

Rispondere ad un incendio camino – Caso studiato

Il 28 marzo 1994, intorno alle 19.36, i vigili del fuoco di New York stanno rispondendo ad un incendio di camino in Watts Street 62. All'arrivo esce fumo pesante dalla canna fumaria. L'incendio del camino va fuori controllo ed i tre vigili del fuoco rimangono uccisi. In questo articolo noi guarderemo il solo caso di backdraft. Il solo caso di backdraft per via che è ben documentato.

1. Il condominio

L'edificio in cui è scoppiato l'incendio risale al 1800. Questi tipi di edifici si trovano ancora nella maggior parte delle grandi città. In realtà sono edifici a schiera con uno appartamento su ogni piano. Questo edificio aveva 4 piani. Uno, nel seminterrato, era metà sotto livello stradale (vedi fig 1.2). Nell'edificio c'erano quattro appartamenti: uno per piano. L'appartamento al piano seminterrato aveva un proprio accesso. Gli altri tre appartamenti erano accessibile tramite la scala in comune.



Fig 1.1 Vista dalla strada 62 Watts Street. Un edificio simile si vede alla sua sinistra. A destra vi è uno simile ma non identico.

L'edificio era stato ristrutturato più volte durante la sua vita. Con l'ultima ristrutturazione i soffitti di vecchio intonaco su listelli di legno è stato sostituito con nuovi soffitti. Il risultato è stato che l'altezza del soffitto è stata abbassata a 2,5 m. Sono state sostituite completamente anche finestre e porte e intrapreso un isolamento totale. Ci fu anche uno sforzo per rendere l'edificio di più ermetico.

Ogni appartamento copriva circa 80m². E in ogni appartamento vi era soggiorno, cucina, bagno, wc e camera da letto, ... (vedi fig. 3.1) In realtà questa pianta assomiglia molto a quello che troviamo in appartamenti ristrutturati al Ghent, Bruxelles di Anversa. Non c'è dubbio, che questo può accadere anche a noi.

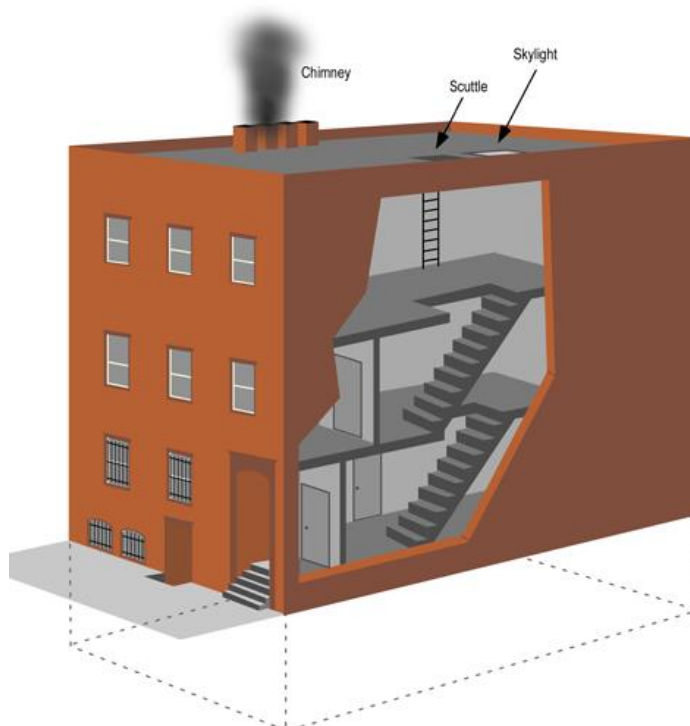


Fig 1.2 Vista delle scale (Figure: Ed Hartin & Richard Bubowski)

2. L'incendio

L'incendio è iniziato al primo piano. È noto che l'abitante ha lasciato un sacchetto di plastica con spazzatura sui fornelli in cucina quando ha lasciato l'appartamento intorno alle 18.25. È credeva che la fiamma pilota del fornello a gas avesse incendiato il sacchetto di plastica e il suo contenuto. Il fuoco poi è cresciuto abbastanza rapidamente fino a quando l'intera cucina è andata a fuoco. Senza dubbio ciò è avvenuto con un importante aumento della temperatura nel compartimento. La sola presa d'aria fresca per il fuoco era la canna fumaria del caminetto nel soggiorno. All'inizio dell'incendio questo era il modo in cui l'aria fresca fluiva verso il fuoco. Perché le porte del bagno e della camera da letto erano chiuse, il flusso d'aria fresca verso il fuoco in cucina era molto limitato. Successivamente i danni provocati dal fuoco furono limitati al soggiorno e alla cucina.

