

## La rete idranti

Un collegamento tra la prevenzione incendi e la lotta all'incendio

### 1 Introduzione

Il 29 luglio 2003 alle 20:44, i vigili del fuoco di Londra sono intervenuti per un allarme antincendio in un grattacielo. Il rapporto del Assistant Divisional Officer Dudeney riporta: La Telstar House di Londra è un edificio adibito ad uffici che è stato costruito verso la fine degli anni '60. L'edificio ha una superficie di circa 1700 m<sup>2</sup> (17 x 100 m) con un'impostazione di tipo open space. L'edificio non ha un sistema di protezione attiva sprinkler mentre vi è una rete di idranti interna. Le procedure interne prevedono che i vigili del fuoco di Londra rispondano a tali chiamate inviando due autopompe e un'autoscala.



**Figura 1** Esempio di un open space.

La prima autopompa arrivò in posto dopo tre minuti dalla chiamata. All'arrivo non vi erano segni visibili dall'esterno. La squadra pensò che anche questa chiamata sarebbe stata esattamente come tutte le altre chiamate di allarme antincendio negli edifici per uffici. Il capopartenza parlò con la guardia di sicurezza dell'edificio che riferì che il sistema di rivelazione antincendio indicava un allarme al 7° piano.

Venne inviata una squadra con una mandata da 45 mm utilizzando l'ascensore fino al sesto piano. Lì incontrarono il personale addetto alle pulizie che li guidò in posto per poi prendere le scale guadagnando l'uscita. Quando i vigili arrivarono alla porta degli uffici al settimo piano, poterono vedere chiaramente il fumo e le fiamme cosa della quale venne data immediata comunicazione al capopartenza che era rimasto al piano sottostante. La squadra al settimo chiese di mettere in pressione la rete idranti. Nel frattempo che la mandata da 45 mm veniva collegata i vigili in posto cercavano di estinguere il fuoco con un naspo montato a parete. Il loro tentativo non ebbe però successo. L'ufficio che stavano cercando di estinguere era completamente inghiottito dalle fiamme costringendo la squadra al ritiro.

Proprio mentre chiudevano la porta dietro di loro, arrivarono due colleghi con la linea da 45 mm che consentì di realizzare un nuovo tentativo. Non appena l'equipaggio entrò nello scompartimento, percepì un gran calore che li costrinse ad indietreggiare e desistere. In quegli istanti il funzionario che era all'esterno sentì un forte botto e notò che parte delle finestre del settimo piano erano crollate.

L'ufficiale aumentò il livello di allarme richiedendo 2 ulteriori autopompe. Si deve considerare che erano in posto da soli sei minuti. In quei sei minuti, i vigili del fuoco di Londra hanno fatto una valutazione iniziale della scena e hanno inviato una squadra al settimo piano. Hanno individuato e pressurizzato la rete idranti e sono stati eseguiti due

attacchi (uno con un naspo a parete ed uno con mandata da 45 mm). Si può dire che con sole due autopompe questo sia decisamente un buon risultato.



**Figura 2** La maggior parte delle finestre è crollata e le fiamme che escono dall'edificio sono una minaccia per il piano superiore. (Photo: London evening news)

Verso le 20:57, quattro minuti dopo, viene richiesto l'invio due ulteriori APS. Nel frattempo, vengono inviate delle squadre tra il 6° e l'8° piano. Una testa di ponte si trova al sesto piano nel mentre viene eseguita una ricerca all'ottavo piano con la protezione di una mandata da 38 mm. L'ottavo piano è completamente invaso dal fumo. Tuttavia, non sembra che ci sia un incendio in atto all'ottavo piano in questo momento. La maggior parte delle finestre del 7° piano sono già crollate. Le fiamme stanno interessando la facciata esterna causando un notevole stress termico alle finestre del piano superiore.

Le condizioni del piano dell'incendio vengono modificate a causa dell'aumento della ventilazione. Tutte le finestre sono ora aperte. Viene eseguito un altro attacco, ma la portata delle mandate non è adeguata. Dal momento che ora tutte le finestre sono aperte, l'intera area è stata inghiottita dalle fiamme. Stiamo parlando di oltre 1000 m<sup>2</sup>!

A causa del calore l'attacco non ha successo costringendo le squadre a ritirarsi. Nel frattempo l'incendio si estende fino all'8° piano. Il livello di allarme viene ulteriormente innalzato richiedendo ulteriori APS (in posto ve ne sono un totale di 10) ed ulteriori autoscale.

