

CORSO ANTINCENDIO *Prima Parte*



OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO



- 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.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO



ART. 18 D .L. 81/08

OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO E DEL DIRIGENTE

- *Designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e comunque, di gestione dell'emergenza*
- *Nell'affidare i compiti al lavoratore tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza*
- *Fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale (DPI), sentito il responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione*



ART. 18 d.Lgs. 81/08

OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO E DEL DIRIGENTE

- *adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa*
- *adempiere agli obblighi di formazione, informazione e addestramento*
- *adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro*



Obblighi del preposto

- *vigilare sulla osservanza da parte dei lavoratori dei loro obblighi di legge e delle disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro*
- *richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza*
- *segnalare tempestivamente al D.L.o al dirigente sia le deficienze delle attrezzature e DPI, sia ogni altra condizione di pericolo*
- *frequentare appositi corsi di formazione*



Obblighi dei lavoratori

- osservare le disposizioni impartite dal D.L., dal dirigente o dal preposto
- utilizzare correttamente le attrezzature e le sostanze pericolose
- non rimuovere dispositivi o segnaletica di sicurezza
- non prendere iniziative che non sono di loro competenza
- accettare l'eventuale designazione di "addetto antincendio" e partecipare al relativo programma di formazione



Art. 43 D. Lgs. 81/08

I lavoratori designati

quali Incaricati al Primo Soccorso o alla Prevenzione Incendi

NON POSSONO

se non per un giustificato motivo* rifiutare la designazione (pena l'arresto fino a un mese o l'ammenda da 245,70 a 737,10 euro)

LA DESIGNAZIONE PREVENTIVA SI TRASFORMA IN INCARICO VERO E PROPRIO – SOLO DOPO LA PARTECIPAZIONE AD UN APPOSITO CORSO DI FORMAZIONE. (ART. 43 DL 81/08)

(*cardiopatie, epilessia, attacchi di panico, vertigini, limitazione MMC, ecc)

8

I NUOVI DECRETI IN MATERIA DI ANTINCENDIO

A inizio settembre 2021 sono stati approvati **tre nuovi Decreti Ministeriali** che vanno ad aggiungersi all'importante riforma in materia di prevenzione incendi che si è avuta negli ultimi 10 anni circa:

D.M. 1 settembre 2021

"Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'art.46, comma 3, lettera a), punto 3, del D.Lgs.81/08"

D.M. 2 settembre 2021

"Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'art.46, comma 3, lettera a), punto 4 e lettera b), del D.Lgs.81/08"

D.M. 3 settembre 2021

"Criteri generali di progettazione, realizzazione ed esercizio della sicurezza antincendio per i luoghi di lavoro, ai sensi dell'art.46, comma 3, lettera a), punti 1 e 2, del D.Lgs.81/08"

D.M. 10.03.98 (Abrogato dal D.M. 3/9/21)

CRITERI GENERALI DI SICUREZZA ANTINCENDIO PER TUTTI I LUOGHI DI LAVORO

Classificazione delle attività in base al rischio incendio

ELEVATO: Attività Livello 3 (Da Ott. 2022)

- > industrie e depositi ove si utilizzano sostanze pericolose (DPR 175/88)
- > fabbriche di esplosivi
- > centrali nucleari
- > scuole
- > alberghi con più di 200 posti letto
- > ospedali, case di cura e case di ricovero per anziani
- > cantieri temporanei o mobili in sotterraneo (gallerie, pozzi, ecc. L > 50 mt) o dove si impiegano esplosivi

MEDIO: Attività Livello 2 (Da Ott. 2022)

- > luoghi di lavoro compresi nel D.M. 16/02/82 (attività soggette a parere VVF per ottenimento CPI)
- > cantieri temporanei o mobili ove si impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere esclusi quelli interamente all'aperto

BASSO: Attività Livello 1 (Da Ott. 2022)

- > attività non classificate a medio o elevato rischio e dove, in generale, l'attività offre scarsa possibilità di sviluppo di fiamme

FORMAZIONE

D.M. 2 settembre 2021 (da Ott. 2022)

A. Livello 3

12 ore teoria



4 ore pratica con prove di spegnimento

ESAME DI IDONEITÀ TECNICA VVFF

A. Livello 2

5 ore teoria



3 ore pratica con prove di spegnimento

A. Livello 1

2 ore teoria



2 ore pratica con prove di spegnimento

Aggiornamento quinquennale 8-5-2 ore con prova di spegnimento

Gli addetti antincendio, formati ai sensi del D.M. del 10 marzo 1998, dovranno aggiornarsi: entro 5 anni dal corso di formazione antincendio o dalla data dell'ultimo aggiornamento effettuato, se al 4 ottobre 2022, i suddetti saranno stati svolti da meno di 5 anni (ovvero dopo il 4 ottobre 2017) invece da più di 5 anni entro il 4/10/23.

