

SAFETY & SECURITY in Ports

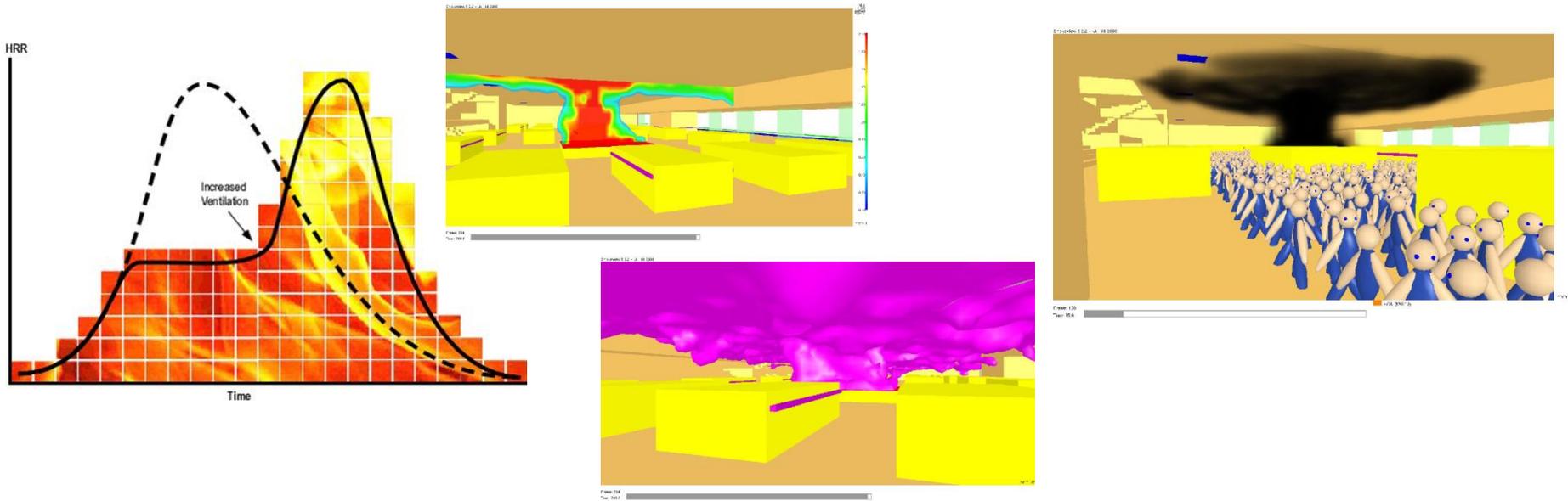
WORKSHOP

**Ordine degli Ingegneri &
Università di Genova – Scuola Politecnica**
October 7, 2019

Performance Approach vs. rigid Regulations in Critical Infrastructures

Roberto Orvieto
Consiglio Nazionale degli Ingegneri

Performance Method



**PROGETTI DI SICUREZZA ANTINCENDIO
BASATI SULLE PRESTAZIONI**

Performance-Based Fire Safety Design

Looking for Performance Criteria



è necessario osservare il **nuovo IMPEGNO**
da parte dei
PAESI PIÙ EVOLUTI

verso una **NORMAZIONE TECNICA**

basata su **criteri di PRESTAZIONE**

OBIETTIVI:

efficienza

**ottimizzazione delle
risorse economiche**



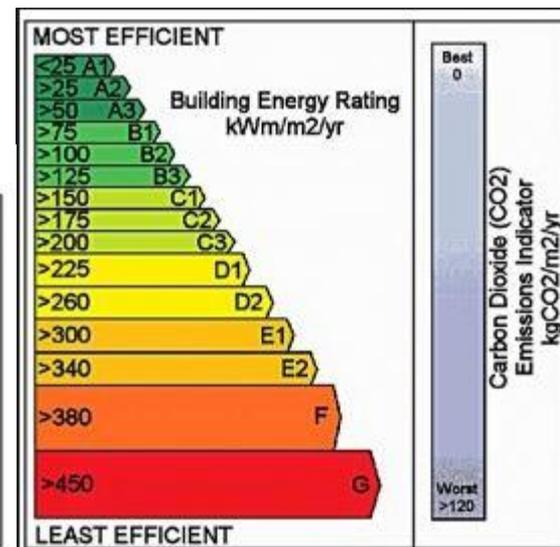
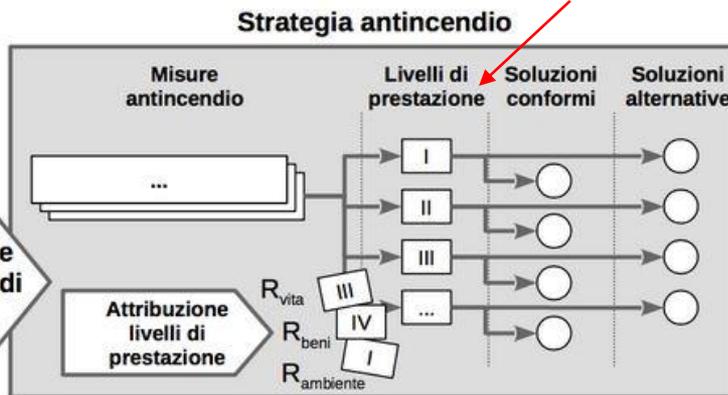
| Certificazione antisismica | | | | | |
|---|------|--------|--------|--------|-----------|
| Valutazione sicurezza NTC 08 (SLV) con esito positivo | | | | | Classe A+ |
| Qualificazione sismica | | | | | |
| Esito verifiche numeriche | | | | | |
| Giudizio di vulnerabilità | >80% | 80-60% | 60-40% | 40-20% | <20% |
| Vulnerabilità bassa | A | B1 | B2 | C1 | D1 |
| Vulnerabilità media | B1 | B2 | C1 | C2 | D2 |
| Vulnerabilità alta | B2 | C1 | C2 | D1 | D3 |
| Vulnerabilità altissima | C1 | C2 | D1 | D2 | E |

**Obiettivi di
sicurezza antincendio**

Sicurezza della vita umana,
incolumità delle persone,
tutela dei beni ed ambiente.



**Valutazione
del rischio di
incendio**



Italian Regulations:

Decreto 9 Maggio 2007

Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

Art. 1 - Oggetto

Il presente decreto definisce:

- GLI ASPETTI PROCEDURALI
- I CRITERI DA ADOTTARE

per valutare il livello di rischio e progettare le conseguenti misure compensative

L'APPROCCIO INGEGNERISTICO ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO AL FINE DI SODDISFARE GLI OBIETTIVI DELLA PREVENZIONE INCENDI

In alternativa al D.M. 4 maggio 1998

Application Field:

Art. 2 - Campo di applicazione

- ▶ Quando applichiamo l'approccio ingegneristico
 - INSEDIAMENTI DI TIPO COMPLESSO O A TECNOLOGIA AVANZATA
 - EDIFICI DI PARTICOLARE RILEVANZA ARCHITETTONICA E/O COSTRUTTIVA
 - EDIFICI PREGEVOLI PER ARTE E STORIA
 - EDIFICI UBICATI IN AMBITI URBANISTICI DI PARTICOLARE SPECIFICITA'

E' POSSIBILE UTILIZZARE LA METODOLOGIA DEL PRESENTE DECRETO QUANDO:

- a) per la individuazione dei provvedimenti da adottare ai fini del RILASCIO DEL CPI nel caso **di attività non regolate da specifiche disposizioni antincendio;**
- b) per **la individuazione delle misure di sicurezza che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo** nell'ambito del procedimento di **DEROGA.**

Fire Fighting

....Art. 6 – Sistema di gestione della sicurezza Antincendio SGSA

- ▶ La progettazione secondo l'approccio ingegneristico **COMPORTA** la necessità di elaborare un **DOCUMENTO CONTENENTE IL PROGRAMMA PER L'ATTUAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO**
VINCOLATO ALLE SCELTE PROGETTUALI
SOGGETTO A CONTROLLI DA PARTE DEL COMANDO VVF
- ▶ La prima verifica avviene all'atto del sopralluogo per il rilascio del CPI
- ▶ Nel caso si presenti la richiesta CPI o il rinnovo CPI con questo metodo il corrispettivo dovuto è doppio.
- ▶ Se all'atto del sopralluogo i requisiti previsti dal SGSA sono disattesi il Comando Provinciale VVF sospende la validità del CPI e procede alle comunicazioni agli enti interessati (Comune, Prefettura..).

