

## Norme d'igiene negli incendi

Questo articolo è il 25° della serie sulla lotta agli incendi al chiuso. Il titolo del primo articolo nel 2010 è stato "L'evoluzione nella conoscenza sulla lotta contro gli incendi al chiuso". Ora più che mai il titolo è un tema caldo nel servizio antincendio. Negli ultimi cinque anni, è stata acquisita una grande quantità di conoscenza. In Belgio il programma di formazione per i vigili del fuoco si è evoluto ad un ritmo lento e costante. All'estero sono stati realizzati numerosi studi. Un esempio ben noto sono gli studi compiuti dall'UL. Essi investono oltre un milione di dollari all'anno in studi sul comportamento dell'incendio e sulla lotta all'incendio.

Un argomento specifico studiato nel corso degli ultimi anni è l'igiene durante e dopo la lotta all'incendio. Si hanno sempre maggiori evidenze che gli incendi producono una vasta gamma di sostanze cancerogene. Negli anni '80 è stato realizzato un miglioramento considerevole aumentando il livello di protezione delle vie respiratorie dei vigili del fuoco. L'adozione degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie (APVR) associati a delle POS adeguate hanno incrementato molto la tutela della salute degli operatori. Recentemente si è posta maggiore attenzione al pericolo rappresentato dai DPI e dagli abiti sporchi. Sono state messe in atto alcune misure per evitare che sostanze pericolose entrino nell'organismo dei vigili del fuoco.

Le sostanze possono entrare nel corpo umano in tre differenti modalità:

- Inalazione;
- Assorbimento cutaneo;
- Ingestione.

Le misure di protezione contro l'assunzione di sostanze per inalazione durante gli incendi al chiuso sono apprezzabili. Tuttavia gli altri meccanismi di possibile assunzione non sono così ben evitati.

### 1 Che cosa viene prodotto in un incendio?

Diamo uno sguardo alle sostanze prodotte da un incendio. Il fumo è costituito da vari componenti. Il fuoco produce una vasta gamma di gas, liquidi e particelle solide (fuliggine).

#### 1.1 Gas

Una combustione ideale in ambiente di laboratorio produce solo due gas: vapore acqueo e CO<sub>2</sub>. Il vapore acqueo è un gas innocuo. La CO<sub>2</sub> è lo stesso gas che è presente nell'aria espirata. Un eccesso di CO<sub>2</sub> tuttavia è causa di problemi di salute. Dopo tutto, il fuoco consuma ossigeno e produce CO<sub>2</sub>. Ciò significa che è disponibile meno ossigeno per le persone.

Il processo di combustione negli incendi reali è tutt'altro che ideale e vengono in effetti prodotti un gran numero di altri gas, alcuni più pericolosi di altri. I gas più noti sono CO e HCN.

Quando noi indossiamo un autorespiratore, stiamo proteggendo le nostre vie respiratorie da questi gas. Tuttavia, durante l'incendio questi gas penetrano nei DPI. Questo significa che una volta all'esterno i DPI rilasciano i gas assorbiti, con la conseguenza che l'operatore, a questo punto senza protezione rischia di inalare.

## 1.2 Particelle liquide

Oltre ad una complessa miscela di gas, l'incendio produce anche particelle liquide. Analogamente che ai gas, si formerà dell'acqua. Vengono prodotte delle goccioline dovute alla pirolisi e ai prodotti della combustione.

Quest'ultime si miscelano con l'acqua utilizzata per l'estinzione. Se durante le operazioni di lotta all'incendio si formano pozze, saranno costituite da acqua e particelle pericolose. Così, quando questa miscela liquida viene a contatto con i DPI, verrà assorbita dallo stesso. I vigili del fuoco spesso escono dagli edifici con i DPI molto sporchi sia di gas che di liquidi.

A volte il liquido entra anche attraverso la pelle. È quindi la pelle che deve agire da barriera per contrastare o limitare l'assorbimento di particelle liquide.

## 1.3 Particelle solide

Gli incendi producono anche grandi quantità di fuliggine. La fuliggine è costituita da vari componenti chimici diversi originati dai combustibili. È altamente cancerogena. Le particelle solide sono inoltre molto piccole. Le loro ridotte dimensioni consentono loro di rimanere in sospensione nell'aria intorno a noi. Queste particelle si attaccano al DPI. Al termine delle operazioni (e soprattutto dopo le fasi di bonifica) il DPI di un vigile del fuoco è ricoperto da uno strato di polvere.



**Figura 1** Casco e giaccone presentano sulla superficie un gran numero di particelle solide. (Photo: Pieter Maes)

Dopo l'incendio, queste particelle di polvere vengono rilasciate dal DPI nuovamente in aria dal vento o dalla brezza. Anche questo caso rappresenta una minaccia per le nostre vie respiratorie e per i polmoni. Inoltre le particelle di polvere rimangono negli ambienti in cui si trovano i vigili del fuoco. Per esempio nei veicoli. Molto spesso i vigili del fuoco salgono sui mezzi con i loro DPI sporchi. La cabina è quindi piena di leggere particelle cancerogene che vengono continuamente messe in circolo.

