PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 2 - numero 121 di martedì 30 maggio 2000

SPECIALE INCENDIO: "I processi di combustione ed i prodotti della combustione"

Come avvengono i processi di combustione e quali prodotti generano?

La combustione può avvenire in due modi: combustione con fiamma, combustione senza fiamma.

La combustione con fiamma elimina tutte le sostanze volatili, oppure genera una deflagrazione.
La combustione senza fiamma superficiale ha luogo nei combustibili solidi quando sono state eliminate tutte le sostanze volatili ed i prodotti della piroscissione. Generalmente avviene nelle sostanze combustibili incandescenti; il legno, ad esempio, ha una combustione definita a stadi.
A causa dell'elevata temperatura si liberano le sostanze volatili, che bruciano sotto forma di gas.

Questo fenomeno si verifica nella pirolisi, processo di decomposizione di qualunque sostanza organica per effetto del calore, o anche nel processo di distillazione del legno; avviene poi la carbonizzazione, per la preparazione del carbone di legna mediante combustione parziale con scarsità d'aria.

I fenomeni di pirolisi e di carbonizzazione sono importanti negli incendi perché spesso si verificano nelle fasi iniziali senza essere notati.
Nella fase successiva l'ossigeno viene assorbito dal solido, bruciando in fase gassosa, mentre il calore provoca l'evaporazione di altro liquido contenuto nel combustibile solido combinandosi con l'ossigeno dell'aria, proseguendo così il processo di combustione.

I prodotti della combustione possono essere suddivisi in quattro categorie fondamentali: le fiamme, il calore, i fumi, i gas che si sviluppano nella combustione.

Quelli che terremo in maggior considerazione sono i gas che si sviluppano nella combustione, sono dei prodotti che rimangono nel loro stato fisico anche se freddi ed a temperatura ambiente.

Nella maggior parte dei combustibili è contenuto il carbonio che, bruciando, si trasforma in anidride carbonica quando c'è abbondanza di ossigeno, e in monossido di carbonio quando c'è scarsità di ossigeno.

I vari gas che si formano durante un incendio variano in base alle sostanze che bruciano, in base alla composizione chimica dei combustibili ed in base alla temperatura che viene raggiunta.

I processi di combustione possono sviluppare gas come : anidride carbonica, monossido di carbonio, idrogeno solforato, anidride solforosa, acido cianidrico, acido cloridrico, vapori nitrosi, fosgene ed ammoniaca.

La maggior parte delle morti durante gli incendi sono dovute all'inalazione dei gas di combustione, oppure per carenza di ossigeno.

Analizziamo ora i vari gas :

1) MONOSSIDO DI CARBONIO :
E' un gas altamente tossico, presente in grande quantità negli incendi e principalmente nei luoghi chiusi con scarsa ventilazione e carenza di ossigeno. (n.d.r. Per un approfondimento si veda il numero 111di Punto Sicuro)

2) ANIDRIDE CARBONICA :
Al contrario del monossido di carbonio, si forma in grande quantità negli incendi con grande presenza di ossigeno (ad esempio con vento).
E' un gas asfissiante che, in grande concentrazione, accelera il ritmo respiratorio; in contrazione al 3 % nell'aria, addirittura raddoppia.

3) IDROGENO SOLFORATO :
Si sviluppa in tutti quegli incendi di materiali che contengono zolfo, ad esempio la lana, la gomma, le pelli, la carne, ecc.
Ha un odore caratteristico di uova marce che sparisce subito dopo le prime inalazioni. In percentuale superiore allo 0,07 % diventa molto pericoloso perché tossico, attacca il sistema nervoso provocando il blocco respiratorio.

4) ANIDRIDE SOLFOROSA :
Si forma nella combustione di materiali che contengono zolfo e con una grande quantità di aria. Generalmente le quantità prodotte sono modeste salvo negli incendi dove brucia molto zolfo.
L'anidride solforosa è da considerarsi pericolosa già nella concentrazione dello 0,05 % anche per brevi esposizioni. E' un gas irritante per le mucose, gli occhi e le vie respiratorie.

5) AMMONIACA :
Si forma nella combustione di materiali che contengono azoto, quali : lana, seta, materiali acrilici, fenolici, ecc.
Viene impiegata normalmente in grandi impianti di refrigerazione e costituisce notevole rischio d'intossicazione in caso di fuga; inoltre è molto corrosiva.
L'ammoniaca provoca irritazioni agli occhi, al naso, alla gola ed ai polmoni; inalata in quantità di percentuale nell'aria pari allo 0, 25 % - 0,65 %, può addirittura provocare la morte.

6) ACIDO CIANIDRICO :
E' un gas molto tossico che si sviluppa generalmente negli incendi con combustione incompleta (scarsità di ossigeno) della seta, lana, resine acriliche, uretaniche e poliammidiche.
L'acido cianidrico viene utilizzato come fumigante per la distruzione dei parassiti.
Nel caso in cui si debba intervenire sugli incendi in locali dove sia presente anche una piccola quantità di sostanze che possono degradare chimicamente, formandolo, bisognerà utilizzare sempre l'autoprotettore.
L'acido cianidrico ha un odore caratteristico di mandorle amare, e la sua concentrazione nell'aria pari allo 0,3 % è da ritenersi mortale.

7) ACIDO CLORIDRICO
E' un prodotto della combustione di tutti qui materiali contenenti cloro, come la maggior parte delle materie plastiche.
La concentrazione nell'aria di 1500 p.p.m. è fatale in pochi minuti, anche perché ha la proprietà ci corrodere i metalli e si forma molto spesso negli incendi.
Si avverte la sua presenza per il caratteristico odore pungente con effetto irritante per le mucose.

8) PEROSSIDO DI AZOTO :
E' un gas di colore rosso-bruno altamente tossico , infatti in concentrazione nell'aria pari allo 0,02 % - 0,07 % può essere mortale.
Nella combustione della nitrocellulosa e di altri nitrati organici si forma il perossido di azoto.
Può risultare esplosivo se posto in contenitore e sottoposto ad innalzamento di temperatura.

9) FOSGENE:
E' un gas altamente tossico che si forma nelle combustioni di materiali che contengono cloro, come ad esempio i materiali plastici. E da temere specialmente quando la combustione si verifica in ambienti chiusi.

Nella combustione, il calore che si sviluppa è la causa principale del propagarsi dell'incendio. Il calore, al di sopra di certe temperature, è dannoso per l'uomo perché causa la disidratazione dei tessuti, provoca le ustioni ed il blocco respiratorio.

Il fumo che si sviluppa negli incendi è notevole, irrita velocemente le mucose e le vie respiratorie, invade i locali degli edifici in fiamme in poco tempo, rendendo impossibile la presenza umana al superamento dei 50°C, il fumo, infatti, si può considerare il primo pericolo per l'uomo negli incendi.

Negli edifici chiusi, senza un'adeguata aerazione, il fumo diventa un grosso pericolo perche' tende a salire verso l'alto, aumenta la temperatura sul soffitto e provoca spesso dei cedimenti degli intonaci.

Articolo redatto da dell'ing.BT(L) Pierpaolo Pergolis - Presidente nazionale dell'A.T.Is.A. (Associazione Tecnica Ispettori Antincendio).

---

www.puntosicuro.it