione

Per ottenere la più ampia possibiltà di successo è necessario che nella pianificazione di emergenza sia coinvolto *tutto* il personale dell'azienda.

Ciascuno, opportunamente guidato e stimolato può fornire idee, soluzioni che possono veramente migliorare la qualità del piano d'emergenza e delle procedure inserite.

Quanto più le persone coinvolte "fanno proprio" il piano di emergenza, tanto più questo avrà possibilità di successo nel momento in cui dovrà essere applicato in un incidente reale.

La valutazione dei rischi condotta in azienda evidenzia i possibili eventi che ci si può ragionevolmente aspettare. Dopo questa valutazione occorre stabilire quali di questi eventi presentano i maggiori rischi ed iniziare da questi a pianificare delle procedure di emergenza.

Si può partire schematizzando una griglia come quella riportata nella pagina seguente, dove vengono indicati:

- il tipo di evento incidentale
- il reparto interessato
- la sequenza temporale di azioni da intraprendere
- le persone/gruppi coinvolti
- i compiti che ogni singola persona/gruppo deve portare a termine.

Successivamente si realizzano delle schede più dettagliate delle azioni che ogni singola figura/gruppo di persone deve intraprendere.
La scheda che riguarda ogni persona/gruppo deve essere veramente "una scheda". Non ci si può aspettare di avere una valida gestione dell'emergenza se per ricordarsi e capire che cosa fare le persone devono perdere un quarto d'ora a studiarsi un manuale di procedure ultra-particolareggiato.
Per un'evoluzione favorevole dell'evento incidentale occorre che ciascuno esegua quelle poche fondamentali operazioni, nella giusta sequenza e soprattutto coordinate con le operazioni che stanno eseguendo gli altri.

In emergenze di tipo più articolato, può essere necessario che la scheda faccia riferimento ad ulteriori "sotto-schede/procedure specifiche" come ad esempio quelle per mettere in sicurezza un impianto di processo oppore per attivare/disattivare determinati macchinari o attrezzature.
La cosa migliore è che dalle procedure particolareggiate per la disattivazione di un impianto, l'arresto di un sistema, ecc., possano essere estrapolate quelle manovre essenziali per iniziare a stabilizzare il problema. Poi si può con una certa calma fare il punto della situazione e procedere con altre manovre.

L'addestramento, comunque, è il "collante" che tiene insieme questo complesso sistema di gestione dell'emergenza. Senza l'aggiornamento continuo e la messa in pratica periodica, anche il piano più semplice e le procedure meglio organizzate non avranno mai la giusta efficacia.

Ecco di seguito un esempio di griglia/quadro riassuntiva dei compiti delle figure coinvolte nell'emergenza nel reparto AAAA per evento incidentale INCENDIO.

Reparto: **AAAA** Emergenza per: **INCENDIO**	**situazione 1** prima dell'evento	**situazione 2** si verifica l'evento	**situazione 3** dopo l'evento	**situazione 4** dopo l'evento	**situazione n..** ripristino normalità
	ora: -00:01	ora 00:00	ora 00:...	ora 00:...	ora 01:...
Persona/Gruppo 1	**a-** fhjkkjh c hkjhxv vx hjkvlh v v hjkvl v hjkvl **b-** vlkjhv hjv v **c-** klbcòlk bc k	**a-** còòvlkb lr p e sp djfljk ds	**a -** rpoi pwi kjlsòò sksf òlkf vòlk gpod lsòllc c **b-** glerpw dkleovhtf deèo	**a -**ljk v lkj vòvcòlk v **b-** klbcòlk bc klbcòlk	**a -** rtey 356 kkl kzòlkòlk fkl **b -** dsk p dfiodp **c-** vppofid 984 **d-** dpewo
Persona/Gruppo 2	**a -**ljk v lkj vòvcòlk v **b-** klbcòlk bc klbcòlk	**a -** doiaò v k aspoqy dsuy ar yuisop ioasdopiu vuiovpòsd **b-** fppeo o eop	**a-** fhjkkjh c hkjhxv vx hjkvlh	**a-** fhjkkjh c v hjkvl v hjkvl **b-** vlkjhv hjv v **c-** klbcòlk bc klbcòlk	**a-** fhjkkjh c hoei d iasop hjkvlh v **b-** vlkjhv hjv v v lkj vòvcòlk v **c-** klbcòlk bc
Persona/Gruppo 3	**a-** fhjkkjh c hoeoei d iasop hjkvlhjkvl v hjkvl **b-** vlkjhv hjv vu v lkj vòvcòlk v	**a -** rtey 356 kkl kzòlkòlk fkl **b -** dsk p dfiodp **c-** vpdsfid 984 **d-** dpewo	**a -** rpoi pwi kjlsòò sksf òlkf vòlk gpod lsòllc c **b-** glerpw dkleovhtf deèoa	**a -**ljk v lkj vòvcòlk v **b-** klbcòlk bc klbcòlk	**a-** fhjkkjh c hkjhxv vx hjkvlh
Persona/Gruppo n...	**a -** rpoi pwi kjlsòò sksf òlkf vòlk gpod lsòllc c **b-** glerpw dkleovhtf deèoar	**a -** eooq so ps ocpo cop oafsd fpo sf oa ueoiusoiu **b-** sdoir iopodgs	a - gpooels am dfp sè cè clkò	**a -** poalòeiqd s ufo sxp s ug vfp xv aò **b -** doqi a r io709 zdòov dop 290	**a-** fhjkkjh c hkjhxv vx hjkv

Aggiornato il: 31/3/1997

Il Direttore

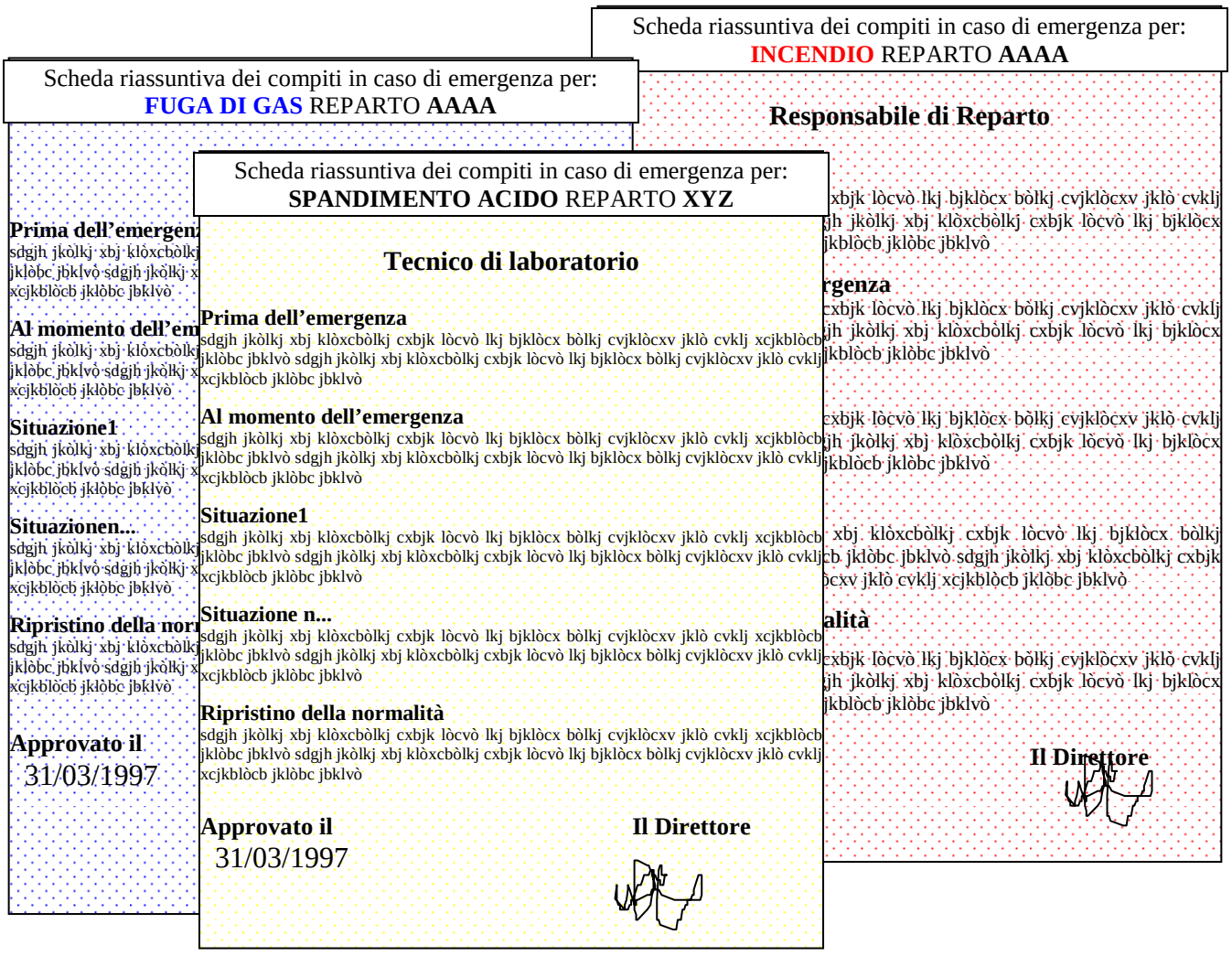
Dopo aver identificato ed elencato le persone/gruppi interessati dall'emergenza, si inizia a tracciare una evoluzione dell'evento "fotografando" queste persone nei diversi momenti e si descrivono brevemente "per titoli" le attività/operazioni che stanno svolgendo.
Schematizzando in questo modo, ci si può rendere conto immediatamente se qualcuno è "sovraccaricato" di compiti.

Inoltre è possibile determinare con immediatezza le interazioni tra le diverse figure. Questo permette di rendersi immediatamente conto se il piano è realizzabile in quel modo o no.

Ad esempio, se si determina che una persona debba interagire con qualcuno che si trova da un'altra parte dello stabilimento e non si prevede un adeguato sistema di comunicazioni, è ovvio che il piano a quel punto si incepperà.

Dopo la schematizzazione che è il primo passo avanti nella pianificazione d'emergenza, si passa alla realizzazione delle schede delle singole persone/gruppi.
Nelle singole schede, di seguito riportate a grandi linee come esempio, ci si può spingere in descrizioni più dettagliate.

