



# Namirial



Fire Safety Engineering Italia

[www.fse-italia.eu](http://www.fse-italia.eu)

## Strategia S.4 del Codice - Misure alternative

Ing. Giovanni Bellomia

## Approcci alla prevenzione incendi

La prevenzione incendi, oggi in Italia, può essere approcciata secondo due strategie sostanzialmente differenti:

- L'approccio **deterministico/prescrittivo**
- L'approccio **ingegneristico/prestazionale**

## L'approccio deterministico/prescrittivo

E' quello che tutti noi conosciamo e con cui siamo abituati ad operare da quando esiste la prevenzione incendi, si concretizza nella emanazione di norme prescrittive che impongono, per ogni tipo o gruppi di attività, una serie di obblighi cogenti, da rispettare per svolgere in sicurezza una attività ai fini della sicurezza antincendio.

### Vantaggi:

- garanzia di una omogeneità di applicazione su tutto il territorio nazionale della norma
- possibilità di fornire, in modo abbastanza semplice, una formazione uniforme ed accettabile sia ai progettisti che ai verificatori.

### Limiti:

- L'applicazione in modo “asettico” di una normativa, prescindendo dagli obiettivi che il progettista ha prefissato.
- rigidità, a volte eccessiva, delle prescrizioni normative

## L'approccio ingegneristico/prestazionale

Un approccio di tale tipo, *seguito per lo più* nei paesi anglosassoni, si basa sulla predizione della dinamica evolutiva dell'incendio tramite l'applicazione di idonei modelli di calcolo.

### Vantaggi:

- Punto di forza di questa strategia è la sua estrema flessibilità, sulla base degli obiettivi prefissati dal progettista.
- Si possono modellare e quindi simulare incendi di complessità anche molto elevata, previa valutazione di un certo numero di dati di input (**geometria del dominio di calcolo, condizioni di ventilazione, tipo e quantità del combustibile, ecc.**), da assegnare con un dettaglio che varia con la raffinatezza del modello.

### Limiti:

- I limiti ad oggi più evidenti di tale approccio sono da ricercare nella complessità di utilizzo dei modelli di calcolo disponibili e nella problematica validazione sperimentale dei modelli.

- La novità dell'approccio ingegneristico/prestazionale alla sicurezza consiste nel fatto che, di ogni misura alternativa, può essere quantificato l'effetto.  
Con l'approccio prescrittivo invece, si accettano misure secondo un criterio qualitativo, senza nessuna possibilità di misurare l'impatto effettivo delle singole misure sull'evoluzione dell'incendio.
- L'ingegneria della sicurezza antincendio si occupa della valutazione delle conseguenze di un incendio, mediante la definizione del contesto, degli scenari e della valutazione del rischio, sulla:
  - sicurezza della vita degli occupanti l'edificio soggetto ad analisi (esposizione ai prodotti della combustione, visibilità, evacuazione);
  - risposta strutturale.

L'ingegneria della sicurezza antincendio (*Fire Safety Engineering*) si occupa, attraverso l'approccio ingegneristico/prestazionale, della previsione dello sviluppo e severità di un incendio, mediante la definizione del contesto, dei possibili scenari di incendio e della valutazione del rischio, nonché della valutazione delle conseguenze di un incendio, sulla sicurezza della vita degli occupanti dell'edificio soggetto ad analisi (esposizione ai prodotti della combustione, visibilità, evacuazione) sulla risposta strutturale dell'edificio.

## DEFINIZIONE

### ingegneria della sicurezza antincendio

#### G.1.21 Ingegneria della sicurezza antincendio

- Ingegneria della sicurezza antincendio (**metodo prestazionale, *fire safety engineering*, FSE**): applicazione di principi ingegneristici, di regole e di giudizi esperti basati sulla valutazione scientifica del fenomeno della combustione, degli effetti dell'incendio e del comportamento umano, finalizzati alla tutela della vita umana, alla protezione dei beni e dell'ambiente, alla quantificazione dei rischi di incendio e dei relativi effetti ed alla valutazione analitica delle misure antincendio ottimali, necessarie a limitare entro livelli prestabiliti le conseguenze dell'incendio, secondo le indicazioni del capitolo M.1.

# FSE

- I metodi della **FSE** possono presentare molti vantaggi rispetto ai metodi prescrittivi.  
Si può considerare il funzionamento e quindi l'utilità (oppure NON utilità) dei sistemi di protezione antincendio (attiva e passiva) e fornire, in funzione dell'analisi, una soluzione più mirata e più economica rispetto ai metodi tradizionali prescrittivi.
- I metodi della FSE possono essere gli unici mezzi possibili di raggiungimento del livello soddisfacente di protezione antincendio in alcune grandi e complesse costruzioni, nel caso di attività industriali prive di norma prescrittiva, edifici storici/artistici, deroghe, indagini sugli incendi.

# Norme Internazionali

## ISO TR 13387

ISO/TR 13387-1:1999	Fire safety engineering -- Part 1: Application of fire performance concepts to design objectives
ISO/TR 13387-2:1999	Fire safety engineering -- Part 2: Design fire scenarios and design fires
ISO/TR 13387-3:1999	Fire safety engineering -- Part 3: Assessment and verification of mathematical fire models
ISO/TR 13387-4:1999	Fire safety engineering -- Part 4: Initiation and development of fire and generation of fire effluents
ISO/TR 13387-5:1999	Fire safety engineering -- Part 5: Movement of fire effluents
ISO/TR 13387-6:1999	Fire safety engineering -- Part 6: Structural response and fire spread beyond the enclosure of origin
ISO/TR 13387-7:1999	Fire safety engineering -- Part 7: Detection, activation and suppression
ISO/TR 13387-8:1999	Fire safety engineering -- Part 8: Life safety -- Occupant behaviour, location and condition

# British Standard

- BSI PD 7974-1 Application of fire safety engineering principles to the design of buildings Part 1: Initiation and development of fire within the enclosure of origin
- BSI PD 7974-2 Part 2: Spread of Smoke and Toxic Gases within and Beyond the Enclosure of Origin
- BSI PD 7974-3 Part 3: Structural response and fire spread beyond the enclosure of origin
- BSI PD 7974-4 Part 4: Detection of fire and activation of fire protection systems
- BSI PD 7974-5 Part 5: Fire service intervention
- BSI PD 7974-6 Part 6: Human factors: Life safety strategies Occupant evacuation, behaviour and condition
- BSI PD 7974-7 Part 7: Probabilistic risk assessment

# Ingegneria della Sicurezza Antincendio

In genere i metodi della **FSE** sono utilizzati per analizzare le seguenti problematiche di prevenzione incendi

- **Esodo**
- **Resistenza al Fuoco**
- **Deroghe**
- **Fire Investigation**
- **Studio degli incendi in GALLERIA**
- **Valutazione del rischio incendio in attività complesse (Aeroporti, Stazioni, edifici molto alti, ecc.**
- **Evoluzione e conseguenze di incendi in Attività a Rischio di Incidenti Rilevanti**
- **ecc.**

## S.4 ESODO (Soluzioni Alternative)

## S.4 - Esodo

- Il sistema di esodo rappresenta la principale misura finalizzata alla sicurezza degli occupanti di un edificio, oltre che quella che ha subito le più profonde modifiche a seguito del recente doppio aggiornamento normativo.
- L'applicazione delle nuove regole della **RTO** pubblicata con D.M. 18/10/2019 sul sistema di esodo non è immediata né banale, sono molte le modifiche apportate, in particolare:
  - sono stati introdotti ulteriori margini di flessibilità per la larghezza e la lunghezza dei percorsi di esodo e soprattutto dei corridoi ciechi, sono state aggiornate le caratteristiche dei dispositivi di apertura delle porte, sono state chiarite alcune modalità per adottare soluzioni alternative, è possibile omettere dal calcolo della lunghezza dei percorsi di esodo porzioni dei percorsi stessi considerati sicuri.

# ESODO

## S.4 - Esodo

- **Sistema d'esodo**: insieme delle misure di salvaguardia della vita che consentono agli *occupanti* di raggiungere un *luogo sicuro* o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini **condizioni incapacitanti** negli ambiti dell'attività ove si trovano.
- Il sistema d'esodo deve essere dimensionato in modo da consentire agli occupanti di abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio e raggiungere un **luogo sicuro temporaneo** (es. compartimento adiacente) o direttamente il **luogo sicuro**, prima che l'incendio determini **condizioni incapacitanti** negli ambiti dell'attività ove si trovano.

