



## **LA NUOVA ANALISI DEL RISCHIO INCENDIO**

**Linee guida sulla nuova normativa relativa alla prevenzione incendi**

**Ing. Tiziano Zuccaro**

Bari, 23 giugno 2015

## Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

### ATTIVITÀ SOGGETTE... OGGI

#### Attività normate

##### Norme verticali

(D.M. 246/87 per edifici civile  
abitazione, D.M. 18.09.02 per  
ospedali, D.M. 22.02.2006 per uffici,  
ecc.)

#### Attività non normate

**Norme verticali assenti**  
**Riferimento: D.M. 10.3.98**  
**come “norma orizzontale”**

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

$$R = F \times M$$

R = INDICE DI RISCHIO

F = FREQUENZA

M = MAGNITUDO

## Testa o croce

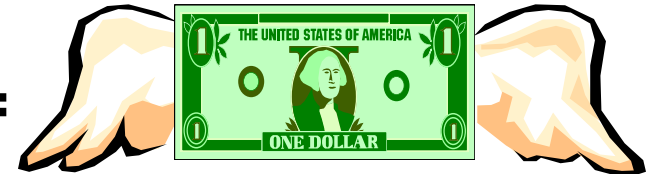


R =



F = 1/2

M =



# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

$$R = F \times M$$

R = INDICE DI RISCHIO

F = FREQUENZA

M = MAGNITUDO

## Roulette russa



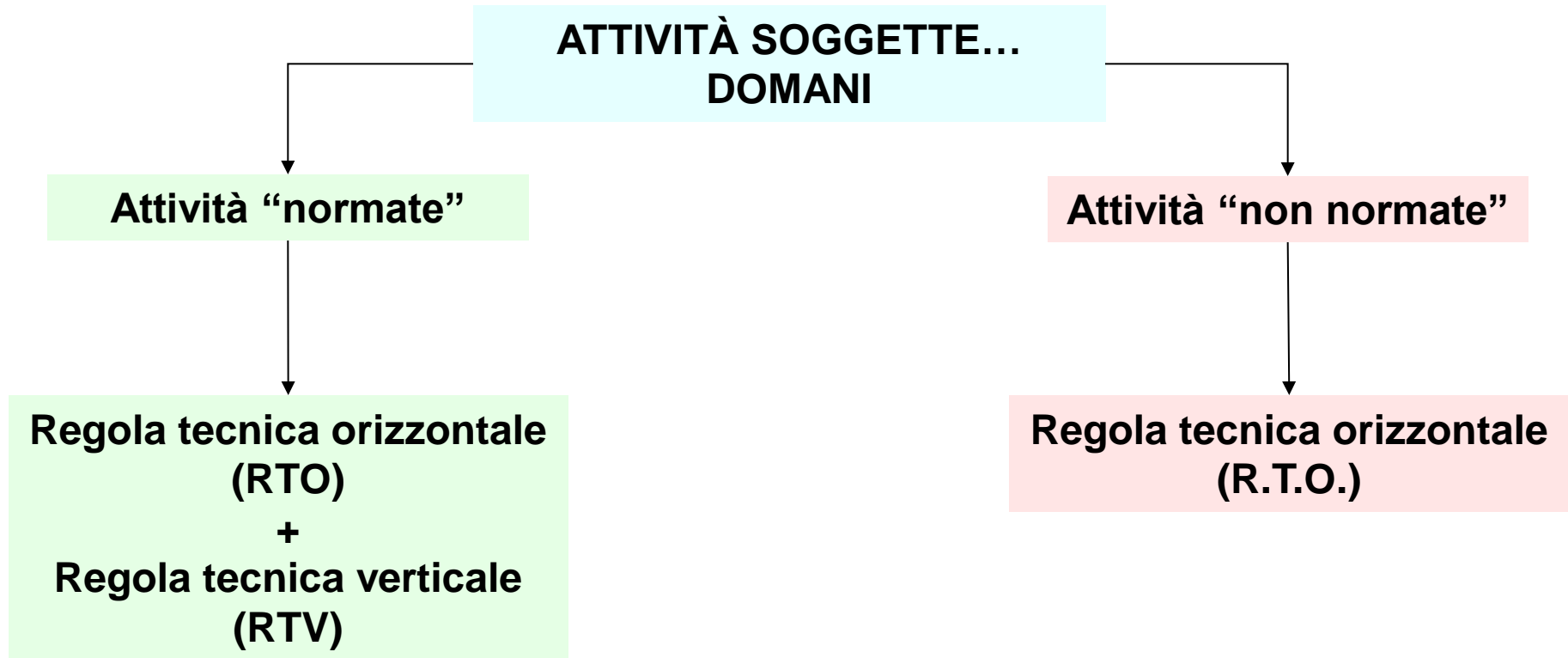
R =



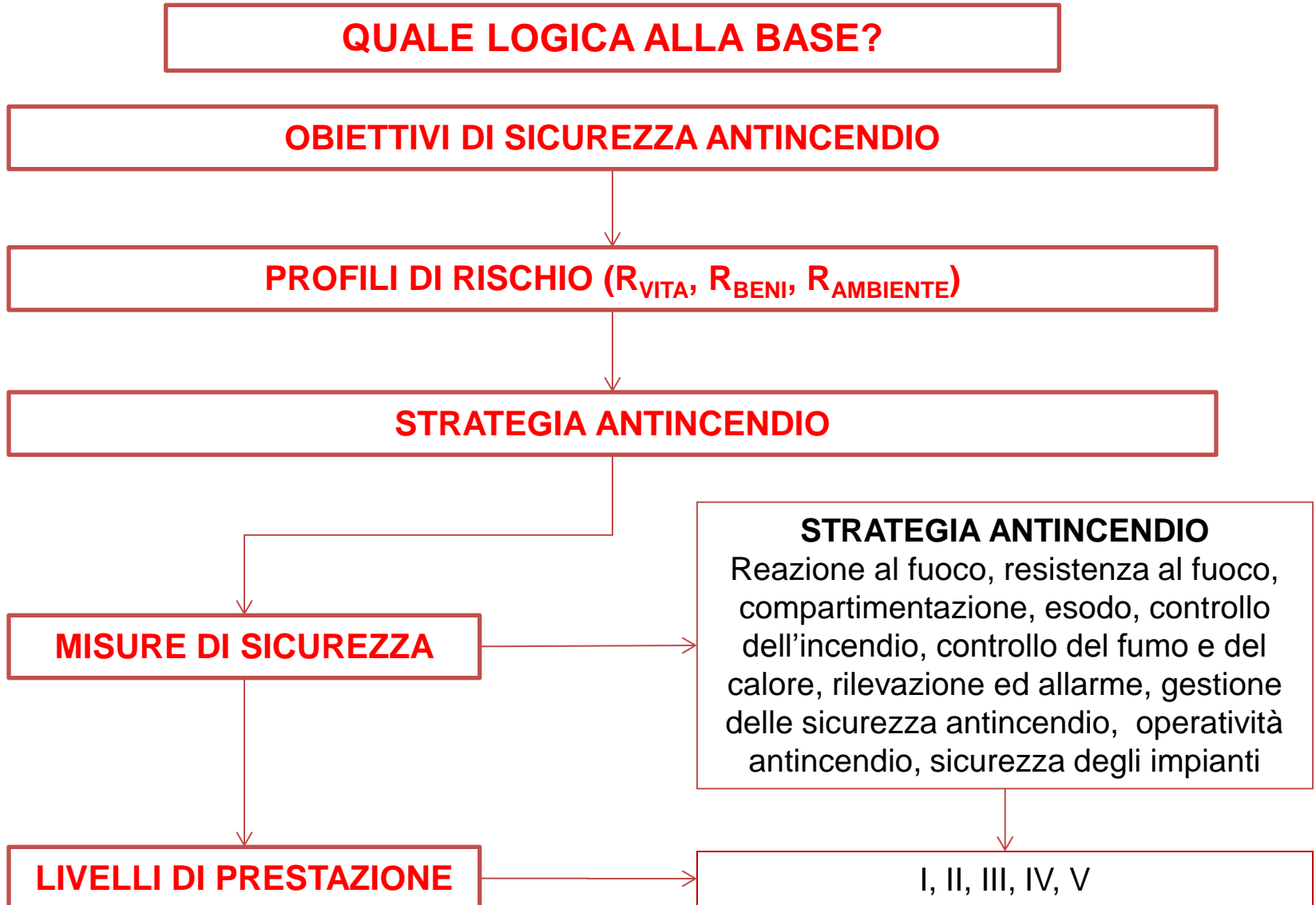
F = 1/6

M = ?

