

Le barriere a lama d'acqua

Fabio Alaimo Ponziani

Alberto Tinaburri

Le barriere a lama d'acqua

Le lame d'acqua

Tipologia

Applicazioni

Sperimentazione

Le lame d'acqua – Tipologia

Forma del getto idrico

Funzione di protezione

Allestimento operativo

Le lame d'acqua – Tipologia : Forma del getto idrico

Sprinkler



Lama (Curtain)

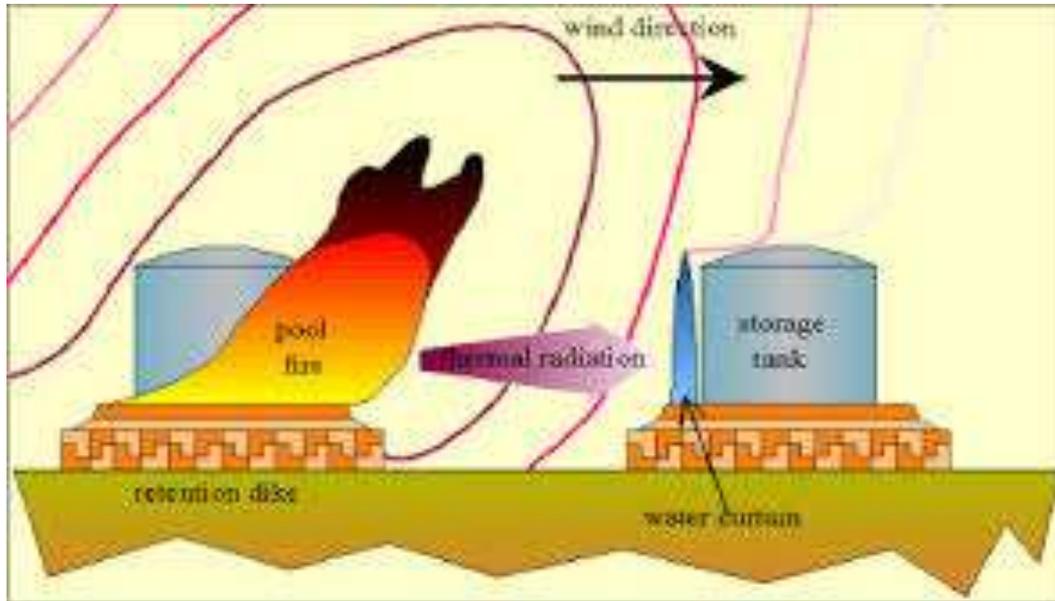


Nebbiolina (Mist)