I colleghi londinesi cominciano a patire gli effetti del calore. Uno di essi ha dovuto essere evacuato dai suoi stessi colleghi. La situazione viene ulteriormente deteriorata. In totale, ci sono volute 20 APS e 4 autoscale con un totale di 135 vigili del fuoco. Alla fine, alle 2:00, il fuoco si fermò all'undicesimo piano. Nell'edificio è andata persa una superficie di 5000 m<sup>2</sup>.

## 2 Incendi itinerant (Travelling fires)

Negli ultimi anni, si è posto molto l'accento sull'addestramento al comportamento dell'incendio. I vigili del fuoco oggi sono maggiormente in grado di descrivere lo sviluppo di un incendio rispetto ai loro colleghi 15 anni fa. Oggi tutti conoscono lo sviluppo dell'incendio in un compartimento ventilato. Il fuoco inizia, cresce e dopo circa 4 minuti si verifica il flashover con l'intero compartimento è in fiamme.

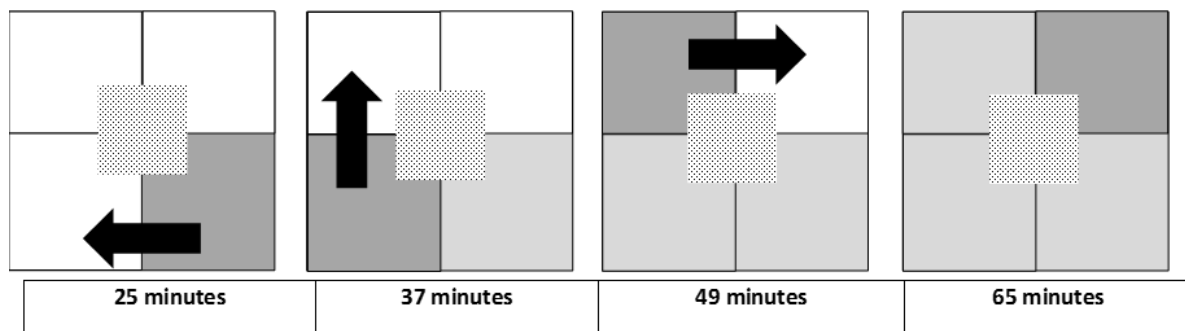
È meno noto ai vigili del fuoco che questa descrizione dello sviluppo del fuoco non sia che un modello, una versione semplificata della realtà. Questo modello ci è molto utile perché è spesso corretto. Tuttavia, il modello del comportamento del fuoco ventilato si applica

solo a una singola stanza di dimensioni limitate. Di solito pensiamo a una camera da letto, a un soggiorno, ... Il servizio antincendio belga ha a che fare principalmente con piccoli incendi (<60 m<sup>2</sup>). Per questi fuochi, il modello sopra è molto utile. Nel caso del Telstar House Fire, il compartimento era di oltre 1000 m<sup>2</sup>. In stanze così grandi, il modello perde la sua applicabilità. Non avviene più che l'intero locale venga inghiottito dalle fiamme nel momento che avviene il flashover. Ad un certo punto nel tempo, le condizioni che assomigliano al flashover, appariranno in certe zone del locale ma più lontano nello stesso ambiente, sarà ancora in fase di crescita. E ancora più lontano non sta bruciando affatto. Lì si trova solo il fumo proveniente dal focolare.

Sempre più uffici sono organizzati come degli open space. In Belgio sono consentiti compartimenti fino a 2500 m<sup>2</sup>. In tutto il mondo, ci sono molti grattacieli in cui interi piani sono un unico grande open space. Negli ultimi decenni, ci sono stati numerosi grandi incendi in tali edifici. Questo è il motivo per il quale la ricerca scientifica si sta concentrando sugli incendi in questi tipi di compartimenti.