# Salvaguardia della vita

## M.3 Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

# Salvaguardia della vita

## Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

- I percorsi di esodo sono progettati in funzione dell'analisi del rischio incendio
- Può essere adottata qualsiasi soluzione progettuale dimostrando che l'esodo avviene in sicurezza in funzione delle caratteristiche dell'ambiente e dell'incendio di progetto

# Salvaguardia della vita

## Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

- L'applicazione del metodo prestazionale alla sicurezza antincendio per la salvaguardia della vita, si prefigge i seguenti obiettivi:
  - a. la dimostrazione diretta ed esplicita della possibilità per tutti gli occupanti di un'attività di raggiungere o permanere in un luogo sicuro, senza che ciò sia impedito da un'eccessiva esposizione ai prodotti dell'incendio;
  - b. la dimostrazione della possibilità per i soccorritori di operare in sicurezza.
- La progettazione deve seguire una delle procedure riconosciute a livello internazionale per valutare la posizione e la condizione degli occupanti durante l'evoluzione degli scenari d'incendio previsti per l'attività.

Salvaguardia  
della vita

Criterio di  
ASET > RSET

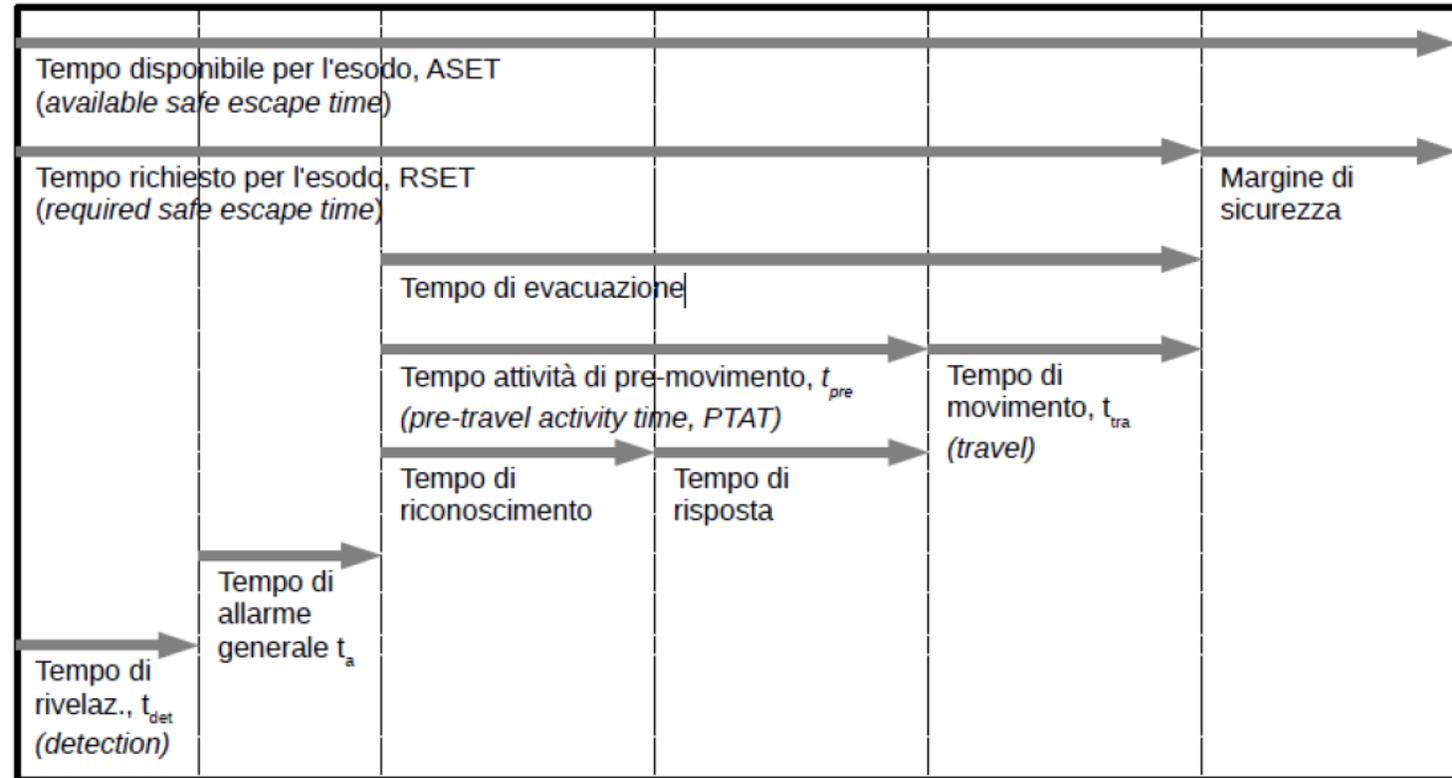
## Criterio di ASET > RSET

- La progettazione prestazionale del sistema di vie d'esodo consiste sostanzialmente nel calcolo e nel confronto tra due intervalli di tempo così definiti:
  - **ASET**, tempo disponibile per l'esodo (*Available Safe Escape Time*);
  - **RSET**, tempo richiesto per l'esodo (*Required Safe Escape Time*).
- Il sistema d'esodo si considera efficace se **ASET > RSET**, se cioè il tempo in cui permangono condizioni ambientali non incapacitanti per gli occupanti è superiore al tempo necessario perché essi possano raggiungere un luogo sicuro, non soggetto a tali condizioni ambientali sfavorevoli dovute all'incendio.
- La differenza tra **ASET** ed **RSET** rappresenta il margine di sicurezza della valutazione.

# Salvaguardia della vita

## Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

- La progettazione ideale di un sistema d'esodo deve assicurare agli occupanti la possibilità di raggiungere un luogo sicuro senza che ciò sia impedito da un'eccessiva esposizione ai prodotti dell'incendio.



Criterio di **ASET > RSET**

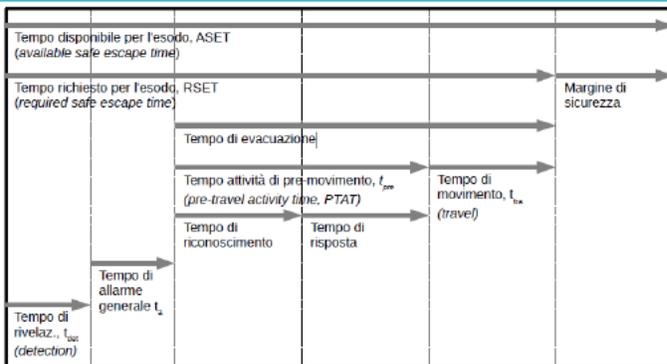
# Salvaguardia della vita

## Criterio di $ASET > RSET$

- Si considera efficace il sistema d'esodo se  **$ASET > RSET$** , se cioè il tempo in cui permangono condizioni ambientali non incapacitanti per gli occupanti è superiore al tempo necessario perché essi possano raggiungere un luogo sicuro, non soggetto a tali condizioni ambientali sfavorevoli dovute all'incendio.
- La differenza tra  **$ASET$**  ed  **$RSET$**  rappresenta il *margin*e di sicurezza della progettazione prestazionale per la salvaguardia della vita:

$$t_{\text{marg}} = ASET - RSET \quad [s]$$

- Nel confronto tra diverse soluzioni progettuali, il professionista antincendio rende massimo il margine di sicurezza  $t_{\text{marg}}$  in relazione alle ipotesi assunte, al fine di considerare l'incertezza nel calcolo dei tempi di  **$ASET$**  ed  **$RSET$** .
- A meno di specifiche valutazioni si assume  $t_{\text{marg}} \geq 100\% \cdot RSET$ .  
In caso di specifiche valutazioni sull'affidabilità dei dati di input impiegati nella progettazione prestazionale, è consentito assumere  $t_{\text{marg}} \geq 10\% RSET$ .
- In ogni caso, il valore di  $t_{\text{marg}}$  non dovrà mai essere inferiore a 30 s (M.3.2.2).

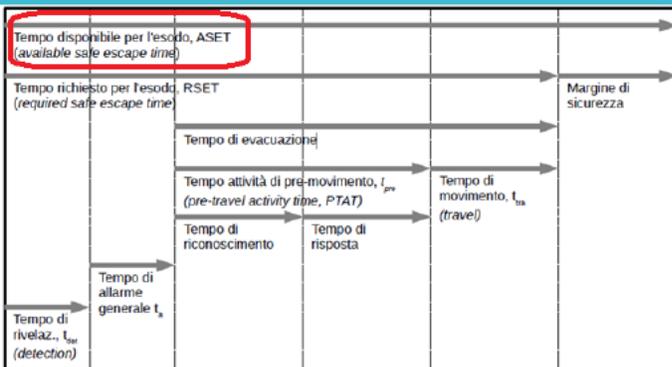


# Calcolo di ASET

# Calcolo di ASET

## Calcolo di ASET

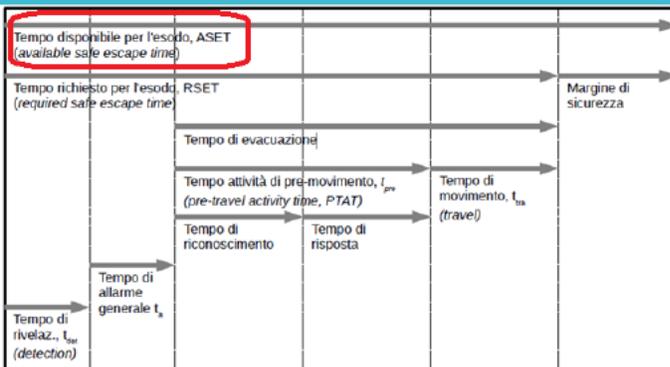
- **ASET**, il tempo a disposizione degli occupanti per mettersi in salvo, dipende strettamente dalle interazioni nel sistema incendio-edificio-occupanti: l'incendio si innesca, si propaga e diffonde nell'edificio i suoi prodotti, fumi e calore.
- L'edificio resiste all'incendio per mezzo delle misure protettive attive e passive: impianti antincendio, compartimentazioni, sistemi di controllo di fumo e calore.
- Gli occupanti sono esposti agli effetti dell'incendio in relazione alla attività che svolgono, alla loro posizione iniziale, al loro percorso nell'edificio ed alla condizione fisica e psicologica.
- Di conseguenza ciascun occupante possiede un proprio valore di **ASET**.



