

**13° Convegno AIAA – Evoluzione della Protezione  
Sprinkler e Sviluppi Normativi  
Milano - 17 Novembre 2011**

**Da sistemi sprinkler a  
“water based fire suppression  
systems”**



**HUGHES ASSOCIATES EUROPE, srl**  
**FIRE SCIENCE & ENGINEERING**

Luciano Nigro - *luciano.nigro@hae.it*



# L'EVOLUZIONE DEI SISTEMI SPRINKLER



**I primi sprinkler, come li conosciamo oggi, risalgono alla metà del XIX secolo, con le famose testine di Parmalee**

↓  
Per oltre un secolo gli sprinkler sono rimasti inalterati

↓  
Negli ultimi decenni si è avviato un processo di evoluzione

↙ ↘

## **“Ugelli a grande portata”**

Primi fra tutti i famosi Large Drop  
Ma poi anche gli ESFR, ecc..

## **E anche ugelli a bassa portata**

Ugelli water mist a gocce piccole a bassa, media ed alta pressione



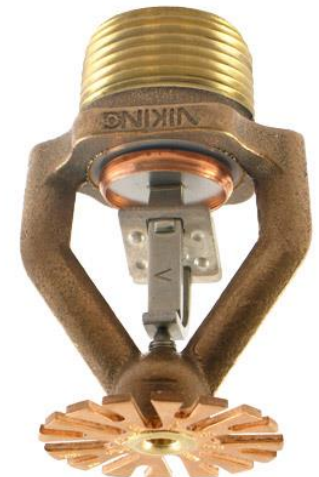
## IL PRIMO PASSO

- ❑ I primi ugelli, che ancora resistono, hanno  $K = 80$
- ❑ Ne segue che scaricano 80 lpm a 1 bar e 160 lpm a 4 bar
- ❑ Poi gli sprinkler cominciano a “crescere” con  $K = 115 - 160$
- ❑ Poi ancora si introducono gli sprinkler a  $K$  superiori

Fino agli sprinkler ESFR più moderni da  $K = 360$ , che quindi scaricano 720 lpm a 4 bar



1906





## QUALI SONO I PARAMETRI

- ❑ I primi SPRINKLER venivano progettati con il criterio della densità/area operativa
- ❑ Poi si è introdotto il criterio della progettazione basata sul numero di ugelli simultaneamente operativi ad una pressione minima residua.

Ma soprattutto si introduce il principio della progettazione a seguito di test specifici di incendio in scala reale, fra cui i test per gli sprinkler ESFR





# QUALCUNO SI MUOVE IN UN'ALTRA DIREZIONE



- ❑ I primi UGELLI water mist avevano coefficiente K di qualche unità (1-2,5) se ad alta pressione – portate di 10 – 30 lpm
- ❑ Oppure 10-20 se a bassa pressione. Con portate analoghe



Se si confrontano le portate di cui sopra questo non sono molto lontane dalla portata convenzionale di 80 lpm degli sprinkler originariamente conosciuti





# I PARAMETRI DI PROGETTO

- ❑ Qui i parametri di progetto sono determinati solo attraverso test d'incendio in scala reale.
- ❑ Il primo approccio è stato quello della verifica dei sistemi mediante test comparati fra uguali scenari protetti una volta con gli sprinkler tradizionali e dopo mediante sprinkler water mist.
- ❑ Dai test seguono i parametri in termini di ugelli operativi e di pressione minima da mantenere.