Le schede in genere sono riassuntive dei compiti della singola figura o gruppo. Dove necessario è possibile inserire nelle schede il riferimento ad altre procedure specifiche oppure estrapolare i punti chiave di tali procedure ed inserirli direttamente.



Ogni scheda va classificata, numerata, datata e ufficializzata con la firma del Direttore dell'Azienda e/o di altri Responsabili che hanno l'autorità necessaria.
Queste schede potrebbero essere anche di dimensioni tascabili plastificate oppure incorniciate ed appese nei punti dove si trovano per la maggior parte del tempo le persone interessate.

Sperimentazione

Non si può pretendere che fin dalla prima stesura il piano di emergenza sia un documento perfetto. Anche perchè è bene iniziare fin da subito il processo di pianificazione: ricordate che il peggior piano di emergenza è non averne nessuno. Man mano si applicheranno le nuove parti del piano che vengono sviluppate.

Inizialmente il piano di emergenza conterrà alcune imprecisioni e sarà molto "generale". Ma non importa: cominciate così.

É bene però che la fase di prima sperimentazione sia il più possibile limitata nel tempo (non è molto efficace lasciare che i documenti provvisori si trasformino in documenti "provvisoriamente definitivi"...).

Addestramento periodico

Una procedura, per quanto sia scritta con precisione e semplicità, rischia di risultare completamente inefficace se le persone che devono metterla in atto non si addestrano periodicamente.
L'addestramento periodico è un altro dei punti chiave nella preparazione alla gestione di un'emergenza. L'addestramento inoltre consente di ottenere anche dei risultati correlati come la verifica delle attrezzature ed il loro controllo.
Con l'addestramento periodico si pongono le basi anche per un continuo aggiornamento dei piani.
É consigliabile prevedere la prova delle procedure di emergenza almeno due volte l'anno.

Aggiornamento

Oltre agli aggiornamenti a scadenza prefissata (in occasione di cambiamenti di processo, introduzione di nuovi macchinari e comunque in linea di massima, annuale) è opportuno che il piano di emergenza venga aggiornato anche a seguito di ogni fase di addestramento. Lo scopo dell'aggiornamento è quello di raffina re continuamente la qualità della procedure per disporre di strumenti sempre più efficaci
Uno schema di massima della sequenza delle fasi relative alla strutturazione di procedure di emergenza è il seguente



3.7.2 Esempi applicativi

In questo paragrafo viene riportata una serie di esempi applicativi di piani di emergenza per diverse tipologie di attività.
Di ciascun piano sono evidenziati i punti principali ma per alcuni ci si è spinti ad illustrare anche le procedure particolareggiate che alcune figure devono svolgere.

Lo scopo di questa panoramica è quello di dimostrare che cominciare un processo di pianificazione non è particolarmente complicato. Ovviamente, quando si vuole perfezionarlo successivamente, l'impegno diventa senz'altro maggiore. Ma con l'abilità e l'esperienza acquisita durante la messa a punto continua del piano di emergenza sarete in grado raggiungerete il vostro scopo in maniera molto soddisfacente.

Un mezzo importante da utilizzare nei casi che lo consentono è quello di inserire nelle schede comportamentali in caso di emergenza anche le operazioni da svolgere comunque, senza attendere il verificarsi dell'emergenza, ma proprio per consentire di trovarsi già preparati.
Ad esempio, negli alberghi, viene predisposta una brochure che indica alcune semplici cose da fare non appena si entra in albergo. Viene suggerito di prendere visione delle vie di fuga, dei sistemi di allarme e delle modalità di diramazione dell'allarme. Poi vengono illustrate le procedure comportamentali da attuare in caso di incendio.

Chissà che magari un giorno, nei cinema, prima dell'inizio del film comincino col proiettare un breve spot che indica l'ubicazione delle uscite di sicurezza e le vie di fuga. Del resto, non fanno così tutte le volte prima del decollo di un aereo?

3.7.3 Ospedali



PREMESSA[6]

Gli edifici ospedalieri sono considerati in tutti i paesi del mondo dei luoghi a rischio di incendio; la differenza più importante tra questi e le altre attività, risiede nella diversa caratterizzazione spazio-temporale dell'evento incidentale.
Se la gestione dell'incendio in una civile abitazione, in un'industria o in un locale di pubblico spettacolo, si "limita" alla preservazione della vita umana e al contenimento delle perdite economiche, in un edificio ospedaliero tutte le fasi dell'incendio sono molto più "delicate", sia per la presenza di persone che in molti casi sono impossibilitate ad abbandonare i luoghi oggetto dell'incendio, sia per i risvolti sociali che le conseguenze dell'incendio possono arrecare (sospensione di servizi diagnostici e terapeutici, riduzione dei posti letto disponibili, gravi danni alle infrastrutture sanitarie).

CRITERI GENERALI PER PREDISPORRE UN PIANO DI EVACUAZIONE DI UN OSPEDALE[7]

Strategia

- predisporre le mappe dei vari piani di degenza e servizi dell'ospedale (da allegare ai piani specifici per area - chirurgica, medica, laboratorio ecc,) con indicazioni delle vie d'uscita, scale, ascensori, aree sicure;
- eseguire un'analisi dei rischi per ogni area funzionale;
- individuare un'area Esterna come punto di ritrovo dei degenti evacuati;
- individuare un'area di atterraggio per gli elicotteri e una di stazionamento;
- predisporre la segnaletica informativa e quella dei percorsi di fuga;
- individuare e segnalare linee telefoniche dedicate all`emergenza;
- predisporre i Protocolli operativi scritti per ogni reparto o area funzionale;
- predisporre un sistema giornaliero per conoscere il numero aggiornato dei pazienti allettati e di quelli autonomi (eventuale collaborazione degli Allievi Scuola Infermieri);
- censire tutto il materiale utilizzabile per il trasporto e la degenza provvisoria (letti, barelle, teli portaferiti e coperte, nonché ogni presidio utile).

Tattica

- predisporre controllo e verifica sulla sequenza di allarme (incaricato dell'invio, destinatari, modalità).

[6] Carlo Sala - *Gli incendi, L'emergenza, L'evacuazione*
[7] Antonio Morra - *Aspetti sanitari dell'evacuazione di un ospedale*

- predisporre sopralluogo per verificare l'esatta entità del danno e del rischio evolutivo (incendio, fumo, crollo, fuga di gas o sostanze tossiche);
- predisporre check dei ricoverati rimasti coinvolti o feriti nell'evento che impone l'evacuazione;
- predisporre procedura per il blocco dell'accettazione e il dirottamento delle urgenze, in collaborazione con la Centrale Operativa 118;
- allertamento della Direzione Sanitaria e istituzione dell'Unità di Crisi, con il richiamo in servizio del personale necessario alla gestione dell'evento;
- predisporre modalità di preparazione all'evacuazione dei ricoverati:
  - recupero delle cartelle cliniche
  - indicazioni precise sulla terapia in corso
  - identificazione del codice di gravità del paziente, utilizzando il siste- ma dei codici colore (Rosso - Giallo - Verde identico a quello in uso nella Medicina delle Catastrofi);
- predisporre un Circuito di evacuazione interna, utilizzando il personale delI'ospedale (o solo del reparto se l'intero ospedale è da evacuare), sotto il comando di un "leader". Il personale ausiliario recupera le cartelle e collabora con gli Infermieri. Gli Infermieri preparano i ricoverati somministrando la terapia d'urgenza e controllando le funzioni vitali.
- allestimento di una Area Protetta di Attesa (A.P.A.) in prossimità dell'ospedale per i ricoverati meno gravi. Questa "Waiting Area" potrà trovarsi all'interno o all'esterno dell'ospedale a seconda della causa di evacuazione e dell'estensione dell'evento in atto.
- predisporre, con il coordinamento della Centrale 118, un Circuito di evacuazione esterna, che utilizzerà ambulanze, elicotteri, pulmini, taxi, veicoli dell'Azienda Tranviaria cittadina o veicoli militari.

N.B. i pazienti da trasferire in altn nosocomi devono essere accompagnati da:
cartella clinica con generalità, indicazioni cliniche e terapeutiche, destinazione, indicazione del mezzo con cui vengono trasferiti,

- istituzione di un Centro di Coordinamento all'esterno dell'ospedale.
- istituzione di un Centro Informazioni per i parenti dei ricoverati e per i giornalisti.

Logistica

- acquisizione di materiale protettivo (autorespiratori, coperte protettive, estintori, asce);
- acquisizione di almeno due radio ricetrasmittenti per uso interno
- acquisizione di un numero congruo di barelle pieghevoli e teli portaferiti.
- acquisizione di un megafono.
- acquisizione di un numero congruo di lampade portatili autoricaricanti.

Prima di concludere occorre ricordare che per evitare il panico collettivo ovvero la paura intensa e caotica, sentita da tutti a seguito di un evento brutale o minaccie, che si traduce in fuga disorganizzata, servono misure che permettano di controllare il contagio delle reazioni individuali di paura ovvero:

- informazioni regolari a mezzo di megafono o altoparlante.
- aggregazione ed utilizzo di tutti gli elementi validi, indirizzati a a compiti di assistenza (ricoverati in grado di aiutare altri degenti)
- smentita categorica delle false voci
- dimostrazione della presenza materiale di un "capo" responsabile.

In conclusione, la "gestione della sicurezza" di un Ospedale può essere schematizzata da:

1) programmazione e organizzazione di interventi in base ai rischi specifici;
2) individuazione dei compiti da ripartire tra i vari livelli di responsabilità;
3) informazione, preparazione e aggiornamento del personale;
4) controllo sulle capacità umane attraverso periodiche esercitazioni "in bianco" o dal vero;
5) efficienza degli equipaggiamenti e degli impianti.

Questo sopra riportato è in pratica una check-list degli aspetti da valutare nella predisposizione di un piano di emergenza, anche di carattere generale.

Di seguito mostriamo un'altro esempio di pianificazione sotto forma di procedura "descrittiva" delle funzioni di alcune persone/gruppi in caso di emergenza per incendio nel reparto.

PROCEDURA OPERATIVA DI EMERGENZA PER INCENDIO NEL REPARTO .....

Scopo - Lo scopo di questa procedura è quello di contribuire alla salvaguardia della vita dei degenti, dei visitatori e dei dipendenti, alla conservazione dei beni e delle attrezzature ed offrire uno strumento che consenta al personale stesso di affrontare con sicurezza, determinazione ed efficacia le prime fasi della gestione di un emergenza a seguito di un incendio nel reparto.