## **Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi**



# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi



# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

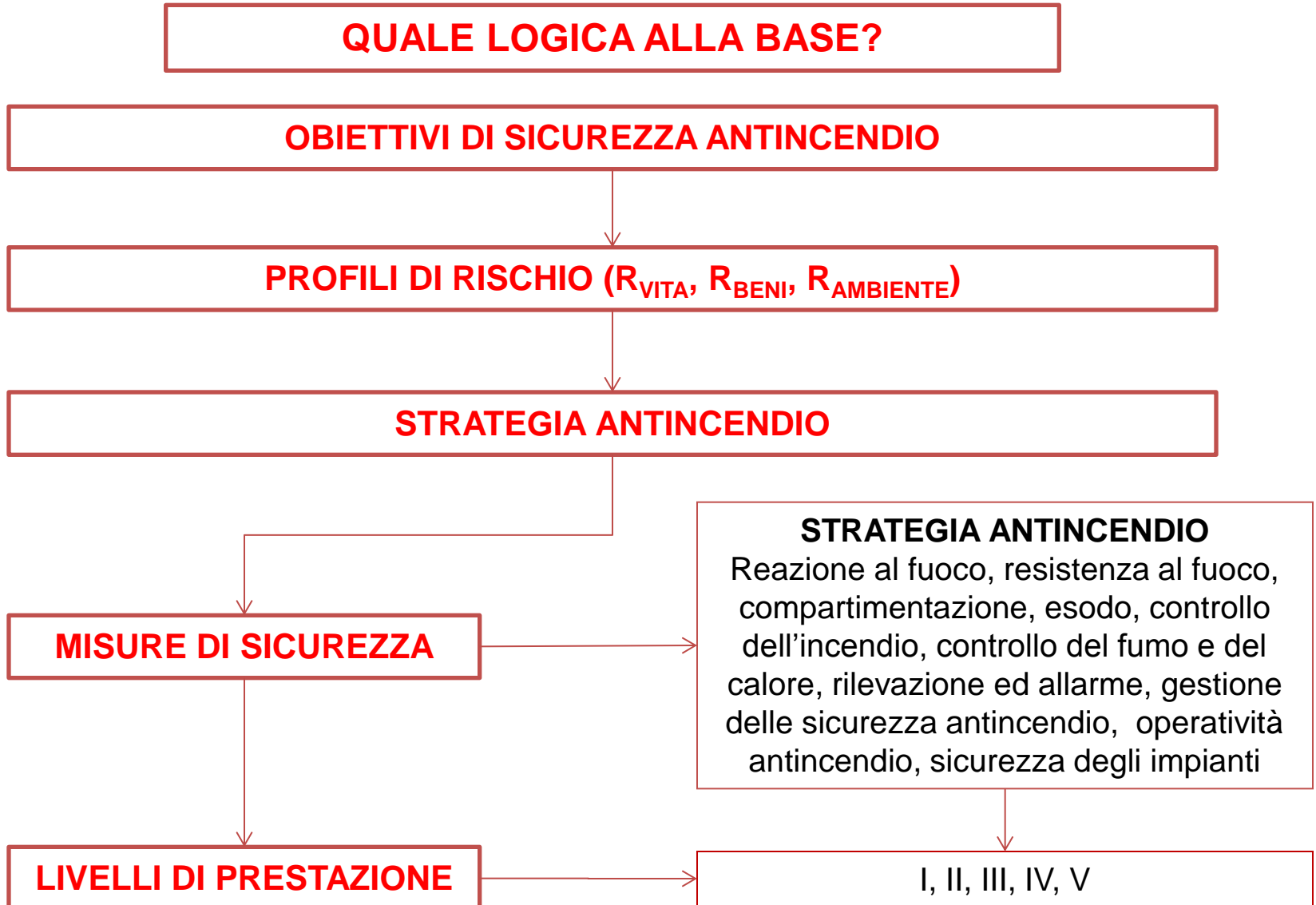
## OBIETTIVI DI SICUREZZA

Gli obiettivi della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

- a.minimizzare le cause di incendio o di esplosione;
- b.garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
- c.limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
- d.limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
- e.limitare gli effetti di un'esplosione;
- f.garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- g.garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- h.tutelare gli edifici pregevoli per arte e storia;
- i.garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
- j.prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio

NOTA: in rosso gli elementi di novità rispetto alle attuali norme tecniche di prevenzione incendi

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi





# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PROFILI DI RISCHIO

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO = PROFILI DI RISCHIO**

**R<sub>vita</sub>** salvaguardia della vita umana

**R<sub>beni</sub>** salvaguardia dei *beni economici*

*Sono valutati in maniera **QUANTITATIVA** secondo le indicazioni della R.T.O., oppure indicati esplicitamente nelle R.T.V.*

**R<sub>ambiente</sub>** tutela dell'*ambiente* dagli effetti dell'incendio

*Nella R.T.O. vengono forniti i **CRITERI** (valutazione qualitativa)*

*In definitiva i profili di rischio sono degli **indicatori semplificati** per valutare il rischio di incendio*

*Servono per attribuire i **livelli di prestazione***

## Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

### VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PROFILI DI RISCHIO

#### IPOTESI FONDAMENTALI

In condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da **un solo punto di innesco**

Sono quindi **esclusi incendi dolosi o eventi estremi**

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PROFILI DI RISCHIO

$$R_{vita} = f(\delta_{occ}; \delta_{\alpha})$$

$\delta_{occ}$

caratteristiche ***prevalenti*** degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio

A) Familiarità (SCUOLE, UFFICI ..)

A-B SVEGLI

B) Non familiarita' (CINEMA, COMMERCIO)

C) ADDORMENTATI (ALBERGHI...)

D) DEGENTI (OSPEDALI)

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PROFILI DI RISCHIO

$$R_{vita} = f(\delta_{occ}; \delta_a)$$

$\delta_{occ}$

caratteristiche **prevalenti** degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti $\delta_{occ}$		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio senza accesso pubblico, scuola, autorimessa privata, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, bar, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo
C [1]	Gli occupanti possono essere addormentati:	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PROFILI DI RISCHIO

$$R_{vita} = f(\delta_{occ}; \delta_{\alpha})$$

$\delta_{\alpha}$

velocità caratteristica *prevalente* di crescita dell'incendio riferita al tempo  $t_{\alpha}$  in secondi impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1.000 kW. In pratica si fa riferimento ai materiali presenti nel compartimento

$\delta_{\alpha}$	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $t_{\alpha}$ [s]	Esempi
1	600 Lenta	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili
2	300 Media	Scatole di cartone impilate, pallets di legno, libri ordinati su scaffale, mobili in legno, automobili, materiali classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1)
3	150 Rapida	Materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco
4	75 Ultra-rapida	Liquidi infiammabili, materiali plastici cellulari o espansi, schiume combustibili

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PROFILI DI RISCHIO

$$R_{vita} = f(\delta_{occ}; \delta_{\alpha})$$

Per **prevalenti** si intendono le caratteristiche piu' rappresentative del rischio compartimento in qualsiasi condizione d'esercizio

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PROFILI DI RISCHIO

$$R_{vita} = f(\delta_{occ}; \delta_{\alpha})$$

Caratteristiche prevalenti degli occupanti $\delta_{occ}$		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio $\delta_{\alpha}$			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
<b>A</b>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
<b>B</b>	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
<b>C</b>	Gli occupanti possono essere addormentati	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
<b>Ci</b>	• in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
<b>Cii</b>	• in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
<b>Ciii</b>	• in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
<b>D</b>	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
<b>E</b>	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso,  $\delta_{\alpha}$  può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 4.