## 2 Come possiamo proteggerci da tutto ciò?

Ricerche sulla assimilazione di sostanze cancerogene da parte dei vigili del fuoco sono state realizzate in diversi paesi (Australia, Stati Uniti, Canada, ecc.). Campioni di sangue e urina sono stati prelevati dai pompieri dopo che erano state coinvolti in operazioni di lotta agli

incendi al chiuso. A seguito di questo sono state testate e valutate diverse possibili soluzioni.

## 2.1 Quali soluzioni non funzionano?

Una possibile soluzione proposta in Svezia nei primi anni 2000, era quella di sostare in piedi davanti a un ventilatore. L'idea alla base di questo metodo era che il flusso d'aria avrebbe soffiato via tutte le particelle di polvere e gas.

A distanza di dieci anni alcune ricerche hanno evidenziato che questo sistema causa un incremento delle sostanze cancerogene, quantificato in sei volte maggiore, nelle urine dei Vigili del fuoco. Apparentemente il flusso d'aria fa sì che le particelle riescano ad attraversare il DPI fino alla pelle per poi essere assorbito dall'organismo.

## 2.2 Scuole di formazione

Le scuole di formazione hanno assunto un ruolo di primo piano nel migliorare la protezione dei vigili del fuoco durante l'addestramento con fuoco reale. In queste scuole è possibile attuare misure di protezione a livello strutturale.

### 2.2.1 Zone

Si sfrutta l'analogia della zona di decontaminazione di un incidente che coinvolge materiali pericolosi. Le scuole di formazione dividono l'area in zona rossa, gialla e verde. La zona rossa è la costruzione o struttura in cui si trova l'incendio. Tutti i presenti nella zona rossa devono indossare DPI completo e autorespiratore. La zona verde è l'area in cui gli allievi sostano per riprendersi dopo il training e dove si svolge il debriefing. Nessuno può entrare in questa zona indossando DPI sporchi.

Tra queste due aree vi è la zona gialla. Qui, sia l'autorespiratore che il DPI vengono tolti. Se vengono eseguite più esercitazioni a fuoco, questo è anche il luogo in cui vengono rindossati i DPI.

### 2.2.2 DPI

Non appena un vigile del fuoco si toglie l'autorespiratore, le sue vie aeree non sono più protette. In particolare le particelle di polvere sul suo DPI sono una minaccia. Quando una di queste particelle viene inalata, entra molto in profondità nei polmoni. Molte scuole di formazione contrastano questo rischio dotando di maschere antipolvere i tirocinanti quando devono gestire i DPI sporchi. La maschera antipolvere è tolta nel momento in cui si indossa l'autorespiratore. Successivamente la maschera è nuovamente indossata non appena viene tolto l'autorespiratore. In questo modo si attua una protezione continua contro le particelle di polvere.

Il DPI sporco viene rimosso il più presto possibile al fine di limitare l'inalazione di gas. Lasciandolo nella zona gialla, tutti i gas vengono rilasciati senza che vi siano vigili del fuoco nelle vicinanze.



**Figura 2** Preparativi per un esercizio di T-Cell. Dal momento che indossano un DPI sporco, i partecipanti indossano mascherina e guanti in lattice. Questo è particolarmente raccomandato poiché sono state utilizzate attrezzature sporche (lance e divisore).

Quando i vigili del fuoco devono gestire DPI e autorespiratori contaminati, si sporcano le mani. Sia la polvere che le particelle liquide comunemente restano sulla pelle o sotto le unghie. Talvolta queste particelle sono molto difficili da rimuovere. Le numerose spazzole per unghie utilizzati dai vigili del fuoco sotto la doccia per sbarazzarsi dello sporco sotto le unghie sono una testimonianza silenziosa di questo.

Per far fronte a questa problematica le scuole di formazione hanno adottato i guanti medicali monouso. Nel momento in cui qualcuno deve maneggiare DPI sporchi per prima cosa indossa questi guanti. In questo modo tutto lo sporco che normalmente si depositerebbe sulla pelle rimane sul guanto. Questo crea un'importante protezione al fine di evitare l'assorbimento attraverso la pelle.

Per far fronte a questa problematica le scuole di

formazione hanno adottato i guanti medicali monouso. Nel momento in cui qualcuno deve maneggiare DPI sporchi per prima cosa indossa questi guanti. In questo modo tutto lo sporco che normalmente si depositerebbe sulla pelle rimane sul guanto. Questo crea un'importante protezione al fine di evitare l'assorbimento attraverso la pelle. Infine gli allievi sono invitati a fare una doccia entro un'ora dopo l'esposizione. La doccia laverà via la maggior parte delle particelle depositate sulla pelle. Solo allora potremo dirvi decontaminati.

