

Soluzioni per i Progressi Rapidi del Fuoco

1 Introduzione

Negli ultimi anni, l'attenzione è stata sempre più posta sul comportamento del fuoco. Questo cambiamento era atteso da tempo perché la conoscenza e la comprensione del comportamento del fuoco, nei vigili del fuoco erano molto limitate. Ad esempio, nel corso da ufficiale che ho frequentato nel 2002, non è stato discusso il fenomeno dei fire gas ignition. Anche l'addestramento di base dei vigili del fuoco ha affrontato piuttosto male il comportamento del fuoco. Fortunatamente questa tendenza è stata contrastata negli ultimi anni. C'è ancora molta strada da fare, ma almeno ci stiamo muovendo nella giusta direzione.

Ogni disciplina (ingegneria, medicina, ...) prima insegna ai suoi studenti a comprendere un certo problema. Successivamente insegna loro come risolverlo. La scienza medica è in continua evoluzione. Diverse malattie per le quali non esisteva una cura 50 anni fa, ora possono essere curate con successo. Ma contro alcune malattie i medici rimangono ancora impotenti.

Ci sono somiglianze nella lotta agli incendi. I vigili del fuoco (indipendentemente dal loro grado o livello) devono prima capire il problema. Devono studiare il comportamento del fuoco in modo da sapere cosa potrebbe andare storto. Successivamente sono disponibili numerose soluzioni per evitare che le cose vadano male. Poi di nuovo, ci sono alcune situazioni per le quali non abbiamo ancora la risposta. Questo articolo cerca di elencare le diverse soluzioni disponibili.

2 Tecnica VS Tattiche

2.1 Tecnica

Dal 2010 il corso di addestramento di base per vigili del fuoco include le tecniche con le lance. La frase è piuttosto ovvia, stiamo parlando di tecniche qui. Una tecnica è un'azione eseguita da un singolo vigile del fuoco. Spesso questo vigile del fuoco è supportato da un collega ma è in grado di eseguire la tecnica da solo.

Una o due persone che applicano una tecnica in un unico punto rappresentano un modo semplice per affrontare un problema. È simile per un giocatore di football che esegue un calcio di rigore. C'è una persona per determinare il problema, selezionare la soluzione ed applicarla. Ad esempio: *Vedo un piccolo fuoco. Decido di spegnere il fuoco usando il penciling. Eseguo la tecnica di lancia.*

Affinché i vigili del fuoco siano in grado di utilizzare le tecniche per affrontare i problemi derivanti dai Progressi Rapidi del fuoco devono essere sufficientemente addestrati. Per prima



Figure 1 Tecniche semplici vengono utilizzate anche durante il raffreddamento dei gas. Come l'impulso lungo in questa foto (Photo: John McDonough)

cosa richiedono la conoscenza del comportamento al fuoco. Altrimenti non avranno abbastanza comprensione del problema. Successivamente hanno bisogno di determinate le abilità (ad es. Tecniche di lancia). Queste abilità possono essere insegnate individualmente. Quando hanno le conoscenze per identificare il problema e selezionare la tecnica giusta e quindi hanno le capacità per eseguire la tecnica, ci sono buone probabilità che i vigili del fuoco siano in grado di impedire un progresso rapido del fuoco durante un intervento antincendio.

2.2 Tattiche

Diventa più difficile quando sono necessarie tattiche per risolvere un problema particolare. Le tattiche di solito richiedono (almeno) una persona per analizzare la situazione. Successivamente deve scegliere tra una serie di opzioni diverse. Deve anche informare gli altri, che hanno bisogno di aiutarlo a risolvere il problema, della sua scelta. Quindi tutti devono capire il proprio lavoro e svolgerlo correttamente. Spesso il tempismo gioca un ruolo cruciale in questo. Durante una partita di calcio, le squadre useranno tattiche diverse per portare la palla nella porta delle squadre avversarie. È molto normale nel calcio discutere in anticipo le tattiche e allenarle con la squadra. Solo allora tutti nel team sapranno cosa ci si aspetta da loro.

Lo stesso sta accadendo ai vigili del fuoco. Le tattiche addestrate in anticipo sono chiamate procedure operative standard (POS). Lo spiegamento sistematico di tubazioni per il fuoco ne è un eccellente esempio.