PRINCIPALI CAUSE DI INCENDIO

- * deposito o manipolazione non idonea di sostanze infiammabili o combustibili
- * accumulo di rifiuti cartacei
- * negligenze nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore
- * scarsa manutenzione delle apparecchiature
- * impianti elettrici difettosi, sovraccaricati e non sufficientemente protetti
- * riparazioni di impianti elettrici effettuate da persone non qualificate
- * apparecchiature lasciate sotto tensione anche quando non utilizzate
- * ostruzione della ventilazione di apparecchi elettrici o da ufficio
- * fumare in aree ove è proibito
- * negligenze di appaltatori o di addetti alla manutenzione



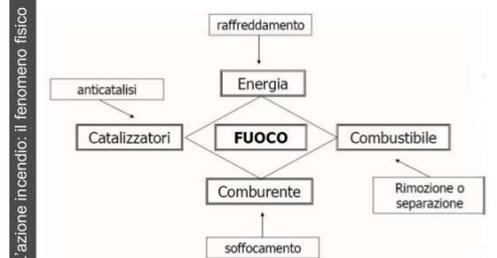
TRIANGOLO DEL FUOCO



Manifestazione visibile di una **reazione chimica** di rapida ossidazione (combustione) che avviene tra due elementi diversi (1 combustibile ed 1 comburente) in determinate condizioni ed in presenza di un innesco.

- COMBURENTE**
ossigeno presente nell'aria
- COMBUSTIBILE**
materiali solidi, liquidi o gassosi
- CALORE**
elemento di innesco

Quadrilatero del fuoco



L'azione incendio: il fenomeno fisico

SAPIENZA Università di Roma PROGETTAZIONE STRUTTURALE ANTINCENDIO www.francobontempo.org

Principi della combustione: I comburenti

Il comburente più diffuso è l'ossigeno presente nell'aria



Principi della combustione: I combustibili

Altri comburenti sono quelle sostanze che già di per sé contengono nella loro molecola sia il combustibile che il comburente come ad esempio:

- perossidi organici, metalli organici
- nitrati + carbone + salnitro
- nitrati+sostanze organiche
- esplosivi

Molte di queste sono **sostanze chimiche instabili**, che possono dar luogo ad ossidazioni violente.

Principi della combustione: Sorgenti d'innesco

Accensione diretta: quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile, in presenza di ossigeno.

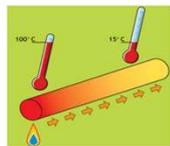
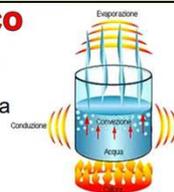
Esempi:

- Operazioni di taglio e saldatura
- Fiammiferi
- Mozziconi di sigarette
- Lampade e resistenze elettriche
- Scariche statiche



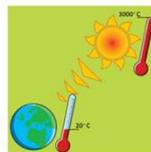
LE SORGENTI DI INNESCO ACCENSIONE INDIRETTA

per **convezione**, correnti di aria calda generate da un incendio



per **conduzione**, propagazione di calore attraverso elementi metallici presenti negli edifici.

per **irraggiamento**, propagazione di onde elettromagnetiche.



Principi della combustione: Sorgenti d'innesco

Autocombustione o riscaldamento spontaneo: quando il calore viene prodotto dallo stesso combustibile come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazioni chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza di aria, azione biologica.