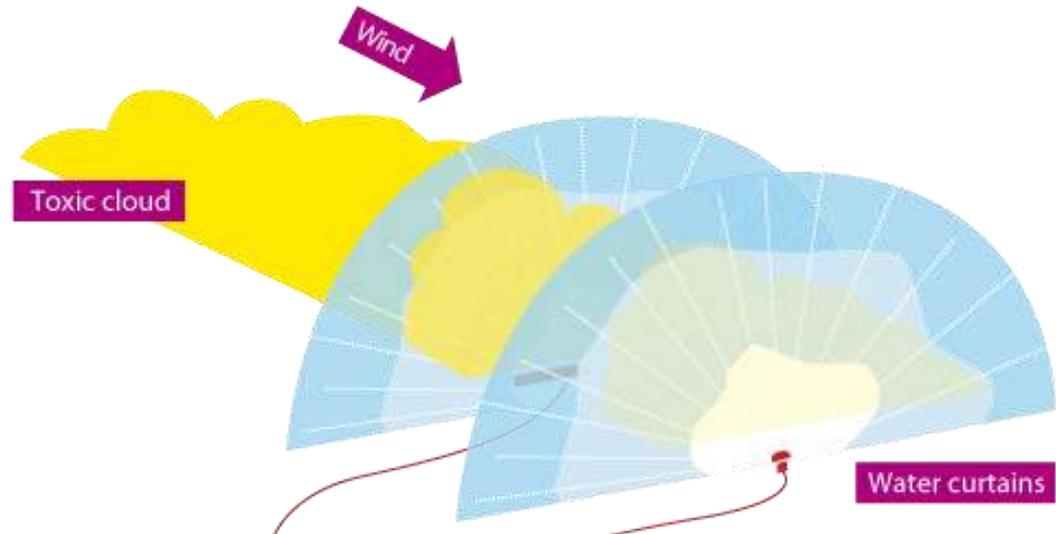
Lama (Curtain) vs Sprinkler



Le lame d'acqua – Tipologia : Funzione di protezione

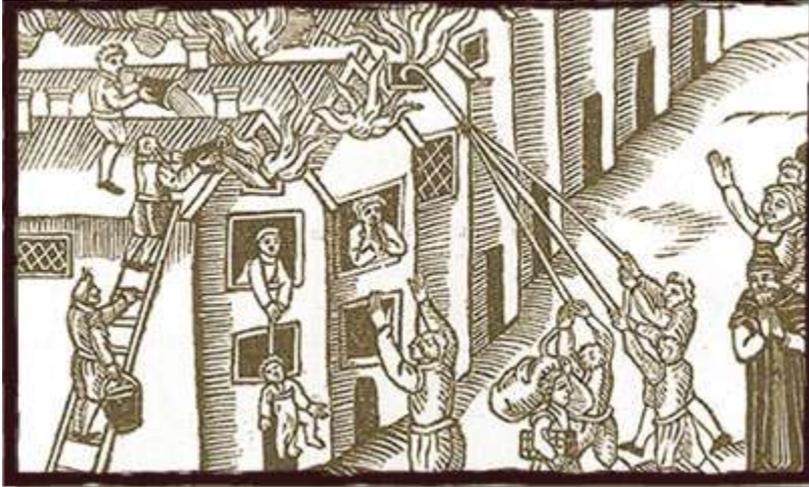


Protezione da incendio



Protezione da rilascio

Le lame d'acqua – Tipologia : Funzione di protezione



Evoluzione della specie ...

Le lame d'acqua – Tipologia : Allestimento operativo



Allestimento fisso

Allestimento mobile



Le lame d'acqua – Applicazioni

Barriere di materia

Barriere di energia

Effetti principali sulla sostanza rilasciata:

Diluizione della concentrazione

Deviazione della traiettoria del rilascio

Assorbimento

Abbattimento vapori

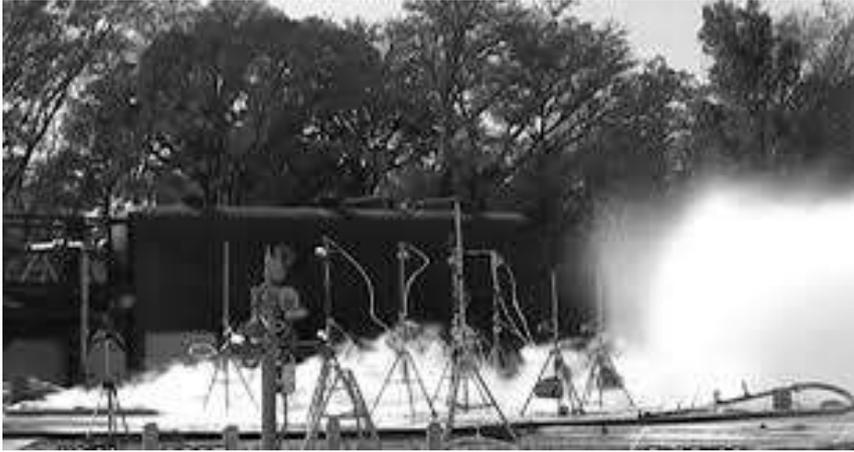
Criticità principali:

Quantità di moto del rilascio vs quantità di moto della lama

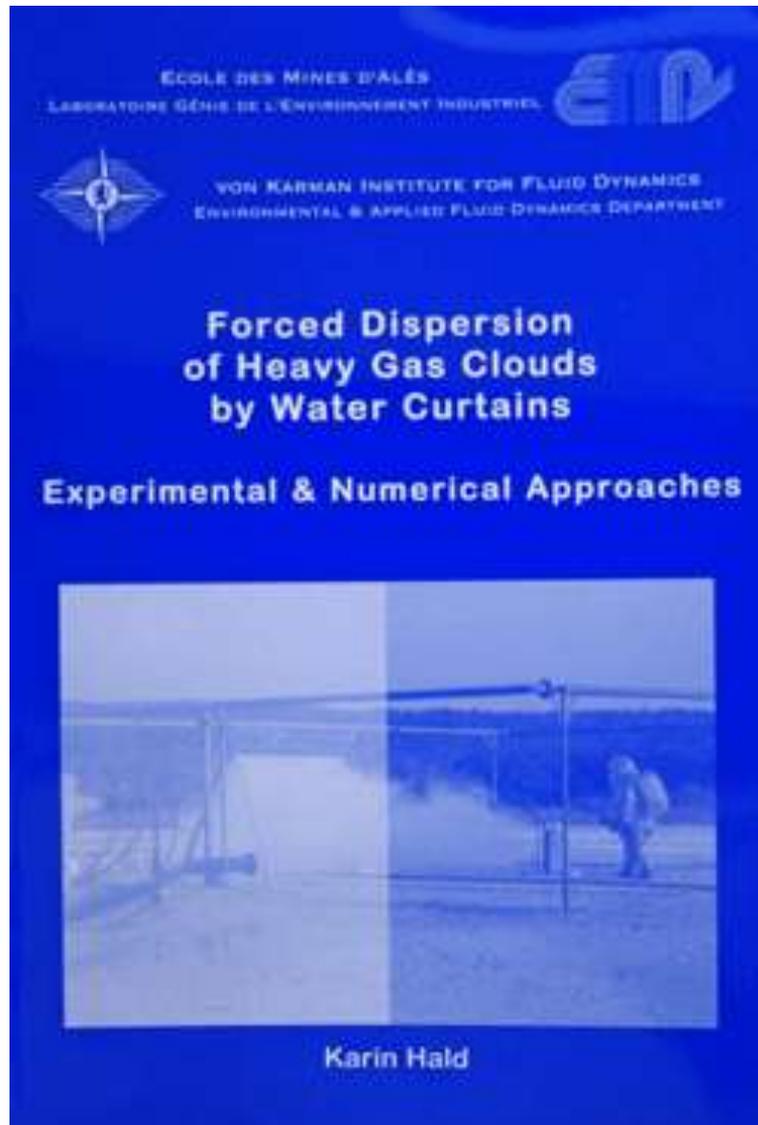
Campo di ventosità

Barriere di materia

Le lame d'acqua – Applicazioni: Barriere di materia



Barriere di materia



Ricerche avanzate

Von Karman Institute

...

Barriere di materia

Effetti principali sulla sorgente radiante:

Riduzione dell'intensità di irraggiamento che oltrepassa la lama

Raffreddamento della sorgente (contatto diretto)

Effetti principali sul bersaglio della radiazione:

Riduzione dell'intensità di irraggiamento in arrivo

Raffreddamento della superficie (contatto diretto)

Barriere di energia

Interazioni globali:

Attenuazione di irraggiamento

Evaporazione delle gocce d'acqua

Scambi convettivi

Criticità principali:

Grado di dispersione ottenibile per le gocce d'acqua

Spessore della lama d'acqua

Portata di acqua erogata

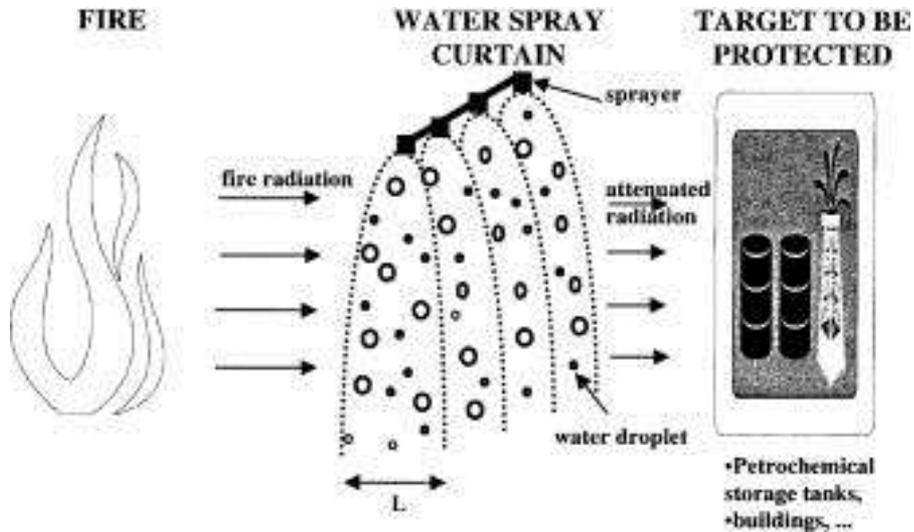
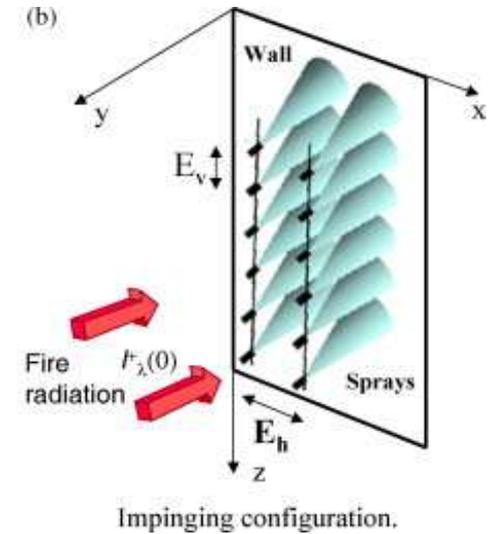
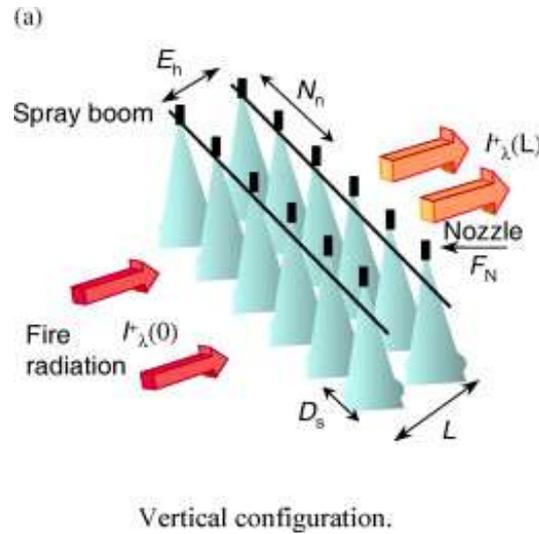
Barriere di energia

Le lame d'acqua – Applicazioni: Barriere di energia



Barriere di energia

Le lame d'acqua – Applicazioni: Barriere di energia



Barriere di energia

Le lame d'acqua – Sperimentazione

Le esperienze passate

Intermezzo

La ricerca attuale



Allestimento del circuito di erogazione e misura d'acqua

CSE CNVVF

Milano fine anni 1980

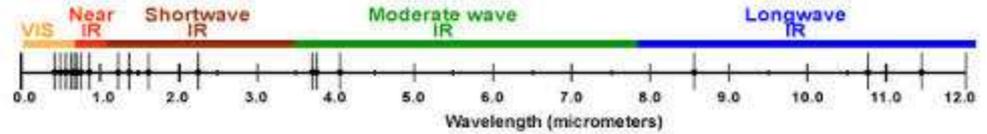
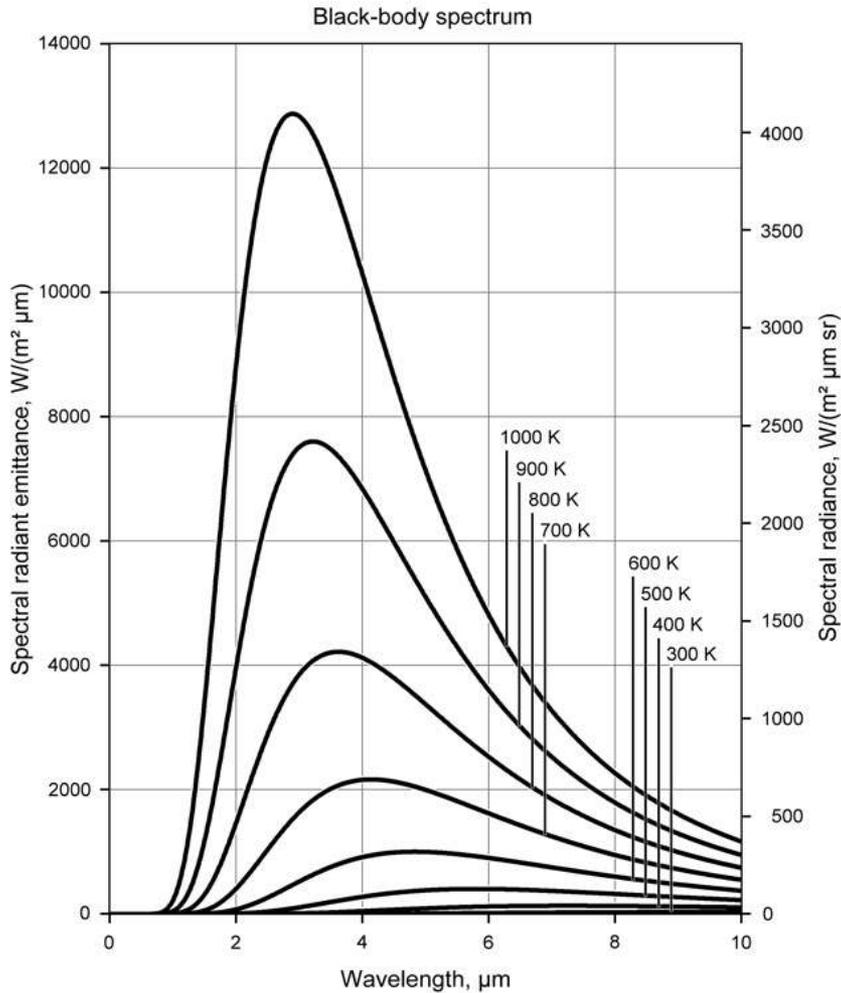