Obiettivi - Gli obiettivi che si pone la presente procedura sono quellli di ottenere, nella giusta sequenza: la corretta diramazione dell'allarme, il salvataggio delle persone, il confinamento e l'estinzione dell'incendio, la salvaguardia dei beni.

Struttura della procedura - La procedura è strutturata in tre distinte fasi:
1 - Fase di allarme
2 - Fase operativa prima dell'arrivo dei Vigili del Fuoco
3 - Fase operativa dopo l'arrivo dei Vigili del Fuoco.

Prima stesura	**Redazione a cura di**	**Pubblicata il**
Revisione	**a cura di**	**Pubblicata il**

1 - FASE DI ALLARME

Nel reparto ..... l'allarme per incendio può essere dato da:

- **sistema automatico di rilevazione e rivelazione;**
- **direttamente, da chiunque percepisca la presenza di fumo o fiamme, mediante l'attivazione degli appositi pulsanti di allarme;**
- **.....**

Il personale di servizio in reparto, resosi conto della situazione d'allarme in atto, deve immediatamente avvisare il centralino/guardiola (int. _____) comunicando il reparto dove si sta sviluppando l'incendio, l'interno da cui sta chiamando ed il proprio nome.

Il centralino/guardiola provvederà a contattare, nell'ordine:

- Vigili del fuoco: tel. **115**
- Responsabile del reparto coinvolto: int._____
- Responsabili dei reparti adiacenti:

reparto .....int._____
reparto .....int._____
reparto ..... int._____
reparto .....int._____

- Direttore Sanitario: int.____, esterno _____
- Servizio di prevenzione e protezione: int._____
- Responsabili degli altri reparti: int._____
- Servizi di manutenzione: int._____
- .....: int._____
- .....: int._____

2 - FASE OPERATIVA PRIMA DELL'ARRIVO DEI VIGILI DEL FUOCO

In attesa dell'arrivo dei Vigili del Fuoco (tempo stimato dal momento della richiesta, ... minuti)

Il personale del reparto direttamente coinvolto

qualora le condizioni lo consentano, provvederà, nel-l'ordine più opportuno a:

- verificare l'origine dell'incendio e a dare l'allarme al centralino/guardiola;
- rimuovere il paziente o i pazienti immediatamente esposti alle fiamme, se i capelli o i vestiti non stanno bruciando; se stanno bruciando, prima estinguere le fiamme;
- soccorrere altre eventuali persone in pericolo di vita immediato;
- verificare la chiusura delle porte tagliafuoco per confinare lo sviluppo di fumo e calore;
- togliere l'alimentazione elettrica nella zona coinvolta dall'incendio;
- bloccare l'impianto di climatizzazione;
- chiudere le valvole di intercettazione delle condotte di alimentazione dei gas medicali e tecnici verificando che ciò non comporti disguidi a degenti in trattamento;
- utilizzare, qualora le condizioni lo permettano, i mezzi mobili di estinzione: estintori e manichette;
- iniziare l'evacuazione dei degenti dal locale coinvolto e dai locali adiacenti ponendo particolare attenzione a limitare la trasmissione del fumo e del calore ai reparti adiacenti;
- verificare che non vi sia propagazione di fumo e di calore ai reparti adiacenti;
- effettuare la conta del personale e dei degenti
- fornire informazioni chiare e precise ai degenti
- predisporre quanto necessario per l'assistenza al personale evacuato

Il personale dei reparti adiacenti

Dopo aver ricevuto l'allarme:

- verificherà che non vi sia propagazione di fumo e calore nel proprio reparto;
- verificherà la chiusura delle porte tagliafuoco;
- predisporrà eventualmente lo spostamento graduale dei degenti dalle stanze che si trovano più vicine al reparto cionvolto dal'incendio;
- si metterà a disposizione del responsabile del reparto coinvolto;
- verificherà la presenza di tutto il personale in servizio e di tutti i degenti
- raccoglierà indicazioni precise e le riferirà con chiarezza ai degenti del proprio reparto

3 - FASE OPERATIVA DOPO L'ARRIVO DEI VIGILI DEL FUOCO

Il Centralino/guardiola

- All'arrivo dei Vigili del Fuoco, fornirà indicazioni precise sul percorso per raggiungere l'incendio.
- Se possibile, incaricherà una persona che conduca le squadre direttamente al reparto.

Il personale del reparto

- Fornirà indicazioni per eventuali salvataggi immediati di persone rimaste bloccate dall'incendio
- Fornirà indicazioni sulla posizione degli impianti tecnologici
- Fornirà indicazioni su eventuali particolari problematiche
- Informerà il responsabile delle squadre di soccorso sull'esito della verifica della presenza dei degenti e del personale.

Il personale dei reparti adiacenti

- Qualora non sia già stato impiegato in ausilio al personale del reparto coinvolto, resterà a disposizione nel proprio reparto per eventuali ulteriori misure da mettere in atto
- Garantirà la presenza costante di una persona all'apparecchio telefonico del reparto per ogni comunicazione urgente.

Indipendentemente da come si approccia il problema, l'obiettivo successivo è quello di giungere alla compilazione della griglia operativa eventi/persone/compiti.

ESEMPIO DI GRIGLIA OPERATIVA EVENTI/PERSONE/COMPITI

REPARTO: AAAA EVENTO: INCENDIO					
FIGURE INTERESSATE:	prima dell'evento	evento	situazione 1	situazione n...	rirpistino della normalità
Direttore Sanitario (sostituto: .....)					
Portinaio Telefonista					
Capo Portineria					
Primario Reparto coinvolto (sostituto: .....)					
Capo Sala Reparto coinvolto					
Personale Reparto coinvolto					
Degenti Reparto coinvolto					
Visitatori Reparto coinvolto					
Primari Reparti adiacenti					
Capi Sala Reparti adiacenti					
Personale Reparti adiacenti					
Degenti Reparti adiacenti					
Visitatori Reparti adiacenti					
Servizi tecnici interni					

DESCRIZIONE DEI COMPITI

L'allestimento di una griglia simile a questa e la sua successiva compilazione sono il fondamento di un efficace pianificazione d'emergenza.
Quanto prima si inizia il processo sistematico di analisi/valutazione del rischio e di pianificazione, tanto minori saranno le possibilità di trovarsi impreparati di fronte ad un evento, come l'incendio, che può avere gravi conseguenze.

3.7.4 Scuole

Riportiamo di seguito un esempio di procedimento per la predisposizione di un piano di emergenza in un edificio scolastico.

ESEMPIO[8]

PIANO DI EMERGENZA DELLA SCUOLA

.....

COMUNE DI .....

VIA ..... N° .....

✆ 035 / ..... FAX ✆ 035 / .....

RESPONSABILE DIDATTICO .....

RESPONSABILE SICUREZZA .....

IL PRESENTE PIANO DI EMERGENZA VIENE REDATTO CON LO SCOPO DI INFORMARE TUTTO IL PERSONALE DOCENTE E NON DOCENTE NONCHE' GLI STUDENTI SUL COMPORTAMENTO DA TENERE NEL CASO DI UN ALLONTANAMENTO RAPIDO DALL'EDIFICIO SCOLASTICO.

[8] Questo esempio è stato predisposto dal Geom. Leonardo MORMANDI del Comando di Bergamo, nell'ambito del programma "Scuola sicura"

ASSEGNAZIONE DEGLI INCARICHI

Al fine dell'attuazione del *PIANO DI EMERGENZA*, vengono assegnati i seguenti compiti:

INCARICO	FIGURA	NOMINATIVO	SOSTITUTO
emanazione ordine di evacuazione	CAPO D'ISTITUTO		
diffusione ordine di evacuazione	ADDETTO DI SEGRETERIA		
chiamate di soccorso	ADDETTO DI SEGRETERIA		
responsabile dell'evacuazione della classe	INSEGNANTE		
studente apri fila 1 a	STUDENTE		
studente chiudi fila 1 a	STUDENTE		
studenti di soccorso 1 a	STUDENTE		
studente apri fila 1 b	STUDENTE		
studente chiudi fila 1 b	STUDENTE		
studenti di soccorso 1 b	STUDENTE		
studente apri fila 1 c	STUDENTE		
studente chiudi fila 1 c	STUDENTE		
studenti di soccorso 1 c	STUDENTE		
responsabile del centro di raccolta esterno colore	ADDETTO DI SEGRETERIA ovvero INSEGNANTE		
interruzione energia elettrica / gas piano terra	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
interruzione energia elettrica / gas 1° piano	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
interruzione energia elettrica / gas 2° piano	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
controllo operazioni di evacuazione piano terra	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
controllo operazioni di evacuazione 1° piano	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
controllo operazioni di evacuazione 2° piano	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
verifica giornaliera degli estintori/idranti/ luci d'emergenza/uscite piano terra	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
verifica giornaliera degli estintori/idranti/luci d'emergenza/uscite 1° piano	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		
verifica giornaliera degli estintori/idranti/luci d'emergenza/uscite 2° piano	PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO		

Fanno parte integrante del presente PIANO DI EMERGENZA, sia l'allegata documentazione cartografica dell'intero edificio scolastico, sulla quale sono state riportate le seguenti informazioni suddivise nei vari piani di riferimento, che le schede di comportamento allegate.

a) Nella documentazione cartografica sono riportate le seguenti informazioni :

- UBICAZIONE DELLE USCITE DI EMERGENZA / LUOGHI SICURI
- INDIVIDUAZIONE (COLORATA) DEI PERCORSI DI FUGA
- UBICAZIONE DELLE ATTREZZATURE ANTINCENDIO (IDRANTI, ESTINTORI)
- INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI RACCOLTA ESTERNI (COLORATI)
- INDICAZIONE DELLA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA
- INDIVIDUAZIONE DI TUTTI I LOCALI DEL PIANO EVIDENZIANDO I PIU' PERICOLOSI
- INDIVIDUAZIONE DELL'INTERRUTTORE ELETTRICO DI PIANO
- INDIVIDUAZIONE DELLE CHIUSURE RAPIDE DEL GAS METANO

b) Nelle schede allegate sono riportati i comportamenti che ogni figura deve tenere al fine di un ordinato allontanamento dall'edificio scolastico, in caso di pericolo

PROCEDURE PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI EMERGENZA

All'insorgere di un qualsiasi pericolo ovvero appena se ne è venuti a conoscenza, chi lo ha rilevato deve adoperarsi da solo o in collaborazione con altre persone (insegnanti, personale non docente, studenti) per la sua eliminazione. Nel caso non sia in grado di poter affrontare il pericolo deve darne immediata informazione al Capo dell'istituto o al suo sostituto, che valutata l'entità del pericolo deciderà di emanare l'ordine di evacuazione dell'edificio.