Ad un certo momento lo strato di fumo è arrivato alla bocca del camino aperto in soggiorno. Da questo momento in poi il camino fungeva da uscita per il fumo. Il fuoco esaurì tutto l'ossigeno disponibile e divenne sottoventilato. (vedi anche il secondo articolo di questa serie: "Un incendio che soffre di mancanza d'aria..."). Dato che vi era quasi una costruzione ermetica, non c'era quasi più ossigeno disponibile ed il fuoco è iniziato a soffocare a causa della mancanza di ossigeno. A causa di un isolamento completo la temperatura era mantenuta molto alta nel compartimento. Questa temperatura è rimasta abbastanza alta per mantenere i materiali pirolizzati. Durante un periodo importante i gas di pirolisi hanno riempito il vano. Lo scompartimento divenne un serbatoio pieno di gas infiammabili.

L'incendio è rimasto inosservato all'inizio. Ad un certo punto una persona di passaggio ha notato una quantità anormale di fumo che fuoriusciva dal comignolo. Questo ultimo

accompagnato da fiamme. La persona ha chiamato i vigili del fuoco per un incendio nella canna fumaria.

3. Azioni dei vigili del fuoco

I vigili del fuoco hanno risposto con tre autopompe, due autoscale e un ufficiale in capo.

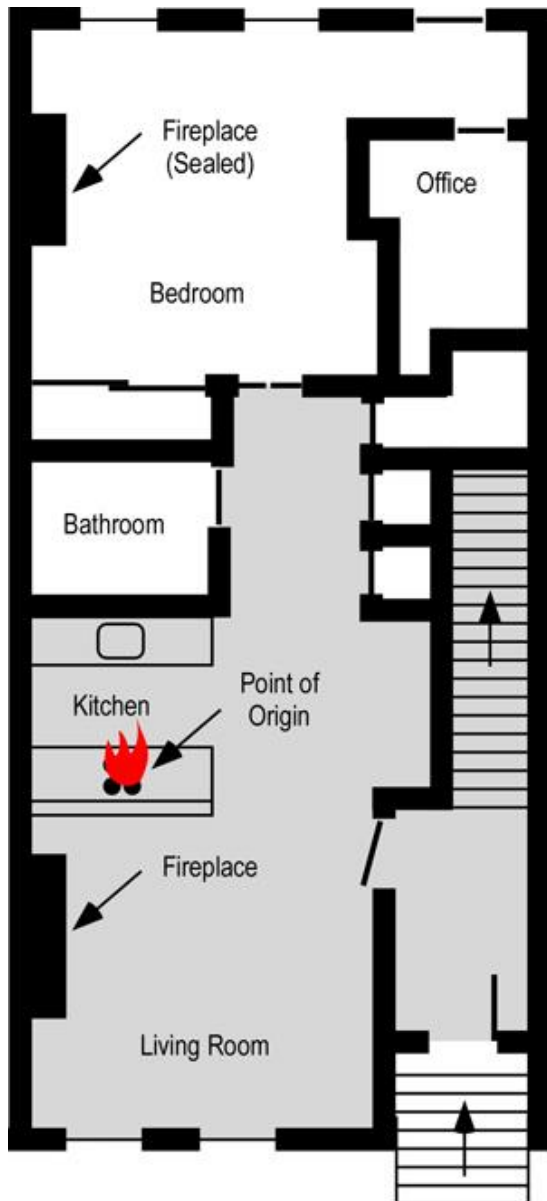


Fig 3.1 Pianta del primo piano
(Figure: Ed hartin)

Quando arrivano i vigili del fuoco vi sono pochi o nessun elemento che indichi elementi di pericolo in questo edificio. All'arrivo la procedura standard operativa viene utilizzata come noto nei vigili del fuoco di New York (FDNY). Un importante compito nella maggior parte dei vigili del fuoco del Nord America è la ventilazione (uscita dei fumi). Quindi un'autoscala era direttamente schierata per aprire i lucernai sopra le scale in modo che ogni fumo sia evacuato.

L'ufficiale in capo intraprende una ricognizione in questo incendio inviando due equipaggi con tre vigili del fuoco ciascuno. Armati di tubazione devono controllare ogni appartamento nel palazzo. Cominciano con il primo piano e poi al secondo piano.