Affinché una tattica produca un risultato positivo, sono necessarie diverse cose. Come accade per le tecniche, i vigili del fuoco devono essere addestrati sia sul comportamento che sulle tecniche antincendio. Lo stesso vale per gli ufficiali (capi). Più difficile è il problema, maggiore sarà la conoscenza necessaria per risolverlo. Ci si può aspettare che con un grado più alto, ci debba essere una comprensione più profonda del comportamento al fuoco. Idealmente per ogni tattica c'è una POS scritta e approvata dall'alto comando dei vigili del fuoco. A parte questo, gli ufficiali (capi) e i vigili del fuoco dovranno essersi formati insieme per eseguire la tattica. Altrimenti è probabile che qualcosa vada storto sulla scena dell'incendio.

Una tecnica semplice spesso non è sufficiente per risolvere i problemi che implicano un progresso rapido del fuoco. Il comandante dell'incidente (l'allenatore) dovrà quindi passare alla tattica. Queste tattiche avranno successo solo quando saranno state sufficientemente divulgate.

3 Evitare un Progresso Rapido del fuoco = Gestione del fumo

3.1 Il fumo è il problema

Ogni forma di Progresso Rapido del Fuoco fondamentale si riduce all'accensione del fumo. Il fumo equivale a molta energia potenziale. Ciò significa che un'elevata quantità di energia viene immagazzinata all'interno del fumo. Quando il fumo si trasforma in fiamme, questa energia viene trasferita nell'ambiente circostante. Questo può accadere molto velocemente. Quei casi vengono affrontati come un'esplosione. Fenomeni come il

backdraft e l'esplosione di fumo ne sono un esempio. Qui l'energia viene rilasciata dal fumo in meno di un secondo. Ciò causa un fenomeno violento che è spesso accompagnato da un'onda di pressione.

In un normale sviluppo di un incendio, lo strato di fumo si accenderà ad un certo punto. Questo si chiama roll-over. Il fumo trasferisce quindi la sua energia all'ambiente circostante. Questo viene fatto sotto forma di calore radiativo. Anche gli oggetti a diretto contatto con il fumo verranno riscaldati per convezione. A causa di questa enorme quantità di calore, gli oggetti all'interno e al di sotto dello strato di fumo si riscaldano rapidamente e iniziano a pirolizzare. I gas di pirolisi contengono molta energia (chimica) e possono far aumentare drasticamente la temperatura quando si accendono. Questo porterà alla propagazione dell'incendio, fino a quando l'intera stanza sarà avvolta dalle fiamme. La transizione da un incendio 2D a un incendio 3D è chiamata flashover ed è meno violenta del backdraft. Il processo di un incendio in una stanza che si trasforma in una stanza totalmente in fiamme, richiede diversi secondi. Per questo motivo, la pressione accumulata rimane limitata.

3.2 Raffreddare il fumo

L'approccio svedese a questi problemi sta raffreddando il fumo. Il fumo è considerato un accumulatore di energia. I nostri colleghi svedesi hanno sviluppato questo metodo di funzionamento negli anni '80. I loro metodi sono stati ora adottati in Europa, Australia e parti dell'Asia, del Sud e del Nord America.

Quando si raffredda il gas (fumo), l'acqua viene inserita nello strato di fumo. L'energia verrà quindi trasferita dal fumo all'acqua. La temperatura (quantità di energia) del fumo diminuisce mentre la temperatura dell'acqua aumenta. Il ragionamento alla base di questo approccio è che il fumo raffreddato è più difficile da accendere. È necessario aggiungere più energia al fumo affinché avvenga un progresso rapido del fuoco. Dopotutto, è necessario superare un livello critico di energia prima che possa verificarsi un fenomeno. A parte questo, si formerà vapore anche nello strato di fumo. Poiché il fumo si mescola al vapore, si forma una specie di tampone. Questo si chiama zavorra termica. Quando si verifica il ribaltamento, parte dell'energia rilasciata verrà assorbita dal vapore nello strato di fumo. Tutta l'energia assorbita dal vapore non può essere utilizzata per riscaldare oggetti sotto lo strato di fumo. Il raffreddamento dello strato di fumo renderà quindi impossibile il rapido progresso dell'incendio o ne rallenterà lo sviluppo.

3.3 Rimuovere il fumo

I nostri colleghi americani hanno un approccio diverso a questo problema. Considerano principalmente il fumo come combustibile. Pensano che il modo migliore per affrontare il problema sia rimuovere il fumo.

Tradizionalmente vengono praticati dei fori nel tetto per consentire la fuoriuscita del fumo mediante ventilazione naturale. Negli Stati Uniti, le abitazioni sono spesso costruite utilizzando il legno, il che significa che fare buchi è molto più facile che nelle nostre parti del mondo. Quando si affrontano situazioni in cui la creazione di un'apertura nel tetto non è un'opzione praticabile, le finestre vengono rotte. Questa tattica è molto più antica e risale al XIX secolo.