Regulations vs. Performances

PRESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

GLI OBIETTIVI GENERALI

DA RAGGIUNGERE SOCIALMENTE

PER GARANTIRE LA **SICUREZZA ANTINCENDIO**

SONO RICONOSCIUTI ORMAI A LIVELLO **INTERNAZIONALE**

Progettare la sicurezza antincendio di una attività significa **individuare** le **soluzioni tecniche** finalizzate al **raggiungimento degli obiettivi** primari della prevenzione incendi

- ▶ **SICUREZZA DELLA VITA UMANA**
- ▶ **INCOLUMITA DELLE PERSONE (compresi i soccorritori)**
- ▶ **TUTELA DEI BENI E DELL'AMBIENTE**

Performance Method Foundations

Fondamenti della metodologia PRESTAZIONALE

OBIETTIVI di **SICUREZZA ANTINCENDIO**
LE FINALITA' NON CAMBIANO

Cenno alla direttiva 89/106/CEE (Abrogata dal 18gen2011)

Requisiti – Sicurezza in caso d'incendio

- ▶ la capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinato;
- ▶ la produzione e la propagazione del fuoco e del fumo all'interno delle opere siano limitate;
- ▶ la propagazione del fuoco ad opere vicine sia limitata;
- ▶ gli occupanti possano lasciare l'opera o essere soccorsi altrimenti;
- ▶ sia presa in considerazione la sicurezza delle squadre di soccorso

Regulation and Performance

PRESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

LA PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO
PUO' ESSERE AFFRONTATA OGGIGIORNO SECONDO

2 DIFFERENTI APPROCCI

SECONDO UN APPROCCIO **PRESCRITTIVO**

- Prescriptive regulations / approach

**SEGUENDO LE NORME PRESCRITTIVE (VERTICALI)
FORNISCONO REQUISITI IN TERMINI DI
ESATTI VALORI NUMERICI**

(esempio: la resistenza al fuoco della separazione deve essere almeno REI 120)

**spesso questo approccio viene chiamato
"deemed-to-satisfy" (DTS)**

"ritenuto soddisfacente"

Regulation and Performance

PRESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

SECONDO APPROCCIO QUELLO

PRESTAZIONALE

- Performance based (PB) regulations / approach

LA SICUREZZA ANTINCENDIO

E' BASATA SU

REQUISITI DI PRESTAZIONE ACCETTATI

CHE DEVONO ESSERE

PIENAMENTE RAGGIUNTI

(esempio: in un edificio la scala principale deve rimanere libera da fumi per tutto il periodo dell'esodo e l'incendio iniziatore non deve propagarsi ad altre isole espositive)

Regulation or Performance?

PRESCRITTIVO or PRESTAZIONALE?

NEL NOSTRO PAESE

**TUTTO L'IMPIANTO NORMATIVO IN MATERIA DI
SICUREZZA ANTINCENDIO**

E' PRESCRITTIVO IN NATURA

PRESCRITTIVO SIGNIFICA CHE

**IL NORMATORE "PRESCRIVE" I CRITERI MINIMI DI
SICUREZZA AVENDO FATTO A MONTE LA**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO RITENUTO ACCETTABILE

COME SUGGERISCE IL NOME

VENGONO "PRESCRITTE" UNA GAMMA DI MISURE

**DA OSSERVARE PER RAGGIUNGERE IL VOLUTO LIVELLO DI
SICUREZZA ANTINCENDIO**

New Performance Approach

Il nuovo approccio PRESTAZIONALE



OGGIGIORNO

LA MAGGIOR PARTE DEI PAESI SVILUPPATI

PAESI DEL NORD EUROPA,
USA, AUSTRALIA, NUOVA ZELANDA, CANADA, GIAPPONE ED ALTRI

IMPIEGANO

STANDARD PRESTAZIONALI

PERFORMANCE BASED

IN MOLTI PAESI I

2 PROCESSI SONO RITENUTI LEGALMENTE EQUIVALENTI

L'APPROCCIO PRESTAZIONALE E' PIU'
FLESSIBILE E DINAMICO E FORNISCE
SPAZIO AL PENSIERO PROGETTUALE



Italy is going to adopt new approach

il nostro Paese prova ad allinearsi
SCRIVENDO UN NUOVA REGOLA TECNICA
ORIZZONTALE

il D.M. 3 AGOSTO 2015

SAREBBE DOVUTO diventare il
nuovo CODICE ANTINCENDIO

LO TROVATE INVECE TITOLATO

Approvazione di norme tecniche di
prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15
del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139