# Calcolo di ASET

## Calcolo di ASET

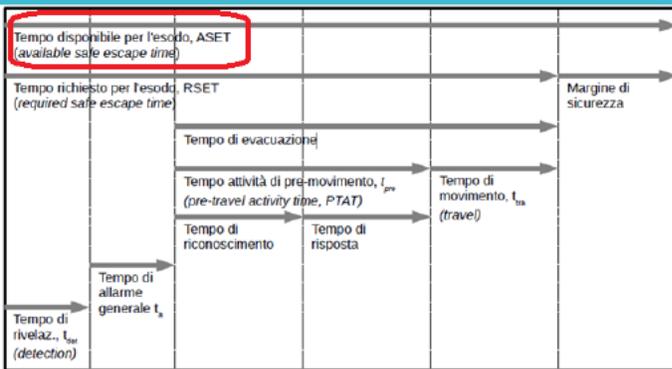
- I *metodi di calcolo* di **ASET** ammessi dalle norme sono:
  - a. metodo di calcolo avanzato;
  - b. metodo di calcolo semplificato.



# Metodo di calcolo avanzato per ASET

## Metodo di calcolo avanzato per ASET

- Il calcolo di **ASET** richiede la stima delle concentrazioni di prodotti tossici, delle temperature e delle densità del fumo negli ambienti a seguito dell'incendio e la loro variazione nel tempo, in quanto gli occupanti possono muoversi nel fumo, che nei casi complessi può essere ragionevolmente elaborata solo con modelli di calcolo fluidodinamici.
- La tipologia dell'incendio e dell'attività determinano complessivamente l'andamento di tali variabili tempo-varianti.
- La norma **ISO 13571** è attualmente il riferimento più autorevole per il calcolo di **ASET**. Nella norma **ASET globale è definito come il più piccolo tra gli ASET calcolati secondo quattro modelli:**
  - a. modello dei **gas tossici**;
  - b. modello dei **gas irritanti**;
  - c. modello del **calore**;
  - d. modello dell'oscuramento della **visibilità** da fumo.

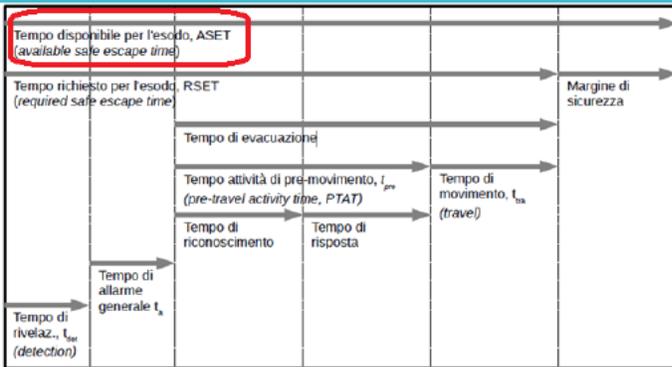


# Metodo di calcolo avanzato per ASET

## Metodo di calcolo **avanzato** per ASET

### Soglia di prestazione utilizzabili con il **metodo di calcolo avanzato**

Modello	Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Oscuramento della visibilità da fumo	Visibilità minima di pannelli riflettenti, non retroilluminati, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 10 m Occupanti in locali di superficie lorda < 100m <sup>2</sup> : 5 m	ISO 13571-2012.
		Soccorritori: 5 m Soccorritori n locali di superficie lorda < 100m <sup>2</sup> : 2,5 m	[1]
Gas tossici	FED, <i>fractional effective dose</i> e FEC, <i>fractional effective concentration</i> per esposizione a gas tossici e gas irritanti, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 0,1	ISO 13571-2012, limitando a 1,1% gli occupanti incapaci al raggiungimento della soglia
		Soccorritori: nessuna valutazione	--
Calore	Temperatura massima di esposizione	Occupanti: 60°C	ISO 13571-2012
		Soccorritori: 80°C	[1]
Calore	Irraggiamento termico massimo da tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura) di esposizione degli occupanti	Occupanti: 2,5 kW/m <sup>2</sup>	ISO 13571-2012, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m <sup>2</sup> ).
		Soccorritori: 3 kW/m <sup>2</sup>	[1]

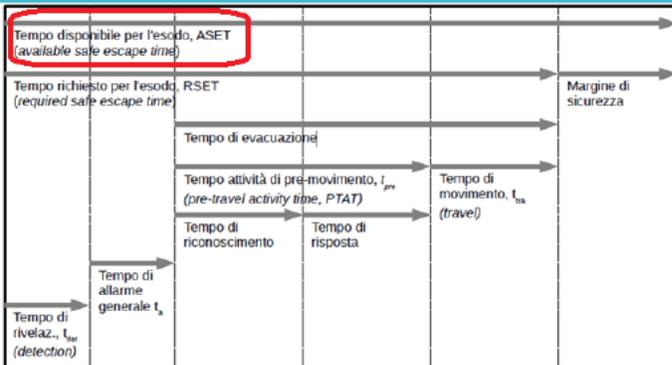


[1] Ai fini di questa tabella, per *soccorritori* si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per *hazardous conditions*.

# Metodo di calcolo semplificato di ASET

## Metodo di calcolo **semplificato** per ASET (D.M. 3/8/2015)

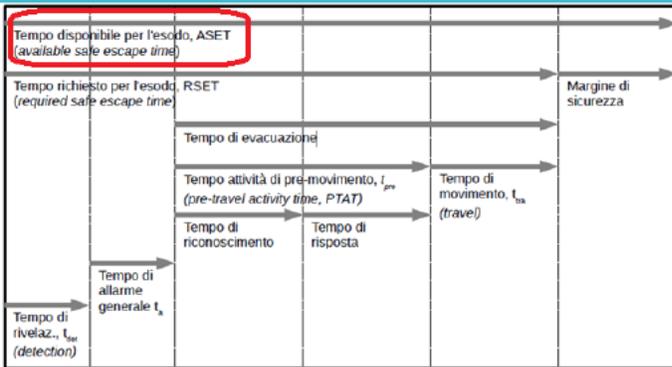
- Sono automaticamente soddisfatti tutti i modelli descritti e l'analisi è notevolmente semplificata perché non occorre eseguire calcoli di esposizione degli occupanti a tossici, irritanti, calore e oscuramento della visibilità.
- È infatti sufficiente valutare analiticamente o con modelli numerici a **zone** o **di campo** l'altezza dello strato dei fumi di *pre-flashover* nell'edificio.
- Il metodo di calcolo semplificato è applicabile, solo se la potenza del focolare rapportata alla geometria dell'ambiente è sufficiente a garantire la formazione dello strato di fumi caldi superiore: il professionista antincendio è tenuto a verificare che tale condizione si verifichi.



Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Altezza minima dei fumi stratificati dal piano di calpestio al di sotto del quale permanga lo strato d'aria indisturbata	Occupanti: 2 m	Ridotto da ISO TR 16738-2009, section 11.2
	Soccorritori: 1,5 m	[1]
Temperatura media dello strato di fumi caldi	Occupanti: 200°C	ISO TR 16738-2009, section 11.2
	Soccorritori: 250°C	[1]

[1] Ai fini di questa tabella, per *soccorritori* si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per *hazardous conditions*.

# Calcolo di ASET



Modello	Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Oscuramento della visibilità da fumo	Visibilità minima di pannelli riflettenti, non retroilluminati, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 10 m Occupanti in locali di superficie lorda < 100m <sup>2</sup> : 5 m	ISO 13571-2012.
		Soccorritori: 5 m Soccorritori in locali di superficie lorda < 100m <sup>2</sup> : 2,5 m	[1]
Gas tossici	FED, <i>fractional effective dose</i> e FEC, <i>fractional effective concentration</i> per esposizione a gas tossici e gas irritanti, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 0,1	ISO 13571-2012, limitando a 1,1% gli occupanti incapaci al raggiungimento della soglia
		Soccorritori: nessuna valutazione	--
Calore	Temperatura massima di esposizione	Occupanti: 60°C	ISO 13571-2012
		Soccorritori: 80°C	[1]
Calore	Irraggiamento termico massimo da tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura) di esposizione degli occupanti	Occupanti: 2,5 kW/m <sup>2</sup>	ISO 13571-2012, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m <sup>2</sup> ).
		Soccorritori: 3 kW/m <sup>2</sup>	[1]

[1] Ai fini di questa tabella, per *soccorritori* si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per *hazardous conditions*.