### 2.3 Comandi operativi

Le misure messe in atto dalle scuole di formazione al fine di migliorare l'igiene non sono per il momento in corso di adozione da parte dei comandi operativi dei vigili del fuoco. Ciò avviene nonostante negli incendi vi sia un rilascio maggiore di sostanze pericolose rispetto a quanto avviene durante la formazione con fuoco reale nelle scuole. Un esempio su tutti è l'amianto. L'amianto è una sostanza cancerogena un tempo molto utilizzata nelle costruzioni. Le aziende che si occupano della pulizia e la rimozione dell'amianto sono soggette a regole molto severe per quanto riguarda la tutela dei loro dipendenti e l'ambiente di lavoro. In alcuni casi l'intero edificio viene messo in depressione per evitare che particelle di amianto fuoriescano inquinando l'area circostante. Nel dicembre 2014, la città olandese di Roermond è stata completamente chiusa dopo un incendio che ha coinvolto dell'amianto. Si è dovuto decontaminare l'intera area prima di riaprire la città. Questo incidente ci dà la misura del livello di pericolosità di questa sostanza.

Quando si verifica un incendio in un edificio coinvolgente dell'amianto vi è un rilascio di fibre che vengono successivamente veicolate dal fumo. Le stesse possono depositarsi sui DPI dei vigili del fuoco. A Bruxelles, qualsiasi autorespiratore usato in un incendio coinvolgente amianto viene lavato con dell'acqua direttamente sul luogo dell'incendio. In seguito il personale tecnico incaricato per la manutenzione dovrà indossare i DPI idonei per effettuare le operazioni di pulizia e manutenzione.

Un buon metodo per avere una indicazione sulla quantità di polvere nell'aria, è quello di guardare un raggio di luce durante le fasi di bonifica post incendio. Il numero di particelle

visibili è enorme. E il più delle volte, i vigili del fuoco effettuano la bonifica post incendio senza alcuna forma di protezione delle vie respiratorie.

L'utilizzo coerente dell'autorespiratore e delle maschere antipolvere potrebbe aumentare considerevolmente la tutela della salute. L'APVR offre protezione sia per i gas che per il particolato in sospensione. Un facciale filtrante è in grado di contrastare solo le particelle di polvere. Il passaggio dall'autorespiratore alla mascherina antipolvere dovrebbe avvenire quindi solo dopo aver realizzato una adeguata ventilazione.

L'uso di guanti di lattice o di nitrile dovrebbe essere introdotto anche nei comandi dei vigili del fuoco. Ciò limiterebbe l'esposizione delle mani allo sporco presente sui DPI e sull'attrezzature usate in intervento che ora sono trattate a mani nude. Per esempio quando si arrotolano le manichette usate o nella pulizia degli autorespiratori. Questo permette agli agenti cancerogeni di entrare in contatto con le mani. L'uso costante di guanti di lattice o di nitrile è in grado di offrire una soluzione a questo problema. Se non è possibile implementare questa misura, le mani devono essere lavate immediatamente dopo i lavori per fermare l'assorbimento attraverso la pelle.

I vigili del fuoco potrebbero anche usare la zonizzazione NBCR per evitare di contaminare i mezzi e la caserma. In alcune nazioni i DPI sporchi vengono messi all'interno di borse apposite direttamente sul luogo dell'incendio. Il DPI viene poi consegnato a società esterne per la pulizia. I vigili del fuoco fanno rientro in sede salendo sui mezzi con abiti puliti. Una volta rientrati in caserma posizionano sulle rastrelliere i DPI di riserva in loro dotazione. Va da sé che questo sistema ha un impatto notevole sul funzionamento del servizio antincendio. I costi di questa soluzione sono evidentemente superiori rispetto alla sola fornitura di mascherine antipolvere e guanti monouso.



**Figura 3** In alcuni corpi di vigili del fuoco in Olanda, dopo l'intervento il DPI è messo in sacchi e portato ad una lavanderia industriale. (Photo: DigiDamco Fotografie)

Il servizio antincendi inteso come datore di lavoro deve ancora adoperarsi a tal proposito. Proprio come le aziende che utilizzavano l'amianto negli anni '70 divennero consapevoli dei rischi, i vigili del fuoco devono diventare consapevoli dei pericoli del fumo e delle sostanze legate alla lotta agli incendi. Le aziende che utilizzavano l'amianto minimizzarono le problematiche per la salute dei lavoratori. Ciò ha portato decenni più tardi a numerose cause legali promosse da ex dipendenti e clienti. Il servizio antincendi vuole imboccare la stessa strada?

### 3 Bibliografia

- [1] Lambert Karel, *Health & hygiene in CFBT, 2014*
- [2] McDonough John & Lambert Karel, *CFBT-instructors course: level 2 – T-cell, 2012*
- [3] Raffel Shan, *Realistic Training – Why bother? IFIW 2013, Kroatië*

- [4] *McDonough John, Raffel Shan & McBride Peter, 3D firefighting course, 2009, Duitsland*
- [5] *Smith Denise, Cardiac events in the fire service, FDIC 2011, VS*

Karel Lambert