

Ingegneria della Sicurezza

Fire Safety Engeneering

1

ARCH. MARIA ANGELINA D'AGOSTINO

COMANDANTE PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO DI BENEVENTO.



Fire Safety Engineering

2

- L'ingegneria della sicurezza antincendio, o *Fire Safety Engineering (FSE)*, è un moderno strumento di valutazione della sicurezza di un edificio o di un'attività.



Perché nasce la FSE



3

- Già dall'immediato dopoguerra e soprattutto nei settori di tecnologie di punta, s'introduce il concetto di ricerca di prestazione di una struttura cioè la struttura stessa deve essere progettata in modo da soddisfare determinate prestazioni che con un approccio tradizionale richiederebbero un enorme dispendio tecnico-economico o addirittura non sarebbero realizzabili.
- L'ingegneria antincendio nasce da un grande impegno di ricerca su scala mondiale, sviluppato da attivi gruppi di ricercatori Usa, del Regno Unito, della Svezia, del Giappone.

La FSE in Europa

4

- L'Unione europea ha previsto la possibilità di utilizzare metodi paralleli alla consueta normativa prescrittiva e deterministica usualmente utilizzata anche in Italia
- (definiamo prescrittiva una norma che impone l'attuazione di determinati provvedimenti, basandosi *a priori* sulla determinazione degli scenari incidentali universalmente ritenuti validi).
- Questi nuovi metodi, che il *Documento interpretativo n. 2 della Direttiva prodotti da costruzione - Sicurezza in caso di incendio* ha definito *ingegneristici*, sono in grado di risolvere la progettazione della sicurezza antincendio modo più mirato alle esigenze degli utenti.



Obiettivi della Fire Safety Engineering



5

- **L'ingegneria antincendio, se correttamente utilizzata, permette di effettuare una valutazione *analitica* e quindi *quantitativa* del livello di sicurezza presente.** I suoi obiettivi sono:
 - - *Progettare con maggiore libertà edifici di particolare interesse architettonico o con particolare destinazione;*
 - - *Evitare gli sprechi di materiale;*
 - - *Verificare la validità di progetti di prevenzione incendi in caso di situazioni particolarmente difficili;*
 - - *Valutare i piani d'emergenza poiché è possibile seguire l'andamento di un incendio e la propagazione dei prodotti della combustione, e conoscere istante per istante la percentuale di sopravvivenza di una persona in un determinato ambiente;*
 - - *Investigare sulle cause d'incendio, mediante la ricostruzione delle fasi dell'incendio e la verifica o l'esclusione delle varie ipotesi incidentali.*

Quando dobbiamo usare la FSE

6

- Nelle situazioni di *Deroga* o in progetti di attività *non normate* che presentano situazioni particolari, se vogliamo raggiungere delle prestazioni non contemplate dalle norme. (es. garanzia della prosecuzione dell'attività in caso di incendio, protezione di un particolare bene, ecc.)
- Dall'Ottobre 2019 la FSE è divenuta obbligatoria per n° 40 delle attività sottoposte al controllo dei Vigili del Fuoco.



Come attuare la FSE



7

- **L'analisi ingegneristica puo' riassumersi in tre punti :**
- 1- definizione di una metodologia di progettazione antincendio secondo una codificazione definita (scelta di codici di calcolo adeguati a schematizzare la situazione reale);
- 2- definizione degli scenari incidentali su cui sviluppare le successive valutazioni;
- 3- valutazione oggettiva delle conseguenze di un incendio in relazione allo scenario prescelto e misura del livello di sicurezza prevedibile.

L'Osservazione del fenomeno

8

Lo studio di un fenomeno fisico consiste nella ricerca delle modalità secondo cui il fenomeno avviene, le cause che lo producono e gli effetti che esso provoca.

Su cosa si fonda lo studio di un fenomeno fisico?

Sull'osservazione (è l'esame attento, accurato, minuzioso del fenomeno così come spontaneamente si manifesta in natura) e **sull'esperienza** (nella riproduzione artificiale del fenomeno in circostanze controllate e riproducibili, cercando di evitare tutte le cause secondarie che possono renderne difficile l'interpretazione).



Fenomeni fisici e relazioni matematiche

9

- Cardine della fisica sono i concetti di misura, di grandezza fisica e di incertezza:
- La fisica prende in considerazione solo ciò che è in qualche modo misurabile (le unità e i metodi di misura), e il risultato di tale misura viene associato a ciò che è stato misurato. Ogni quantità è dunque specificata da un numero, che è il risultato della misura, e dall'unità di misura scelta. Per questo motivo, le teorie della fisica sono quindi generalmente espresse come relazioni matematiche fra quantità fisiche. Ogni fenomeno è caratterizzato da grandezze fisiche che sono significative (es. temperatura, pressione, velocità, ecc.).
- Le equazioni matematiche che regolano i fenomeni sono generalmente valide solo con determinate condizioni al contorno, se queste cambiano, le formule non descrivono più quella determinata situazione, ma bisogna cambiare le equazioni di riferimento.



I Codici di calcolo

10

- Sono strumenti informatici che servono a risolvere sistemi di formule matematiche complesse, che descrivono il fenomeno che si vuole simulare.
- Dal fenomeno fisico al codice di calcolo si arriva attraverso la modellizzazione numerica cioè la “traduzione” delle formule che descrivono il fenomeno in un linguaggio matematico che è adatto ad essere implementato sui calcolatori.
- Un programma può essere visto come un insieme di algoritmi diversi che interagiscono per risolvere problemi complessi. Anche gli algoritmi non sono generalmente universalmente validi ma hanno un loro determinato campo di applicazione al cui interno i risultati sono validi.