Regulation Annexes

DM 3 AGOSTO 2015

ALLEGATO

È il "*Codice di prevenzione incendi*", suddiviso in **4 Sezioni**:

- G Generalità** (*termini, definizioni; progettazione antincendio; determinazione profili di rischio*); "RTO"
- S Strategia antincendio** (*misure antincendio, da reazione al fuoco a sicurezza impianti tecnologici*); "RTO"
- V Regole tecniche verticali** (*Aree a rischio specifico, atmosfere esplosive; vani ascensori*); "RTV"
- M Metodi** (*ingegneria sicurezza antincendio, scenari progettazione prestazionale, salvaguardia vita*). "FSE"

NOI CI FOCALizzeremo SULLA SEZIONE M

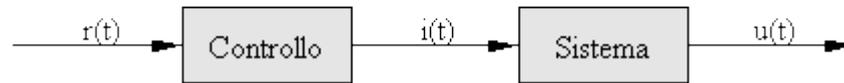
Comparing the two Methods

Un ulteriore confronto sui 2 metodi

SISTEMA PREDITTIVO o ESPLORATIVO ?

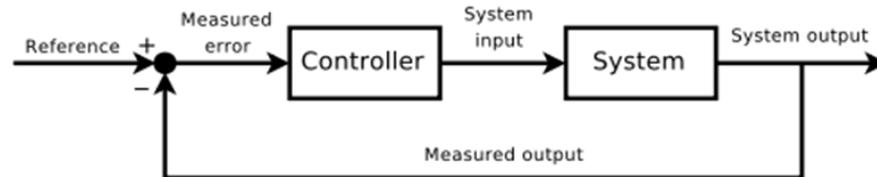
SISTEMI A CATENA APERTA

nei sistemi di controllo a catena aperta il valore della variabile viene determinato dentro il nostro sistema sfruttando dei modelli, tali sistemi vengono chiamati **predittivi** perché non viene effettuata nessuna verifica sul valore



SISTEMI A CATENA CHIUSA

nei sistemi di controllo retroazionati invece il valore viene determinato e corretto in base alla misura della variabile controllata e alla verifica della sua rispondenza, per questo motivo i sistemi retroazionati vengono anche chiamati **esplorativi**



Performance Process Elements

Gli elementi del processo prestazionale

SE PROVIAMO ad IDENTIFICARE

gli ELEMENTI del PROCESSO PRESTAZIONALE

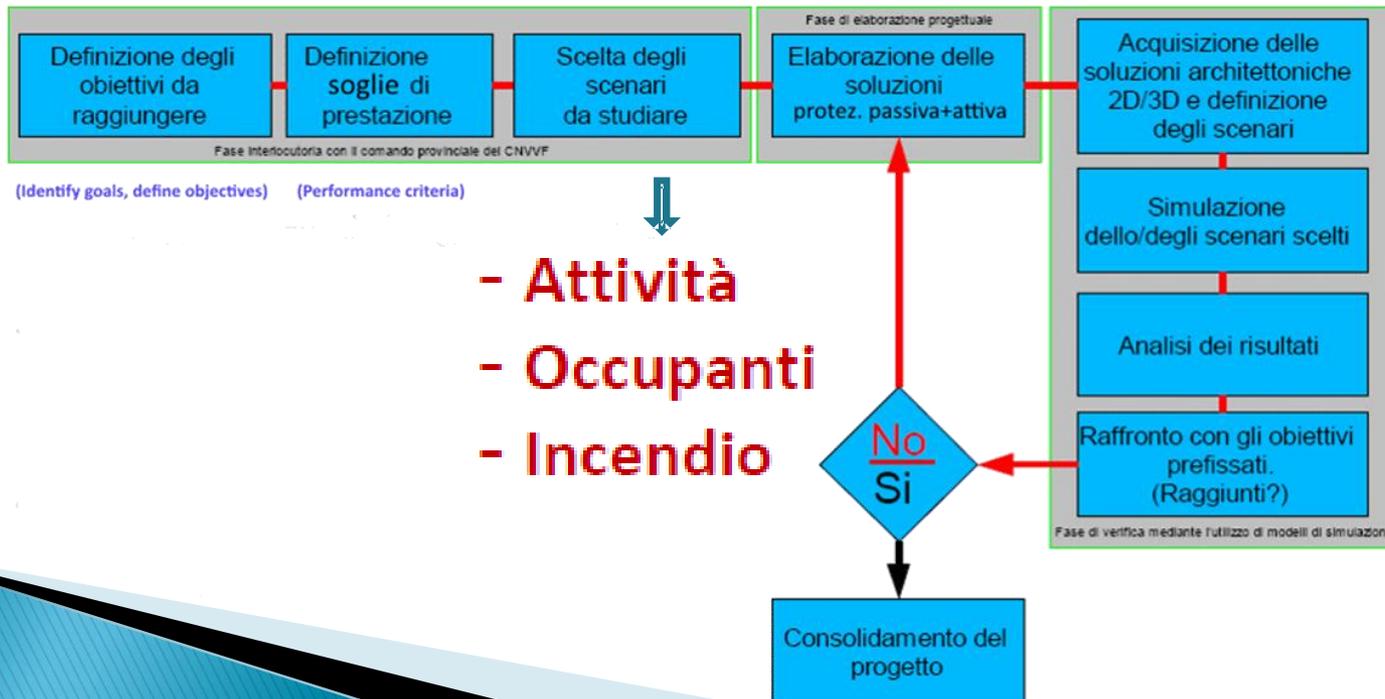
CI TROVIAMO nel caso di un SISTEMA RETROAZIONATO