CSE CNVVF
Milano fine anni 1980

Il funzionamento



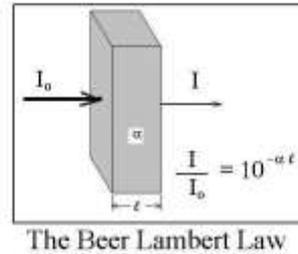
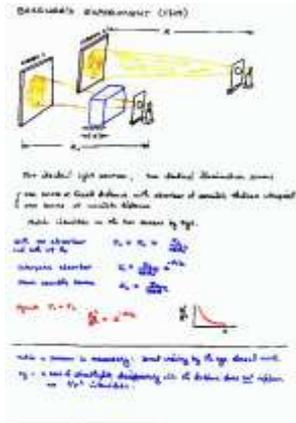


©The COMET Program

**Lunghezze d'onda
Elettromagnetica**

Emissione del corpo nero

Interazioni di Radiazione

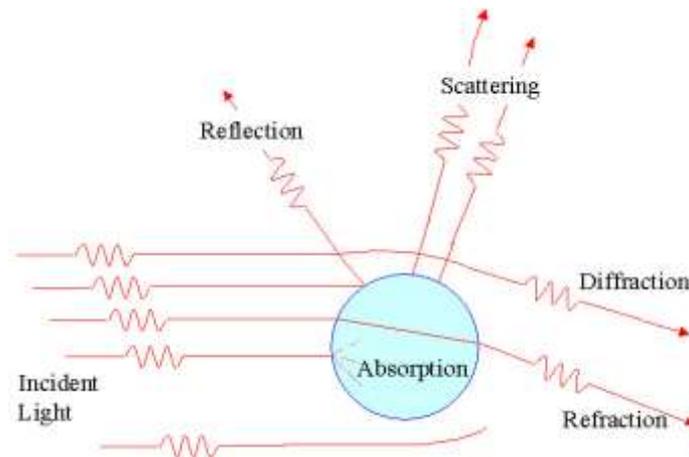
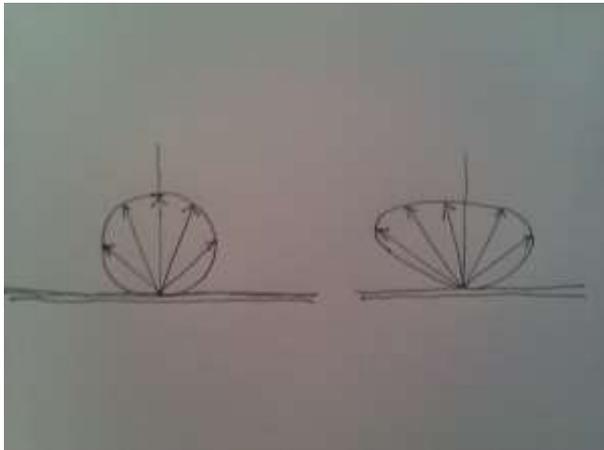