## Metodo di calcolo avanzato

Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Altezza minima dei fumi stratificati dal piano di calpestio al di sotto del quale permanga lo strato d'aria indisturbata	Occupanti: 2 m	Ridotto da ISO TR 16738-2009, section 11.2
	Soccorritori: 1,5 m	[1]
Temperatura media dello strato di fumi caldi	Occupanti: 200°C	ISO TR 16738-2009, section 11.2
	Soccorritori: 250°C	[1]

[1] Ai fini di questa tabella, per *soccorritori* si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per *hazardous conditions*.

## Metodo di calcolo semplificato

# Calcolo di ASET

Tempo di rivelaz., $t_{det}$ (detection)	Tempo di allarme generale $t_a$	Tempo di riconoscimento	Tempo di risposta	Tempo attività di pre-movimento, $t_{pre}$ (pre-travel activity time, PTAT)	Tempo di movimento, $t_{tra}$ (travel)	Margine di sicurezza
Tempo richiesto per l'escorta, RSET (required safe escape time)		Tempo di evacuazione				
Tempo disponibile per l'escorta, ASET (available safe escape time)						

F.S.E. EDUCATION

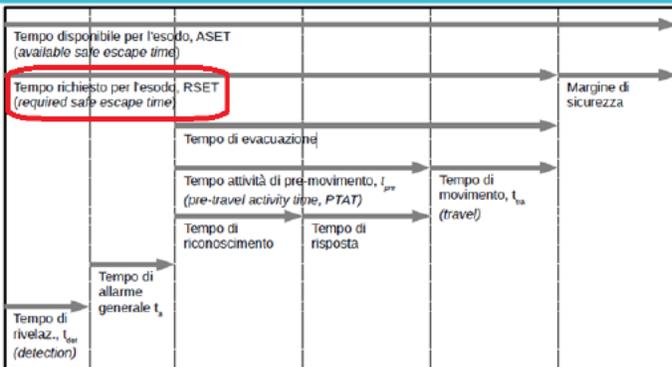


# Calcolo di RSET

# Calcolo di RSET

## Calcolo di RSET

- Il documento di riferimento per il calcolo di **RSET** è la **ISO/TR 16738**.
- **RSET** è calcolato tra l'innesco dell'incendio ed il momento in cui gli occupanti dell'edificio raggiungono un luogo sicuro. **RSET** dipende dalle interazioni del sistema incendio-edificio-occupanti: la fuga degli occupanti è fortemente condizionata dalle geometrie dell'edificio ed è rallentata dagli effetti dell'incendio.
- **RSET** è determinato da varie componenti, come:
  - $t_{det}$  = il tempo di rivelazione (*detection time*),
  - $t_a$  = il tempo di allarme generale,
  - $t_{pre}$  = il tempo attività di pre-movimento (*pre-travel activity time*, PTAT),
  - $t_{tra}$  = il tempo di movimento (*travel time*):

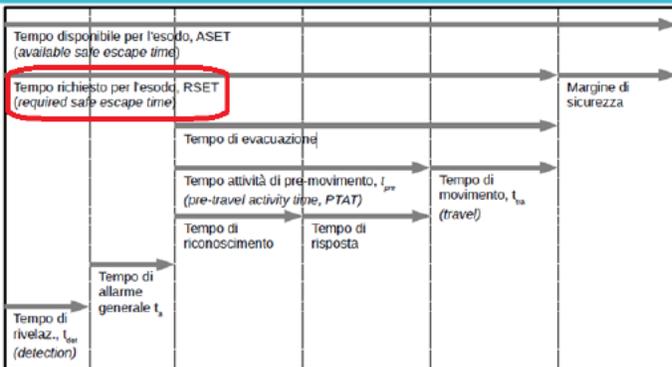


$$RSET = \Delta t_{det} + \Delta t_a + \Delta t_{pre} + \Delta t_{tra}$$

# Calcolo di RSET

## Calcolo di RSET

- Al fine del calcolo di **RSET** il professionista antincendio deve sviluppare lo *scenario comportamentale di progetto* più appropriato per il caso specifico, perché l'attività di pre-movimento e le velocità dell'esodo dipendono dalla tipologia di popolazione considerata e dalle modalità d'impiego dell'edificio.
- I vari parametri da adottare variano notevolmente se gli occupanti sono svegli ed hanno familiarità con l'edificio, come in un edificio scolastico, o dormono e non conoscono la struttura, come in una struttura alberghiera.
- Come già indicato per **ASET**, ciascun occupante possiede un proprio valore anche di **RSET**.