INDIVIDUIAMO 2 FASI

Fase I Analisi preliminare e Fase II Analisi quantitativa

Fase I produce scheda INFORMATRIVA GENERALE e SOMMARIO T.

Fase II produce SGSA



Italy work on Integrated Safety/Security

lo STATO ITALIANO parla oggi di
SICUREZZA INTEGRATA

coniugare i profili della SECURITY

che attiene all'ordine e alla sicurezza pubblica

con quelli della SAFETY

intesa come l'insieme delle misure a tutela
della incolumità delle persone

Parte da questo approccio la direttiva del 28 luglio 2017 con la
quale il Capo di Gabinetto dell'Interno

L'elemento nuovo è costituito dalla necessità
di individuare eventuali specifiche

VULNERABILITÀ

L'APPROCCIO SARA'

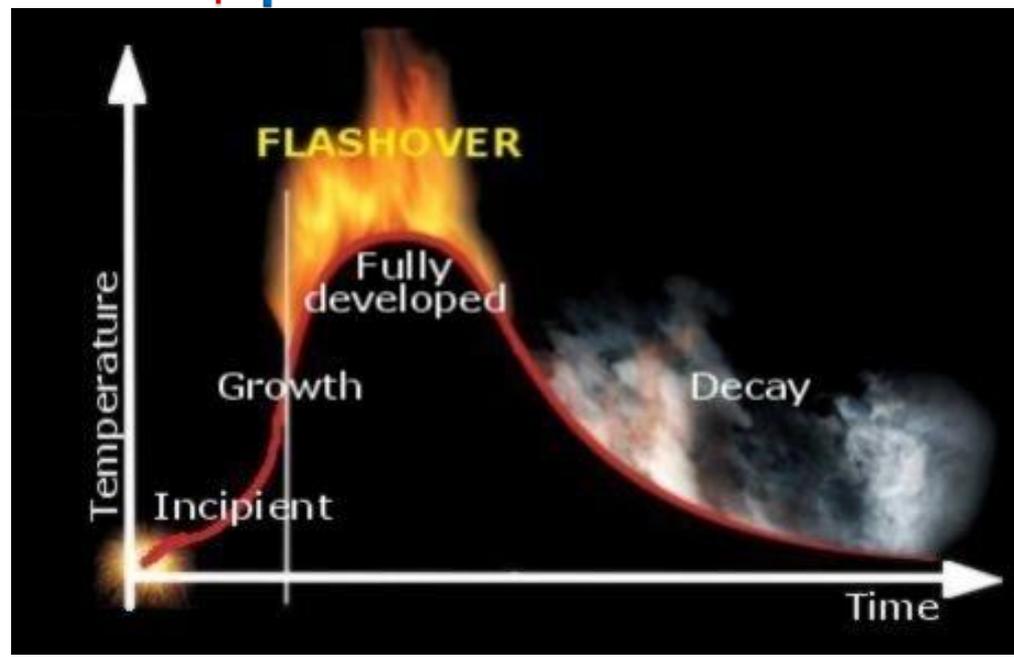
PRESTAZIONALE

Performance Method in Fire Fighting

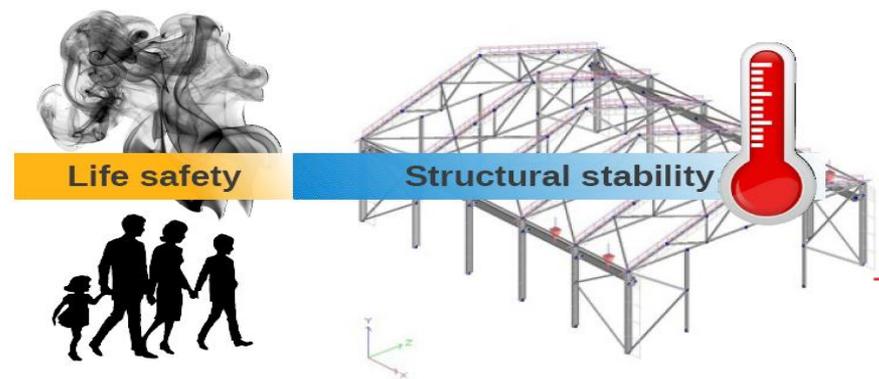