L'ordine di evacuazione dell'edificio è contraddistinto in n° ..... suoni dell'impianto di diffusione sonoro ripetuti ..... volte alla distanza di 5 secondi di ogni gruppo rispetto all'altro.

Incaricato della diffusione del segnale di allarme è il Sig. .....

All'emanazione del segnale di evacuazione dell'edificio scolastico tutto il personale presente all'interno dell'edificio scolastico dovrà comportarsi come segue:

1) La Sig.ra .....è incaricata di richiedere telefonicamente il soccorso degli Enti che le verranno segnalati dal Capo dell'istituto o dal suo sostituto;

2) Il personale non docente di piano, per il proprio piano di competenza, provvede a :

- disattivare l'interruttore elettrico di piano
- disattivare l'erogazione del gas metano
- aprire tutte le uscite che hanno apertura contraria al senso dell'esodo
- impedire l'accesso nei vani ascensori o nei percorsi non previsti dal piano di emergenza, se non espressamente autorizzato dal Capo dell'istituto o dal suo sostituto;

1) L'insegnante presente in aula raccoglie il registro delle presenze e si avvia verso la porta di uscita della classe per coordinare le fasi dell'evacuazione.

2) Lo studente apri-fila inizia ad uscire dalla classe tenendo per mano il secondo studente e così via fino all'uscita dello studente chiudi-fila, il quale provvede a chiudere la porta indicando in tal modo l'uscita di tutti gli studenti dalla classe.

3) Nel caso qualcuno necessiti di cure all'interno della classe, gli studenti indicati come soccorritori, provvederanno a restare insieme all'infortunato fino all'arrivo delle squadre di soccorso esterne. Gli studenti che rimarranno in aula dovranno posizionare abiti, preferibilmente bagnati, in ogni fessura della porta della classe e aprire le finestre solo per il tempo strettamente necessario alla segnalazione della loro presenza in aula.

4) Ogni classe dovrà dirigersi verso il punto di raccolta esterno prestabilito seguendo le indicazioni riportate nelle planimetrie di piano e di aula, raggiunto tale punto l'insegnante di ogni classe provvederà a fare l'appello dei propri studenti e compilerà il modulo n° **1** che consegnerà al responsabile del punto di raccolta.

5) Il responsabile del punto di raccolta esterno ricevuti tutti i moduli di verifica degli insegnanti, compilerà a sua volta il modulo n° **2** che consegnerà al capo dell'istituto per la verifica finale dell'esito dell'evacuazione.

In caso di studenti non presenti alla verifica finale, il capo dell'istituto informerà le squadre di soccorso esterne per iniziare la loro ricerca.

MODULO N° 1

MODULO DI EVACUAZIONE	
scuola	data

CLASSE	PIANO

ALLIEVI	
PRESENTI	
EVACUATI	
DISPERSI *	
FERITI *	

n.b. * segnalazione nominativa

PUNTO DI RACCOLTA	colore

FIRMA DEL DOCENTE

.....

MODULO N° 2

SCHEDA RIEPILOGATIVA DEL PIANO DI EVACUAZIONE	
scuola	data

Punto di raccolta colore .....

Classe	Piano	Allievi	Presenti	
			Evacuati	
			Feriti	
			Dispersi	

Classe	Piano	Allievi	Presenti	
			Evacuati	
			Feriti	
			Dispersi	

Classe	Piano	Allievi	Presenti	
			Evacuati	
			Feriti	
			Dispersi	

Classe	Piano	Allievi	Presenti	
			Evacuati	
			Feriti	
			Dispersi	

Classe	Piano	Allievi	Presenti	
			Evacuati	
			Feriti	
			Dispersi	

Classe	Piano	Allievi	Presenti	
			Evacuati	
			Feriti	
			Dispersi	

Classe	Piano	Allievi	Presenti	
			Evacuati	
			Feriti	
			Dispersi	

FIRMA DEL RESPONSABILE DEL PUNTO DI RACCOLTA

.....

SCHEDA N° 1

ISTRUZIONI DI SICUREZZA - EDIFICIO SCOLASTICO

NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

CAPO DELL 'ISTITUTO

All'insorgere di un pericolo :

1) - DIRIGETEVI CON UNO O PIU' AIUTANTI VERSO IL LUOGO DEL PERICOLO E CERCATE DI ELIMINARLO ;

2) - SE NON CI RIUSCITE,CHIAMATE I SOCCORSI :

POLIZIA ✆ **113**
CARABINIERI ✆ **112**
VIGILI DEL FUOCO ✆ **115**
AMBULANZA ✆ **118**

3) - NEL CASO DI PERICOLO DI GRAVE ENTITA',DATE L'ORDINE DI EVACUARE L'EDIFICIO , ATTUANDO LA PROCEDURA D'EMERGENZA PRESTABILITA ;

4) - DIRIGETEVI VERSO L'INGRESSO PRINCIPALE DELL'EDIFICIO ED ATTENDETE I SOCCORSI.AL LORO ARRIVO INDICATEGLI IL LUOGO DEL SINISTRO;

5) - ATTENDETE IN QUESTO POSTO LE COMUNICAZIONI CHE VI SARANNO TRASMESSE DAI RESPONSABILI DEI PUNTI DI RACCOLTA.
IN CASO DI SMARRIMENTO DI QUALSIASI PERSONA, PRENDETE TUTTE LE INFORMAZIONI NECESSARIE E COMUNICATELE ALLE SQUADRE DI SOCCORSO, AL FINE DELLA LORO RICERCA.

IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI :

1) - CAMMINARE CHINATI E DI RESPIRARE TRAMITE UN FAZZOLETTO, PREFERIBILMENTE BAGNATO,NEL CASO VI SIA PRESENZA DI FUMO LUNGO IL PERCORSO DI FUGA;

2) - NON USARE MAI L'ASCENSORE;

3) - NON USCIRE DALLA STANZA SE I CORRIDOI SONO INVASI DAL FUMO;

4) - SIGILLARE OGNI FESSURA DELLA PORTA, MEDIANTE ABITI BAGNATI;

5) - NON APRIRE LE FINESTRE.

SCHEDA N° 2

ISTRUZIONI DI SICUREZZA - EDIFICIO SCOLASTICO

NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

RESPONSABILI DEI PUNTI DI RACCOLTA

All'ordine di evacuazione dell'edificio:

1) NEL CASO NON SIATE INSEGNANTI :

- DIRIGETEVI VERSO IL PUNTO DI RACCOLTA PERCORRENDO L'ITINERARIO PREVISTO DALLE PLANIMETRIE DI PIANO ;

- ACQUISITE,DAGLI INSEGNANTI DI OGNI CLASSE,LA PRESENZA DEI LORO STUDENTI E TRASCRIVETELA NELL'APPOSITO MODULO ; (NEL CASO QUALCHE PERSONA NON RISULTI ALLA VERIFICA, PRENDETE TUTTE LE INFORMAZIONI NECESSARIE E TRASAMETTETELE AL CAPO DELL'ISTITUTO) ;

- COMUNICATE AL CAPO DELL'ISTITUTO LA PRESENZA COMPLESSIVA DEGLI STUDENTI ;

2) NEL CASO SIATE INSEGNANTI :

- EFFETTUATE L' EVACUAZIONE DELLA VOSTRA CLASSE ,COME PREVISTO DALLA PROCEDURA D'EMERGENZA ;

- ARRIVATI AL PUNTO DI RACCOLTA, PROCEDETE SECONDO QUANTO PREVISTO AL PUNTO 1) ;

IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI :

1) - CAMMINARE CHINATI E DI RESPIRARE TRAMITE UN FAZZOLETTO, PREFERIBILMENTE BAGNATO,NEL CASO VI SIA PRESENZA DI FUMO LUNGO IL PERCORSO DI FUGA ;

2) - NON USARE MAI L'ASCENSORE ;

3) - NON USCIRE DALLA STANZA SE I CORRIDOI SONO INVASI DAL FUMO ;

4) - SIGILLARE OGNI FESSURA DELLA PORTA,MEDIANTE ABITI BAGNATI ;

5) - NON APRIRE LE FINESTRE.

SCHEDA N° 3

ISTRUZIONI DI SICUREZZA - EDIFICIO SCOLASTICO

NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

PERSONALE NON DOCENTE DI SEGRETERIA

All'ordine di evacuazione dell'edificio:

1) - ABBANDONATE IL VOSTRO UFFICIO EVITANDO DI PORTARE OGGETTI PERSONALI CON VOI (eventualmente prendete il solo soprabito) ;

2) - CHIUDETE LA PORTA E DIRIGETEVI VERSO IL PUNTO DI RACCOLTA, (N.B. seguite l'itinerario prestabilito dalle planimetrie di piano) ;

In caso d'incendio nel vostro ufficio,provvedete a:

1) - SPEGNERLO MEDIANTE L'USO DI UN ESTINTORE,.SE NON SIETE NELLA CONDIZIONE DI EFFETTUARE QUESTA PROCEDURA,CERCATE AIUTO ;

2) - AVVERTIRE IMMEDIATAMENTE IL CAPO DELL'ISTITUTO IN CASO DI INCENDIO DI VASTE PROPORZIONI.

IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI :

1) - CAMMINARE CHINATI E DI RESPIRARE TRAMITE UN FAZZOLETTO, PREFERIBILMENTE BAGNATO,NEL CASO VI SIA PRESENZA DI FUMO LUNGO IL PERCORSO DI FUGA ;

2) - NON USARE MAI L'ASCENSORE ;

3) - NON USCIRE DALLA STANZA SE I CORRIDOI SONO INVASI DAL FUMO ;

4) - SIGILLARE OGNI FESSURA DELLA PORTA,MEDIANTE ABITI BAGNATI ;

5) - NON APRIRE LE FINESTRE.