# Esempio: ESODO - Fire Investigation

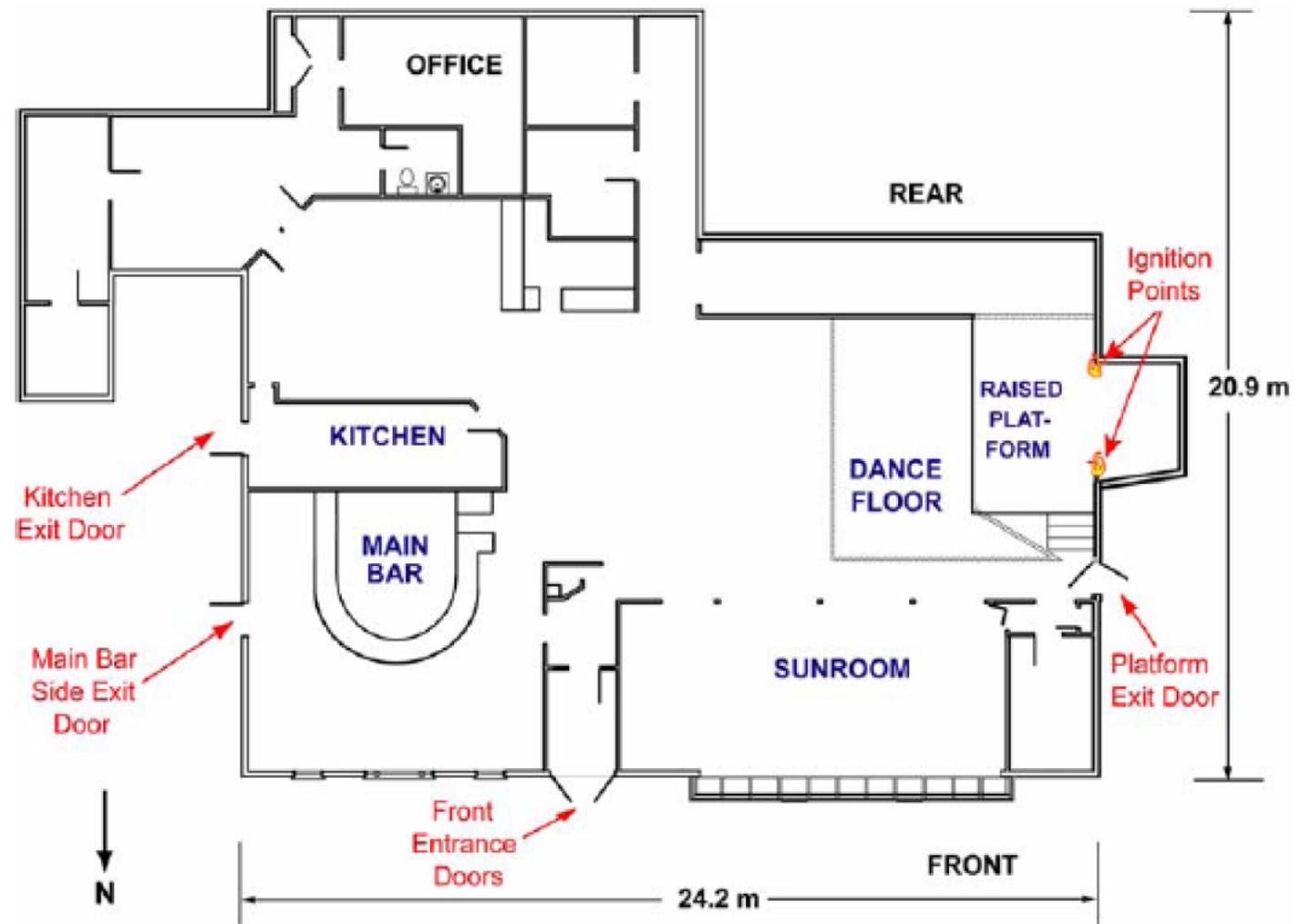
Rode Island - nightclub The Station

# EVACUAZIONE

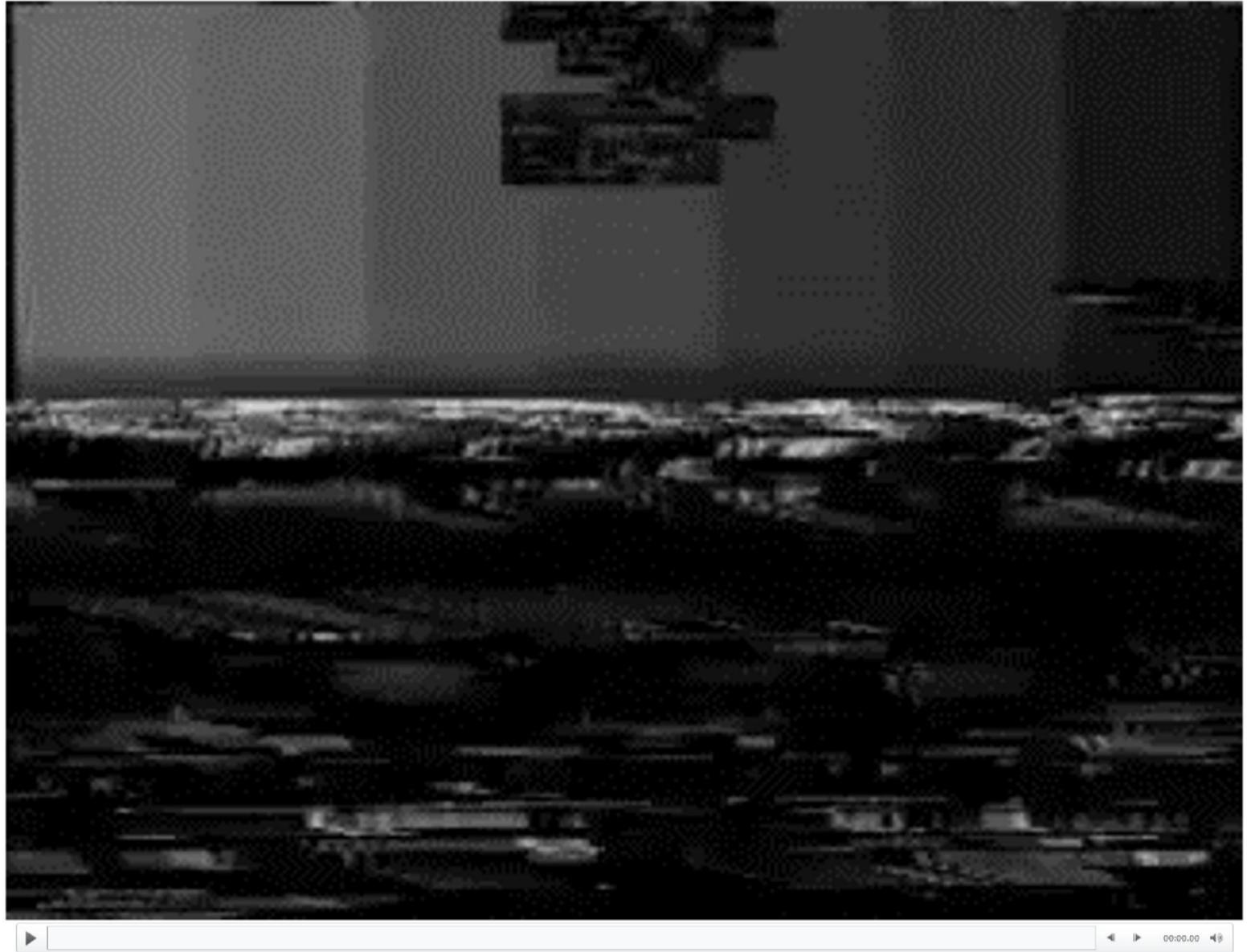
Rhode Island Station Nightclub 20/2/2003

# INCENDIO EVACUAZIONE

Rhode Island  
Station Nightclub  
20/2/2003



# Rhode Island Station Nightclub



# Fire Investigation

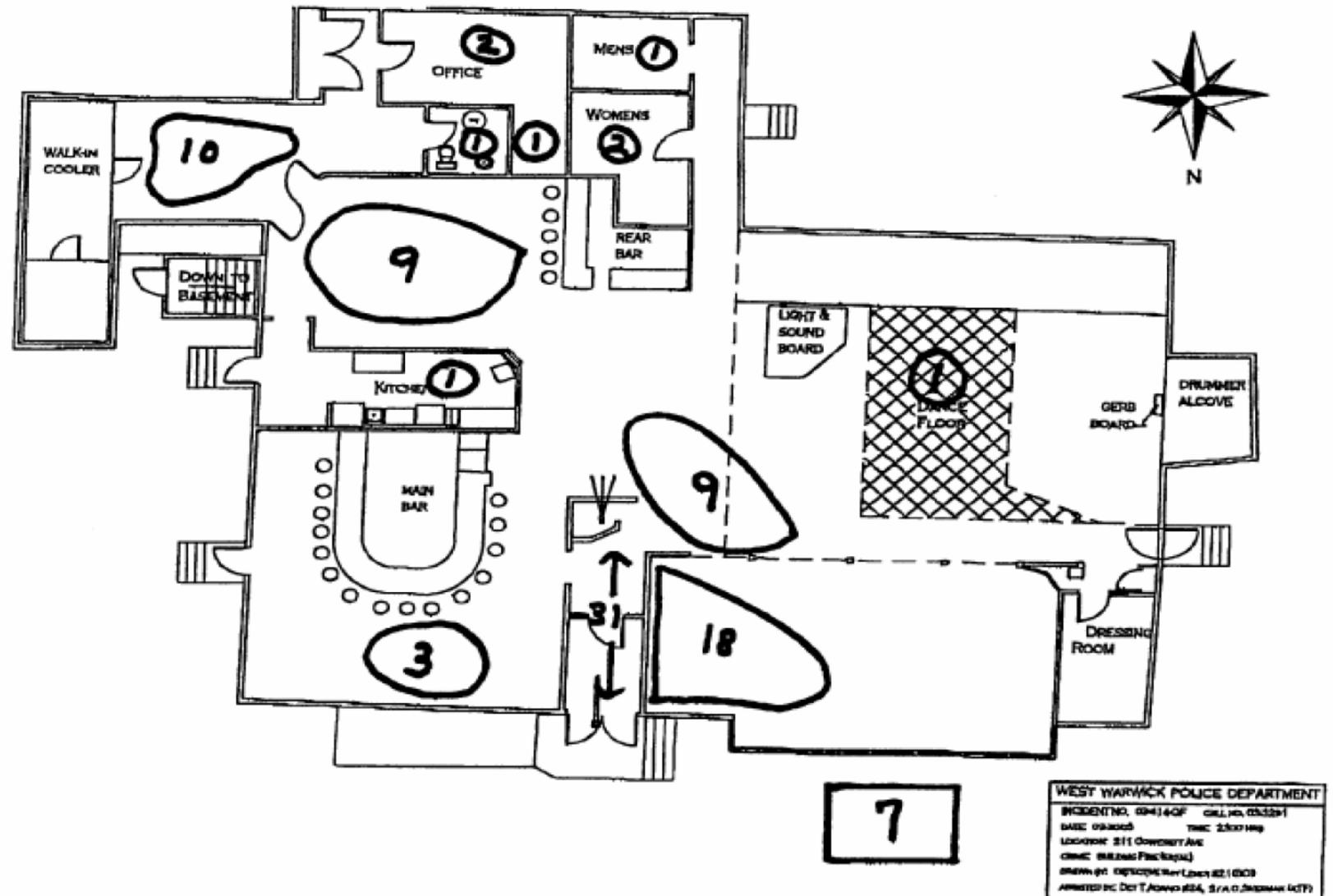


Figure 5-54. West Warwick Police Department Victim location diagram

100 morti; 230 feriti; 132 illesi.