Esempi:

- Cumuli di carbone
- Stracci e segatura imbevuti di olio
- Polveri di ferro e nichel
- Fermentazioni vegetali



L'energia d'attivazione della combustione può avere:

Origine chimica	Calore di combustione Autocombustione Calore di decomposizione Calore di soluzione
Origine elettrica	Resistenza elettrica Induzione elettromagnetica Arco elettrico Cariche elettrostatiche Fulmine
Origine meccanica	Attrito Compressione
Origine nucleare	Fissione Fusione

19

Docente «Nome» - Corso di formazione per addetti antincendio - Rischio elevato

Principi della combustione: I combustibili

Possono essere:

- **Solidi**: ad esempio legno, carbone, carta, tessuto, gomma, plastica etc.
- **Liquidi**: ad esempio petrolio, olio combustibile, benzina, alcool etc.
- **Gassosi**: ad esempio metano, propano, GPL, acetilene, idrogeno etc.

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.

Principi della combustione: Combustibili liquidi (esempi)



Classe A ($T_i < 21 \text{ °C}$) = benzina, petroli greggi, etere alcool

Classe B ($21 \text{ °C} < T_i < 65 \text{ °C}$) = acqua ragia kerosene

Classe C ($T_i > 65 \text{ °C}$) = gasolio, olio combustibile

Classe C1 ($65 \text{ °C} < T_i \leq 125 \text{ °C}$) = oli minerali combustibili

Classe C2 ($T_i > 125 \text{ °C}$) = oli lubrificanti

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

I GAS IN FUNZIONE DELLE LORO CARATTERISTICHE FISICHE SONO:

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.

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 IN FUNZIONE DELLE LORO MODALITA' DI CONSERVAZIONE SONO:

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) **Metano, idrogeno, ossigeno, aria, CO2**

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, GPL). 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	Grado di riempimento (kg/dm ³)
LIQUEFATTO	
ammoniacale	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. **Ossigeno, azoto**

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 gasata - acqua minerale)

COLORI IDENTIFICATIVI PER LE BOMBOLE DI GAS COMPRESI, LIQUEFATTI O DISCIOLTI						
IDENTIFICAZIONE DEL RISCHIO PRINCIPALE ASSOCIATO AL GAS						
TIPO DI PERICOLO	INERTE	INFAMMABILE	OSSIDANTE	LIQUEFACENTE	INFIAMMABILE	ESPLODIBILE
COLORE						
COLORI SPECIFICI PER I GAS PIU' COMUNI						
TIPO DI GAS	COLORAZIONE	TIPO DI GAS	COLORAZIONE			
ACETILENE C ₂ H ₂	MARRONE ROSSICCIO	ETILENE C ₂ H ₄	ROSSO			
AMMONIACA NH ₃	GIALLO	IDROGENO H ₂	ROSSO			
ANIDRIDE CARBONICA CO ₂	GRIGIO SCURO	OSSIGENO O ₂	BIANCO			
ARGON Ar	VERDE SCURO	PROSSOSSIDO D'AZOTO N ₂ O	BLU			
AZOTO N ₂	NERO	ARIA AD USO INDUSTRIALE	VERDE CHIARO			
CLORO Cl ₂	GIALLO	ARIA RESPIRABILE	BIANCO + NERO			
ELIO He	MARRONE	MISCELA ELIO-OSSIGENO AD USO RESPIRATORIO	BIANCO + MARRONE			

Principi della combustione: La temperatura di accensione o di autoaccensione

Esprime la temperatura al di sopra della quale un combustibile inizia spontaneamente a bruciare se opportunamente miscelato con aria, anche in assenza di innesco con fiamma o scintilla.

Abete (trucioli)	T=260 °C
Carta	T=230-250 °C
Gomma	T=294-310 °C
Plastica	T=470 °C



Principi della combustione: Autocombustione

Basso rischio	Medio rischio	Alto rischio
-Acqua ragia vegetale	-Cacao in chicchi	-Carbone di legna
-Olio di arachidi, di palma, di ricino	-Carbone bituminoso	-Colori ad olio
-Semi di cotone	-Carta da macero umida	-Erba medica
	-Cuoio e cascami unti	-Farina di pesce
	Fertilizzanti	-Olio di fegato di merluzzo, di lino, di pesce
	-Fieno	-Stracci o tessuti imbevuti di olio e vernice
	-Olio di legno, di mais, di oliva, di soia	-Stracci o tessuti imbevuti di colori ad olio

Principi della combustione: La temperatura di una fiamma

Alcuni esempi pratici:



Sigaretta:
temperatura da 200 a 400 °C



Fiammifero:
Circa 1000 °C



Scintille:
temperatura da 600 a 1000 °C

Principi della combustione: La temperatura di una fiamma

La temperatura delle fiamme varia a seconda del tipo di combustibile, alcuni esempi:



Combustibili solidi:
temperatura da 500 a 800 °C

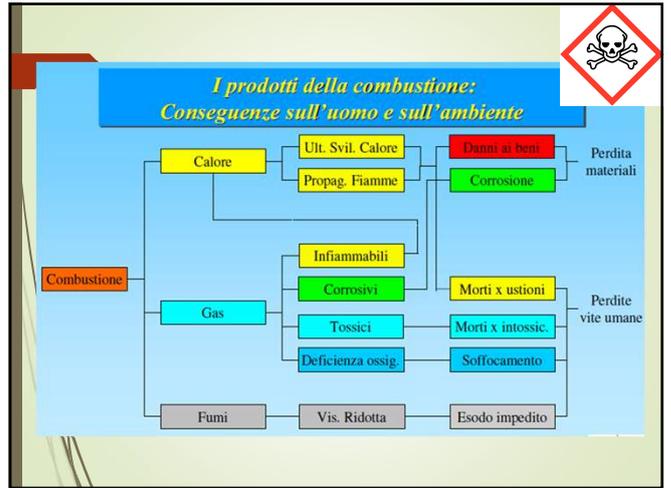


Combustibili liquidi:
temperatura da 1300 a 1500 °C



Combustibili gassosi:
temperatura da 1600 a 3000 °C

SOSTANZA	TEMPERATURA DI COMBUSTIONE (°C) (valori indicativi)
IDROGENO	2205
METANO	2050
PETROLIO	1800
PROPANO	2230



Prodotti della combustione: Le fiamme

In particolare nell'incendio di combustibili gassosi è possibile valutare, in modo approssimativo, il valore raggiunto dalla temperatura di combustione dal colore della fiamma.

Colore	Temperatura (°C)
Amaranto pallido	480
Amaranto	525
Rosso sangue	565
Rosso scuro	635
Rosso	675
Rosso chiaro	740
Rosso pallido	845
Rosa	900
Arancione	940
Giallo	995
Giallo pallido	1080
Bianco	1205
Azzurro/Blu-viola	1400

SCALA CROMATICA DELLE TEMPERATURE	
COLORE DELLA FIAMMA	TEMPERATURA (°C)
ROSSO NASCENTE	525
ROSSO SICURO	700
ROSSO CILIEGIA	900
GIALLO SCURO	1100
GIALLO CHIARO	1200
BIANCO	1300
BIANCO ABBAGLIANTE	1500

Negli incendi, le fiamme più fredde sono spesso rosse e producono più fumo. Questo perché c'è una mancanza di ossigeno e quindi c'è una combustione incompleta

Prodotti della combustione: Le fiamme

Sono il principale veicolo di propagazione dell'incendio.

Effetto principale sull'uomo: le ustioni - che possono essere anche mortali.

La temperatura di una fiamma si aggira infatti sui 1100 °C.

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 Eisenberg

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

Prodotti della combustione: Il Calore

Distribuzione del calore di un incendio:
 25 - 35 % dalle fiamme
 65 - 75 % dai fumi e dai gas di combustione.

I fumi ed i gas, cedendo calore alle pareti delle strutture, si rendono responsabili del cedimento delle stesse.

Può essere molto utile far evacuare i fumi ed il calore più che tentare di spegnere le fiamme.

**Prodotti della combustione:
I Fumi e le particelle**

I fumi possono essere (a seconda del combustibile):

- **bianchi** (vapore acqueo)
- **neri** (dalla combustione di sostanze plastiche)
- **grigi** (un misto dei due ed i più comuni)

**Prodotti della combustione:
I Fumi e le particelle**

Il fumo caldo, più leggero dell'aria

TENDE A DIFFONDERSI
RAPIDAMENTE ED A SALIRE
VERSO L'ALTO

**Prodotti della combustione:
I Fumi e le particelle**

Rischi principali:

- **Riduce o annulla la visibilità**
- **Favorisce l'insorgenza del panico**
- **Interferisce sulla funzione respiratoria**
- **Irritazioni agli occhi**
- **Gravi danni all'organismo o la morte per "ipertermia"**