SCHEDA N° 4

ISTRUZIONI DI SICUREZZA - EDIFICIO SCOLASTICO

NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI PERICOLO

PERSONALE NON DOCENTE DI PIANO

All'insorgere di un pericolo:

1) - INDIVIDUATE LA FONTE DEL PERICOLO,VALUTATENE L'ENTITA' E SE CI RIUSCITE CERCATE DI FRONTEGGIARLA ;

2) - SE NON CI RIUSCITE, AVVERTITE IMMEDIATAMENTE IL CAPO DELL'ISTITUTO ED ATTENETEVI ALLE DISPOSIZIONI IMPARTITE ;

All'ordine di evacuazione dell'edificio:

1) - TOGLIETE LA TENSIONE ELETTRICA AL PIANO AGENDO SULL'INTERRUTTORE SEGNALATO NELLA PLANIMETRIA DI PIANO ;

2) - FAVORITE IL DEFLUSSO ORDINATO DEL PIANO (eventualmente aprendo le porte di uscita contrarie al verso dell'esodo) ;

3) - INTERDITE L'ACCESSO ALLE SCALE ED AI PERCORSI **NON DI SICUREZZA** ;

4) - DIRIGETEVI,AL TERMINE DELL'EVACUAZIONE DEL PIANO,VERSO IL PUNTO DI RACCOLTA ESTERNO PREVISTO DALLE PLANIMETRIE DI PIANO .

IN CASO DI INCENDIO RICORDARSI DI :

1) - CAMMINARE CHINATI E DI RESPIRARE TRAMITE UN FAZZOLETTO,PREFERIBILMENTE BAGNATO,NEL CASO VI SIA PRESENZA DI FUMO LUNGO IL PERCORSO DI FUGA ;

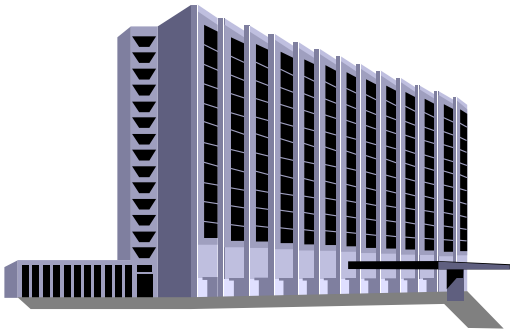
2) - NON USARE MAI L'ASCENSORE ;

3) - NON USCIRE DALLA STANZA SE I CORRIDOI SONO INVASI DAL FUMO ;

4) - SIGILLARE OGNI FESSURA DELLA PORTA,MEDIANTE ABITI BAGNATI ;

5) - NON APRIRE LE FINESTRE.

3.7.5 Albergo



PREMESSA

Anche nelle strutture ben gestite ed organizzate esistono cause potenziali che possono determinare il verificarsi di un incendio. L'incendio, una volta innescato, produce calore, gas tossici ed ingenti quantità di fumo.
L'incendio può propagarsi orizzontalmente, attraverso le porte lasciate aperte e verticalmente, attraverso le scale non protette, impedendo alle persone di utilizzare le vie di esodo.
É ormai comprovato che l'inalazione dei fumi e dei gas tossici è la principale causa di morte in caso di incendio negli edifici.
Per garantire la sicurezza delle persone presenti in una struttura ricettiva, in caso di incendio, occorre tenere presente che:

- gli ospiti possono essere persone anziane, bambini o persone disabili che necessitano di assistenza;
- gli ospiti o le altre persone presenti occasionalmente in albergo possono non conoscere i luoghi;
- il personale dipendente espleta normalmente il servizio con turnazioni e questo comporta la necessità di fornire a tutti adeguate informazioni.

PIANO DI SICUREZZA E DI EMERGENZA

Tutti gli adempimenti di sicurezza devono essere opportunamente pianificati in un documento organizzativo-gestionale, detto **piano di sicurezza**, che specifichi:

- i controlli
- gli interventi manutentivi
- l'addestramento del personale
- l'informazione agli ospiti
- le procedure da attuare in caso di incendio (piano di emergenza)

La finalità principale del **piano di emergenza** è invece quella di assicurare che, in caso di incendio, ognuno conosca le azioni che deve attuare per garantire (innanzitutto) la sicura evacuazione dell'edificio.

I fattori da tenere presenti nel predisporre un piano di emergenza sono:

- le caratteristiche dei luoghi;
- i sistemi d'allarme;
- il numero di persone presenti e la loro ubicazione;
- le necessità di assistenza particolari per alcuni soggetti (disabili, anziani, bambini, etc.);
- il livello di addestramento fornito al personale;
- il numero di incaricati all'assistenza degli ospiti nella evacuazione;
- la presenza di appaltatori esterni (addetti alle pulizie, manutentori).

Il piano deve essere basato su chiare istruzioni scritte e deve includere:

- i doveri del personale cui sono affidati particolari adempimenti o responsabilità in caso di incendio;
- le misure per assicurare una corretta informazione;
- le misure da attuare nei confronti delle persone più a rischio (disabili, appaltatori, visitatori, ospiti);
- le specifiche misure per le aree a maggior rischio di incendio;
- le procedure per la chiamata dei Vigili del Fuoco e per fornire la necessaria informazione ed assistenza al loro arrivo.

Nelle piccole strutture il piano può essere limitato a degli avvisi scritti comportamentali.

Per i luoghi di maggiori dimensioni o più complessi, il piano di emergenza deve includere una planimetria nella quale sono riportate:

- le caratteristiche dei luoghi e vie di esodo;
- i mezzi di spegnimento (tipo, numero ed ubicazione);
- l'ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo;
- l'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica, delle valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, gas e fluidi combustibili.

ESEMPIO DI GRIGLIA OPERATIVA EVENTI/PERSONE/COMPITI

GRAND'HOTEL S.BARBARA EVENTO: INCENDIO LOCALE CUCINE					
FIGURE INTERESSATE:	prima dell'evento	evento	situazione 1	situazione n...	rirpistino della normalità
Direttore Hotel (sostituto: .....)					
Telefonista Reception					
Capo Reception					
Personale Cucine					
Personale Sala ristorante					
Personale PianoBar					
Personale Pulizie/camere					
Personale lavanderia/stireria					
Clienti zona A					
Clienti zona B					
Clienti zona C					
Clienti zona D					
ditte Esterne manutenzione					
Servizi tecnici interni					

DESCRIZIONE DEI COMPITI

L'allestimento di una griglia simile a questa e la sua successiva compilazione sono il fondamento di un efficace pianificazione d'emergenza.
Quanto prima si inizia il processo sistematico di analisi/valutazione del rischio e di pianificazione, tanto minori saranno le possibilità di trovarsi impreparati di fronte ad un evento, come l'incendio, che può avere gravi conseguenze.

Ecco alcuni esempi di schede riassuntive dei compiti delle diverse figure coinvolte nell'emergenza.

Scheda dei compiti di
CENTRALINISTA/RECEPTION
in caso di **INCENDIO**

Riceve l'allarme e dà l'allerta

- Dà l'allerta al personale incaricato per accertare l situazione nell'area da cui è pervenuta la segnalazione.

Chiama i Vigili del Fuoco

- Chiama i Vigili del Fuoco immediatamente in caso d incendio reale o presunto.
- Compone il 115.
- Quando i Vigili del Fuoco rispondono, fornisce i seguente messaggio in maniera chiara:

  Incendio presso _____
  sito in _____
  il numero telefonico di chiamata è _____

Nota: non chiudere l'apparecchio telefonico fino a quando Vigili del Fuoco non hanno ripetuto l'indirizzo.

Resta a disposizione

- Resta in attesa delle informazioni da parte del personal inviato sul posto.

Dà l'allarme per l'evacuazione

- Se viene confermata l'esistena dell'incendio, da l'allarme per l'evacuazione azionando il pulsante dell'allarme generale, che deve restare in posizione "acceso".
- Abbandona l'immobile e si porta al punto di raccolta sito in _____ .

Importante: non utilizzare gli ascensori e non rientrare nell'edificio

Scheda aggiornata al 31/03/1997 — Il Direttore

Scheda dei compiti di
PERSONALE DI SERVIZIO
in caso di **INCENDIO**

Se scopre un incendio

- Dà l'allarme immediatamente utilizzando il più vicino punto di segnalazione manuale;
- Attacca l'incendio, se possibile con l'attrezzatura disponibile, senza esporsi a rischi.
-

Se sente l'allarme

- Avvisa la Reception e in mancanza di risposta chiama i Vigili del Fuoco immediatamente in caso di incendio reale o presunto, componendo il 115.
- Abbandona l'edificio portandosi al punto di raccolta _____;
- Utilizza l'uscita disponibile più vicina;

Importante: non utilizzare gli ascensori e non fermarsi raccogliere effetti personali

- Una volta fuori, riferisce su persone mancanti al Responsabile o ai Vigili del Fuoco.

Scheda aggiornata al 31/03/1997 — Il Direttore

4. ESERCITAZIONI PRATICHE

a cura di Geom. Vittorio BARILLI - Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Genova

SOMMARIO

4. ESERCITAZIONI PRATICHE **106**

4.1 Principali attrezzature ed impianti di spegnimento **107**
4.1.1 Estintori portatili d'incendio 107
4.1.2 Tubazioni ed accessori degli impianti idrici antincendio 108

4.2 Attrezzature di protezione individuale (maschere, autorespiratori, tute, ecc.) **109**
4.2.1 MASCHERE ANTIGAS 109
4.2.2 AUTORESPIRATORI 114

4.3 Uso delle attrezzature di spegnimento e di protezione individuale **116**
4.3.1 Manovre di incendio con estintori e idranti 116
4.3.2 Manovre con i D.P.I. 120

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.

4.1 Principali attrezzature ed impianti di spegnimento

4.1.1 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.

Per ciò che attiene alle caratteristiche degli estintori ed alla loro classificazione si rimanda a quanto già illustrato nel capitolo 2.3.1. del presente documento.