[2] Quando nel testo si usa uno dei valori C1, C2, C3 la relativa indicazione è valida rispettivamente per Ci1, Ci2, Ci3 o Cii1, Cii2, Cii3 o Ciii1, Ciii2, Ciii3

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## QUALE LOGICA ALLA BASE?

### OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

### PROFILI DI RISCHIO ( $R_{VITA}$ , $R_{BENI}$ , $R_{AMBIENTE}$ )

### STRATEGIA ANTINCENDIO

### MISURE DI SICUREZZA

### LIVELLI DI PRESTAZIONE

### STRATEGIA ANTINCENDIO

Reazione al fuoco, resistenza al fuoco, compartimentazione, esodo, controllo dell'incendio, controllo del fumo e del calore, rilevazione ed allarme, gestione della sicurezza antincendio, operatività antincendio, sicurezza degli impianti

I, II, III, IV, V



## I LIVELLI DI PRESTAZIONE, CRITERI DI ATTRIBUZIONE E SOLUZIONI

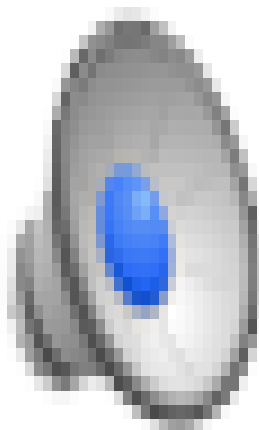
### REAZIONE AL FUOCO

Liv. prestazione	Descrizione	Criteri di attribuzione		Soluzioni conformi <sup>(17)</sup>
		Vie d'esodo [1]	Altri locali	
<b>I</b>	Nessun requisito	- non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.	- non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.	-
<b>II</b>	I materiali contribuiscono in modo non trascurabile all'incendio	- dei compartimenti con $R_{vita}$ in B1.	- di compartimenti con $R_{vita}$ in B2, B3, $C_{ii}1$ , $C_{ii}2$ , $C_{ii}3$ , $C_{iii}1$ , $C_{iii}2$ , $C_{iii}3$ , E1, E2, E3.	GM3
<b>III</b>	I materiali contribuiscono moderatamente all'incendio	- dei compartimenti con $R_{vita}$ in B2, B3, $C_{ii}1$ , $C_{ii}2$ , $C_{ii}3$ , $C_{iii}1$ , $C_{iii}2$ , $C_{iii}3$ , E1, E2, E3.	- di compartimenti con $R_{vita}$ in D1, D2.	GM2
<b>IV</b>	I materiali contribuiscono limitatamente all'incendio	- dei compartimenti con $R_{vita}$ in D1, D2.	Su richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici, richiesti da autorità per costruzioni importanti.	GM1

[1] Solo vie d'esodo verticali, comunicazioni vie d'esodo orizzontali (es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...)

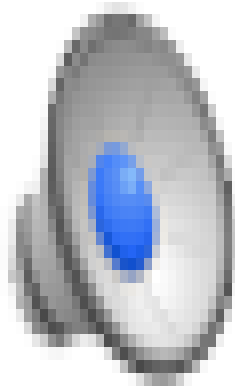
## STRATEGIA ANTINCENDIO – UN ESEMPIO

### Reazione al fuoco



## STRATEGIA ANTINCENDIO – UN ESEMPIO

### Reazione al fuoco



# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## QUALE LOGICA ALLA BASE?

### OBIETTIVI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

### PROFILI DI RISCHIO ( $R_{VITA}$ , $R_{BENI}$ , $R_{AMBIENTE}$ )

### STRATEGIA ANTINCENDIO

### MISURE DI SICUREZZA

### LIVELLI DI PRESTAZIONE

### STRATEGIA ANTINCENDIO

Reazione al fuoco, resistenza al fuoco, compartimentazione, esodo, controllo dell'incendio, controllo del fumo e del calore, rilevazione ed allarme, gestione della sicurezza antincendio, operatività antincendio, sicurezza degli impianti

I, II, III, IV, V

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## QUALE LOGICA ALLA BASE?