L'università di Edimburgo, in Scozia, ha svolto un notevole lavoro in questo settore e ha sviluppato la teoria dei fuochi itineranti (Travelling Fires). La teoria pone la questione che un incendio stia bruciando localmente mentre allo stesso tempo si muove attraverso l'area. Ciò significa che il fuoco raggiunge il picco di HRR (per m<sup>2</sup> in fiamme) in un'area specifica. Successivamente, vi è un'area adiacente che sta iniziando a bruciare ma non ha ancora raggiunto l'HRR massimo. Nelle fasi successive dello sviluppo del fuoco, vi saranno aree in cui il fuoco è in decadenza che produce comunque una determinata velocità di rilascio di calore per m<sup>2</sup>. Accanto a quest'area c'è uno spazio in cui il fuoco sta raggiungendo il picco di HRR. E accanto a quello, c'è un'area in fase di crescita e avanti così. Ecco spiegato come gli incendi attraversano il locale (vedi figura 3).

Nel suo eccellente libro Eurofirefighter 2, Paul Grimwood descrive che 22 m<sup>2</sup> al secondo sono una stima realistica della propagazione dell'incendio. Questo valore deriva dall'analisi di diversi incendi in ampi open space. Il numero può sembrare grande, ma in questi ambienti non vi sono pareti che ostacolano la diffusione del fuoco - al contrario di un edificio con compartimenti più contenuti.



**Figura 3** Rappresentazione schematica di un incendio itinerante. Venticinque minuti dopo l'inizio, il fuoco è nell'angolo in basso a destra. Dopo 37 minuti, quest'area è in decadenza, ma l'angolo in basso a sinistra sta bruciando con intensità. Dopo 49 minuti, l'incendio è più intenso nell'angolo in alto a sinistra mentre le due aree in basso sono in decadimento. Dopo 65 minuti l'incendio ha raggiunto il suo picco nell'angolo in alto a destra mentre tutte le altre aree sono in decadimento. In questo lasso di tempo, l'incendio ha attraversato l'intero piano. (Drawing: Paul Grimwood)

Questo valore è una buona indicazione delle problematiche che ci si possono aspettare in questi incendi. *Quanto tempo impiegano i vigili del fuoco per arrivare in posto? In altre parole, qual è il tempo di risposta?* In Belgio, l'obiettivo è raggiungere un tempo di risposta massimo di 8 minuti. Ciò significherebbe un incendio che interessa un'area di 172 m<sup>2</sup>. Secondo i nostri standard, è già un bel grande incendio. E solo per il fatto che si è arrivati in posto, non significa che si abbiano da subito le mandate pronte all'attacco. In realtà, ci vorranno fino a 15 minuti prima che inizi l'estinzione dell'incendio. Dopotutto, dobbiamo prima raggiungere il piano, fare una ricognizione veloce, mettere le tubazioni in posizione. Più in alto è l'incendio, più tempo ci vorrà. Le squadre dei vigili del fuoco saranno di fronte a un incendio di 330 m<sup>2</sup> o più.

Le norme belghe di prevenzione incendi consentono compartimenti di 2500 m<sup>2</sup>. In teoria, è possibile costruire un ufficio open space al 30° piano di quelle dimensioni.

### 3 Quale portata è necessaria per tutto questo?

Tutto ciò impone la questione su quale sia la portata necessaria per affrontare un simile incendio. Questo argomento è stato oggetto di numerosi studi scientifici. Importanti ricercatori in quest'area sono Grimwood, Särdaqvist e Hadjisophocleous.

Le prime ricerche hanno cercato di rispondere alla domanda su quale sia la portata minima per estinguere un dato incendio. Questo è stato chiamato il tasso di flusso critico (Critical Flow Rate o CFR). Se viene effettuato un attacco incendio con una portata inferiore al CFR, l'incendio non verrà estinto. Continuerà a bruciare finché non si esaurirà il combustibile. Il valore più comune per il CFR è di 2 litri al minuto per m<sup>2</sup> (2 lpm / m<sup>2</sup>). Questo si riferisce alla superficie in fiamme, non alle dimensioni del compartimento. La superficie del compartimento è comunque la potenziale area di combustione. L'incendio si diffonderà rapidamente se i vigili del fuoco non gettano sufficiente acqua su di esso.