Entrambi gli equipaggi schierano la loro linea di attacco. Quando i vigili del fuoco aprono la porta al primo piano del fumo caldo (non bollente) ondeggia nella scala. Questo fu abbastanza velocemente seguito da un forte flusso d'aria fresca in corsa nell'appartamento. I vigili del fuoco alla porta in apertura riconosce il segnale di avvertimento del backdraft e prova a tuffarsi via. Poco dopo questo avviene un backdraft e la scala è pieno di fiamme. L'intensità delle fiamme è così alta che con il fumo salgono e attraversano l'accesso in cima alle scale. Le fiamme sono visibili dalla strada. Un civile sta filmando l'intera scena. Basato sulla ricerca attraverso dei filmati si è potuto concludere che le fiamme derivanti dal backdraft sono durate per più di sei minuti.

I vigili del fuoco al primo piano hanno visto arrivare il backdraft e ne sono usciti con lesioni minori. Ma i vigili del fuoco al secondo piano erano intrappolati senza via d'uscita. Uno è morto sulla scena. Entrambi gli altri vigili del fuoco sono stati trasportati all'unità ustioni dell'ospedale. Uno soccomberà a causa delle ferite entro 24 ore, l'altro dopo 40 giorni.

I vigili del fuoco della città di New York hanno chiesto al NIST di indagare su cosa potrebbe avere causato un backdraft così intenso. Soprattutto il fatto che la fiamma sia durata più di sei minuti è stato un fattore stupefacente.

4. L'analisi (scientifica)

4.1 Esperimenti sul comportamento di un backdraft

All'inizio degli anni novanta tre scienziati hanno condotto delle ricerche sulle condizioni che potevano causare un backdraft. I ricercatori hanno utilizzato principalmente metano (gas naturale) come sostituto dei gas di pirolisi che si verificano con un incendio reale. Hanno usato un compartimento con le seguenti dimensioni: $L \times L \times A = 2,4 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}$ (7,87 piedi \times 3,93 piedi \times 3,93 piedi). Sensori di misura venivano installati nel compartimento collegati ad un computer che comandava un portello che poteva essere chiuso o aperto a scelta per creare un flusso d'aria nel compartimento. Nella stanza sono stati installati due bruciatori. Per questi esperimenti un bruciatore da 70 kW e uno da 200 kW dove utilizzato. La conclusione è stata che almeno il 10% di idrocarburi gassosi doveva essere presente per ottenere un vero backdraft. A concentrazioni inferiori avveniva una combustione dei gas ma nessuna esplosione.

L'ultimo articolo ha già esaminato lo studio di Chitty che mostra che un backdraft non può essere innescato dalla combustione covante del fuoco. Ha dimostrato che questa combustione non genera abbastanza energia. Solo le fiamme riaccese accendono i gas di combustione. Durante la ricerca sul backdraft a Watts Street 62 queste conclusioni sono prese in considerazione.

4.2 Analisi con CFAST

Il CFAST è un software che permette di simulare gli incendi. Gli scienziati hanno tentato di farlo modulando il fuoco di Watts Street con questo software. Pertanto hanno capito che le fiamme del sacchetto di plastica ha generato un'energia di 25kW. Questo è un rate di rilascio di calore che si può prevedere da un sacchetto di plastica in fiamme. Hanno simulato lo stesso incendio in un compartimento con le stesse dimensioni dell'appartamento reale, soggiorno e cucina. Nella simulazione sono stati presi in considerazione anche la scala e il camino. Il picco di energia atteso era di 1 MW, ma non è mai stato raggiunto a causa della mancanza di aria fresca.