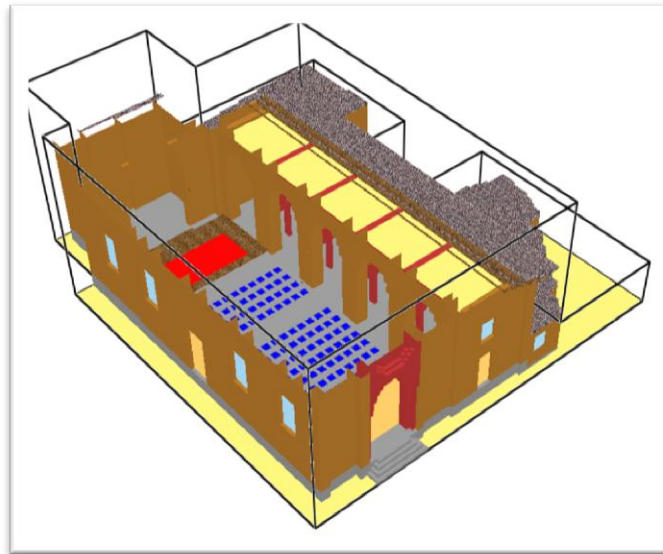
### MISURE DI SICUREZZA E LIVELLI DI PRESTAZIONE RICHIESTI

**SOLUZIONI PROGETTUALI CON  
METODO PRESTAZIONALE GUIDATO  
(R.T.O. + R.T.V.)**

**SOLUZIONI PROGETTUALI CON  
METODO PRESTAZIONALE “PURO”  
(Fire Safety Engineering)  
Sez. M1-M2-M3 del Codice**

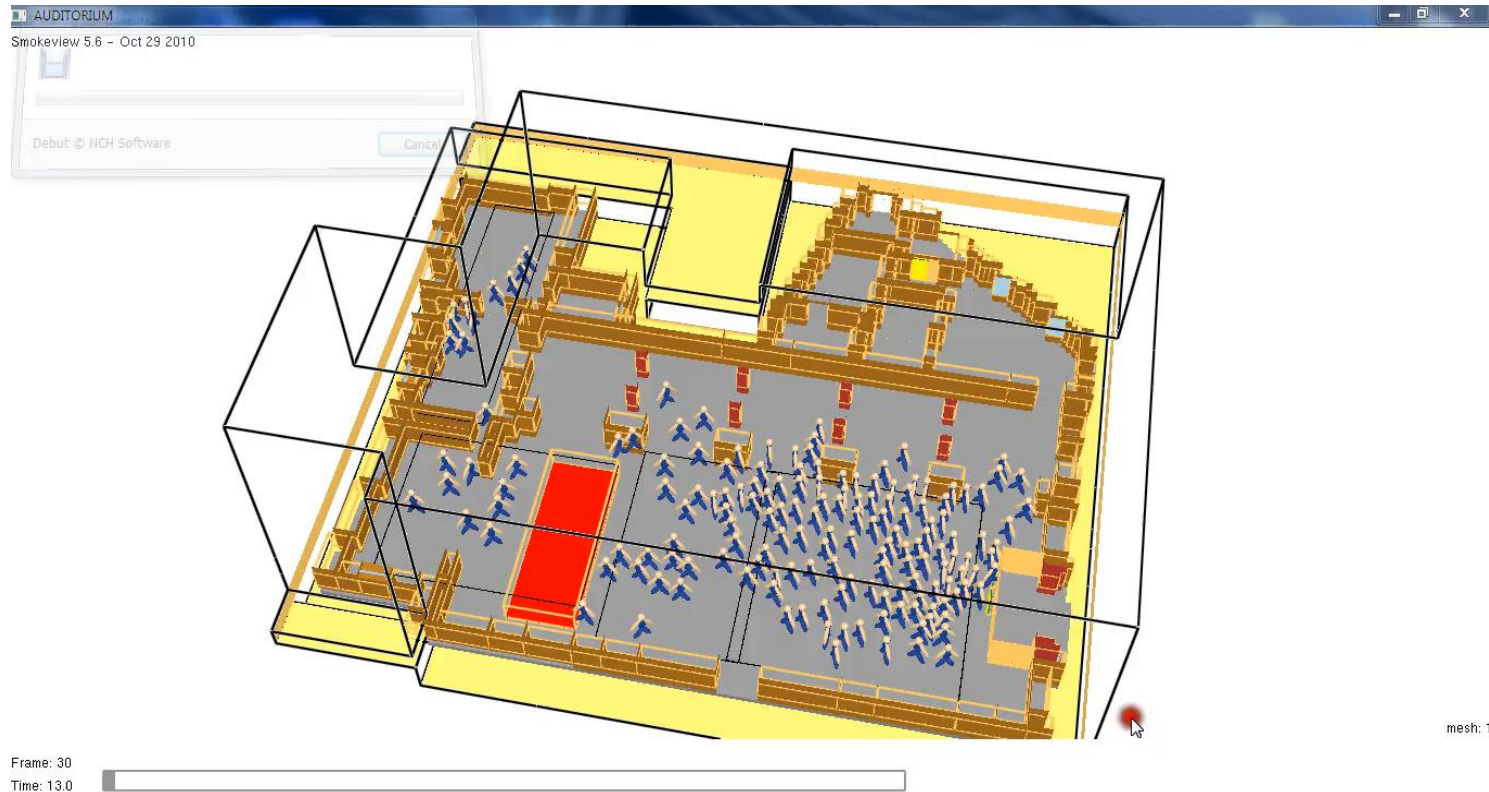
# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## FIRE ENGINEERING