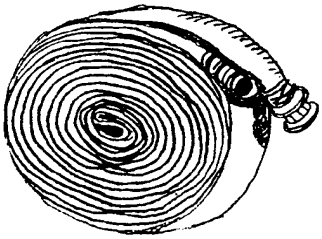
Le regole generali per l'utilizzo degli estintori portatili contro un incendio sono le seguenti:

- 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

4.1.2 Tubazioni ed accessori degli impianti idrici antincendio

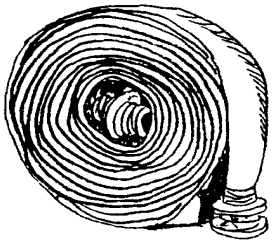
Tubi di mandata aventi un ∅ da 45 e 70 mm. (loro impiego)

in doppio



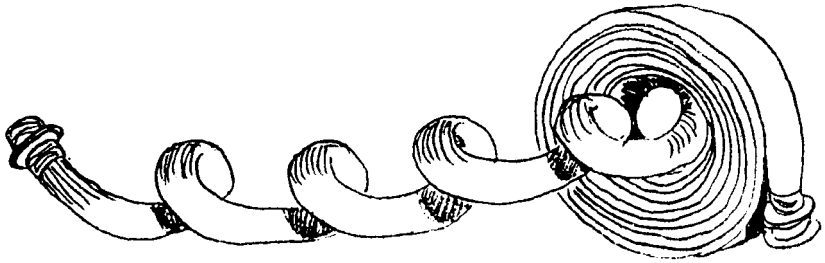
Avvolti in doppio prima dell'uso

in semplice



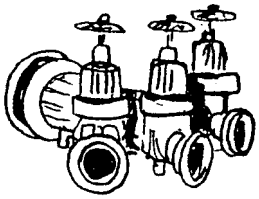
Avvolti in semplice dopo l'uso

La distesa di un tubo, se non avviene con tubazione avvolta in doppio, può creare una serie di spirali che strozzando il tubo non permettono il passaggio dell'acqua.



Nella distesa delle tubazioni, il raccordo maschio deve essere diretto verso l'incendio.

Ripartitore 70/45 a tre vie



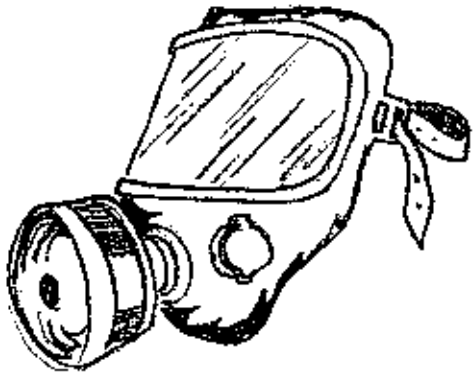
Questo componente è utile:
a) per la formazione di un secondo getto;
b) per il prolungamento della tubazione senza intervenire sull'idrante;
c) per il comodo scarico della colonna d'acqua in una tubazione montante al termine del servizio.

4.2 Attrezzature di protezione individuale (maschere, autorespiratori, tute, ecc.)

4.2.1 MASCHERE ANTIGAS

Generalità

La protezione degli organi della respirazione in ambienti contaminati da gas o vapori nocivi può essere assicurata mediante l'uso di maschere antigas.
Esse provvedono, a mezzo di filtri di tipo adatto al tossico o gruppo di tossici dai quali occorre difendersi, a depurare l'aria inspirata trattenendo gli agenti nocivi o trasformandoli in sostanze non dannose all'organismo umano.



L'impiego della maschera antigas ha però delle limitazioni che debbono essere assolutamente tenute presenti: si può anzi dire che è più importante sapere quando essa non può essere usata che non quando può essere usata.
Una limitazione essenziale nell'impiego di tale apparecchio è dovuta al fatto che l'aria purificata attraverso il filtro deve essere respirabile, ossia contenere non meno del 17% di ossigeno.
Altro elemento da tenere presente è che la concentrazione dell'agente inquinante non sia superiore al 2% in quanto i filtri non sono idonei, a neutralizzare tale quantità.
É altresì essenziale ricordare che la maschera antigas non è un dispositivo di protezione universale che possa essere usato indiscriminatamente per la difesa da qualsiasi agente inquinante.
Ogni filtro è infatti specifico per un solo agente (ad es. ossido di carbonio) o per una classe di agenti (ad es. vapori organici).
Ne consegue che la protezione a filtro è possibile solo quando si conosca esattamente la natura dell'inquinante e si disponga del filtro idoneo.
Per quanto detto, in locali chiusi, di piccole dimensioni, scarsamente o per niente aerati come gallerie, serbatoi, pozzi, cunicoli, ecc. - ove facilmente la concentrazione di ossigeno sarà al di sotto del limite minimo consentito - non è consigliabile l'impiego di apparecchi a filtro.

In questi casi (come del resto quando non si ha alcuna idea della natura dell'agente inquinante o si teme la formazione di concentrazioni eccezionali) si deve ricorrere all'uso di autorespiratori a ciclo aperto.

La maschera antigas

La maschera antigas è costituita essenzialmente di due parti collegabili fra loro, e cioè:
- la **maschera propriamente detta**, che copre tutto il viso;
- un **filtro**, contenente le sostanze atte alla depurazione dell'aria.

Filtri antigas

l filtri antigas servono a trattenere, per azione fisica o chimica, i gas nocivi o vapori nocivi dell'aria inalata. Essi possono agire per:
a) assorbimento;
b) reazione chimica:
c) catalisi.

- *L'azione assorbente dei filtri antigas* è normalmente compiuta da materiali che hanno la capacità di trattenere le sostanze nocive, assorbendole. L'assorbente più comunemente usato è il carbone attivo, che presenta una porosità elevatissima, ottenuto mediante la carbonizzazione di sostanze vegetali e la loro successiva attivazione.

- *La reazione chimica:* nei casi in cui il carbone attivo si dimostra insufficiente, si ricorre all'impiego di composti chimici in grado di reagire in condizioni dinamiche con il tossico da filtrare, neutralizzandolo o trasformandolo in prodotti di reazione gassosi non tossici o almeno tollerabili all'organismo umano. Si tratta di veri e propri prodotti chimici in forma granulare (alcali, ossidi metallici, ecc.) o di composti chimici supportati da materiali vari come carboni attivi. pomice e gel di silice o carboni attivi impregnati.

- *L'azione catalitica:* un particolare sistema di filtrazione è quello attuato a mezzo di catalizzatori.- Esso viene riservato normalmente ai filtri destinati alla protezione da ossido di carbonio.

I filtri individuali antigas possono essere raggruppati nei seguenti tre tipi:
- **monovalenti**, quando proteggono da un solo gas nocivo;
- **polivalenti**, quando proteggono da più gas nocivi;
- **universali**, quando proteggono da qualsiasi gas nocivo.

Esistono anche filtri con avvisatore olfattivo che produce un odore caratteristico poco prima dell'esaurimento del filtro stesso (p.es. filtro *AUER CO 64* e *DRAEGER CO 112* per la protezione da ossido di carbonio)

I diversi tipi di filtri, a seconda dei tossici alla cui protezione sono destinati, sono suddivisi in serie contraddistinte da una lettera (A, B, ecc.) e da una determinata colorazione dell'involucro, per consentirne la immediata identificazione.

Qualora, oltre alla protezione da gas o vapori, occorra assicurare simultaneamente quella da polveri ed aerosoli in genere, il filtro viene contrassegnato da due lettere, quella relativa al gas o vapore (A,B, ecc..) e una f minuscola (Af,. Bf, ecc.), e la colorazione dell'involucro è attraversata da una fascia o anello bianco.

Bisogna tener presente, però, che non esistendo una unificazione in materia, le predette lettere e colorazioni non sono sempre le stesse per tutte le ditte fornitrici; per la qual cosa è opportuno, al

fine di evitare pericolosi errori, individuare il filtro anche dalla scritta figurante sull'involucro ed indicante l'agente o la classe di agenti per cui il filtro stesso è efficace.
I maggiori produttori italiani, comunque, hanno da anni adottato volontariamente le lettere e le colorazioni proposte dalla Norma DIN 3181 riportata nella tabella seguente:

TOSSICI	SERIE	COLORE
VAPORI ORGANICI	**A**	Marrone
Vapori organici + aerosoli	**Af**	Marrone con fascia bianca
GAS O VAPORI ACIDI INORGANICI E ALOGENI	**B**	Grigio
Gas o vapori acidi inorganici e alogeni + aerosoli	**Bf**	Grigio con fascia bianca
OSSIDO DI CARBONIO	**CO**	Alluminio con fascia nera
Ossido di carbonio + aerosoli	**COf**	Alluminio con fascia nera e bianca
ANIDRIDE SOLFOROSA	**E**	Giallo
Anidride solforosa + aerosoli	**Ef**	Giallo con fascia bianca
ACIDO CIANIDRICO	**G**	Azzurro
Acido cianidrico + aerosoli	**Gf**	Azzurro con fascia bianca
VAPORI DI MERCURIO	**Hf**	Nero con fascia bianca
AMMONIACA	**K**	Verde
Ammoniaca + aerosoli	**Kf**	Verde con fascia bianca
IDROGENO SOLFORATO (acido solfidrico)	**L**	Giallo - Rosso
Idrogeno solforato + aerosoli	**Lf**	Giallo - rosso con fascia bianca
IDROGENO ARSENICALE (arsina) IDROGENO FOSFORATO (fosfina)	**O**	Grigio - Rosso
idrogeno arsenicale + aerosoli idrogeno fosforato + aerosoli	**Of**	Grigio - Rosso con fascia bianca
FUMI E GAS D'INCENDIO (escluso ossido di carbonio	**Vf**	Bianco - rosso

UNIVERSALE	**U**		Rosso con fascia bianca

Durata dei filtri

La durata dell'efficienza protettiva di un filtro non è illimitata ma cessa dopo un certo tempo d'uso, al quale non è sempre facile dare un valore preciso in quanto dipende da numerosi fattori, tra cui assumono notevole importanza la concentrazione del tossico nell'aria, la capacità del filtro ed il regime respiratorio dell'utente nonché, in via subordinata, le condizioni ambientali (umidità, pressione, temperatura ecc.).

Risulta pertanto difficile stabilire esattamente a priori la durata di un filtro.

Giova, peraltro, far presente che l'inizio dell'esaurimento del filtro è avvertibile generalmente attraverso l'olfatto o altri sensi, oltre che per una certa difficoltà di respirazione dovuta alla graduale saturazione della massa filtrante; infatti parte dei gas o vapori tossici possiede un odore particolare o produce effetti caratteristici (lacrimazione, tosse, ecc..) percepibili prima ancora che la concentrazione del tossico possa diventare pericolosa per l'organismo.