La ventilazione è sempre composta da due flussi: il fumo esce e l'aria entra. Questa aria fresca può/farà aumentare la velocità di rilascio del calore del fuoco. Le squadre antincendio americane contrastano questo problema introducendo una tubazione sufficientemente grande nell'edificio. Un attacco interno che utilizza una tubazione da 70mm che fluisce a 2000 litri al minuto è considerato una cosa normale. Adottando questo approccio si assicurano che ci sia un equilibrio tra la capacità di estinzione e la velocità di rilascio del calore dell'incendio.

Negli ultimi dieci anni, tuttavia, c'è stato un numero crescente di problemi con questo metodo di funzionamento. Come è stato qui, i vigili del fuoco negli Stati Uniti si sono sempre più confrontati con incendi ventilati. Recenti studi di UL hanno dimostrato che il tasso di rilascio di calore di un incendio ventilato aumenta rapidamente quando la ventilazione naturale viene eseguita anche nel modo più piccolo possibile (ad esempio, l'apertura di una porta). I ricercatori hanno concluso che il rischio di flashover indotto dalla ventilazione era diventato molto elevato. Spesso questo fenomeno si verifica prima che le squadre d'attacco possano individuare la sede dell'incendio.

In alcune zone degli Stati Uniti questo nuovo problema è contrastato dall'uso aggressivo della ventilazione. I ventilatori a pressione positiva vengono utilizzati per eliminare il fumo prima che le squadre di attacco entrino nell'edificio. Questa tattica è chiamata attacco a pressione positiva (PPA). È chiaro che l'uso della ventilazione a pressione positiva offre vantaggi in una serie di situazioni. Tuttavia deve essere utilizzato con estrema cautela. In Belgio non ci sono molti servizi antincendio che abbiano un'esperienza adeguata quando si tratta di utilizzare la ventilazione a pressione positiva durante un attacco di incendio. Solo il tempo dirà se il PPA può offrire la soluzione per gli incendi poco ventilati.

4 Approccio dalla prospettiva del triangolo del fuoco: anti-ventilazione

Nella sezione precedente, il fumo è stato descritto per la prima volta come mezzo per immagazzinare energia e successivamente come combustibile. Questi sono infatti due lati del triangolo del fuoco. Il terzo lato del triangolo è formato dall'ossigeno. C'è un modo per interagire con questo lato al fine di prevenire il verificarsi di determinati fenomeni.

La tattica in cui al fuoco viene negato il più possibile l'ossigeno è chiamata antiventilazione. L'antiventilazione può essere applicata in diversi modi. È più adatto per le situazioni in cui i vigili del fuoco arrivano in edifici chiusi in cui infuriano fuochi ventilati. Qui il fuoco è controllato dalla mancanza di ossigeno e rimarrà tale fino a quando non verranno effettuate nuove aperture. Tenendo tutto chiuso, i vigili del fuoco si guadagnano tempo per preparare tutto per l'attacco vero e proprio. Durante l'attacco, la porta d'ingresso può essere chiusa il più possibile in modo che rimanga solo una piccola apertura per il passaggio della tubazione. In questo modo, ciò che resta sarà un piccolo fuoco da spegnere.

Un secondo modo per applicare l'anti-ventilazione è chiudere una porta aperta del compartimento antincendio. Farlo mentre il fuoco è in fase di crescita, può essere sufficiente per prevenire il flashover. Questa tattica può rivelarsi utile quando la

propagazione del fuoco è imminente o quando è necessario più tempo per costruire la linea di attacco. Chiudendo la porta in questi casi si possono evitare molti problemi.

5 Applicazione concreta

5.1 Flashover

Il flashover è un fenomeno che si verifica durante lo sviluppo di un incendio ventilato. È la transizione da un incendio in fase di crescita a un incendio completamente sviluppato. Alla fine, l'obiettivo di ogni squadra di vigili del fuoco è spegnere l'incendio. Mentre l'equipaggio d'attacco avanza verso la sede dell'incendio, il fumo può essere raffreddato con acqua. Ciò ridurrà la possibilità di flashover. Kriss Garcia, il padre della PPA, fornisce un addestramento che insegna come attaccare un fuoco con il vento alle spalle. Questo metodo ha dato buoni risultati negli Stati Uniti. Per ora non è chiaro se questo metodo sia praticabile quando applicato alle abitazioni costruite nella nostra nazione.

