



# I sistemi antincendio **Water Mist** per la Protezione Localizzata

**Ing. Nino Frisina**  
Milano, 11 Aprile 2019



# AGENDA

---

Introduzione sulle applicazioni industriali

Definizione di Protezione Localizzata

Protocolli di Prova a Fuoco

Tipiche applicazioni *Local Application*

Analisi di un caso reale

Conclusioni

Video Clip

Domande

# RISCHIO DI INCENDIO

In ambito Industriale un incendio può accadere come risultato di un rilascio accidentale e ignizione di **carburante** o **olio** dal sistema di lubrificazione e controllo.

Sorgenti potenziali di innesco sono i dispositivi elettrici, cariche statiche, **superfici calde** (cuscinetti, camera di combustione) e le attività di manutenzione.

Gli scenari di incendio includono **spray**, **flowing** e **pool fires** o una combinazione di questi.

Una perdita in una linea di olio in pressione può portare ad un rilascio di olio sotto forma di **mist**, che può innescarsi molto al di sotto del suo punto di infiammabilità.



# APPLICAZIONI INDUSTRIALI



Power Generation | Power Distribution | Oil & Gas | Automotive | Food | Manufacturing



© Monty Rakusen - Getty Images

© Craftvision

# TIPICHE APPLICAZIONI



Turbine a Gas



Generatori Diesel



Trasformatori



Sale pompe



Nastri Trasportatori



Tunnel cavi



Depositi di Infiammabili



Cabine elettriche



Sale batterie



”

Unlike most flooding agents, water mist works in areas where a **door or vent has been left open** and **does not pose a health risk** to occupants or firefighters, and it is **environmentally benign**.

*- FM Approvals, P10227*

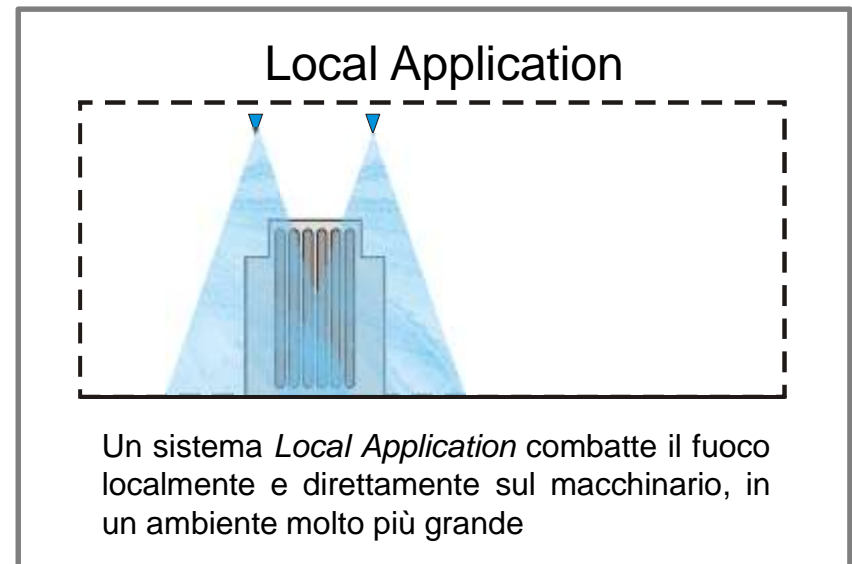
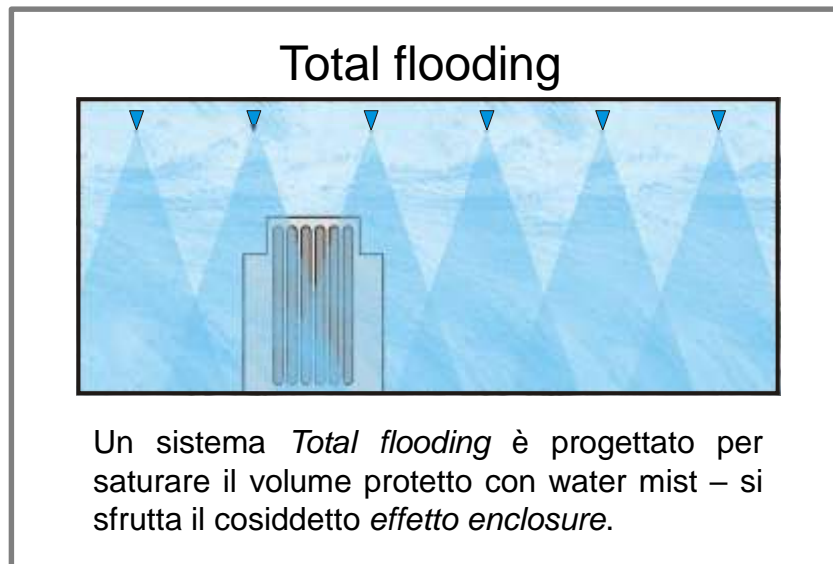