Paul Grimwood ha eseguito uno studio sulle portate negli anni '90 arrivando ad sviluppare il concetto di portata tattica (Tactical Flow Rate o TFR). La portata tattica è la portata (in litri al minuto) con cui un incendio può essere abbattuto in un breve lasso di tempo e con la minore quantità di acqua utilizzata (in litri). Egli ha dichiarato che il TFR è di 4 lpm / m<sup>2</sup> per carichi d'incendio medi e 6 lpm / m<sup>2</sup> per carichi d'incendio elevati. Per comprendere il senso di questi numeri è importante rendersi conto che gli arredi tipici delle case sono considerati carichi d'incendio elevati. In una versione successiva del suo lavoro, Paul suggerì di usare il valore di 5 lpm / m<sup>2</sup> come regola empirica. Queste regole pratiche sono buoni strumenti grazie alla loro semplicità e sono facili da usare sul campo. Si traducono in una superficie massima in fiamme di 30 m<sup>2</sup> affrontabile per una linea ad alta pressione e di 60 m<sup>2</sup> per una mandata a media pressione da Ø 45 mm (calcolata con 6 lpm / m<sup>2</sup>).

Nel 2015, Paul Grimwood ha completato il suo dottorato di studio in questo campo. Egli divise gli edifici per la destinazione d'uso. Per gli incendi degli uffici ha individuato la seguente formula:

$$F = 61 \times A_{fire}^{0.57}$$



Questo naturalmente non è facile da calcolare per i vigili del fuoco durante un intervento. Tuttavia, questa formula può essere utilizzata per calcolare se la rete idranti interna assicura una portata sufficiente per estinguere un incendio in un determinato piano. Quando si immette un valore di 1000 m<sup>2</sup> nell'equazione, la formula produce una portata necessaria di 3128 litri al minuto. La formula è pensata per i progettisti e potrebbe essere aggiunta alle normative antincendio. I progettisti sarebbero quindi obbligati a prevedere una rete idranti che garantisca una portata adeguata per le squadre in intervento.

Tuttavia, la portata non è l'unico parametro che conta. La pressione è ugualmente importante. Le moderne lance richiedono pressioni operative più elevate rispetto alle loro omologhe di 50 anni fa. A Los Angeles, nel 1993 fu introdotta una pressione minima di 7 bar nella rete idranti di un edificio. Il grande incendio della First Interstate Bank del 1988 ne è stata probabilmente la causa scatenante. Grazie a questa regola, i vigili del fuoco hanno ora una portata sufficiente con un'adeguata pressione operativa per affrontare tali incendi. Di solito le reti idranti sono costruite nelle trombe delle scale. Ciò consente ai vigili del fuoco di collegare le loro linee di attacco in un luogo sicuro e successivamente di attaccare l'incendio.



**Figura 4** Al giorno d'oggi ci sono varianti moderne di questa vecchia lancia. Negli Stati Uniti, è chiamata "Smooth bore". (Photo: Warre St-Germain)

In Belgio, molti servizi antincendio utilizzano la lancia G-Force. Questa lancia produce un getto decente anche a pressioni più basse (<4 bar). Essa consente ai vigili del fuoco di operare in edifici alti collegandola alla rete interna, anche quando la pressione scarseggia.

Nella regione Inglese del Kent, Paul Grimwood ha introdotto una variante moderna di una vecchia lancia (vedi figura 4). Quest'ultime sono chiamate smooth bore (a canna liscia) negli Stati Uniti. Non possono essere utilizzate per il raffreddamento dei gas d'incendio (smoke/gas cooling). A causa del flusso d'acqua solido che si sta formando, hanno una portata maggiore anche a pressioni inferiori.

Queste lance hanno meno perdite di carico rispetto a quelle moderne. In tutto il mondo (e anche in Europa), molti servizi antincendio utilizzano questa tipologia di lance negli incendi di edifici ad elevata altezza per compensare la minore pressione dell'acqua. Essi optano per un approccio meno sicuro al fuoco (non è possibile il raffreddamento dei fumi) in cambio di una maggiore capacità di estinzione. Se vi fossero ovunque idranti interni con una pressione sufficiente, potremmo effettuare il raffreddamento dei fumi senza perdere in capacità di estinzione.

## 4 Cosa riserva il futuro in Belgio?

### 4.1 Posizione degli idranti e punti di attacco.

In Belgio è vietato posizionare la rete idranti nella tromba delle scale. Questa disposizione delle norme sulla sicurezza antincendio è deplorabile. Ciò consente di posizionare le cassette al centro degli open space. I vigili del fuoco sono quindi costretti a

cercate al piano inferiore. Anche quando non devono forzare nessuna porta, si perderà inutilmente del tempo. Come affermato sopra, un incendio in un ufficio open space può diffondersi molto rapidamente. Ogni minuto conta!