Calcolo di un Fenomeno e sperimentazione

11

- Quando si vuole simulare un fenomeno ci sono 2 parametri:
- 1) determinare le equazioni che governano il fenomeno schematizzandolo,
- 2) trovare una strada numerica che porti alla risoluzione delle equazioni scritte.
- Tutte queste schematizzazioni rendono necessaria un'analisi dei risultati, quindi il confronto dei dati ottenuti sperimentalmente ed in modo certo, con i risultati del calcolo.
- Le prove sperimentali vengono realizzate sotto osservazione di strutture internazionali che garantiscono l'applicazione del metodo scientifico e che rendono noti a tutti, le condizioni in cui è stata effettuata la prova ed i risultati.



I codici di calcolo validati

12

- **Un codice di calcolo è validato** quando fornisce dei **risultati certificati** che hanno una determinata attendibilità. Quando il codice è validato può essere utilizzato dagli utenti finali per eseguire dei calcoli.
- Ogni codice, avrà un suo campo di applicazione sia come modello fisico di simulazione che come modello matematico.

I modelli di calcolo in commercio

13

- In commercio ci sono già dei **codici per i quali sono stati elaborati modelli a zone o di campo** che descrivono :
- Le capacità di rilascio del calore dei materiali interessati alla combustione,
- la capacità dei materiale ad essere innescati,
- l'andamento dell'incendio in funzione della ventilazione,
- la generazione delle specie tossiche,
- la generazione dei fumi ed il loro movimento,
- l'esodo delle persone,
- ecc.
- .

Approccio ingegneristico antincendio-D.M. 9 maggio 2007

14

- Il Decreto costituito da:
- **8 articoli** che stabiliscono le direttive e le procedure per adottare l'approccio ingegneristico
- **1 allegato tecnico** suddiviso in 5 punti che indica il processo di valutazione e progettazione.

- Il campo di applicazione (art. 2) riguarda :
- insediamenti di tipo complesso o a tecnologia avanzata
- edifici di particolare importanza architettonica e/o costruttiva
- edifici pregevoli per arte e storia
- edifici ubicati in ambiti urbanistici di particolare specificità

Allegato tecnico al decreto

15

- Il processo di valutazione e progettazione nell'ambito dell'approccio ingeneristico alla sicurezza antincendio si divide in 3 fasi:
- _ **Analisi preliminare (I fase)**
- _ **Analisi quantitativa (II fase)**
- _ **SGSA**

Codice di Prevenzione Incendi

16

- *D.M. 3 agosto 2015: “Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'**art. 15 del D.Lgsvo 8 marzo 2006, n. 139**”.*
- *Publicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 192 del 20 agosto 2015 - S.O. n. 51.*
- **È entrato in vigore il 18 novembre 2015, 90° giorno successivo alla data di pubblicazione nella Gazzetta ufficiale.**

Obiettivi di semplificazione

17

- Disporre di un **testo unico in luogo di innumerevoli regole tecniche**;
- **Semplificare le regole di prevenzione incendi**;
- **Adottare regole meno prescrittive, più prestazionali**;
- **Individuare regole sostenibili, proporzionate al rischio reale, che garantiscano comunque un pari livello di sicurezza**;
- **Flessibilità e possibilità di scegliere fra diverse soluzioni**;
- **Favorire l'utilizzo dei metodi dell'ingegneria antincendio**

Semplificazione delle regole

18

- **L'approccio prestazionale a differenza del prescrittivo (*rigido e inadeguato soprattutto per situazioni complesse ove spesso è difficile rispettare prescrizioni*) consente una valutazione quantitativa del livello di sicurezza antincendio.**
- **L'analisi è più mirata, consente di ottenere risultati più aderenti alla realtà e di commisurare le misure di protezione antincendio alle reali necessità, rendendo possibili risparmi sui costi degli interventi.**

- **CNVVF e Beni culturali e normativa antincendi**
- Il Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco si è impegnato ad elaborare regole tecniche per raggiungere sia obiettivi di prevenzione incendi, sia di tutela del valore artistico del bene.
- [Lettera circolare DCPREVST prot. n. 3181 del 15/3/2016](#) "Linea guida per la valutazione, in deroga, dei progetti di edifici sottoposti a tutela a,i sensi del **D.Lgvo 22/01/2004, n.42** aperti al pubblico che contengono attività dell'allegato 1 al D.P.R. 151/ 2011 un valido supporto alla progettazione antincendio.
La Linea guida costituisce **uno strumento progettuale** per la compensazione del rischio incendio aggiuntivo che si basa sull'azione delle soluzioni conformi del Codice di prevenzione incendi, associate però a misure compensative ed aggiuntive, anche di tipo gestionale, per la salvaguardia degli occupanti e dei beni tutelati.

Circolare M.I. n° 3272 del 16 marzo 2016

Circolare M.I. n° 9723 del 26 giugno 2019

20

- *le Circolari della DC Prev e Sicurezza Tecnica **giugno 2019** e del **marzo 2016** forniscono indicazioni sull'utilizzo del Codice di prevenzione incendi per elaborare soluzioni progettuali in deroga, per compensare il rischio aggiuntivo derivante dalla mancata applicazione della norma tecnica di prevenzione incendi di riferimento.*

Il Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco ha elaborato **due regole tecniche verticali** per l'attività **72** fornendo indicazioni complementari e sostitutive a quelle previste dalla Regola tecnica orizzontale del Codice di prevenzione incendi.

La prima, **RTV 9** destinata ai musei, esposizioni, gallerie, archivi, ecc.; la seconda, chiamata **RTV X**, è per tutte le altre attività soggette che si svolgono in edifici tutelati.

- Grazie per l'attenzione