**LOCAL APPLICATION**

# LOCAL APPLICATION

Un sistema antincendio di **Protezione Localizzata** interviene con una definita quantità di agente estinguente che viene erogata in una area ben definita che non è circondata da un **enclosure** o che è solo parzialmente chiusa.

Gli Impianti antincendio **Local Application** proteggono normalmente macchinari che utilizzano **liquidi infiammabili in aree aperte**



Protezione localizzata = Protezione ad oggetto

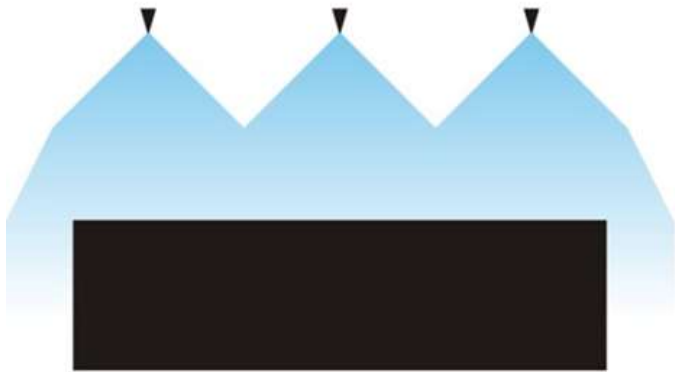
l'impianto antincendio è attivato solo **in corrispondenza** dell'oggetto protetto



# PROTEZIONE A OGGETTO

## Tipici Impianti di protezione localizzata

Overhead protection



Surrounded protection



Point protection



L'Approval Standard FM Class 5560 ha uno specifico protocollo di prova per l'approvazione di sistemi Water Mist **Local Application** impiegati come impianti **primari** di protezione.

Altri protocolli di prova per machinery local application sono:

- IMO 1387 - solo per gli spray fires, **sistema secondario**, di controllo di fuoco spray per liquidi infiammabili
- CNPP TD2 – basato sulla reale mock up dell'oggetto
- BS 8489-4:2016 – molto simile allo standard FM
- VdS – non possiede un protocollo di prova
- UL – non possiede un protocollo di prova

## Appendix I

### General Testing Requirements

*"The water mist system shall be capable of **extinguishing** the fire scenarios in this Appendix that are required based on the type of local application being requested by the water mist manufacturer. It is the responsibility of the water mist manufacturer to inform FM Approvals of the type(s) of local application in which FM Approval is being requested."*

### Scenari di prove a fuoco

- (1) Square Pool Fires (4 off including min/max nozzle height)
- (2) Channel Pool Fires (4 off including min/max nozzle height)
- (3) Spray Fires (4 off including min/max nozzle height)
- (4) Combined Pool and Spray Fires (5 off including min/max nozzle height)
- (5) Obstructed Pool Fires (2 off including min/max nozzle height)
- (6) Offset Pool Fires (2 off including min/max nozzle height)
- (7) Combined Pool and Spray Fire  
w/ External Ignition Source (2 off including min/max nozzle height)

FM 5560, Appendix I prevede un totale di 23 scenari di prove a fuoco in scala reale  
Criterio di approvazione: Extinguishment



© Marioff

Marioff ha superato con successo tutti i 23 test a fuoco in scala reale, in accordo al protocollo di prova <FM> 5560, Appendix I



