

IL CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

ESEMPI APPLICATIVI

*- Attività ricettive turistico alberghiere -
Non rispetto dei percorsi d'esodo*



23.11.2018

Relatore: Dott. Ing. Giuseppe Loberto

giuseppe.loberto@vigilfuoco.it

L'ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI DELLE ATTIVITA' RICETTIVE TURISTICO-ALBERGHIERE



L'ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI DELLE ATTIVITA' RICETTIVE TURISTICO-ALBERGHIERE

STATO DI ADEGUAMENTO

Attività ricettive legittimate all'esercizio ai fini della prevenzione incendi in virtù dell'**ammissione al piano** di adeguamento o del possesso di **Certificato di Prevenzione Incendi** o della presentazione della **SCIA** ex DPR 151/2011;

A livello **nazionale** la percentuale delle attività si attesta attualmente intorno al 50 % (es. **provincia di Lecce 67%** ; **provincia di Venezia 48%**, **provincia di Roma 38 %**)

Sempre a livello **nazionale**, circa il 36% (7.252 su 20.121) delle strutture ricettive turistico/alberghiere ha dato corso agli adempimenti di prevenzione incendi previsti dapprima dal DPR 37/1998 (C.P.I.) ed ora dal DPR151/2011 (SCIA).



CODICE - I 4 PASSI LOGICI DELLA PROCEDURA

Schema procedurale previsto dal Codice per l'individuazione delle varie misure antincendio



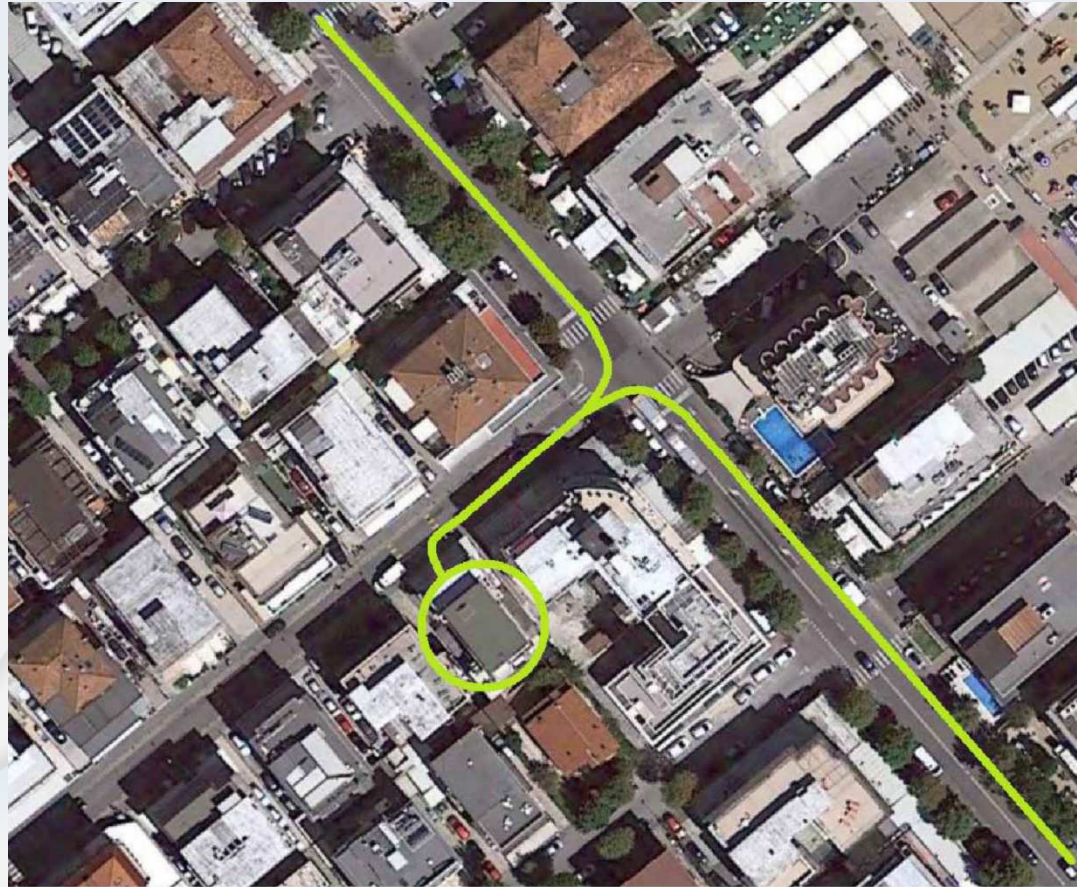
1 – per ciascuna delle 10 misure antincendio sono fissati i possibili obiettivi;