# Fire Investigation

- U.S. indicazioni [DM 19 Agosto 1996](#)
- Reazione al fuoco dei materiali
- Gestione della sicurezza
  - Prescrittivo [Titolo XVIII DM 19/8/1996](#)
  - Prestazionale SGSA
- Indagini NIST Simulazione [senza Sprinkler](#)
- Indagini NIST Simulazione [con Sprinkler](#)
- Indagini NIST Simulazione [Comparativa](#)

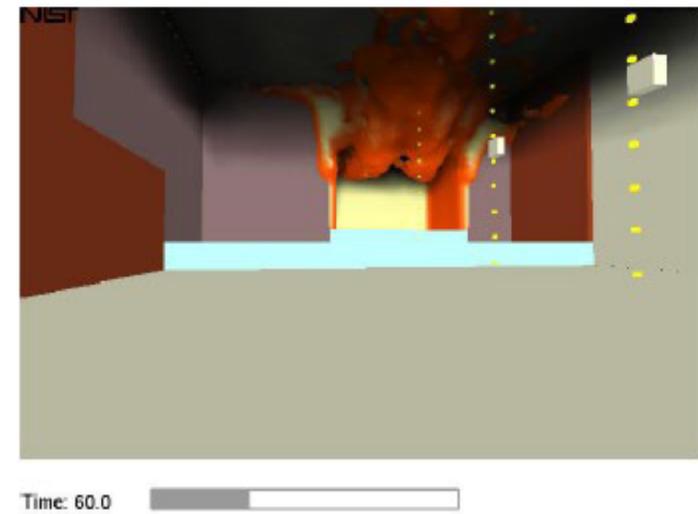
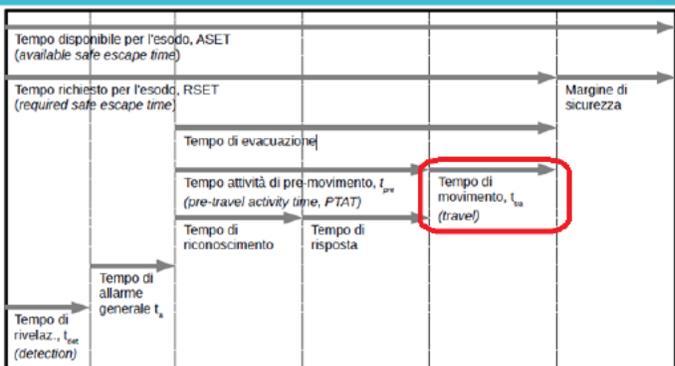
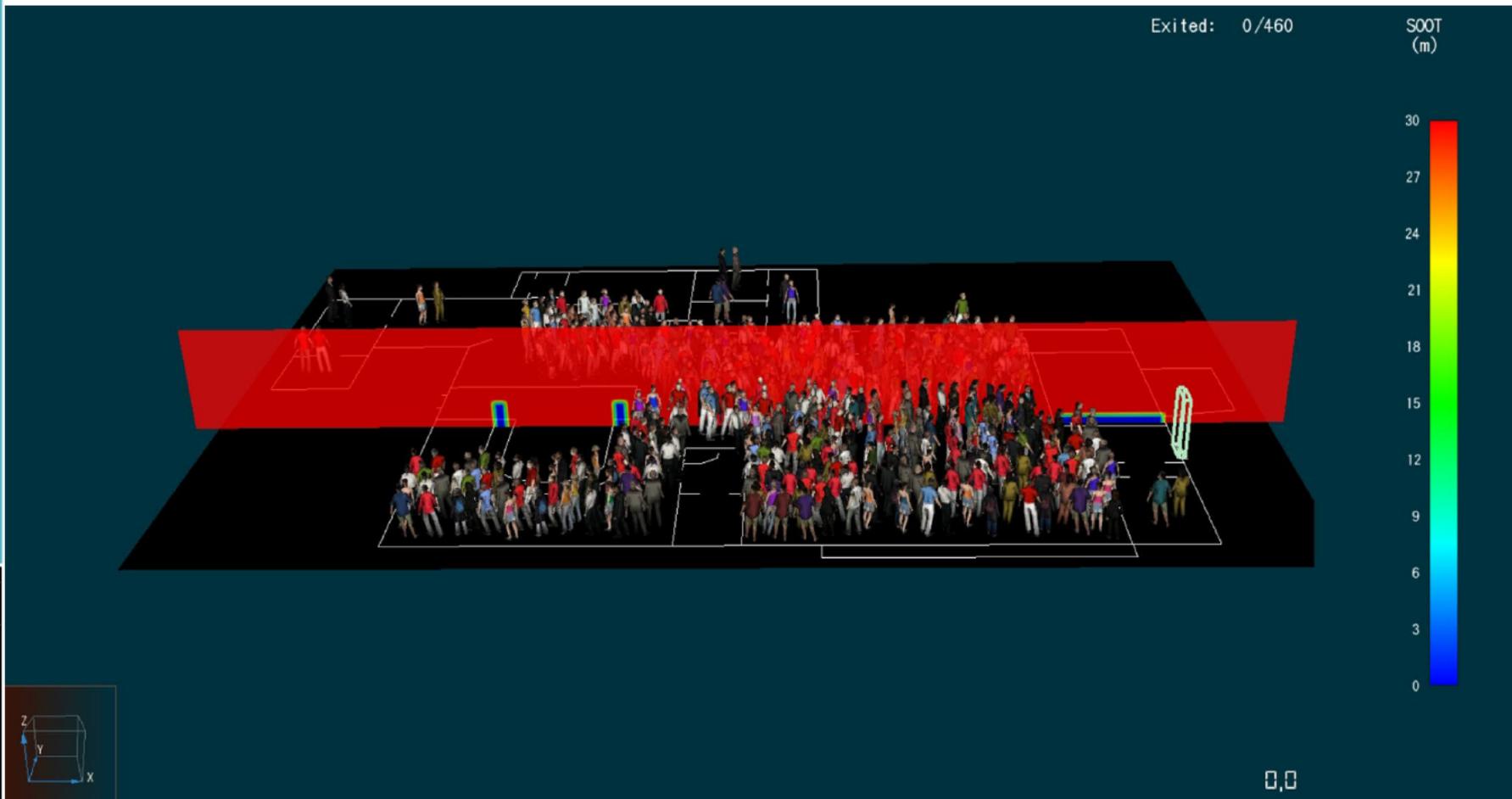


Figure 5-8. Flashover has occurred in alcove area,  $t = 60$  seconds after ignition.