5.2 La ventilazione induce il Flashover

Questa variazione di flashover si verifica durante lo sviluppo di un incendio sottoventilato. È la transizione da un incendio poco ventilato a un incendio completamente sviluppato. In questo tipo di sviluppo dell'incendio, non c'è più uno strato di fumo. Il fumo sta riempiendo l'intera stanza. Ciò significa che i vigili del fuoco devono avanzare senza una visuale sull'ambiente circostante. L'afflusso d'aria è molto turbolento, il che provoca una rapida miscelazione di aria e fumo. I vigili del fuoco sono con la testa nel fumo e spesso non vedono il fenomeno accadere fino a quando non è troppo tardi.

Il raffreddamento dei gas è un modo per prevenire il fenomeno o almeno ritardarlo. Ogni equipaggio che avanza in tali condizioni dovrebbe eseguire il raffreddamento dei gas. Tuttavia è anche possibile raffreddare i gas prima dell'ingresso. La lancia cobra offre la possibilità di raffreddare rapidamente i fumi in diversi punti prima di un attacco interno. Un'altra opzione è utilizzare un trapano elettrico combinato con le lance perforanti.



Figure 2 La lancia Cobra è usata in un incendio sotto ventilato (Photo: Patrick Persson, © Cold Cut Systems Svenska AB 2012)

Anche in questo caso, anche la ventilazione a pressione positiva potrebbe offrire aiuto. Quando si creano grandi aperture di scarico, molta energia viene trasportata verso l'esterno attraverso il fumo in uscita. Allo stesso tempo, la velocità di rilascio del calore dell'incendio aumenterà a causa della disponibilità di ossigeno extra. Pertanto, verrà prodotta anche più energia. Sarà necessario fare ricerche per esaminare se lo sfogo dell'energia è abbastanza potente da compensare la produzione di energia extra. A parte questo, è importante essere in grado di raggiungere la sede del fuoco. Nella figura 2 è

presente un incendio nella zona sottotetto sopra i garage. Se l'intero edificio è pieno di fumo, la ventilazione potrebbe far fuoriuscire il fumo dal piano terra. È anche possibile, tuttavia, che ci siano piccole crepe che consentono all'aria fresca di entrare nel sottotetto. L'intensità del fuoco aumenterà quindi. Se non ci sono scale che conducono in soffitta per i vigili del fuoco, sarà impossibile combattere l'incendio. In tal caso, i vigili del fuoco potrebbero perdere l'edificio a causa dell'uso della ventilazione.

In Svezia, una combinazione è composta da ventilazione a pressione positiva e cobra. Il primo fumo viene raffreddato utilizzando il cobra, la successiva ventilazione viene eseguita e infine viene avviato l'attacco interno. Durante l'intera operazione la termocamera viene utilizzata per valutare la situazione. Questa tattica sembra dare buoni risultati.

Un'ultima opzione è l'uso dell'antiventilazione. Ciò significa che la stanza rimarrà chiusa il più possibile. La mancanza di ossigeno bloccherà il fuoco, per così dire. Una squadra d'attacco può utilizzare una linea di tubazione da 45 mm per cercare il luogo dell'incendio. Naturalmente questo è possibile solo quando la temperatura dei fumi non è troppo alta. È inoltre consigliabile adottare un approccio strutturato alla tattica. I vigili del fuoco hanno preferibilmente una buona idea della disposizione dell'edificio e dell'ubicazione dell'incendio. A parte questo, devono esserci (diversi) team di supporto

5.3 Backdraft Caldo

Questo fenomeno provoca un'onda di pressione. Il corpo umano non resiste bene alla sovrappressione. Questo è il motivo per cui è assolutamente sconsigliabile inviare i vigili del fuoco in una situazione di pre-backdraft.

Il raffreddamento dei gas può offrire una soluzione. Il raffreddamento dovrà essere fatto dall'esterno verso l'interno. Questo può essere fatto utilizzando una lancia cobra o una lancia perforante. In entrambi i casi sarà necessario far scorrere l'acqua per lungo tempo. Dopo tutto le portate di entrambi gli strumenti sono molto limitate. Un'altra opzione è utilizzare una tubazione da 45 mm per far scorrere l'acqua attraverso una piccola apertura o attraverso una porta che può essere aperta e chiusa ripetutamente.