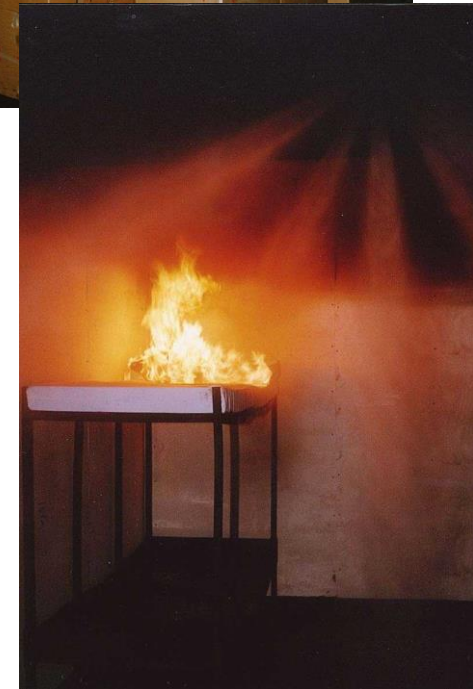




# I PARAMETRI DI PROGETTO

- ❑ **Sempre tramite test d'incendio in scala reale.**
- ❑ **Ma con approccio come seguito da FM oppure da UL che impongono il raggiungimento di certe prestazioni in termini di temperatura massima raggiunta in certi punti, quantità di combustibile consumato, controllo dell'incendio.**

**Talvolta si verifica anche il paradosso che non si riesce a confrontare sprinkler e water mist perché il dimensionamento sprinkler non si dimostra coerente con il tipo di hazard da controllare**





# IL PUNTO

- ❑ **3.3.1 Automatic Sprinkler. A fire suppression or control device that operates automatically when its heat-activated element is heated to its thermal rating or above, allowing water to discharge over a specified area..**
  
- ❑ **Questa è la definizione di Automatic sprinkler data da NFPA 13**
  
- ❑
  
- ❑ **Ma tale definizione si applica anche in questo caso.....**







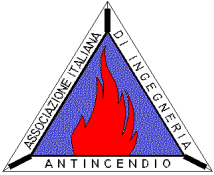
## IL PUNTO

**3.3.16\* Sprinkler System.** For fire protection purposes, an integrated system of underground and overhead piping designed in accordance with fire protection engineering standards.

The installation includes at least one automatic water supply which supplies one or more systems.

The portion of the sprinkler system above ground is a network of specially sized or hydraulically designed piping installed in a building, structure, or area, generally overhead, and to which sprinklers are attached in a systematic pattern.

Each system has a control valve located in the system riser or its supply piping. Each sprinkler system includes a device for actuating an alarm when the system is in operation. The system is usually activated by heat from a fire and discharges water over the fire area.



## IL PUNTO

- ❑ **Il problema della dimensione delle gocce nel rapporto con la forza ascensionale dei fumi.**
- ❑ **In realtà la definizione di sistema water mist include la produzione di un flusso di gocce dotata di elevato “Momentum” cioè di elevata quantità di moto =  $m \cdot v$**
- ❑ **Se  $m$  è piccolo, perché le gocce sono piccole, allora si può creare “momentum” tramite la velocità!**

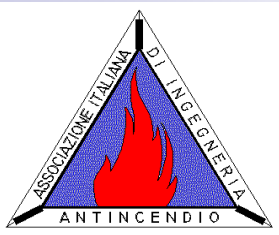




## IN CONCLUSIONE

- ❑ **La tecnologia sprinkler, cioè dei sistemi che sono in grado di controllare o sopprimere un incendio, si sta evolvendo sempre più attarverso prove in scala reale che stabiliscono le capacità di un sistema di produrre certi risultati.**
- ❑ **Un approccio di questo tipo favorisce il concetto moderno di Performance Based Products: Non conta come un prodotto è costruito, ma conta il risultato che riesce a ottenere e quindi il test che riesce a superare.**
- ❑ **E quindi, se passa il test specifico, è adatto allo scopo, a prescindere dal fatto che usi gocce normali, grandi o piccole**
- ❑ **E' già così per i residential**





**13° Convegno AIA – Evoluzione della Protezione  
Sprinkler e Sviluppi Normativi  
Milano - 17 Novembre 2011**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**



**HUGHES ASSOCIATES EUROPE, srl**  
**FIRE SCIENCE & ENGINEERING**

Luciano Nigro - *luciano.nigro@hae.it*