# Tempo di movimento - Pathfinder

Calcolo di RSET

Tempo di Movimento

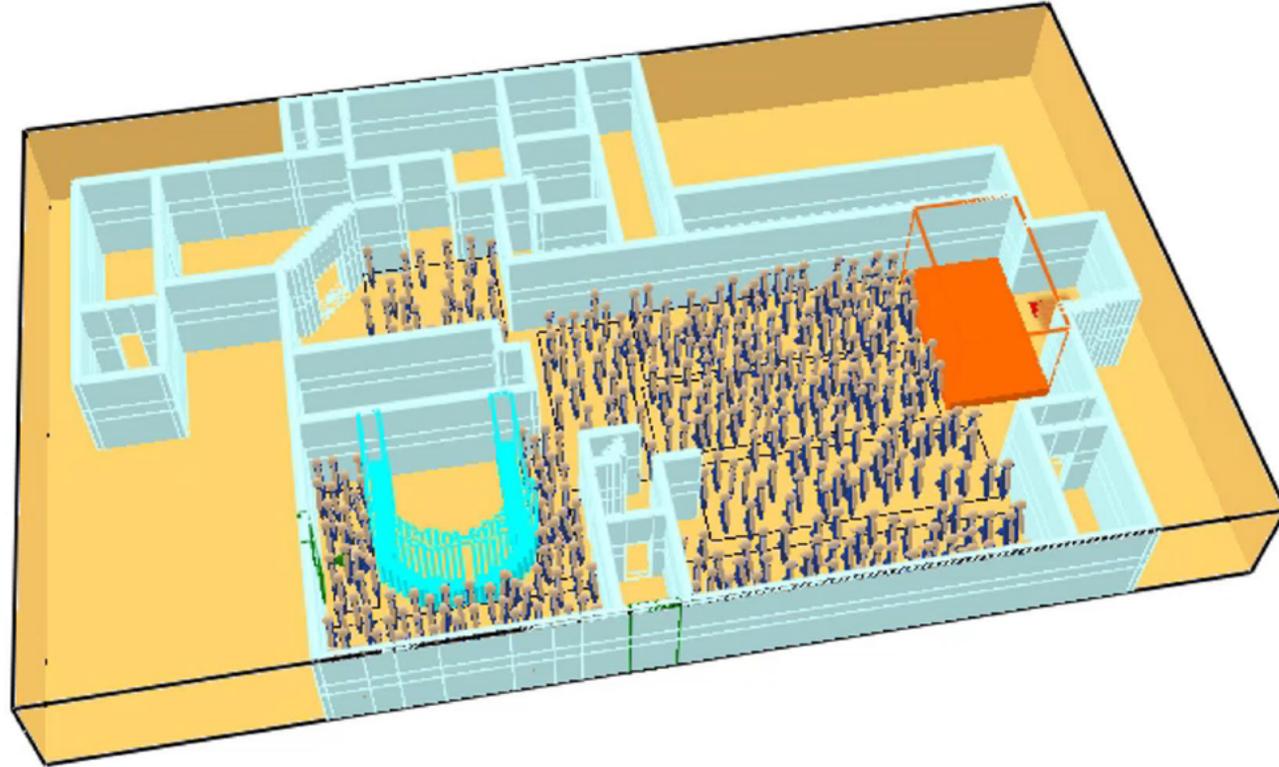


# Calcolo di RSET

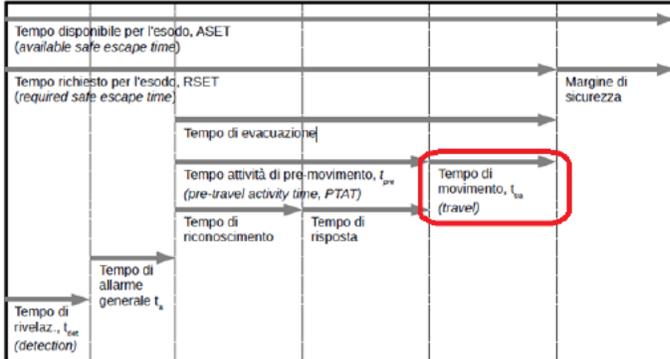
## Tempo di Movimento

### Tempo di movimento - EVAC

Discoteca\_Fire\_Investigation\_EVAC



Time: 0.5



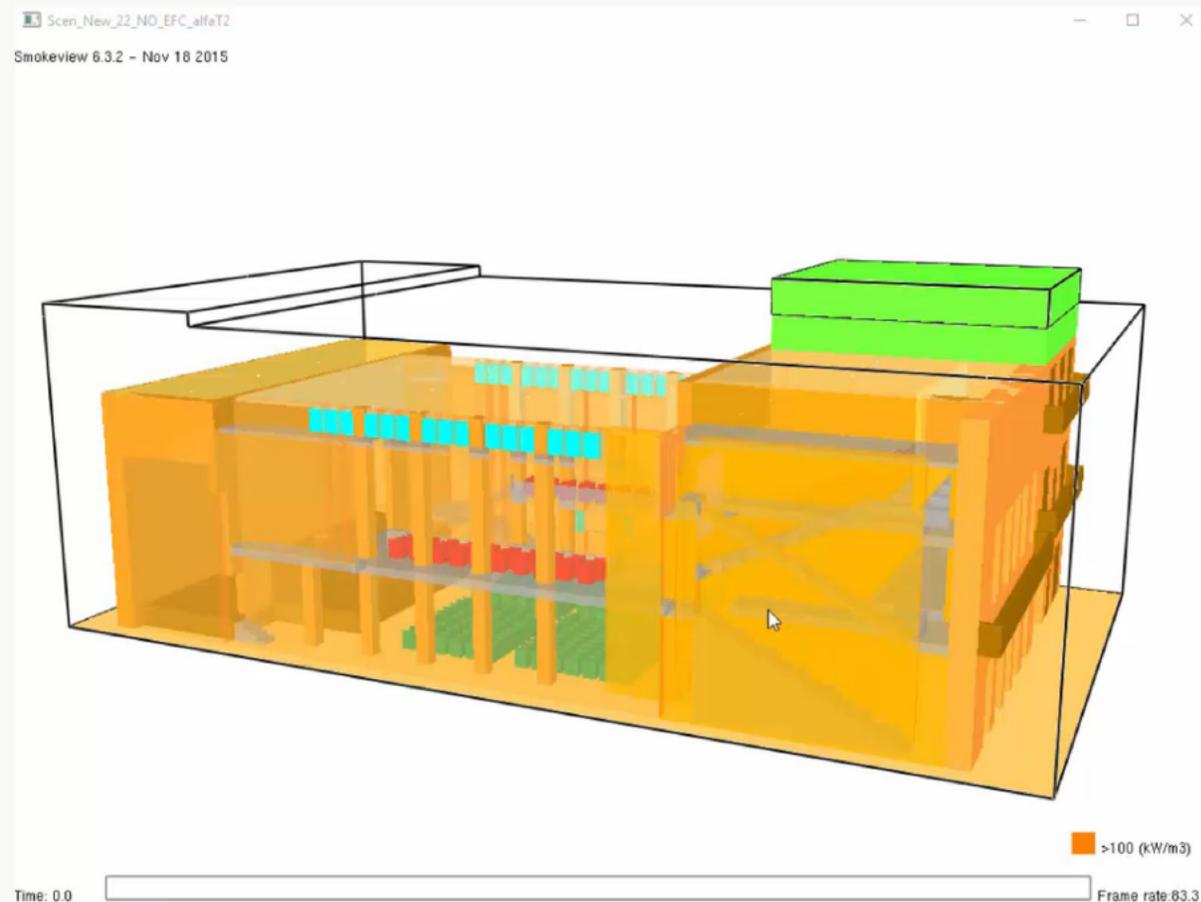
**Esempio: Esodo**

**Calcolo ASET**

## Scenario 1

Il presente scenario rappresenta l'edificio senza alcuna aggiunta di impianti finalizzata alla prevenzione e alla protezione dall'incendio.

eterminazione  
arametri vitali per  
sodo – Scenario 1

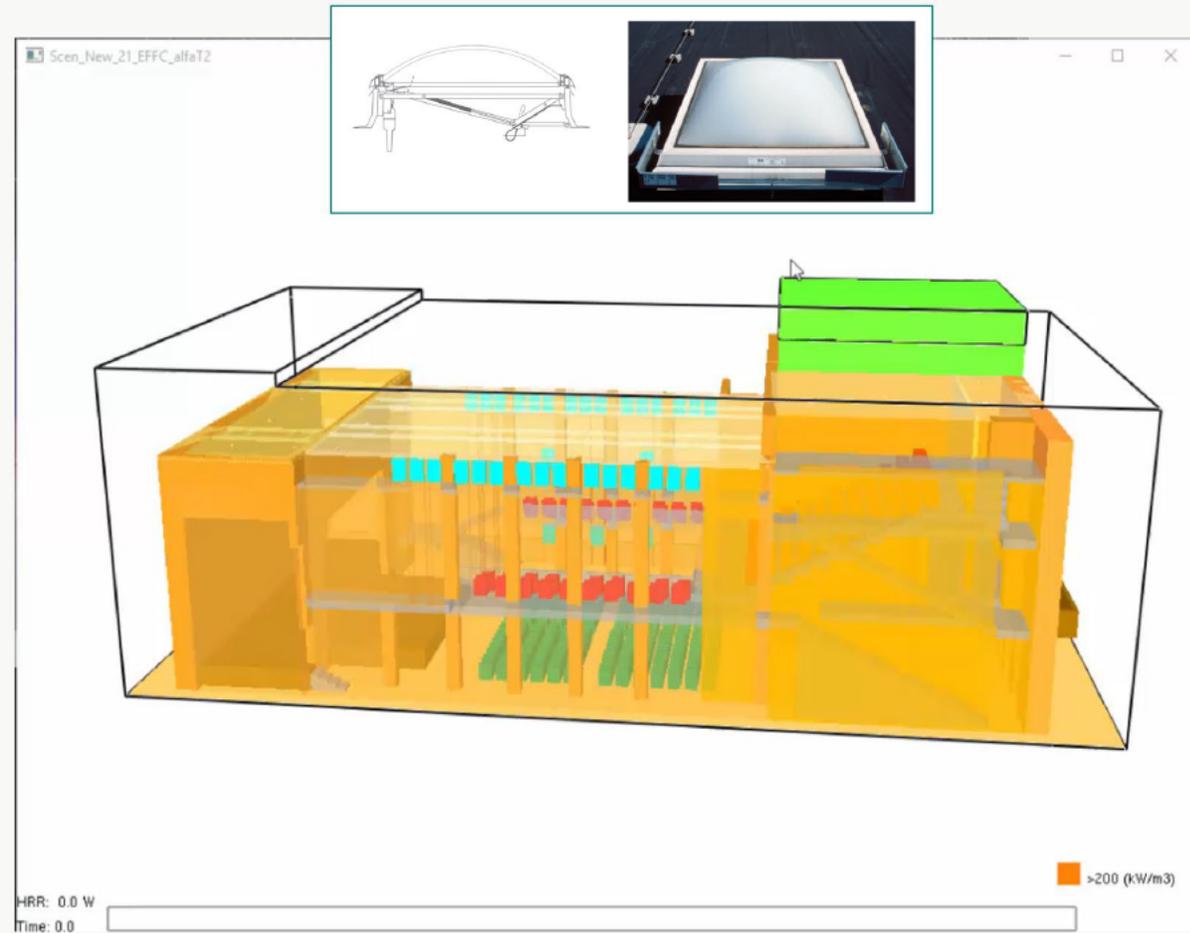


Scenario calcolo 22

## Scenario 2

Lo scenario prevede la realizzazione di un sistema di evacuazione naturale di fumo e calore (SENFC 1,8 m<sup>2</sup> + infissi laterali in sommità).