Figure 3 Applicazione della lancia piercing in una situazione di pre backdraft. L'acqua insrita all'interno creerà un'effetto di raffreddamento dei gas. Grandi quantità di vapore formerà una stanza inertizzata. (Photo: Lars Ågerstrand)

Come ultima risorsa, le squadre dei vigili del fuoco possono decidere di attivare il backdraft. Questa tattica sceglie di rimuovere completamente il rischio. Spesso dopo un backdraft rimane un piccolo fuoco. L'onda di pressione ha "spento" il fuoco per così dire. Dopo che si è verificato il backdraft, è possibile avviare l'attacco interno per spegnere l'incendio. Se viene selezionato questo approccio, i vigili del fuoco devono tenere conto del fatto che le cose potrebbero andare diversamente dal previsto.

5.4 Fire gas ignition

In caso di un fire gas ignition come flashfire o smoke, una certa quantità di fumo che si è sufficientemente miscelata con l'aria viene accesa da una fonte di accensione. A volte questi fumi sono chiaramente visibili perché si sono accumulati contro il soffitto. Il modo logico per evitare un FGI in questi casi è impedire alle fonti di accensione di entrare nello strato di fumo. Tuttavia questa è una cosa difficile da garantire. Dopo tutto le fiamme potrebbero entrare inaspettatamente attraverso una porta o un'altra apertura e accendere la miscela.

Succede anche che i fumi si accumulino negli spazi vuoti (controsoffitto, controsoffitto, ...) Quindi i fumi spesso non possono essere visti dai vigili del fuoco nella stanza. Questa è una situazione potenzialmente molto pericolosa perché semplicemente non si è consapevoli del pericolo.

In passato, FGI si verificava spesso in situazioni che sembravano essersi stabilizzate. La sede del fuoco era difficile da trovare o sembrava essere già stata spenta. In altre parole, c'era tempo sufficiente per attuare misure che avrebbero potuto impedire la FGI. In questi casi è una buona opzione scaricare il fumo dall'edificio. Se il fumo può essere scaricato da una stanza prima che le pareti e i soffitti siano aperti, il rischio dei problemi si riduce. Il fumo che è stato scaricato all'esterno non può più causare problemi. Quando il tempo lo consente (non c'è una chiara sede del fuoco o è stato spento), è quindi sempre buona norma ventilare il fumo presente nel compartimento.

Prevenire è meglio che curare. A volte è possibile impedire al fumo di entrare negli edifici vicini (ad es. Abitazioni a schiera). Questo viene fatto utilizzando un ventilatore a pressione positiva. Contrariamente alla normale ventilazione, non viene prodotto alcuno scarico. Il flusso d'aria del ventilatore fa sì che l'edificio sia in costante sovrappressione rispetto alla stanza in cui si trova l'incendio. In questo modo sarà più difficile per il fumo entrare nell'edificio protetto. Tuttavia è importante verificare prima la propagazione dell'incendio nella stanza che verrà pressurizzata. Se il fuoco si è già diffuso lì, il ventilatore farà più male che bene. La maggior parte delle volte verrà utilizzato un ventilatore a scoppio. Questo ovviamente proteggerà la stanza, ma produrrà anche monossido di carbonio. Dopo l'incendio, il CO può essere scaricato mediante ventilazione naturale o utilizzando un elettroventilatore. È importante che i vigili del fuoco eseguano una lettura del CO prima di dare del tutto pulito l'edificio.

Bibliografia

- [1] *McDonough John, personal communication, 2009-2013*
- [2] *Hartin Ed, personal communication, 2010-2012*
- [3] *Lambert Karel & Baaij Siemco, Brandverloop: technisch bekeken, tactisch toegepast, 2011*
- [4] *Kerber Steve, Impact of ventilation on fire behavior in legacy and contemporary residential Construction, 2011*
- [5] *Grimwood Paul, Hartin Ed, McDonough John & Raffel Shan, 3D Firefighting, Training, Techniques & Tactics, 2005*
- [6] *Bengtsson Lars-Göran, Enclosure Fires, 2001*
- [7] *Hartin Ed, www.cfbt-us.com*
- [8] *Lambert Karel, Rapid Fire Progress: een overzicht (translation available: "Rapid Fire Progress: a summary", de brandweerman, March 2013*
- [9] *Garcia Kriss, Kauffmann Reinhard & Schelbe Ray, Positive pressure attack for ventilation & firefighting, 2006*
- [10] *Lambert Karel, Nieuwe inzichten omtrent ventilatie (translation available: "New insights into ventilation"), De brandweerman, May 2011*
- [11] *CCS-Cobra training program, Boras, Zweden, March 2010*
- [12] *Lars Ågerstrand, www.firegear.co.uk*

Karel Lambert