Sarebbe meglio se questa clausola nella nostra legislazione (articolo 4.2.2.7) venisse modificata. L'obbligo di dover montare la rete idranti nella tromba delle scale comporterebbe un attacco incendio più rapido senza aumentare i costi di costruzione.

#### 4.2 Pressione dell'acqua nella rete

La minima pressione richiesta in Belgio è di 2,5 bar. Non c'è molto che si possa fare con questo valore. In molti paesi, questa pressione è stata aumentata. Alcuni paesi hanno richiesto una pressione minima di 7 bar molto prima che esistessero le nostre norme di prevenzione incendi. Per evitare che la pressione dell'acqua sia troppo alta, i vigili del fuoco potrebbero usare valvole di sicurezza. Senza queste valvole, le squadre ai piani superiori avrebbero una pressione alla lancia di 7 bar mentre 60 metri sotto, i pompieri si troverebbero di fronte a 13 bar alla lancia. Questa pressione è impossibile da gestire correttamente. L'intervallo di pressione corretto è tra 7 e 10 bar.

#### 4.3 Portata

Le norme belghe di prevenzione prevedono una rete idranti con diametro di 70 mm che garantisca una portata di 500 lpm a 2,5 bar. I primi lavori di Grimwood ci insegnano che una tale portata consente ai vigili del fuoco di attaccare efficacemente un incendio di 100 m<sup>2</sup>. Il caso del Telstar house fire è un ottimo esempio di cosa può accadere se i vigili del fuoco non riescono ad ottenere velocemente una portata adeguata. Il fuoco si diffonde e il danno diventa molto più di quello che avrebbe dovuto essere esponendo inoltre i vigili del fuoco a gravi rischi.

La teoria dei travelling fires illustra perfettamente che i vigili del fuoco dovranno (quasi sempre) affrontare un incendio che supera i 100 m<sup>2</sup>. Solo incendi covanti o incendi che non possono diffondersi perché il carico d'incendio non è distribuito in modo ottimale, possono essere estinti. Per tutti gli altri incendi, l'aspettativa è che possano essere più grandi di 100 m<sup>2</sup>. In effetti, sappiamo che un vero incendio in un open space non dotato di impianto sprinkler condurrà ad un inferno.

Ci dovrebbe essere una linea guida nelle nostre norme di prevenzione per quanto riguarda la portata richiesta in relazione alla dimensione dei compartimenti. La portata attuale (500 lpm) è accettabile nella maggior parte dei condomini. Gli appartamenti residenziali sono raramente più grandi di 100 m<sup>2</sup>. La maggior parte delle volte in un appartamento ci sono anche parecchie pareti interne che rallentano la diffusione dell'incendio a meno di 22 m<sup>2</sup> al minuto. Tuttavia, nei negozi e negli uffici, non sono rare grandi aree. Soprattutto quando queste aree sono in edifici alti, ha senso affermare che i vigili del fuoco abbiano un tempo di risposta più lento. Questo perché le squadre devono prima raggiungere il piano interessato e ciò richiede tempo.



## 5 Conseguenze di grandi superfici coinvolte

Compartimenti di grandi dimensioni possono portare a incendi molto grandi che sono (come aggravante) a molti piani di altezza. Tali incendi richiedono un numero molto consistente di vigili del fuoco in posto. Dopo tutto, devono essere trasportate molte attrezzature. Stiamo parlando di manichette, apparecchi di protezione delle vie respiratorie, cibo e bevande per gli equipaggi, materiale di primo soccorso, ...

Quando la rete idranti interna non garantisce una portata adeguata per combattere l'incendio, deve essere trovata una soluzione alternativa. Nei vigili del fuoco di Bruxelles si utilizza la cosiddetta procedura "rete idranti mobile". Questa procedura comporta che delle mandate da Ø 70 mm siano posizionate tramite delle cassette all'interno della tromba delle scale. Ogni APS ha due cassette da 70 mm. Ogni cassetta ha 40 m di mandata consentendo alla squadra di raggiungere il 4° piano. Ogni APS ha quindi la possibilità di dispiegare mandate fino all'ottavo piano. In teoria con questa procedura è possibile trasportare dell'acqua fino al 40° piano.