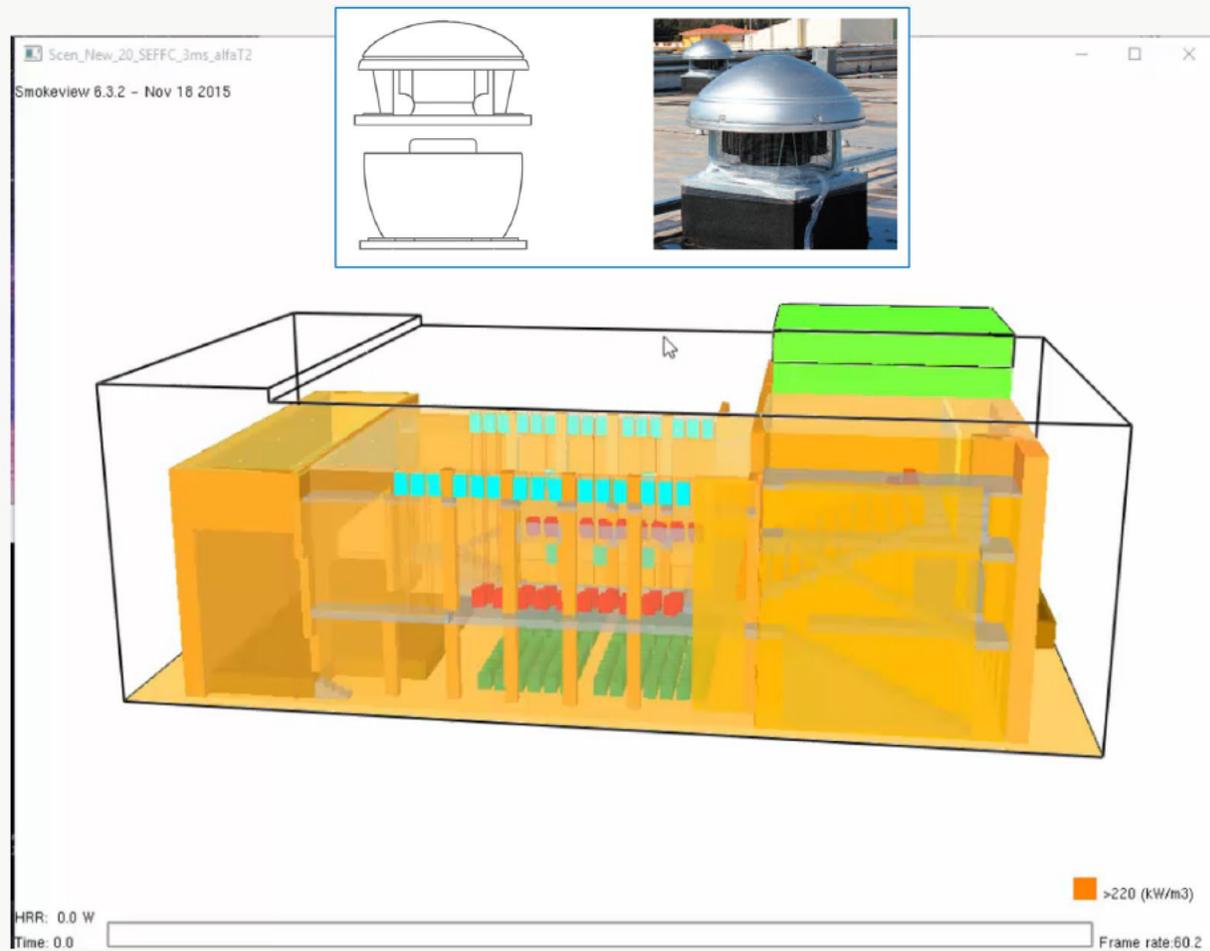
riminazione  
metri vitali per  
lo – Scenario 2



Scenario calcolo 21

### Scenario 3

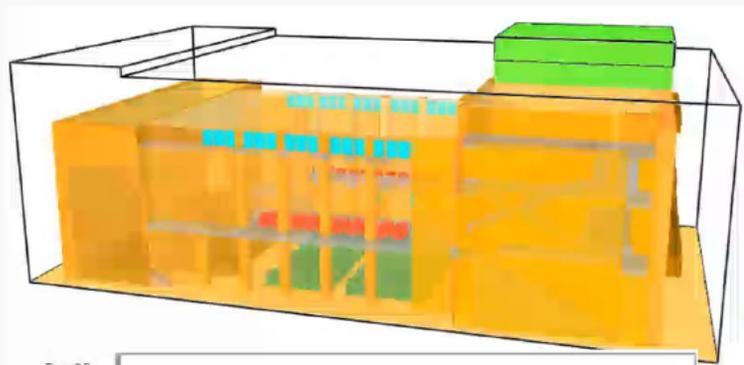
Lo scenario prevede la realizzazione di un sistema di evacuazione forzata di fumo e calore (SEFFC 2 m/s)



Scenario calcolo 20

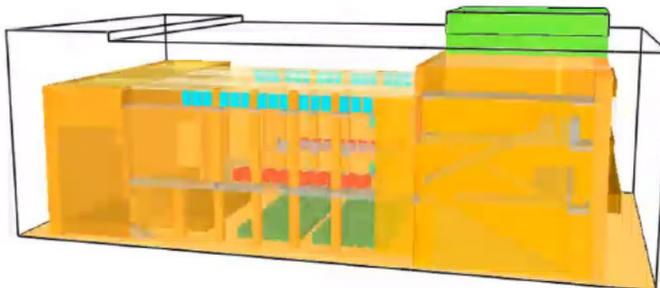
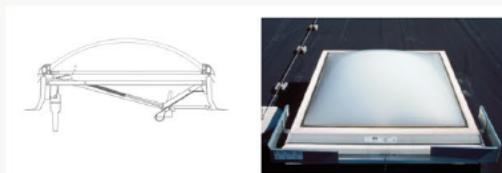
### Scenario 1

Lo scenario rappresenta l'edificio senza alcuna aggiunta di impianti finalizzata alla prevenzione e alla protezione dall'incendio



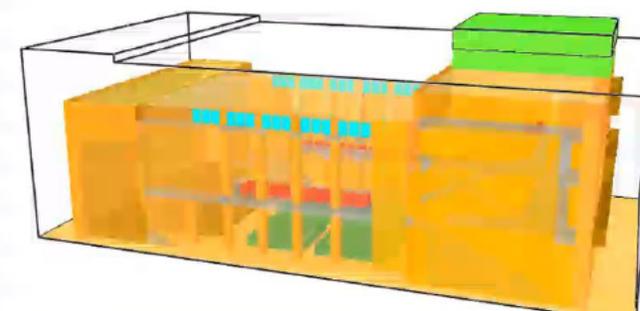
### Scenario 2

Lo scenario prevede la realizzazione di un sistema di evacuazione naturale di fumo e calore (SENFEC).



### Scenario 3

Lo scenario prevede la realizzazione di un sistema di evacuazione forzata di fumo e calore (SEFFEC).



**Esempio: Esodo**

**Calcolo RSET**

## Scenario 1 - Esodo - Stato di fatto

Lo scenario relativo allo stato di fatto prevede aperture di esodo esclusivamente nella parete frontale del teatro

$$T_{trav} = 160 \text{ s} \quad T_{trav-tribuna} = 130 \text{ s}$$

Ipotesi di progetto 1

## Scenario 2 - Esodo

Lo scenario prevede l'apertura di due aperture (US) nella parete destra del teatro

$$T_{trav} = 128 \text{ s}$$
$$T_{trav-tribuna} = 128 \text{ s}$$



## Scenario 3 - Esodo

Lo scenario prevede la realizzazione di una ulteriore scala a servizio della tribuna in posizione contrapposta a quelle esistenti

$$T_{trav} = 159 \text{ s}$$
$$T_{trav-tribuna} = 120 \text{ s}$$



## Scenario 4 - Esodo

Lo scenario prevede la realizzazione di una ulteriore scala a servizio della tribuna in posizione contrapposta a quelle esistenti e la realizzazione di due US nella parete destra del teatro

$$T_{trav} = 118 \text{ s}$$
$$T_{trav-tribuna} = 118 \text{ s}$$





<b>Home</b>	<b>FSE</b>	<b>Applicazioni FSE</b>	<b>FDS 6</b>	<b>EVAC</b>	<b>WFDS</b>	<b>Modelli – FSE</b>	<b>Tool's</b>	<b>Software FSE</b>	<b>Biblioteca</b>	<b>Formazione – Corsi</b>
LEX	Articoli Pubblicati	RIR	Impianti Antincendio	Link	Contatti	Iscrizione al Sito	CORSI accesso diretto (utenti PREMIUM)			

## Home

### Articolo pubblicato (7/02/2024)

L'Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro (**INAIL**) ha pubblicato un volume della serie dedicata alla **Prevenzione Incendi** e al "**Codice di prevenzione incendi**" (D.M. 3 Agosto 2015 e sm). Il volume è dedicato alla regola tecnica verticale **V.7 Prevenzione Incendi per le attività SCOLASTICHE**.

Nella pubblicazione viene affrontata la progettazione di attività scolastiche, utilizzando e confrontandone gli esiti risultanti, sia mediante la norma classica D.M.26 agosto 1992 (regola tecnica verticale tradizionale pre Codice) che secondo la **V.7**, regola tecnica verticale (RTV) di cui al D.M. 7 agosto 2017 aggiornato dal D.M. 14 febbraio 2020, che integra, in base alle proprie specificità, le indicazioni fornite dalla regola tecnica orizzontale costituita dal Codice.

Il volume può essere scaricato dal [link](#).

## Benvenuto



log out

## cerca nel sito

Vai

## Articoli Recenti

- INAIL\_Art
- VTT-NIST Programma Documentazione



# Namirial



**Grazie per aver partecipato**