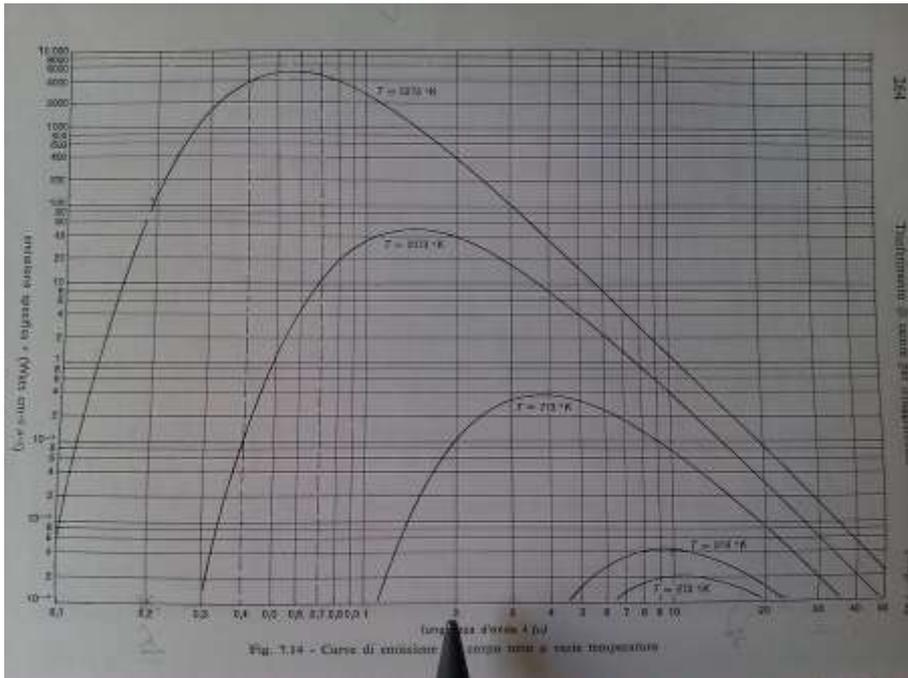
Modello di Bouguer

Modello di Beer Lambert

Modello di Rayleigh

Modello di Mie

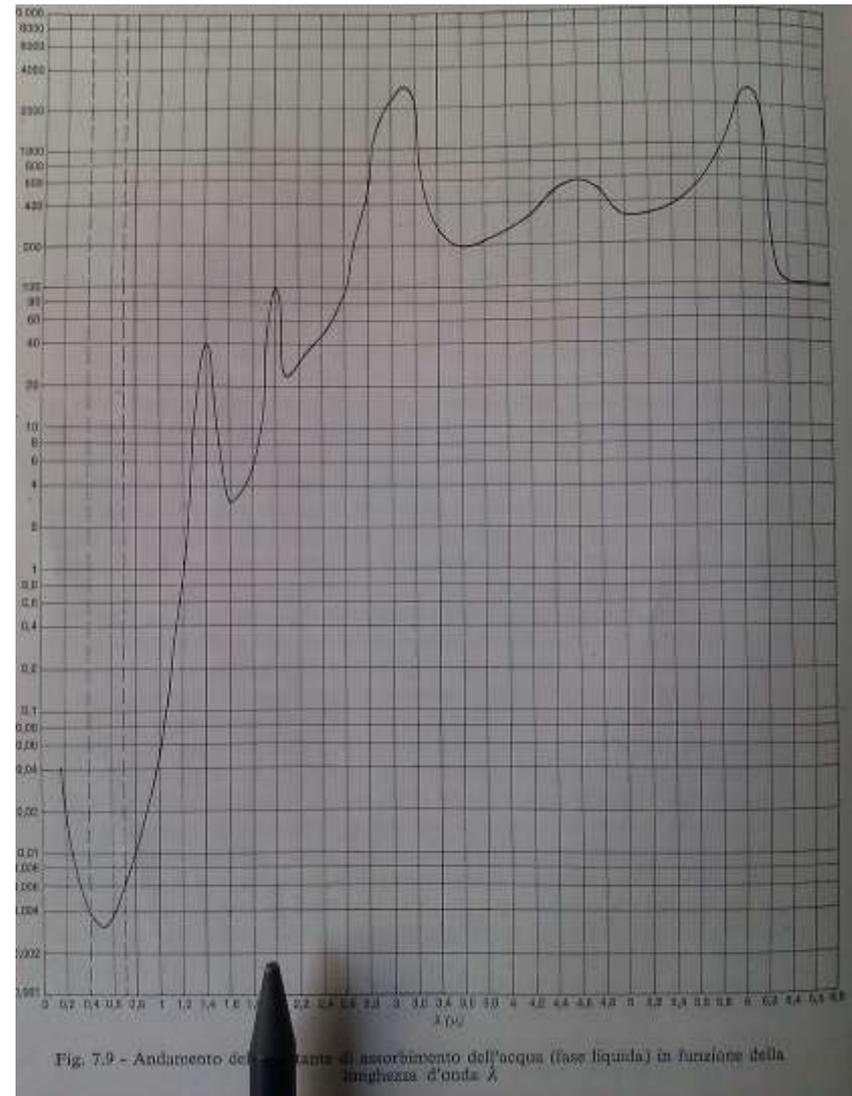




Emissione del corpo nero

Notare lunghezza d'onda 2 μm

Costante di assorbimento dell'acqua
(fase liquida)

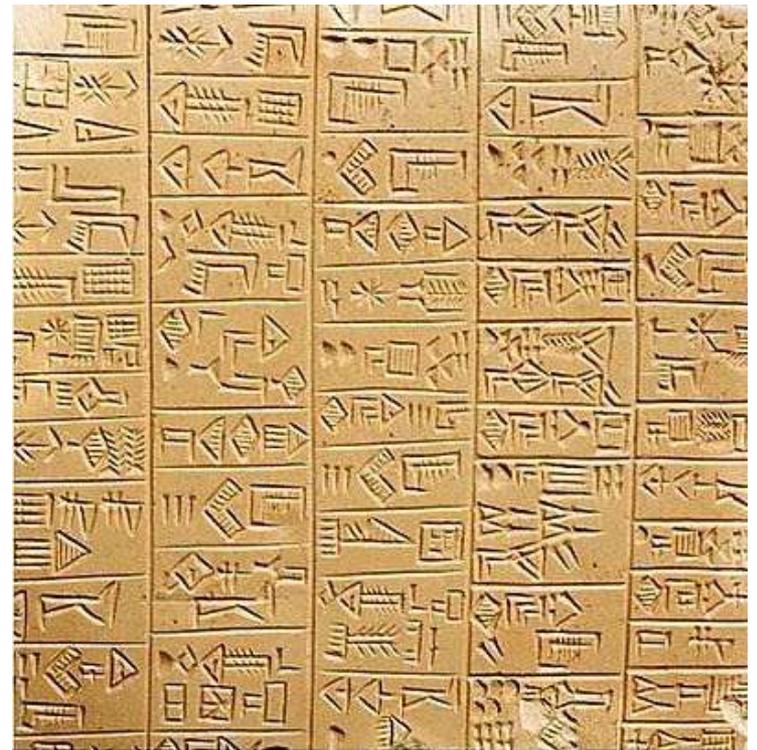


$$\frac{\partial \bar{\rho}}{\partial t} + \nabla \cdot (\bar{\rho} \mathbf{v}) = 0 \quad -\rho \langle u_i u_j \rangle = 2\mu_t \left[S_{ij} - \frac{1}{3} S_{kk} \delta_{ij} \right]$$

$$k = \frac{1}{2} \left(\overline{(u'_1)^2} + \overline{(u'_2)^2} + \overline{(u'_3)^2} \right) .$$

Teoria ? Sì, ma non solo !