L'approccio PRESTAZIONALE in campo antincendio
TIPOLOGIE PROGETTUALI

Pre | post FLASH-OVER

SICUREZZA
DELLE
PERSONE
ED ESODO



RESISTENZA
AL FUOCO
DELLE
STRUTTURE

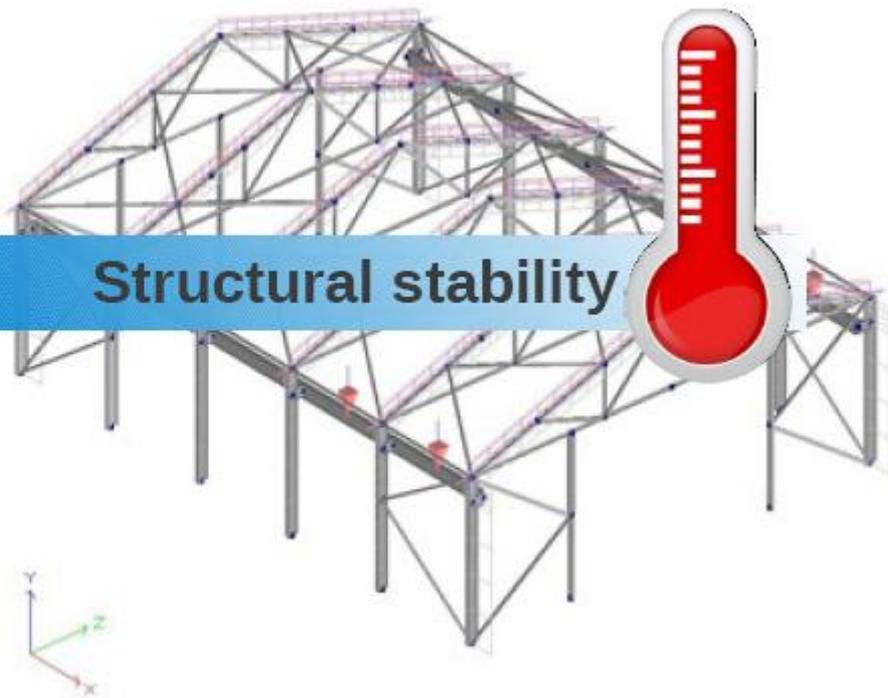


Performance Method in Different Cases

L'approccio **PRESTAZIONALE** TIPOLOGIE PROGETTUALI



Life safety



Structural stability

Performance Method & Life Safety

L'approccio PRESTAZIONALE

la LIFE SAFETY



e' ANALISI che METTE IN PRIMO PIANO IL TEMPO

quando si definiscono i livelli di prestazione il confronto conduce sempre ad un TEMPO

Individuazione delle SOGLIE di TENIBILITA' in relazione agli obiettivi di sicurezza individuati, presi a riferimento i parametri ritenuti significativi per garantire il soddisfacimento degli obiettivi prefissati (ISO 13571:2007)