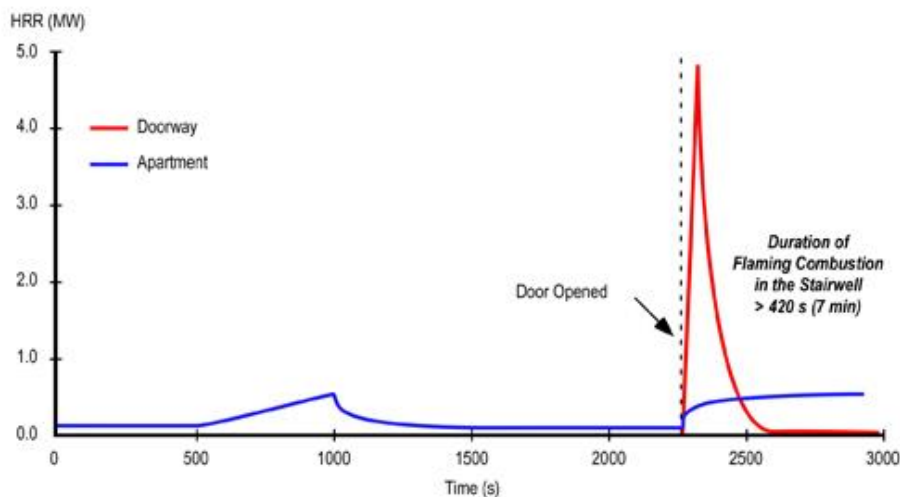


Fig 4.1 Fig 4.1 Accumulo di energia. La linea blu indica il rate di rilascio di calore nell'appartamento, mentre la linea rossa mostra il rate di rilascio di calore nella scala. (Grafica: Ed Hartin e Richard Bubowski)

All'apertura della porta, nella simulazione al computer ha mostrato un flusso di gas di combustione fuori dall'appartamento e un flusso d'aria verso l'interno nell'appartamento. La simulazione ha confermato l'osservazione dei vigili del fuoco sulla scena. La figura 4.1 indica la velocità di rilascio del calore nel tempo. Notiamo che il rate di rilascio di calore nell'appartamento non è mai stato superiore a 500 kW. Il tasso di rilascio di calore sviluppato nella scala è invece era di 5 MW.

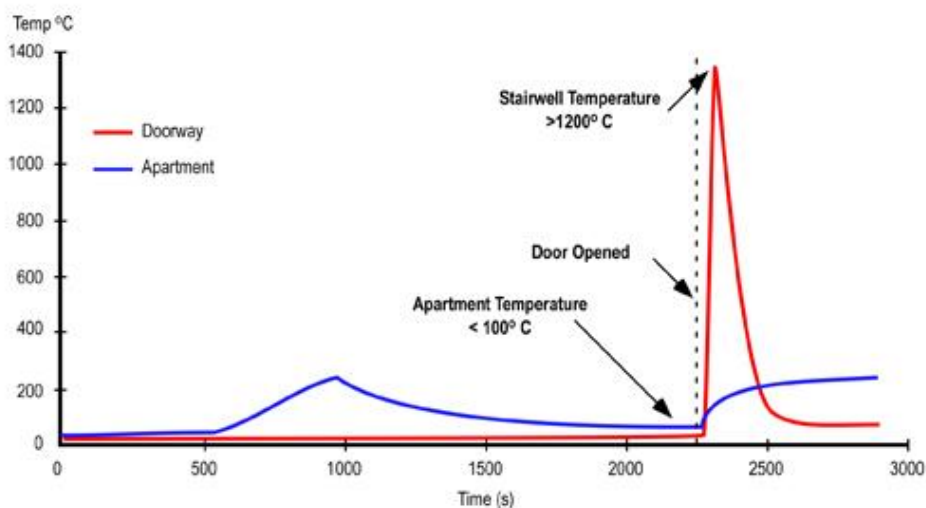


Fig 4.2 Fig 4.2 La temperatura nell'appartamento (blu) e nella scala (rosso). (Grafico: Ed Hartin e Richard Bubowski)

Le temperature nell'appartamento sono rimaste piuttosto basse. Nella simulazione la combustione con fiamme si avvia (fase di sviluppo) dopo circa 500 secondi. La temperatura aumenta in oltre 8 minuti fino a 300 ° C. Dopo questo momento la temperatura scende gradualmente fino a l'apertura della porta. Ciò significa che la temperatura nel vano è rimasta a lungo sufficientemente alta per la produzione di gas di pirolisi. La simulazione ha

mostrato che nell'appartamento venivano prodotti abbastanza gas di pirolisi e CO da mantenere la fiamma accesa per quasi sette minuti.

Prima dell'apertura della porta la temperatura nell'appartamento è scesa sotto i 100° C. Dopo l'apertura della porta la temperatura nella scala è salita fino a 1200° C. È ovvio che la sopravvivenza in queste condizioni è impossibile.

5. Lezioni apprese

5.1 Edifici ristrutturati.

La ristrutturazione degli edifici è una tendenza. I governi stanno motivando le persone con il sostegno di finanziamenti per rendere le case più efficienti dal punto di vista energetico. L'appartamento in questione è stato costruito alla fine del XIX secolo. In questo caso le diverse ristrutturazioni consecutive hanno modificato la costruzione drasticamente. Di conseguenza non è più possibile collegare il comportamento del fuoco previsto con le prime impressioni che si ottengono dall'edificio. In passato all'arrivo era possibile prevedere con alta probabilità ed evidenza il comportamento del fuoco quando si guardava un vecchio edificio. Come appena la temperatura all'interno si alza, le finestre si rompono e si ottiene un incendio ventilato completamente sviluppato. C'erano spazi tecnici o vuoti dove il fumo poteva costituire un pericolo nascosto. In questi giorni bisogna stare all'erta anche dentro i vecchi edifici per i pericoli di un incendio sottoventilato e gas di combustione accumulati spazi tecnici, vuoti, controsoffitti,....