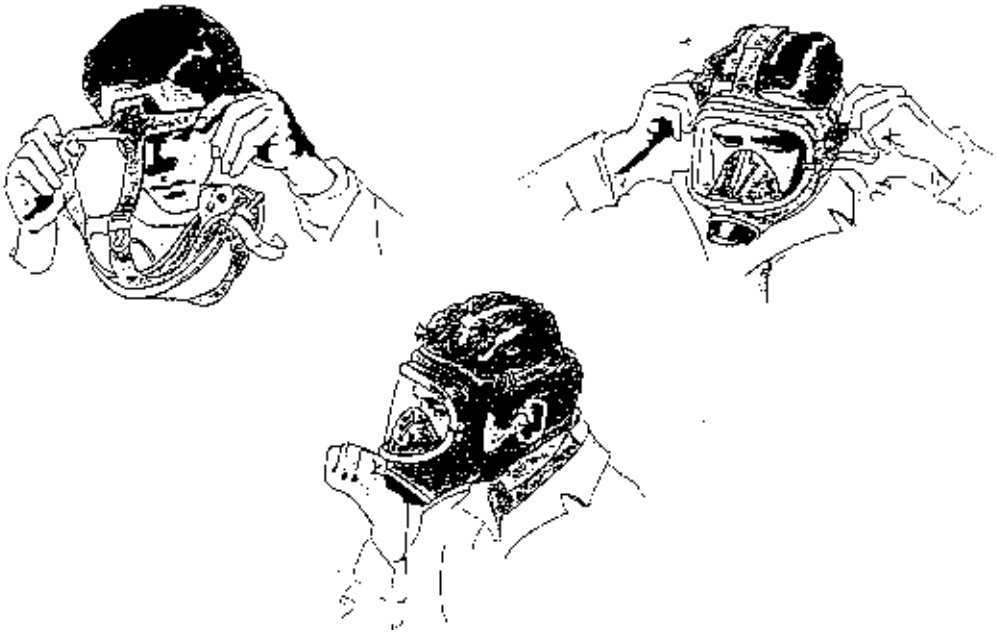
Conservazione dei filtri

I filtri vanno conservati in luogo fresco ed asciutto, chiusi come pervenuti dal fornitore.
In tal modo essi mantengono inalterate le caratteristiche di efficienza per il periodo di tempo indicato dal fabbricante.
I filtri possono subire una notevole o totale diminuzione della loro efficienza se sono stati impiegati anche una sola volta o se comunque sono stati dissigillati e aperti.

Modalità d'impiego della maschera antigas

Di regola la maschera dovrà essere indossata senza che il filtro sia già avvitato al facciale; ciò renderà più agevole l'operazione.

Per indossare la maschera e verificare la tenuta, occorre procedere come segue:
- appoggiare la mentoniera al mento;
- indossare il facciale in modo che aderisca perfettamente al viso;
- tendere i tiranti superiori, facendoli passare sopra il capo, e sistemarli sulla nuca;
- agire immediatamente su tutti i cinghiaggi;



- chiudere ermeticamente col palmo della mano la sede di avvitamento per il filtro;
- aspirare profondamente: non si dovrà avvertire nessuna infiltrazione d'aria;

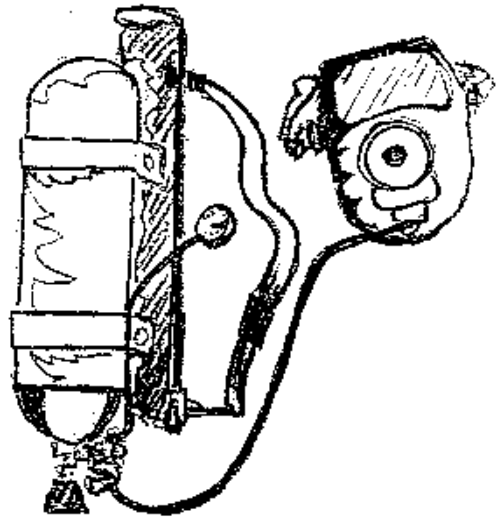
Una volta tolto il filtro dalla borsa-custodia, controllare che il tappo di gomma al fondello ed il coperchio metallico al bocchello siano impegnati nella loro sede.

Togliere i tappi ed applicare il filtro al bocchettone, avvitando a fondo. Dopo tale operazione l'operatore è pronto per intervenire sul sinistro, tenendo conto delle limitazioni precedentemente illustrate.

4.2.2 AUTORESPIRATORI

Generalità

Gli autorespiratori sono apparecchi di respirazione costituiti da una unità funzionale autonoma, portata dall'operatore che può quindi muoversi con completa libertà di movimenti.
Essi rappresentano il mezzo protettivo più sicuro in quanto, agli effetti della respirazione, isolano completamente l'operatore dall'ambiente esterno.



La necessità di impiego di questi mezzi si verifica in diverse circostanze: quando l'ambiente è povero o privo di ossigeno; quando il tasso d'inquinamento atmosferico è eccessivamente elevato; quando non si ha alcuna conoscenza, nemmeno approssimata, della natura dell'inquinante; in tutti i casi, cioè, dove non è sufficiente o è dubbia l'efficacia dei dispositivi filtranti.

Autorespiratori a ciclo aperto a riserva d'aria

Negli autorespiratori a ciclo aperto l'aria espirata viene dispersa all'esterno attraverso la valvola di scarico della maschera.
Il loro schema di funzionamento è il seguente:

- l'aria proveniente dalla riserva passa attraverso un dispositivo di riduzione di pressione (1° stadio), che ne riduce la pressione da 150÷200 atm- ad una pressione di 6÷8 atm;
- con tale pressione l'aria raggiunge il dispositivo riduttore del 2° stadio che permette una seconda riduzione ad una pressione respirabile (poco più di 1 atm)
- quando l'operatore inspira, si crea di fatto una pressione negativa (depressione} nella maschera che favorisce l'ingresso dell'aria attivando la valvola di immissione.
- In fase dì espirazione la valvola di immissione si chiude e si aprono quelle di esalazione.

Si precisa che esistono autorespiratori funzionanti a domanda e pertanto l'afflusso d'aria sarà proporzionale alla richiesta; quelli che funzionano in sovrapressione l'aria affluirà in quantità maggiore, creando nel vano maschera una sovrapressione di circa 2,5 mbar che provvede ad una ulteriore protezione da eventuali infiltrazioni di tossico dalla maschera, possibili per una non perfetta aderenza al viso della stessa.
(Gli attuali autorespiratori hanno la possibilità di funzionare a domanda o in sovrapressione, con manovra manuale o automatica).

In entrambi i casi la massima portata di aria è di 300÷400 lt/min.

Autonomia

L'autonomia è proporzionale al volume della riserva d'aria, e quindi alle dimensioni della bombola. Tenendo conto che per un lavoro medio un operatore addestrato consuma circa 30 litri d'aria al minuto, conoscendo il volume delle bombole è possibili valutarne l'autonomia dell'apparecchio.

Esempio:

volume bombola = lt. 7
pressione = atm. 200

autonomia = 7 x 200 : 30 ≈ 45 minuti

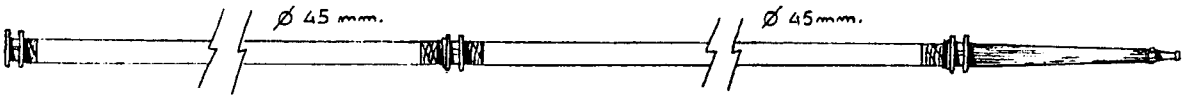
É utile sapere che quando la pressione all'interno della bombola scende sotto le 50 atm. circa, un sistema d'allarme acustico (fischio) avverte che la bombola è prossima all'esaurimento dell'aria e quindi l'operatore dovrà abbandonare l'intervento.

Se la bombola sarà di dimensioni ridotte, dovendo dare all'operatore un tempo minimo di circa 5 minuti per abbandonare l'intervento, il sistema d'allarme sarà tarato in modo da intervenire prima.

4.3 Uso delle attrezzature di spegnimento e di protezione individuale

4.3.1 Manovre di incendio con estintori e idranti

Distesa di due tubi da 45 mm. e lancia



Il servente che svolge i due tubi in successione, provvede a riavvolgerlí in doppio, aiutato da un secondo servente.

Manovra d'incendio al piano terra con tre serventi (a secco).

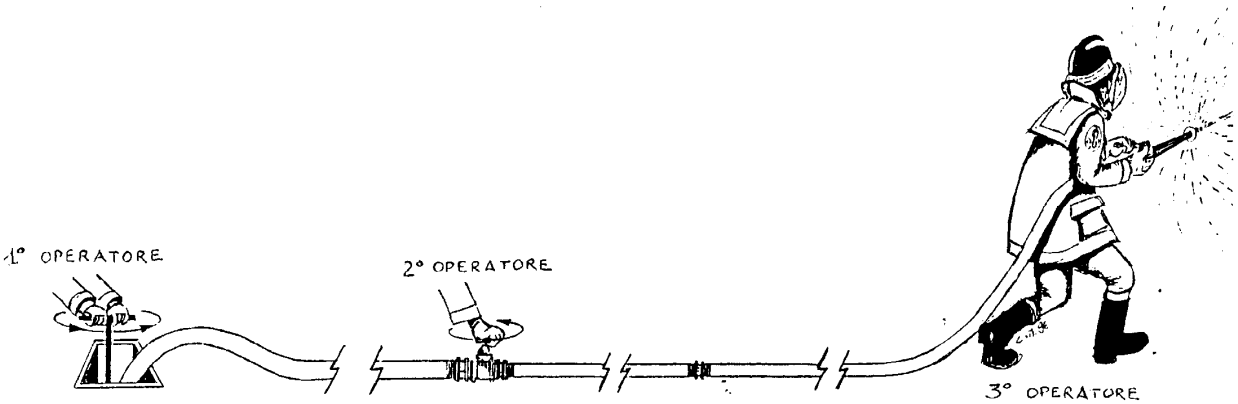
Con partenza in prossimità dell'idrante, il primo servente stende il tubo da 70 mm e lo raccorda all'idrante. Resta così in attesa del comando per azionare l'idrante.

Il secondo servente si porta in prossimità dell'incendio tenendo in una mano il raccordo maschio da 70 mm. e nell'altra un ripartitore da 70/45 a tre vie d'esodo che verrà raccordato al tubo (tutte le valvole chiuse). Il secondo servente staziona sul ripartitore per azionario.

Il terzo servente, valutato il possibile posizionamento del ripartitore, svolge il primo tubo da 45 mm., lancia il secondo tubo da 45 mm. e dopo averlo raccordato lo stende. Infine raccorda la lancia.