### Certificate of Compliance

This certificate is issued for the following:

Water Mist System

System Designation:	EE-FOG® Water Mist Systems for the Protection of Local Applications
Design, Installation, Operation, and Maintenance Manual:	EE-FOG® Systems For Local Application Protection of Flammable Liquid Storage Design, Installation, Operation, and Maintenance Manual, Document ID: MO ES-421804PM18, Version: 1.0, Date of Issue: April 2018

**Prepared for:**

MARIOFF CORPORATION OY  
PLAZA BUSINESS PARK HALO  
AYRITIE 34, P. O. BOX 86  
01510 VANTAA, FINLAND

**Manufactured at:**

MARIOFF CORPORATION OY  
MÄCKENKIE 6  
FIN-04230  
HEIKAVA, FINLAND

FM Approvals Class: 5560 - April 2018

Approval Identification: 3062669 Approval Created: June 1, 2018

To verify the availability of the Approved product, please refer to [www.fmauthority.com](http://www.fmauthority.com)

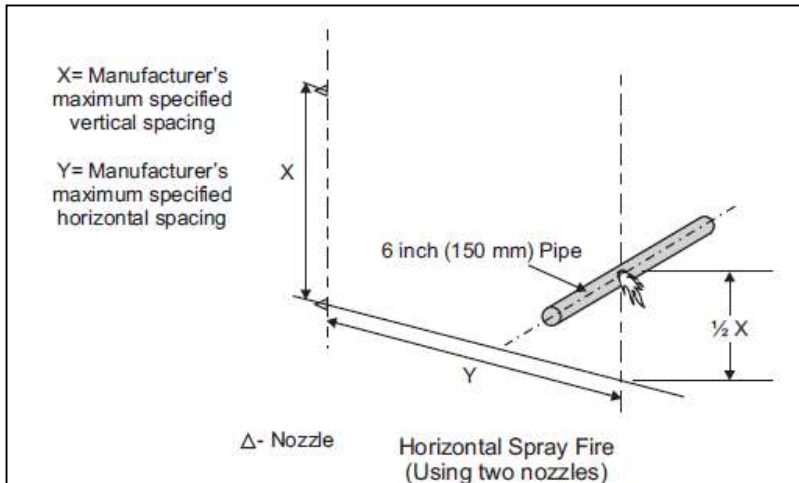
Not Approved is subject to satisfactory field performance, continuing Surveillance Audit, and strict conformity to the construction as shown in the Approved Guide, or unless recourse of FM Approvals.



  
David B. Fuller  
VP, Manager - Fire Protection Group  
FM Approvals  
1151 Boston Providence Turnpike  
Haverhill, MA 01830 USA

# FIRE TESTING

## Spray Fires



Massima distanza dell'ugello  
Pressione all'ugello  
Coefficiente di efflusso k  
Tipo di unità di pompaggio



Lo spegnimento viene registrato mediante termocoppie posizionate di fronte allo spray fires