- ▶ *Temperatura massima a cui si può essere esposti* non superiore a **50°C** per il tempo di esodo (ISO prevede 60°C)
- ▶ *Livelli di visibilità* Per gli occupanti viene ritenuta ammissibile visibilità di **10 m**, per tutto il tempo necessario al completo esodo (h 2 m dal piano calpest.)
- ▶ *Livelli di irraggiamento termico a cui le persone possono essere esposte*
Tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura), ammissibile un valore **1,5 kW/m²** (ISO prevede 2,5 kW/m²)
- ▶ *Livelli di concentrazione delle specie tossiche* ammissibile **FED** pari a **0,3** (ISO)

tali parametri permetteranno di valutare il

t_{ASET} (Available Safe Escape Time - tempo disponibile per un sicuro esodo)
che confronteremo con il

t_{RSET} (Required Safe Escape Time - tempo necessario per l'esodo) - simulato o calcolato

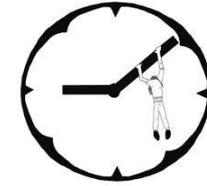
ASET > RSET + m.s.

Performance Method and Critical Time

L'approccio PRESTAZIONALE

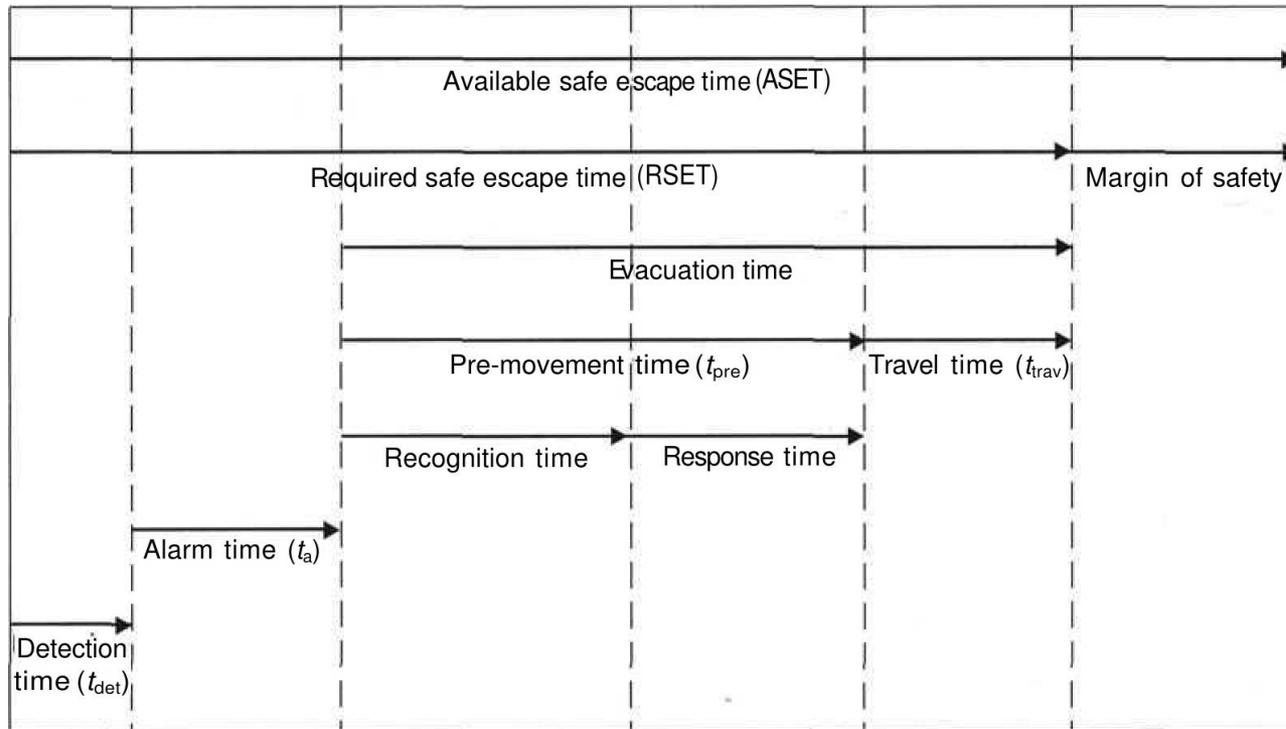
la LIFE SAFETY

e' ANALISI che METTE IN PRIMO PIANO IL TEMPO



tali parametri permetteranno di valutare il

t_{ASET} (Available Safe Escape Time - tempo disponibile per un sicuro esodo)
che confronteremo con il



Structural stability (RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE)