**Prodotti della combustione:
I Gas e i vapori**

Ossido di carbonio	(CO)	Combustioni incomplete, carenza di ossigeno	Insapore, inodore, incolore, ma altamente tossico
Anidride carbonica	(CO ₂)	In ogni incendio	Irrespirabile ma non velenoso, provoca asfissia
Idrogeno solforato	(H ₂ S)	Combustioni contenenti zolfo (lane, gomma, pelli, carne, capelli)	Incolore, odore pungente (uova marce), irritante per gli occhi e le mucose, altamente corrosivo
Anidride solforosa	(SO ₂)	Combustioni contenenti zolfo	Danni agli occhi e alle vie respiratorie
Ammoniaca	(NH ₃)	Combustioni contenenti azoto (lane, sete, resine acriliche, fenoliche, nylon, formaldeide)	Odore pungente, irritante per le mucose

Il monossido di carbonio (CO)

CHE COS'È
Gas inodore, incolore e insapore che ostacola il trasporto di ossigeno nel sangue

LE FONTI

- Cattivo funzionamento di impianti di riscaldamento a gas
- Fornelli a gas
- Camion
- Traffico veicolare

GLI EFFETTI SULLA SALUTE
Il monossido si lega all'emoglobina, la proteina che trasporta ossigeno nel sangue, più facilmente dell'ossigeno

CONSEGUENZA
Il corpo (soprattutto il cervello) non riceve sufficiente ossigeno

SINTOMI DELL'INTOSSICAZIONE

- Problemi di coordinamento
- Problemi cardiovascolari
- Stanchezza
- Mal di testa
- Nausea
- Vertigini

COSA FARE IN CASO DI INTOSSICAZIONE

- Prendere aria immediatamente e aprire porte e finestre
- Dirigersi ad un pronto soccorso e dire che si sospetta di avere un'intossicazione di CO

Si stima che in Italia circa 165-200 decessi l'anno siano attribuibili a intossicazioni di CO

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 CO₂ in aria la velocità e la profondità del respiro aumentano del 50% rispetto alle normali condizioni. Con una percentuale di CO₂ al 3% l'aumento è del 100%, cioè raddoppia.

PERICOLO DI ASFISSIA

CONCENTRAZIONE	EFFETTO
3%	Raddoppia il ritmo respiratorio e facile assorbimento di sostanze tossiche
8%	Paralizzazione del sistema respiratorio
10%	Morte (1 min)

ACIDO CIANDRICO

L'acido cianidrico si sviluppa in modesta quantità in incendi ordinari attraverso combustioni incomplete (carenza di ossigeno) di lana, seta, resine acriliche, uretaniche e poliamicidiche. 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

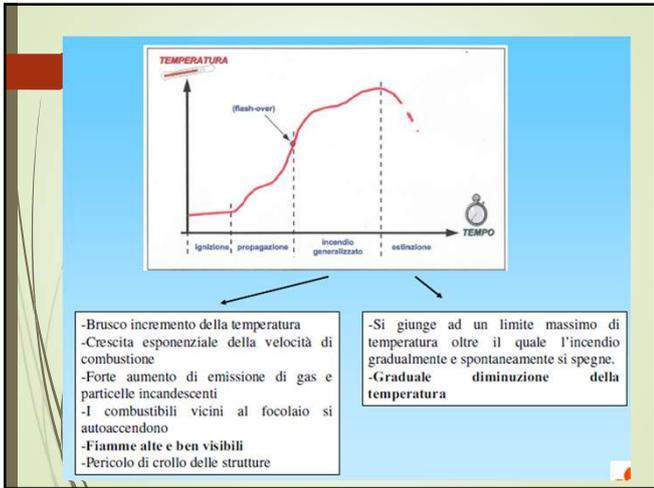
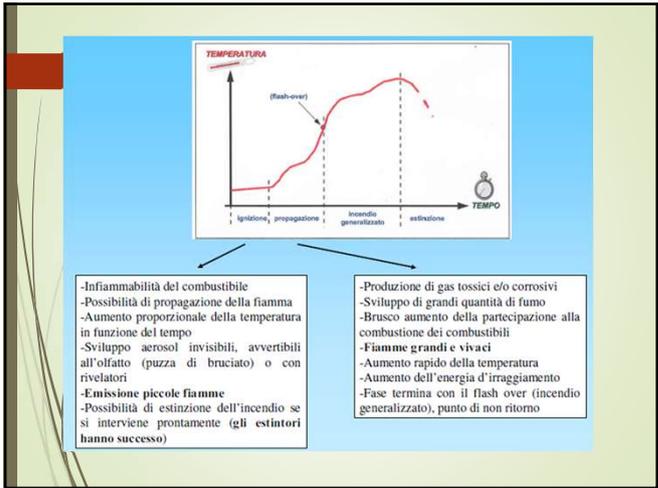
I cianuri dell'acido cianidrico a contatto con l'acidità gastrica presente nello stomaco vengono idrolizzati bloccando la respirazione cellulare con la conseguente morte della cellula per anossia.

