

**Comune di Pontremoli
Provincia di Massa Carrara**



**Progetto esecutivo per il recupero e l'adeguamento
del Cinema Teatro della Rosa - Pontremoli**

**Piazza del Teatro, 1
Pontremoli - Massa Carrara**

**IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AD
ACQUA NEBULIZZATA "WATER-MIST"**

AGGIORNAMENTO 1

Committente: Comune di Pontremoli - 54027 Pontremoli (Ms)

Progettisti: Ing. Marco Marchi

Arch. Federico Santini - Arch. Gianfranco Lazzeroni

CARATTERISTICHE IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AD ACQUA NEBULIZZATA "WATERMIST"

1) SISTEMA WATER-MIST

L'impianto appartiene alla categoria "Water-Mist Fire Protection System" utilizzato ampiamente in ambito industriale e navale.

I sistemi water-mist utilizzano l'acqua come mezzo di estinzione, soppressione o controllo del fuoco, ma lo fanno in una maniera non tradizionale.

Infatti nei sistemi ad acqua nebulizzata una piccola quantità di acqua viene spruzzata sull'incendio in modo da creare una vera e propria nebbia fredda.

Le gocce d'acqua rilasciate dagli ugelli sono atomizzate mediante l'azione meccanica creata dalla pressione di azoto ed hanno un diametro medio dell'ordine dei micron, contro un diametro medio dell'ordine dei millimetri nei normali sistemi a pioggia tradizionali.

La ridotta dimensione della singola goccia permette di trasformare molto rapidamente la "nebbia fredda" in vapore acqueo, in conseguenza dell'enorme valore della superficie di contatto delle particelle con la sorgente di calore.

2) STANDARD DI RIFERIMENTO

L'unica norma attualmente vigente che descrive e disciplina in materia di water mist è l'americana NFPA 750 (Standard on Water-Mist Fire Protection System).

In ambito europeo uno specifico gruppo di lavoro sta realizzando una norma al momento in fase di bozza e precisamente la CEN/TC 191 Draft prEN 14972 (Fixed fire-fighting systems - Water-Mist Systems - Design and installation)

3) COMPONENTI DEL SISTEMA WATER-MIST

Il palcoscenico, oggetto di protezione, occupa un volume di circa 1.360,00 m³ con altezza pari a 9.45 mt; tale volume è caratterizzato dalla presenza ad una altezza di 6,45 m di un ballatoio di manovra che consente di lasciare un vuoto sul palcoscenico pari a 56 m²; a quota 9.45 m c'è un piano calpestabile forato che separa il palcoscenico dal sottotetto.

L'impianto è esteso al "SOTTOPALCO" che occupa un volume di circa 193,00 m³ con altezza pari a 2.67mt..

Il sistema ad acqua nebulizzata è un sistema che riesce a controllare l'incendio attraverso i seguenti meccanismi:

- Per raffreddamento;

- Per riduzione dell'ossigeno disponibile per la combustione a seguito della formazione di vapore;
- Per attenuazione del calore radiante.

Le molecole di acqua nebulizzata, date le ridotte dimensioni e l'ampia superficie di esposizione, assorbono facilmente calore dagli ambienti interessati dall'emergenza incendio non consentendo alle sostanze combustibili di raggiungere la temperatura di accensione. Inoltre riscaldandosi l'acqua nebulizzata espande 1600 volte il suo volume spostando istantaneamente ossigeno dal pennacchio del fuoco.

Con una portata di 10 litri al minuto a una pressione di 100 bar, la quantità d'acqua utilizzata per spegnere un grosso fuoco è minima.

Ciò implica meno danni dovuti all'acqua, una maggiore efficienza di spegnimento, un minore diametro dei tubi e pesi e costi minori.

Il foro principale di uscita dell'acqua ha diametro di dimensioni generalmente comprese tra 1 e 50 micron.

Gli ugelli sono costituiti da un unico pezzo e sono forniti completi di filtro interno in acciaio per prevenire il bloccaggio dell'ugello.

La tecnologia Water Mist per la protezione antincendio con acqua nebulizzata ad alta pressione è più efficiente nel combattere le classi di fuoco A e B rispetto ai tradizionali sistemi di nebulizzazione ad acqua con pressioni basse e medie.

La tecnologia Water Mist usa una minore quantità di acqua e una minore densità di flusso, meno acqua significa tubi con diametro più piccolo e più leggeri ammortizzando i costi di installazione.