Importanza della fase di sperimentazione



Prove idrauliche



3 atmosfere

**Spessore
della lama**



5 atmosfere

Prove idrauliche



Distribuzione
della
intensità di
precipitazione



Prove idrauliche



Transizione
di forma
del getto



Prove idrauliche



Transizione
di forma
del getto



Prove al fuoco

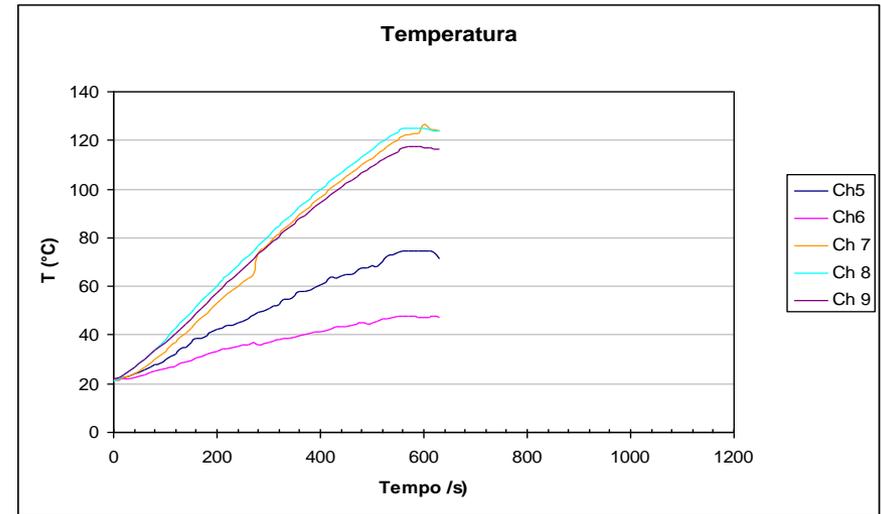


Testine erogatrici della lama

Apertura a fessura



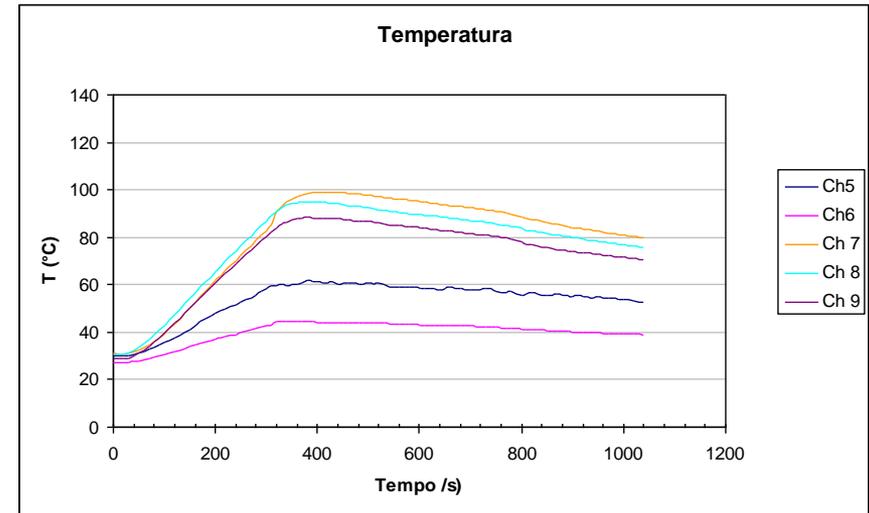
Prove al fuoco



Fuoco senza lama d'acqua

Riscaldamento del bersaglio vicino

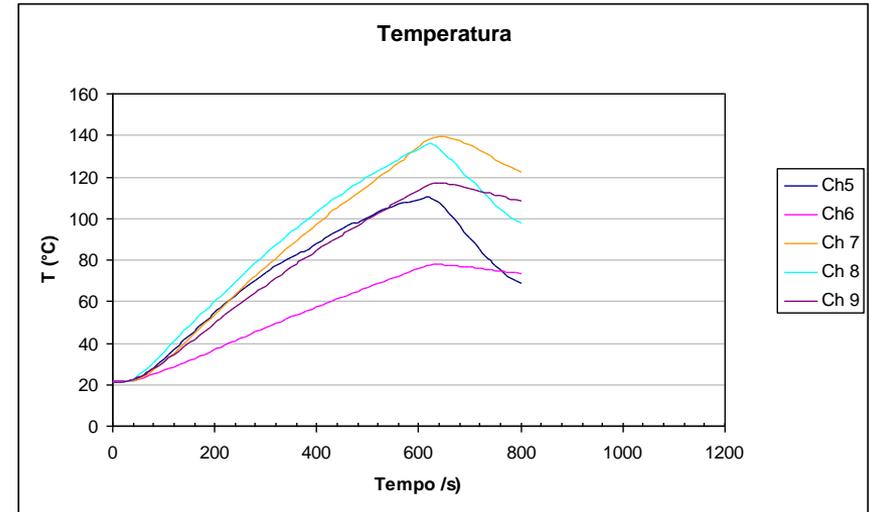
Prove al fuoco



Fuoco con lama d'acqua verticale
Getto verticale dall'alto

Riscaldamento del bersaglio vicino

Prove al fuoco



Fuoco con lama d'acqua verticale
Getto orizzontale di lato

Riscaldamento del bersaglio vicino

Ed ancora ...

Analisi teorica

Comparazione delle curve termiche

Riconoscimento di singoli contributi

(getto lama, decadimento combustione, inerzia sistema)

...

Fase sperimentale

Configurazioni limite (potenza termica vs portata lama)

Misure di radiazione

...

Grazie dell'attenzione