# FIRE TESTING

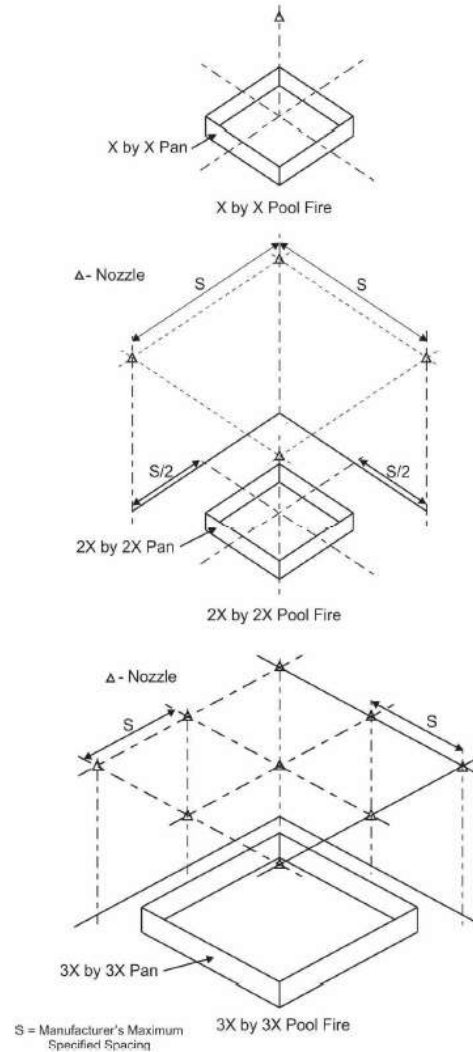
## Pool Fires



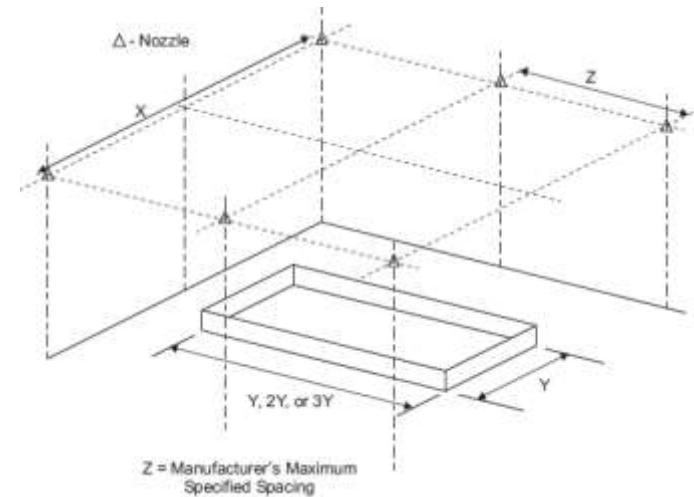
© Maroff

### Square Pool Fire

### Square Pool



### Channel Pool



- Massima altezza dell'ugello
- Pressione all'ugello
- Coefficiente di efflusso  $k$
- Tipo di unità di pompaggio

Lo spegnimento viene registrato mediante termocoppie posizionate di fronte allo spray fires

È comunque consigliabile utilizzare delle termocamere

# FM APPROVAL TESTING

## 9 m<sup>2</sup> Diesel Pool



# FM APPROVAL TESTING

## 6 MW Spray Fire





# APPROVAL TESTING

## Combined 4 m<sup>2</sup> Pool and 6 MW Spray Fire



# LOCAL APPLICATION

## Segmento



## Applicazioni



## ”Liquidi infiammabili”



Linee di alimentazione e di olio pressurizzato. Sistemi idraulici e di lubrificazione. Ecc.

# TURBINE A VAPORE

## Analisi di un caso reale



# APPLICAZIONE LOCALIZZATA

Analisi di un caso reale  
Turbina a Vapore



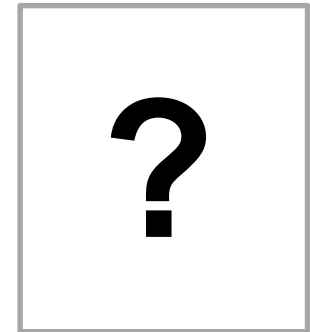
Cuscinetti con olio  
lubrificante In pressione



Spray fire



Pool fire



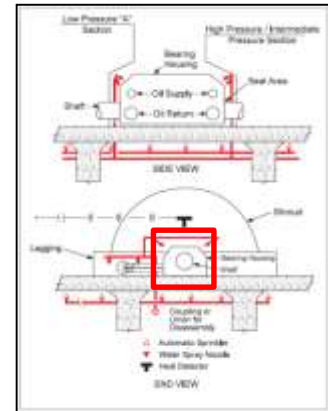
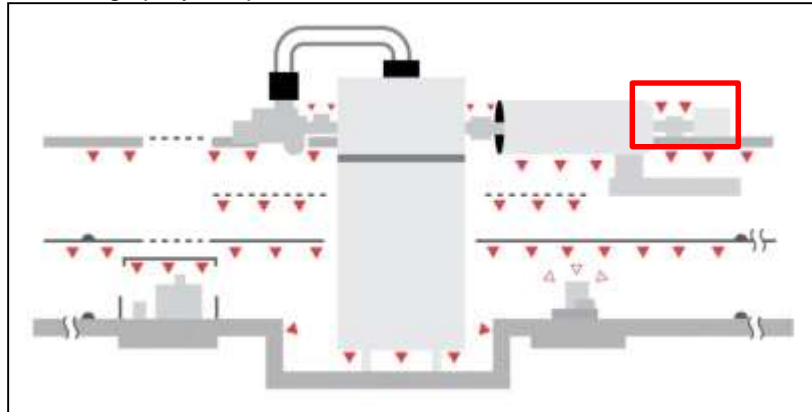
Progettazione