5.2 Procedura porta

Con l'inizio della nuova formazione per vigili del fuoco in Belgio viene introdotta una procedura una porta nazionale standardizzata. Questa nuova procedura porta prevede impulsi di acqua per raffreddare il fumo caldo che può fuoriuscire dal compartimento. Anche il secondo membro del team dovrebbe mantenere il controllo sulla porta. In modo che possa chiuderla se qualcosa va storto. La prima azione avrebbe almeno rallentato l'accensione dei gas caldi della combustione. Il secondo membro assicura che la squadra abbia i riflessi di chiudere la porta se sono sorpresi da molto fumo che fuoriesce dal compartimento o se si accorge di un forte flusso d'aria verso l'interno.

5.3 Ventilazione verticale.

Fino a poco recente è stato accettato che la ventilazione verticale è la risposta a una situazione di backdraft. Proprio come con qualsiasi altro scenario di ventilazione il percorso seguito dai gas di combustione è di estrema importanza. Se i gas di combustione si accendono in un compartimento mentre stanno uscendo, allora quello quasi sempre causerà un incendio secondario. Se sono presenti civili o vigili del fuoco in questo percorso di flusso questo causerà quasi sempre lesioni gravi. Le tecniche di ventilazione sono un dominio in cui la conoscenza in Belgio è piuttosto limitata. Ma una cosa è certa: non è semplice come "backdraft = ventilazione verticale"

5.4 Raffreddamento a gas

Il raffreddamento a gas (tecnica 3D) è attualmente accettata in tutto il mondo come tecnica per neutralizzare i pericoli del fumo. Ma è sempre stato affermato che l'applicazione era limitata a volumi inferiori a 70 m² (753 piedi quadrati) e con un'altezza limitata. Questo

caso ci insegna che ci sono incendi sottoventilati con gas di combustione a temperature così basse che qualsiasi raffreddamento avrebbe un effetto minimo. Poco prima dell'apertura della porta le temperature nell'appartamento sono scese sotto i 100 °C. Ciò significa che l'acqua non farà evaporare e che le temperature dei gas di combustione difficilmente scenderanno a causa alla mancanza di produzione di vapore. È il vapore che deve rallentare o fermare un possibile fronte di fiamma. Le tecniche di raffreddamento del gas sono ottime, ma hanno dei limiti.

5.5 Incendio del camino.

I vigili del fuoco sono stati inizialmente chiamati per un incendio nel camino. In Nord America di più, ma più piccole, unità verranno inviate ad un incendio di canna fumaria, ad esempio in Europa. Grazie a questo sistema c'erano un bel po' di risorse sulla scena quando si è verificato il backdraft. In questo modo si è evitato che la situazione peggiorasse ulteriormente.

In Belgio i vigili del fuoco a volte rispondono con quattro vigili del fuoco e uno o due camion per affrontare un incendio di canna fumaria. Cosa accadrebbe se un backdraft abbattesse uno o due membri del team? Il 7 febbraio 2007 Eric Pero dell'incendio di Rochefort dipartimento (Belgio) è morto in servizio a causa di una sorta di progresso rapido del fuoco. La chiamata al quale lui e la sua squadra stavano rispondendo era ... un incendio di canna fumaria.

4. Resources

- [1] *Bubowski, Richard, Modelling a Backdraft incident, Fire Engineers Journal November 1996*
- [2] *Hartin Ed, 15 years ago: Backdraft at 62 Watts Street, March 2009*
- [3] *Hartin Ed, 62 Watts Street: Modelling the backdraft, March 2009*
- [4] *Bengtsson Lars-Göran, Enclosure Fires, 2001*
- [5] *Fleischman, Pagni & Williamson, Quantative backdraft experiments, 1994*
- [6] *Chitty R, A survey of backdraught, 1994*
- [7] *Perez-Pena Richard, New York Times, Fireman dies in battling blaze in Soho, 1994*
- [8] *Le Soir, mort dans un incendie à Rochefort, February 2007*

Karel Lambert