2 – a seguito della valutazione del rischio riferita all'attività in esame vengono individuati i profili di rischio per la vita e per i beni;

3 – selezionando i criteri di attribuzione vengono individuati i livelli di prestazione da richiedere all'opera da costruzione per ciascuna delle 10 misure antincendio;

4 – ai livelli di prestazione individuati corrispondono le soluzioni che possono essere **conformi** (di tipo deterministico), alternative (metodi dell'ingegneria antincendio FSE) o in deroga

**ESEMPIO DI APPLICAZIONE DELLA RTO (DM 3 Agosto 2015 – CODICE PI)
E RTV 5 (DM 9 Agosto 2016 – ATTIVITA' RICETTIVE)**



Descrizione e classificazione dell'attività

Costruzione isolata;

Destinazione esclusiva

Struttura è intelaiata in cls armato

Partizioni interne in mattoni.

Superficie di ciascun piano varia da circa 100 m² a più di 200 m².

Posti letto: 46 → attività 66.A



PERCHE' APPLICARE IL CODICE?

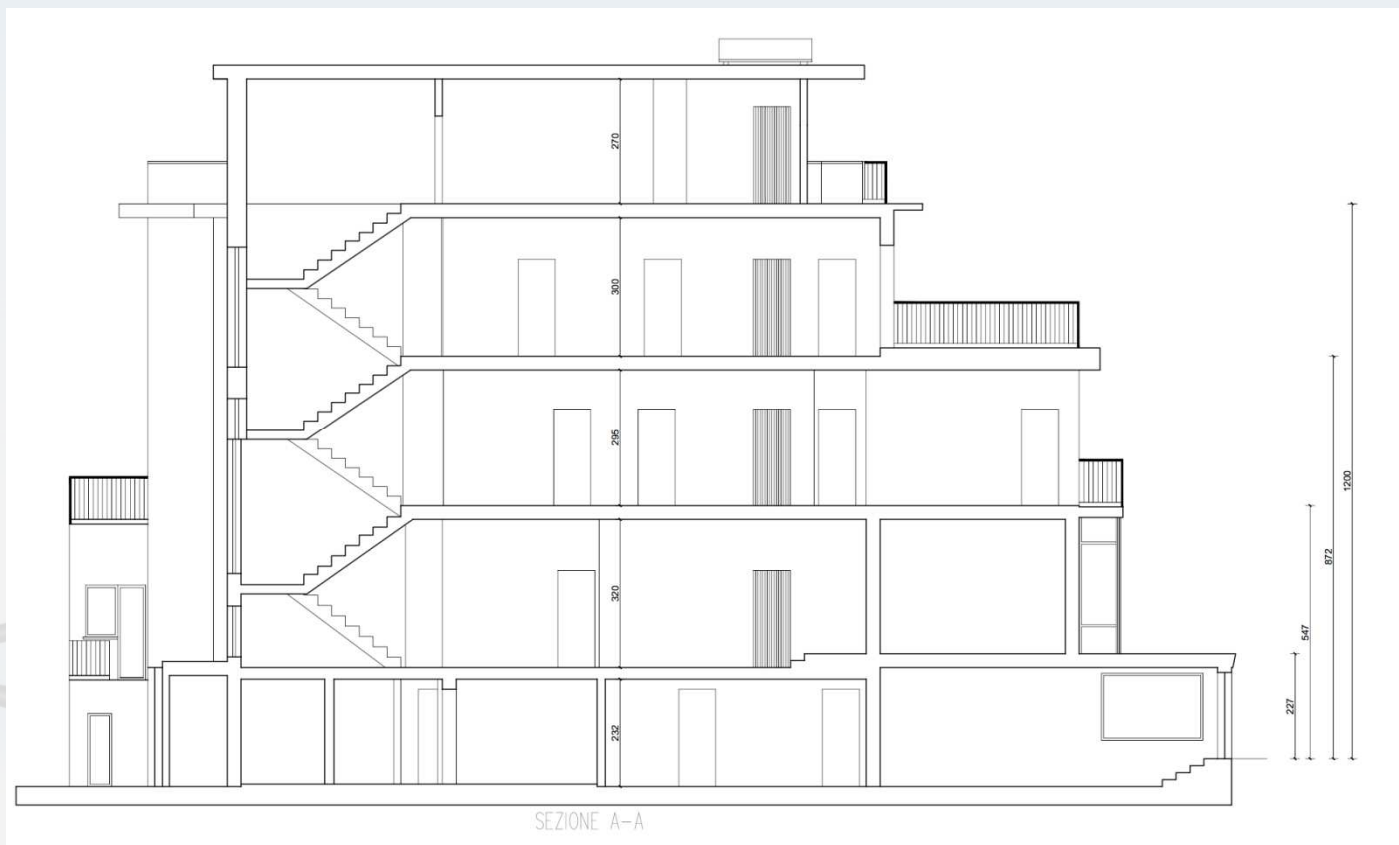
2.
le vie di esodo
verticali non
rispettano le
larghezze minime, e
lunghezze
massime,
(una via di esodo
anziché 2)



