

Effetti dell'incendio sull'uomo

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 ₂ S)
anidride solforosa	(SO ₂)
ammoniaca	(NH ₃)
acido cianidrico	(HCN)
acido cloridrico	(HCl)
perossido d'azoto	(NO ₂)
aldeide acrilica	(CH ₂ CHCHO)
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.

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:

<i>Concentrazione di CO (ppm)</i>	<i>Tempo max di esposizione (sec)</i>
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.

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

ACIDO CIANIDRICO

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.

EFFETTI DEL CALORE

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: EFFETTI SULL'UOMO (KW/mq)

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.

Esplosione

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..