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. E' estremamente pericoloso in quanto intensamente caustico e capace di raggiungere le vie respiratorie.

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



SPEGNIMENTO DI UN INCENDIO

LE CLASSI DI INCENDIO

A	B	C	D	F
Combustibili Solidi	Liquidi Infiammabili	Gas Infiammabili	Metalli Infiammabili	Oli e Grassi Vegetali o Animali
<ul style="list-style-type: none"> • Carta • Legna • Segatura • Trucoli • Stoffa • Carboni • Libri • Cere • Rifiuti 	<ul style="list-style-type: none"> • Nafta • Benzina • Petrolio • Alcool • Vernici • Gomme • Resine • Zolfo 	<ul style="list-style-type: none"> • Metano • Cloro • Acetilene • Propano • Butano • Idrogeno • Gpl 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnesio • Potassio • Fosforo • Sodio • Carburi • Alluminio • Litio 	<ul style="list-style-type: none"> • Cappe • Condotte aspiraz. • Cucine • Ristoranti • Piani cottura
Apparecchi elettrici sotto tensione				<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> Ex Classe E Non Contemplata </div>

Principi della combustione: Classificazione dei fuochi

Fuochi di classe A: fuochi generati da combustibili solidi, generalmente di natura organica la cui combustione avviene con produzione di braci (legno, carbone, carta, tessuto, gomma etc.)

Principi della combustione: Classificazione dei fuochi

Fuochi di classe B: fuochi generati da combustibili liquidi o solidi che si possono liquefare (petrolio, olio combustibile, benzina, alcool etc.)

**Principi della combustione:
Classificazione dei fuochi**

Fuochi di classe C: fuochi generati da gas (metano, propano, GPL, acetilene, idrogeno etc.)



Fuochi di classe D: fuochi di metalli (alluminio, magnesio, sodio, potassio, calcio etc.) – in polveri finemente suddivise



**Principi della combustione:
Classificazione dei fuochi**

Fuochi di classe E: fuochi di natura elettrica cioè i fuochi generati da tutte le apparecchiature elettriche e dai loro sistemi di servizio che, anche nel corso della combustione, potrebbero trovarsi sotto tensione. (classificazione non compresa nella UNI EN 2)



**NON PIU' UTILIZZATO DALLA NORMATIVA:
DICITURA IN ESTINTORE "UTILIZZABILE SU
APPARECCHI ELETTRICI IN TENSIONE"**

**Principi della combustione:
Classificazione dei fuochi**

Fuochi di classe F: fuochi di oli di cottura o grassi. (classificazione non compresa nella UNI EN 2)



SPEGNIMENTO DI UN INCENDIO

Azione di separazione

Separazione del combustibile non ancora interessato dalla combustione (impiegare barriere non infiammabili forti getti di acqua o sabbia)

Azione di soffocamento

Eliminazione del contatto fra combustibile e comburente (es. coperte, terra o sabbia)

Azione di raffreddamento

Riduzione della temperatura del combustibile al disotto del valore di accensione (es. Acqua o CO₂)

Azione di inibizione chimica

Inibire le reazioni a catena



Le sostanze estinguenti

- Acqua
- Schiuma
- Polveri estinguenti
- Idrocarburi alogenati e loro sostituti
- Gas inerti (CO₂)
- Wet chemical