L'approccio **PRESTAZIONALE** e la Stabilità Strutturale

capacità portante e/o la capacità di compartimentazione

può essere verificata rispetto

*azione termica della **curva naturale di incendio***

*applicata per il tempo necessario al ritorno alla **T ordinaria***

- ▶ ***modelli di incendio sperimentali***
- ▶ ***modelli di incendio numerici semplificati***
- ▶ ***modelli di incendio numerici avanzati***

Modelli numerici semplificati: curve parametriche ed equazioni empiriche

Modelli numerici avanzati: modelli a zone e modelli di campo

Performance Method and Modelling

L'approccio **PRESTAZIONALE** e Modelli di Campo

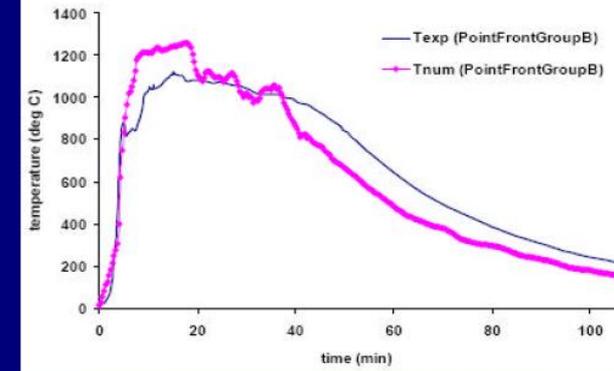
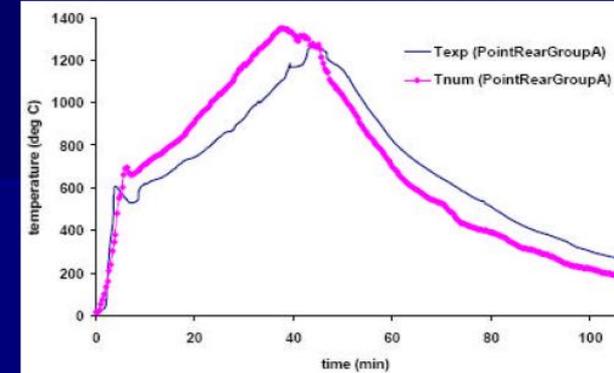
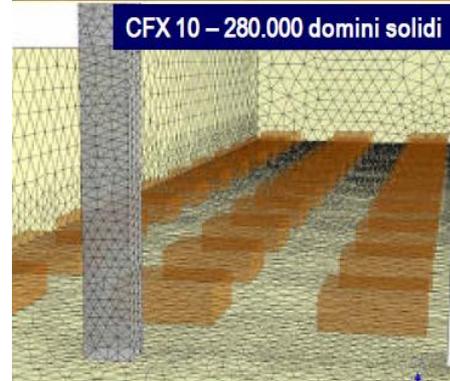
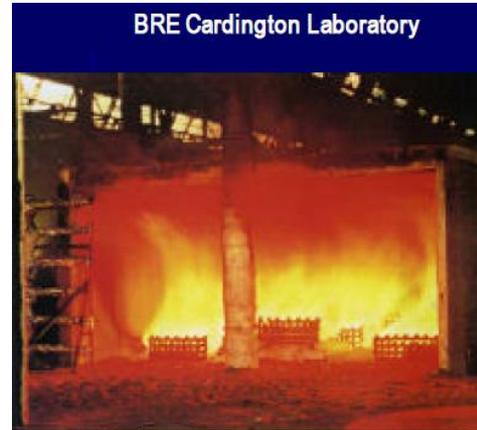
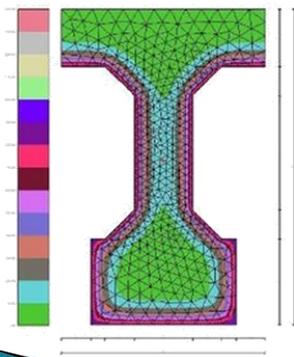
modelli di campo (modello con FDS) per i calcoli strutturali

Determinazione delle temperature a ridosso di alcuni elementi strutturali

Procedimento:

bilancio termico e verifica nel dominio delle resistenze

Mappa termica (60 minuti)



SAFETY & SECURITY in POrts

WORKSHOP

Perfomance Approach as Criteria for Addressing Fire Fighting and Protection of Critical Infrastructures and Ports

GRAZIE
per l'attenzione

Roberto Orvieto