Quale dei 23 test a fuoco in scala reale  
è rappresentativo di questo caso particolare?

# APPLICAZIONE LOCALIZZATA

## Design

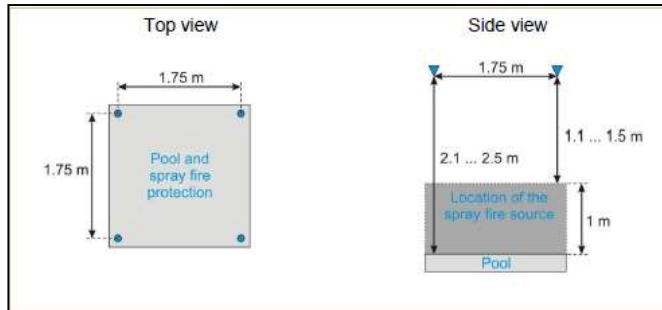
Protection of medium size turbine generator with floor openings near mineral oil systems needing spray fire protection.



Source: FM Global Property Loss Prevention Data Sheet, 7-101 Steam Turbines and Electric Generators



Design for the combined pool and spray fire protection



Marioff local protection DIOM

Application type	HI-FOG system	Generic fire hazards	Example objects
Pool fire protection	5.1.4	Flammable liquid pools of all shapes	Containment pools, chemical process pools
Pool and spray fire protection		Flammable liquid systems (pumps, lines, connections and actuators) under pressure with <b>spill containment</b>	Lubrication oil modules, hydraulic units, engines, oil skids etc.
Channel fire protection	5.1.5	Longitudinal flammable liquid pools with no option to install spray heads overhead	Containment pools and dip/quench tanks
Spray fire protection (point protection)	5.1.6	Points in flammable liquid systems (pumps, lines, connections and actuators) under pressure and close to ignition sources (e.g. hot surfaces)	Lubrication and fuel lines, bearings, gears, engines, burners, transformers

# PROTEZIONE LOCALIZZATA

## Esempi di applicazioni



Protezione attorno



Protezione dall'alto



Protezione da punto

Nei casi reali, le limitazioni sull'installazione possono portare a dover rimuovere alcune ostruzioni o a progettare una disposizione degli ugelli "ad hoc"

# CONCLUSIONI

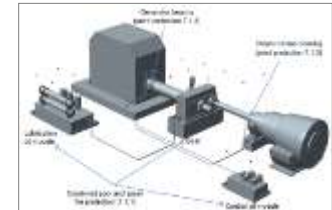
I sistemi antincendio Water Mist sono sempre basati sulle prestazioni. I parametri di design vengono definiti sulla base di prove a fuoco in scala reale.



I sistemi di Protezione Localizzata basati sul protocollo di prova FM 5560 coprono un'ampia gamma di applicazioni che impiegano liquidi infiammabili in assenza di un cabinato.



Non è semplice applicare un design basato sulle prestazioni nelle applicazioni reali. La valutazione degli scenari di incendio e l'identificazione delle sorgenti di innesco sono fattori critici.



Il produttore del Sistema Water Mist, il Cliente finale e l'Ente di controllo devono condividere la soluzione tecnica proposta e il design del Sistema di protezione localizzata.



Il Video mostra i rischi da incendio di liquidi infiammabili in una centrale su macchinari industriali, il concetto di protezione antincendio Water Mist FM ad Applicazione Localizzata e il modo con cui i sistemi ad acqua nebulizzata vengono testati in scala reale per valutarne le prestazioni



**GRAZIE**