Le sostanze estinguenti

SOSTANZA	AZIONE				
	SEPARAZIONE	DILUIZIONE	SOFFOCAMENTO	RAFFREDDAMENTO	INIBIZIONE CHIMICA
Acqua	X	X	X	X	
Schiuma			X	X	
Polveri			X	X	X
Gas inerti (CO ₂)		X	X	X	
Halon e sostituti					X
Wet chemical			X		

Le sostanze estinguenti Acqua

RAFFREDDAMENTO	Acqua, evaporando, assorbe calore dall'ambiente e abbassa la temperatura del materiale che brucia
SOFFOCAMENTO (se nebulizzata)	E' dovuta alla notevole produzione di vapore acqueo (1 litro di acqua produce 1700 litri di vapore) che, essendo più pesante dell'aria, tende ad avvolgere il materiale che brucia
DILUIZIONE	E' dovuta alla produzione di vapore acqueo che rende la miscela combustibile-aria sempre meno facilmente combustibile
SEPARAZIONE (se frazionata)	E' dovuta alla violenza del getto alla base della fiamma

Le sostanze estinguenti Acqua

Uso consentito 	Divieto 
-Fuochi di classe A -Fuochi di classe B, solo se i liquidi sono più pesanti dell'acqua (dicloroetano) e solo se nebulizzata -Fuochi di classe E (se nebulizzata, con impianto fisso di spegnimento) -Per raffreddare i contenitori	-Fuochi di classe E (se frazionata) -Liquidi non miscibili o più leggeri dell'acqua -Magnesio, zinco, alluminio -Sostanze fuse (acciaio) -Sodio e potassio -Carburo di calcio -Acido solforico, cloro, fluoro -Fuochi di classe F

Le sostanze estinguenti Schiume

RAFFREDDAMENTO	E' dovuta alla produzione di vapore acqueo per la parziale evaporazione di acqua, ed alla produzione di CO ₂
SOFFOCAMENTO	La schiuma, galleggiando sul liquido, provoca un effetto di separazione del combustibile dall'aria

Uso consentito 	Divieto 
-Fuochi di classe A -Fuochi di classe B (specie se contenuti in recipienti) -Solventi polari -Idrocarburi -Fuochi di classe F (se agenti schiumogeni con particolari additivi)	-Conduttori di energia elettrica in tensione -Magnesio, zinco, alluminio -Sodio e potassio -Carburo di calcio

SCHIUME CHIMICHE: il gas, generalmente anidride carbonica, è prodotto da una reazione chimica;

SCHIUME MECCANICHE: il gas, generalmente aria, viene emulsionato meccanicamente con la soluzione schiumogena.

Le sostanze estinguenti Polveri

INIBIZIONE CHIMICA	Interagisce chimicamente con gli "induttori della reazione", provocando la rottura delle reazioni a catena e conseguentemente il rallentamento e l'arresto della reazione di combustione
SOFFOCAMENTO	Fondono alla temperatura di circa 200°C, formando un rivestimento di tipo vetroso che, avvolgendo il materiale che brucia, soffoca la combustione
RAFFREDDAMENTO	Decomponendosi le polveri assorbono calore

Uso consentito 	Divieto 
-Fuochi di classe A -Fuochi di classe B -Fuochi di classe C -Fuochi di classe D (polveri inerti) -Fuochi di classe E (anche se danneggiano l'apparecchiatura)	-Fuochi di classe E (perché danneggiano l'attrezzatura) -In presenza di acidi

Le sostanze estinguenti Idrocarburi alogenati e loro sostituti

Uso consentito 	Divieto 
-Fuochi di classe A (anche se non spengono le braci) -Fuochi di classe B -Fuochi di classe C -Fuochi di classe E (anche se danneggiano l'apparecchiatura)	-Fuochi di classe D (metalli reattivi come sodio, potassio, magnesio, titanio) -Prodotti chimici che sviluppano ossigeno

INIBIZIONE CHIMICA Interagisce chimicamente con gli "induttori della reazione", provocando la rottura delle reazioni a catena e conseguentemente il rallentamento e l'arresto della reazione di combustione

Queste sostanze sono derivate da idrocarburi saturi, ad esempio il metano (CH₄), l'etano (CH₆), in cui gli atomi di idrogeno (H) sono sostituiti parzialmente con atomi di alogeni (cloro, bromo e fluoro). Sono conservati allo stato liquido ed i loro vapori sono più pesanti dell'aria; vaporizzano facilmente, sono dielettrici, non sono corrosivi e non lasciano residui.