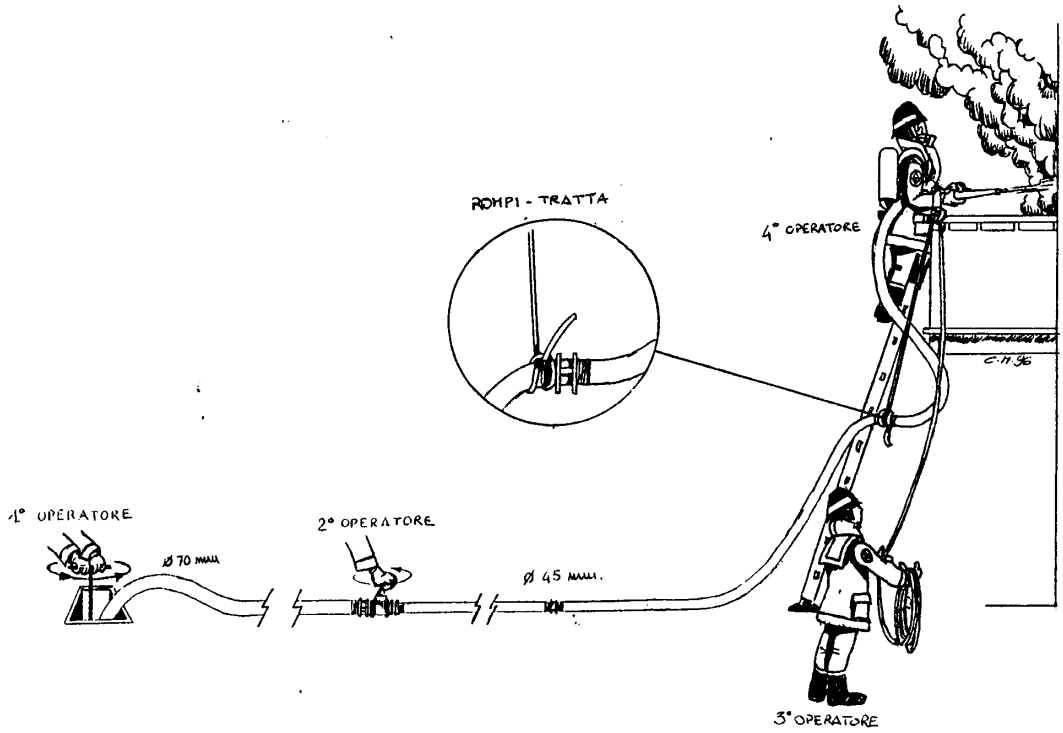
E' importante che lo stendimento avvenga senza che si formino spirali.

Alla richiesta dell'acqua il prima servente apre l'idrante e il secondo servente apre la valvola di alimentazione alla lancia.



Manovra d'incendio ai piani superiori con quattro serventi (a secco).

Stessa tecnica usata precedentemente per la manovra d'incendio al piano terra; in più:
il quarto servente si porta ai piani superiori con la fune a tracolla, la lascia cadere verso terra (svolgimento matasse), e dopo che il terzo servente ha legato la lancia con l'apposito nodo, issa la tubazione al piano e, utilizzando il tratto di fune a disposizione, applica sulla tubazione stessa un rompitratta a sostegno della colonna d'acqua.

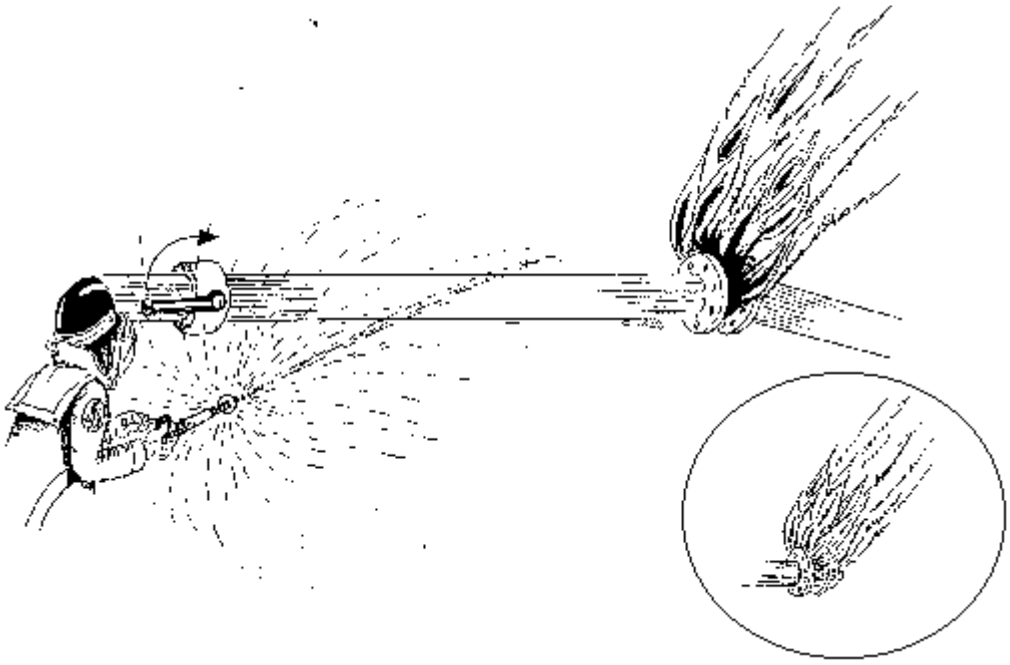


Manovra d'incendio al piano terra (con acqua).

Usare la tecnica del tipo di intervento al piano terra chiarito in precedenza, utilizzando l'acqua.

Manovra di avvicinamento per perdite gas da flangia, con incendio.

Dopo aver steso e raccordato due tubi da 45 mm., fra di loro e all'idrante, applicare una lancia che sia in grado di formare uno schermo di protezione; in dette condizioni avanzare fino al raggiungimento della valvola di intercettazione gas e chiudere l'erogazione.



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

Verifica della capacità estinguente con estintori a $C0_2$ e a polvere (A-B-C).
(A seconda della profondità della vasca, su una base d'acqua di circa 10 cm. , versare un volume di benzina e circa due volumi di gasolio. Prontamente innescare l'incendio e quando lo stesso ha raggiunto una certa inerzia, (circa 1 minuto) iniziare l'opera di spegnimento).



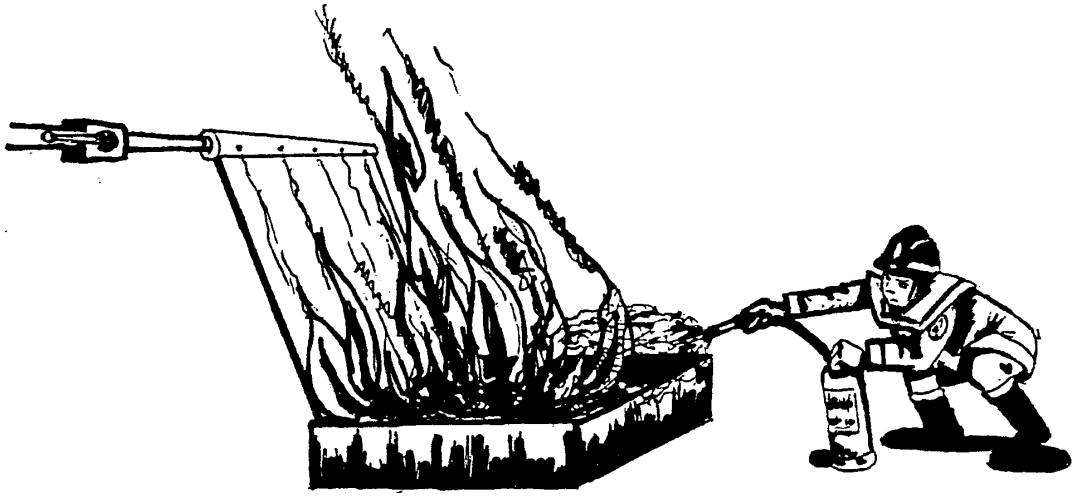
Manovra d'incendio con vasca da 4 mq. circa.

Uso di estintori a polvere per incendi dì classe A-B-C.
(Stessa tecnica come caso precedente. Un secondo servente è pronto ad intervenire nel caso il primo servente non riesca nell'opera di estinzione).



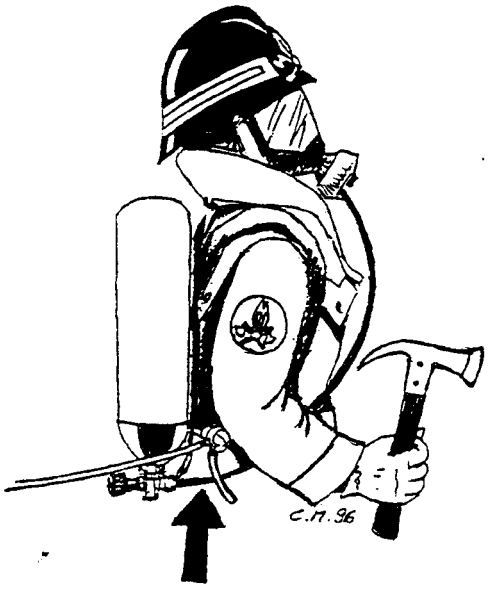
Manovra d'incendio con vasca da 1 mq. circa, con fuoriuscita di benzina da condotta orizzontale su piano inclinato.

Sulla vasca con circa 5 cm. d'acqua, aprire l'erogazione della benzina ed innescare l'incendio. Dopo breve intervallo intervenire con estintore a polvere e ad estinzione avvenuta chiudere la valvola di intercettazione benzina.



N.B. Gli esempi citati dovranno essere utilizzati tenendo conto di quanto esiste nell'azienda in cui è richiesto il nostro servizio di informazione - formazione.

4.3.2 Manovre con i D.P.I.



Questa parte delle esercitazioni consiste nel portare gli allievi ad un livello di conoscenza e confidenza nell'indossamento e nell'impiego dei mezzi di protezione individuale, con particolare riguardo ai mezzi di protezione delle vie respiratorie.

Per le aziende che prevedono l'imipiego di indumenti protettivi anche per l'esposizione della cute è importante un'adeguata istruzione sul loro impiego e sugli effetti fisiologici dell'uso prolungato dell'indumento.