Ad un certo punto tuttavia sorgono problemi di pressione. Una normale autopompa può arrivare fino a 15 bar. Maggiore la pressione, maggiori saranno le perdite di carico che si ottengono. Ad un certo punto, non vi sarà rimasta abbastanza pressione per la lancia.

Questo problema potrebbe essere superato trasportando delle pompe di rilancio portatili tramite gli ascensori. A metà dell'altezza necessaria, la mandata potrebbe essere collegata alla pompa per rilanciare la pressione dell'acqua. Coloro (comandi vigili del fuoco) che hanno nel loro territorio d'intervento open space in grattacieli dovrebbero contemplare questo problema. Non tutte le pompe portatili sono adatte per il trasporto con un ascensore. Anche la tipologia di motore della pompa portatile deve essere considerata. Una pompa elettrica richiede una presa funzionante con corrente sufficiente. Una motopompa a scoppio produce dei gas di scarico. La pianificazione preliminare deve prevedere queste problematiche assicurando che siano provate in addestramento.

Un incendio in una vasta area può anche portare ad operazioni molto lunghe. Le alte temperature in combinazione con la lunghezza dei tragitti da compiere metteranno a dura prova i vigili del fuoco. A un certo punto le squadre saranno affaticate o subiranno lo stress da calore e dovranno essere sostituite. Un numero consistente di incendi in uffici hanno previsto squadre che operavano con 3 membri, ognuna delle quali era in prima linea per 15-20 minuti, dopo di che avrebbe riposato per 30 o 40 minuti. Molti di questi incendi durarono per ore comportando un notevole impatto sui vigili del fuoco in intervento.

Se i vigili del fuoco hanno a disposizione una portata adeguata fin dall'inizio con ogni probabilità vi sarà una durata inferiore riducendo conseguentemente il rischio di incidenti ai vigili del fuoco. Anche solo questo sarebbe una ragione sufficiente per cambiare le attuali norme di prevenzione. Negli edifici residenziali, la richiesta di una pressione minima di 2,5 bar deve essere modificata e negli uffici, deve essere adeguata. anche la portata

Per l'incendio Telstar, i Vigili del Fuoco di Londra hanno mobilitato 135 vigili del fuoco. Recentemente per l'incendio della torre Grenfell ne sono stati messi in azione 400. Londra ha un servizio antincendio molto grande rispetto a tutti i comandi vigili del fuoco



belgi. Il più grande servizio antincendio, Bruxelles ha un minimo di 160 persone dislocati in diverse caserme. Circa 50 di essi sono in servizio di ambulanza. Ciò significa che inizialmente possono essere inviati circa un centinaio di vigili del fuoco. I grandissimi servizi antincendio, come Londra e New York, possono superare le mancate misure di prevenzione antincendio schierando un numero molto elevato di vigili del fuoco. Le loro operazioni quotidiane non sono ostacolate quando 200 persone vengono inviate in un singolo incidente. Questo non è il caso per i vigili del fuoco belgi. Major Bruggemans, comandante dei vigili del fuoco di Anversa, ha suggerito che, se si verificasse un incendio in un grattacielo, i 5 maggiori servizi antincendio del paese dovrebbero cooperare per affrontarlo insieme. Questa sembra un'idea molto sensata. A parte questo, abbiamo un disperato bisogno di un aggiornamento delle nostre norme di prevenzione per quanto riguarda le reti idranti interne se vogliamo impedire un inferno come l'incendio dell'edificio Telstar.

## 6 Legislazione sulla prevenzione incendi

In Belgio abbiamo ottime leggi sulla prevenzione incendi. Negli ultimi decenni, molti professionisti hanno lavorato molto duramente per raggiungere questo obiettivo. In linea di massima anche la maggior parte dei nostri edifici è molto sicura. Tuttavia quando si parla di incendio in edifici di grande altezza, ci sono ancora alcuni miglioramenti che possiamo apportare. Speriamo che possano essere implementati nei prossimi anni.

## 7 Bibliografia

- [1] *Steve Dudeney (2003) Telstar House – Londen – 2003, [www.highrisefirefighting.co.uk](http://www.highrisefirefighting.co.uk)*
- [2] *Paul Grimwood (2017) Eurofirefighter 2*
- [3] *Jamie Stern-Gottfried, Guillermo Rein (2012) Travelling fires for structural design – Part I: literature review, Fire Safety Journal, Vol 54, p 74-85*
- [4] *Paul Grimwood, personal communication, 2008-2018*