NON SONO PIU UTILIZZATI: LIMITE 2030

Le sostanze estinguenti Gas inerti (CO₂)

SOFFOCAMENTO	La CO ₂ , essendo più pesante dell'aria, tende ad avvolgere il materiale che brucia
RAFFREDDAMENTO	Dovuto all'intenso e rapido abbassamento di temperatura (-80 °C) prodotto dal passaggio dallo stato liquido allo stato gassoso al momento dell'erogazione
DILUIZIONE	Dovuta alla diffusione della CO ₂ gassosa nell'ambiente

Uso consentito 	Divieto 
-Fuochi di classe A (anche se non spengono le braci) -Fuochi di classe B -Fuochi di classe C -Fuochi di classe E	-Fuochi di classe D (metalli reattivi come sodio, potassio), perché rilascia CO -Cianuri alcalini, perché rilascia acido cianidrico

VENTILAZIONE

Le sostanze estinguenti Wet chemical

Sono agenti estinguenti a base d'acqua con particolari additivi schiumogeni, diversi da quelli normalmente utilizzati per le schiume.

SOFFOCAMENTO	La sostanza estinguenta reagisce con l'olio caldo formando una crosta densa e saponosa che impedisce ai vapori infiammabili di reagire con l'ossigeno.
---------------------	--

Uso consentito 	Divieto 
-Fuochi di classe F (uso primario) -Fuochi di classe A (uso secondario) -Fuochi di classe B (uso secondario)	-Fuochi di classe D (metalli reattivi come sodio, potassio) -Fuochi di classe E

Tipi di fuoco e sostanze estinguenti

ESTINGUENTI						
Acqua nebulizzata	X	X			X*	
Acqua frazionata	X					
Schiume	X	X				
Polveri	X	X	X	X	X**	
Halon e sostituti	X***	X	X		X	
Gas inerti (CO ₂)	X***	X	X		X	
Wet Chemical	X _S	X _S				X _P

X*=solo se erogata da un impianto fisso tipo (water mist). No in presenza di operatore
 X**=spegne l'incendio ma danneggia l'attrezzatura
 X***=non spegne le braci
 X_P= uso primario
 X_S= uso secondario

Informazioni tecniche sulle classi di fuoco

CLASSE DI FUOCO							NOTE
TIPO ESTINGUENTE	Legno Carta Plastica	Liquidi infiammabili	Gas infiammabili	Metalli leggeri	Apparecchiature elettriche	Oli da cucina e grassi vegetali	Con ugello spray speciale Schiuma soffiata di potassio Polveri speciali al cloro e boro limitato uso all'esterno buono sui fuochi iniziali estro -2 minuti senza presenza di braci dopo lo spegnimento chiudere subito la valvola intercettazione del gas per evitare rischi di esplosioni. Gli estintori idrici Sealfire® 3/3/6/9 utilizzano acqua nebulizzata e possono essere utilizzati su apparecchiature in tensione fino a 1.000 volt ad 1 metro di distanza (norma EN3).
ACQUA	SI	NO	NO	NO	* SI	NO	
SCHIUMA Idrico + additivo Sealfire®	SI	SI	NO	NO	* SI	**SI	
POLVERE ABC Fosfato ammonio	SI	SI	(/) SI	*** SI	SI	NO	
BC Bicarbonato potassio	NO	SI	(/) SI	con polvere speciale	SI	NO	
BIOSSIDO DI CARBONIO Limitato	//	SI	(/) SI	NO	SI	NO	
ALOGENATI Foxer S® HFC §	//	SI	(/) SI	NO	SI	NO	

Aerosol condensato (Saturazione d'ambiente)

Un impianto antincendio ad Aerosol contrasta l'incendio per inibizione chimica (esattamente come Halon1301 o FM200), senza intaccare la concentrazione di ossigeno, rilasciando semplicemente in ambiente minuscole particelle di **Sali di Potassio**. POWERSol® è un sistema sostenibile, economico, versatile, semplice e adatto a proteggere ogni tipo di ambiente come CED, archivi, biblioteche, depositi, stazioni di controllo, sale trasformatori, sale generatori, ecc. (Per Classi: A- B- E)





FINE PRIMA PARTE