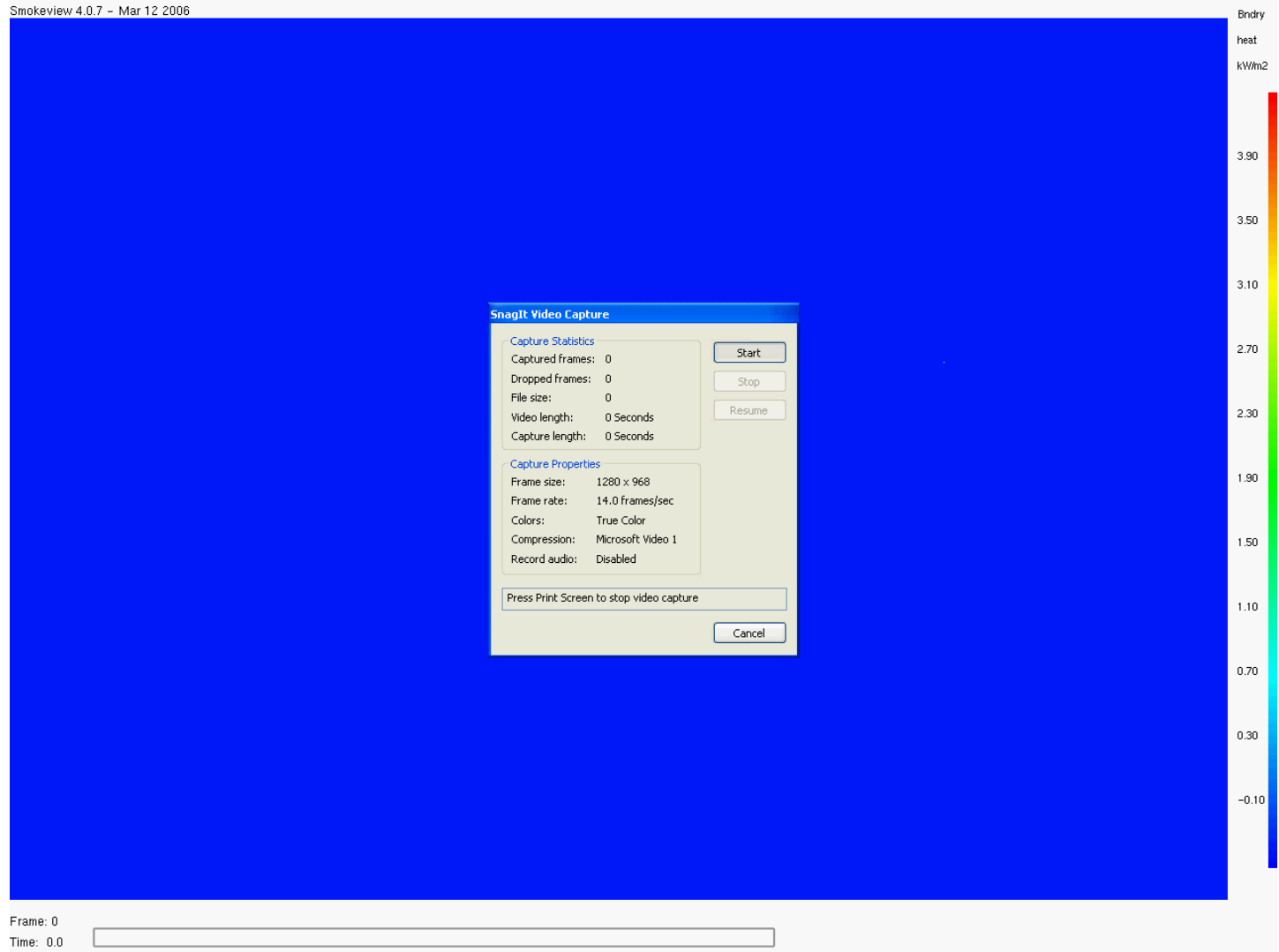


# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## FIRE ENGINEERING



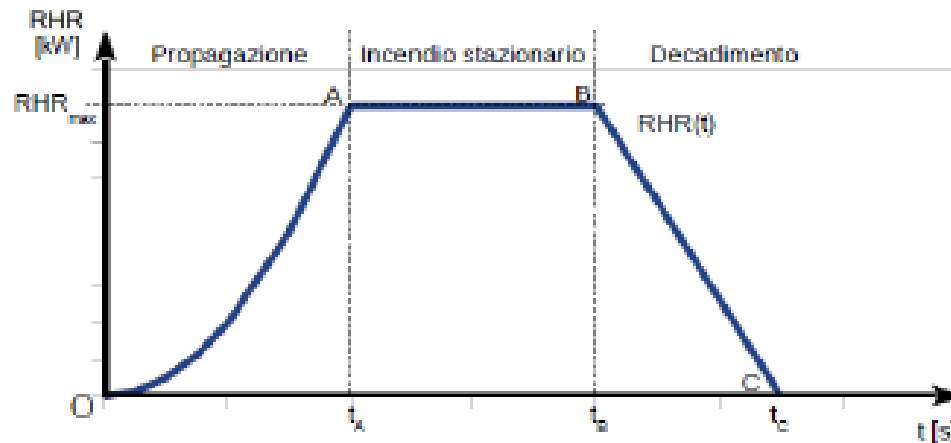
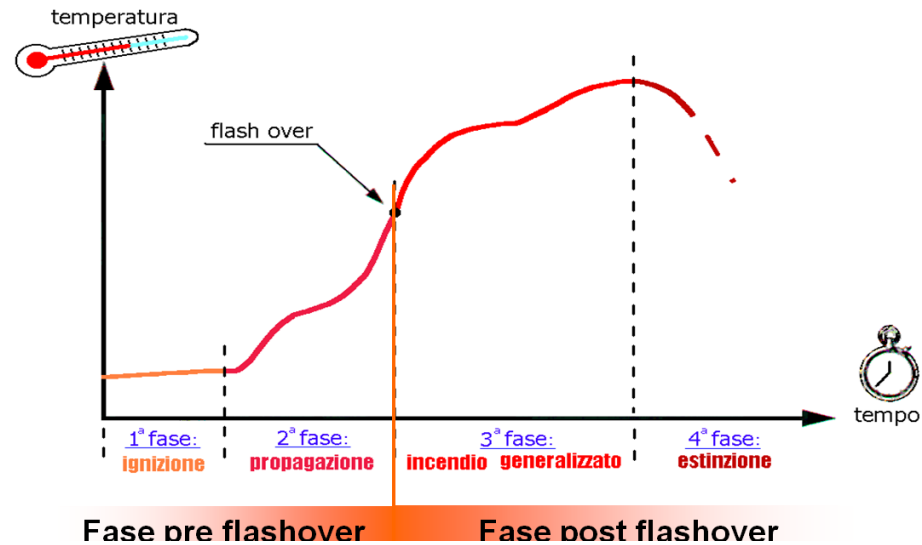
# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi





# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## CURVA HRR E CURVA TEMPO-TEMPERATURA

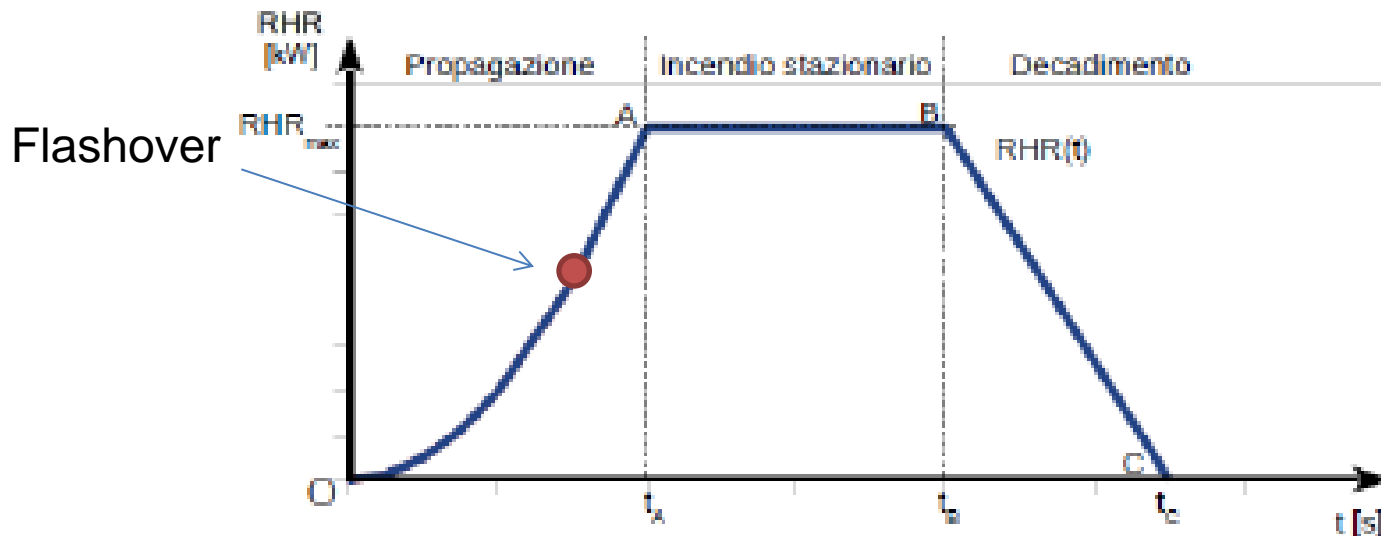


## Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

### LA VELOCITÀ DI CRESCITA DELL'INCENDIO – LA CURVA HRR

L'incendio può essere schematizzato come una sorta di bruciatore che rilascia calore (Heat Release Rate - HRR), particolato (soot) e gas.

L' HRR rappresenta la “carta di identità” dell'incendio ed è il parametro di input principale per i software di simulazione degli incendi



# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## LA VELOCITÀ DI CRESCITA DELL'INCENDIO – LA CURVA HRR

LA letteratura tecnica, con riferimento al tempo necessario per raggiungere un tasso di rilascio termico pari a **1000 kw**, classifica i fuochi come:

**A CRESCITA LENTA (1.000 KW RAGGIUNTI IN 600 SECONDI)**

**A CRESCITA MEDIA (1.000 KW RAGGIUNTI IN 300 SECONDI)**

**A CRESCITA VELOCE (1.000 KW RAGGIUNTI IN 150 SECONDI)**

**A CRESCITA ULTRA-VELOCE (1.000 KW RAGGIUNTI IN 75 SECONDI)**

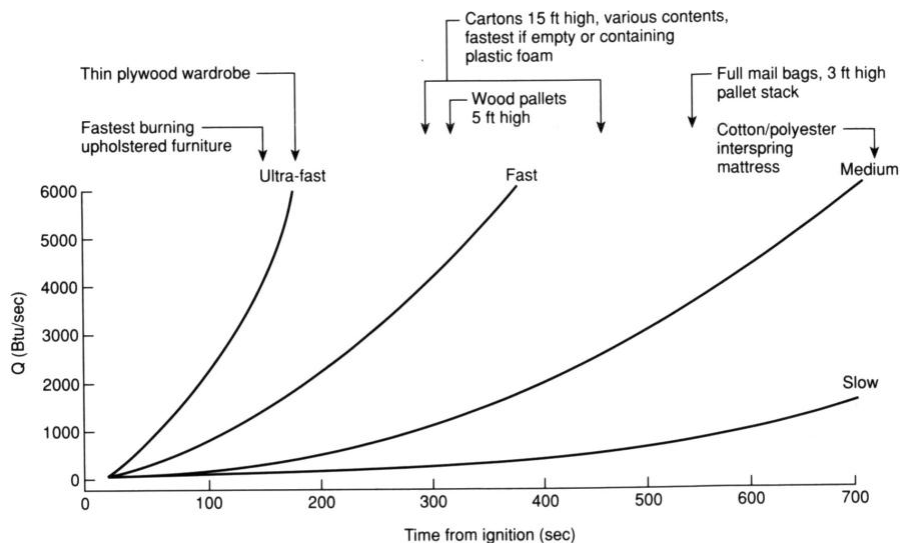


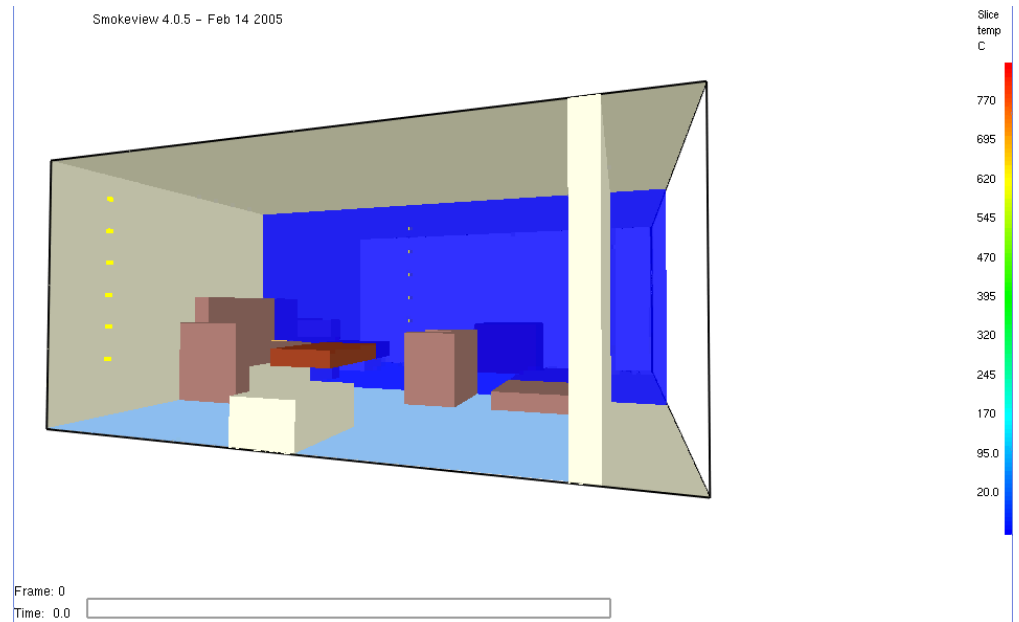
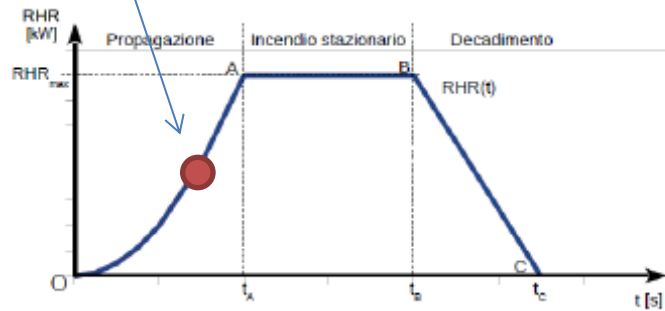
Table E.5 — Fire growth rate and  $RHR_t$  for different occupancies

Max Rate of heat release $RHR_t$			
Occupancy	Fire growth rate	$t_a$ [s]	$RHR_t$ [kW/m <sup>2</sup> ]
Dwelling	Medium	300	250
Hospital (room)	Medium	300	250
Hotel (room)	Medium	300	250
Library	Fast	150	500
Office	Medium	300	250
Classroom of a school	Medium	300	250
Shopping centre	Fast	150	250
Theatre (cinema)	Fast	150	500
Transport (public space)	Slow	600	250

# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## CURVA HRR E SVILUPPO DELL'INCENDIO

Flashover



# Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi

## STRATEGIA ANTINCENDIO – UN ESEMPIO

### Esodo



# **Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi**

## **STRATEGIA ANTINCENDIO – UN ESEMPIO**

**Esodo**

**PERICOLOSITÀ DEI FUMI**

**ALTA TEMPERATURA**

**OSCURAMENTO**

**IRRITAZIONE MUCOSE OCULARI**

**TOSSICITÀ**

**ASFISSIA**

# **Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi**

## **STRATEGIA ANTINCENDIO – ALCUNE RIFLESSIONI**

### **GESTIONE SICUREZZA ANTINCENDIO (G.S.A.)**

**LA CORRETTA GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO RENDE  
PIENAMENTE EFFICACI LE ALTRE MISURE ANTINCENDIO ADOTTATE.**

**IL CODICE VALORIZZA LA G.S.A. QUALE PROCESSO CHE SI SVILUPPA  
PER TUTTA LA VITA DELL'ATTIVITÀ E DIVENTA A TUTTI GLI EFFETTI  
STRUMENTO OPERATIVO UTILIZZABILE ANCHE COME ELEMENTO  
COMPENSATIVO DI MISURE STRUTTURALI E/O IMPIANTISTICHE,  
PERMETTENDO DI RAGGIUNGERE IL RICHIO RESIDUO ACCETTABILE IN  
MANIERA PIÙ AGEVOLE, ECONOMICA ED EFFICACE**

# **Linee guida sul nuovo Codice di Prevenzione Incendi**

**FINE PRESENTAZIONE**