La zona relativa al palcoscenico e la zona del sottotetto saranno protetti da un impianto ad acqua nebulizzata ad alta pressione.

Il sistema, grazie all'uso di acqua nebulizzata, permetterà un rapido abbassamento delle temperature all'interno degli ambienti e garantirà inoltre una rapida estinzione dell'incendio.

L'impianto ad acqua nebulizzata sarà realizzato tramite due montanti provenienti dal locale tecnico ed intercettate singolarmente da elettrovalvole di smistamento, gestite dall'impianto di rivelazione.

Dalla montanti in corrispondenza dei locali si staccheranno le diramazioni che alimenteranno gli ugelli distribuiti in modo uniforme. La rete idraulica con tubazione aerea alta pressione a vista in acciaio INOX sarà staffata al soffitto e completa di raccorderia a compressione in acciaio INOX.

Il sistema di estinzione incendi ad acqua nebulizzata, previsto per la protezione delle aree a rischio, avrà una pressione di esercizio minima di 100 bar.

Saranno adottati ugelli tipo pendent a diluvio la cui spaziatura sarà prevista in conformità alle caratteristiche degli ugelli e al tipo di rischio considerato.

L'impianto sarà connesso ad un sistema di pressurizzazione costituito da un gruppo di pompaggio ad alta pressione, in grado di garantire le portate e le pressioni richieste dalle normative vigenti in relazione alla tipologia di rischio del sito in oggetto.

Il gruppo di pompaggio sarà installato in uno skid ad esso dedicato e sarà costituito da n°4 elettropompe a pistoncini ad alta pressione (minimo 100 bar) delle quali n° 1 di riserva, e da n° 1 elettropompa di compenso completo di tutti gli accessori necessari al suo funzionamento.

Nella tabella che segue sono riportate le caratteristiche principali dell'impianto in oggetto:

Nr. Ugelli totali	37
Mod. Ugelli	WM101
Pompe Principali	4
Portata	48 lt/min
Prevalenza	150 bar
Potenza	11 kw
Elettropompa Jokey	1
Prevalenza	30 bar
Potenza	2.2 kw
Valvola di smistamento	4
Riserva idrica	5000 lt
Tempo di erogazione	30 minuti
Potenza totale installata	35.2 kw

Tutti gli apparati come elettropompe, filtri, valvole, elettrovalvole di parzializzazione, tubazioni e pezzi speciali, da installare nel sistema sono conformi alle normative vigenti; essi garantiscono la giusta durabilità nel tempo, la resistenza alle elevate pressioni di esercizio (fino a 200 bar) e il rispetto degli standard richiesti.

4) CARATTERISTICHE DELLO SPAZIO PROTETTO

Il corretto posizionamento degli ugelli, la portata e la riserva idrica necessaria al sistema tengono conto dei seguenti aspetti progettuali:

- Superficie in pianta dell'area da proteggere;
- Altezza e forma del soffitto dell'area da proteggere;
- Elementi orizzontali e verticali inseriti nell'area da proteggere;
- Dimensione e la posizione di aperture di ventilazione;
- Volume del compartimento.

5) EFFETTI FISICI DELLA NEBULIZZAZIONE

5.1) SEPARAZIONE DELL'OSSIGENO

In presenza di calore le gocce di acqua si trasformano in vapore e nel passaggio di stato si espandono di circa 1760 volte; le gocce più piccole vaporizzano più velocemente di quelle grosse.

La vaporizzazione allontana le molecole di ossigeno dalla base dell'incendio soffocando così di fatto il fuoco.

5.2) RAFFREDDAMENTO

Le gocce di dimensione ridotta hanno un elevato rapporto S/V dovuto all'ampia superficie di esposizione al calore che produce un rapido assorbimento di calore e un repentino passaggio di stato.

Per diventare vapore l'acqua assorbe una quantità di calore superiore a qualunque altro estinguente ($> 2\text{MJ/kg}$), di conseguenza le piccole gocce d'acqua assorbono considerevoli quantità di calore dal fuoco prevenendo così l'auto-alimentazione dello stesso.

5.3) ATTENUAZIONE DEL CALORE RADIANTE

L'elevata densità della nebbia dovuta al gran numero di gocce presenti genera una vera e propria barriera che impedisce al calore radiante di propagarsi

Bloccando ed assorbendo il calore irradiato si previene l'estensione dell'incendio ai materiali limitrofi.

Si migliora così la possibilità che le squadre di emergenza possano avvicinarsi più tempestivamente all'incendio.