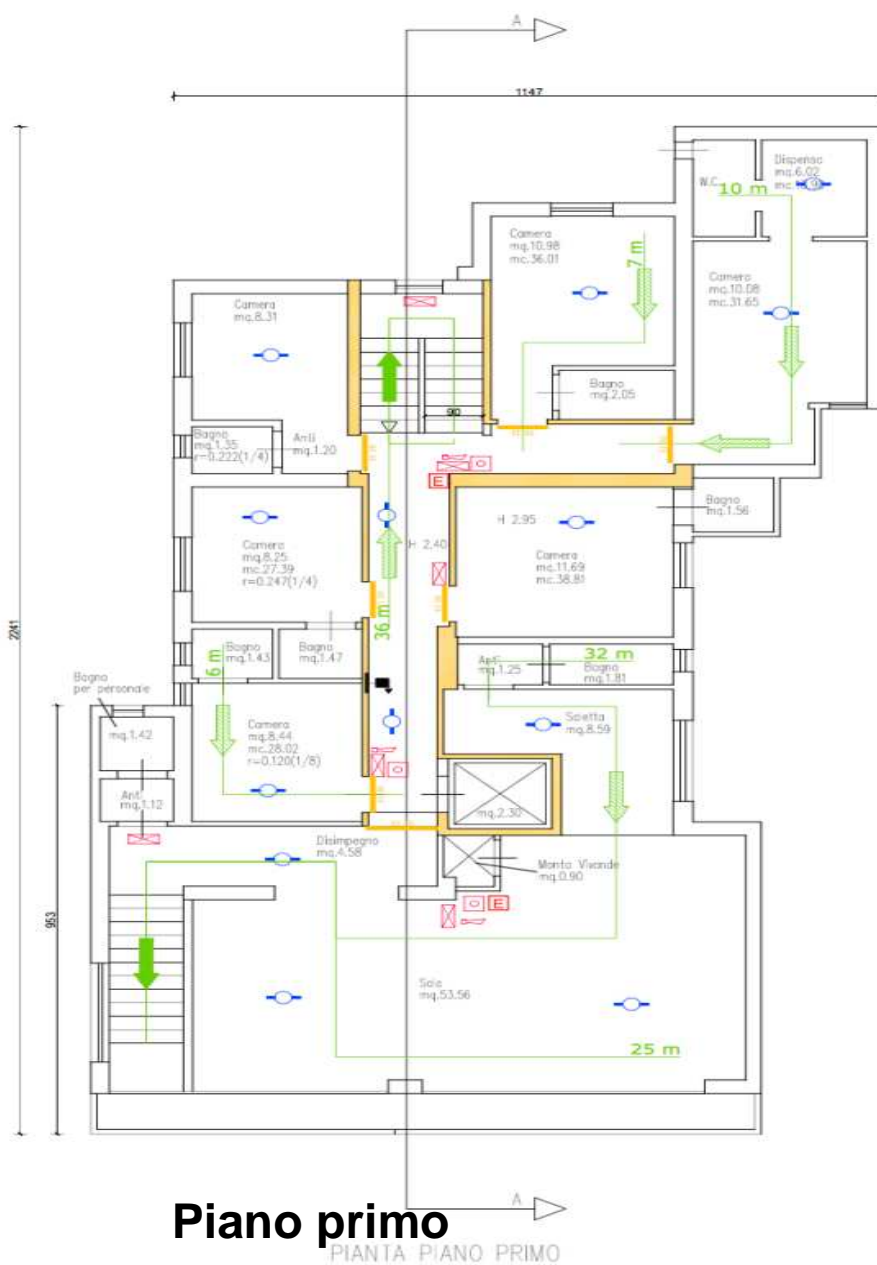
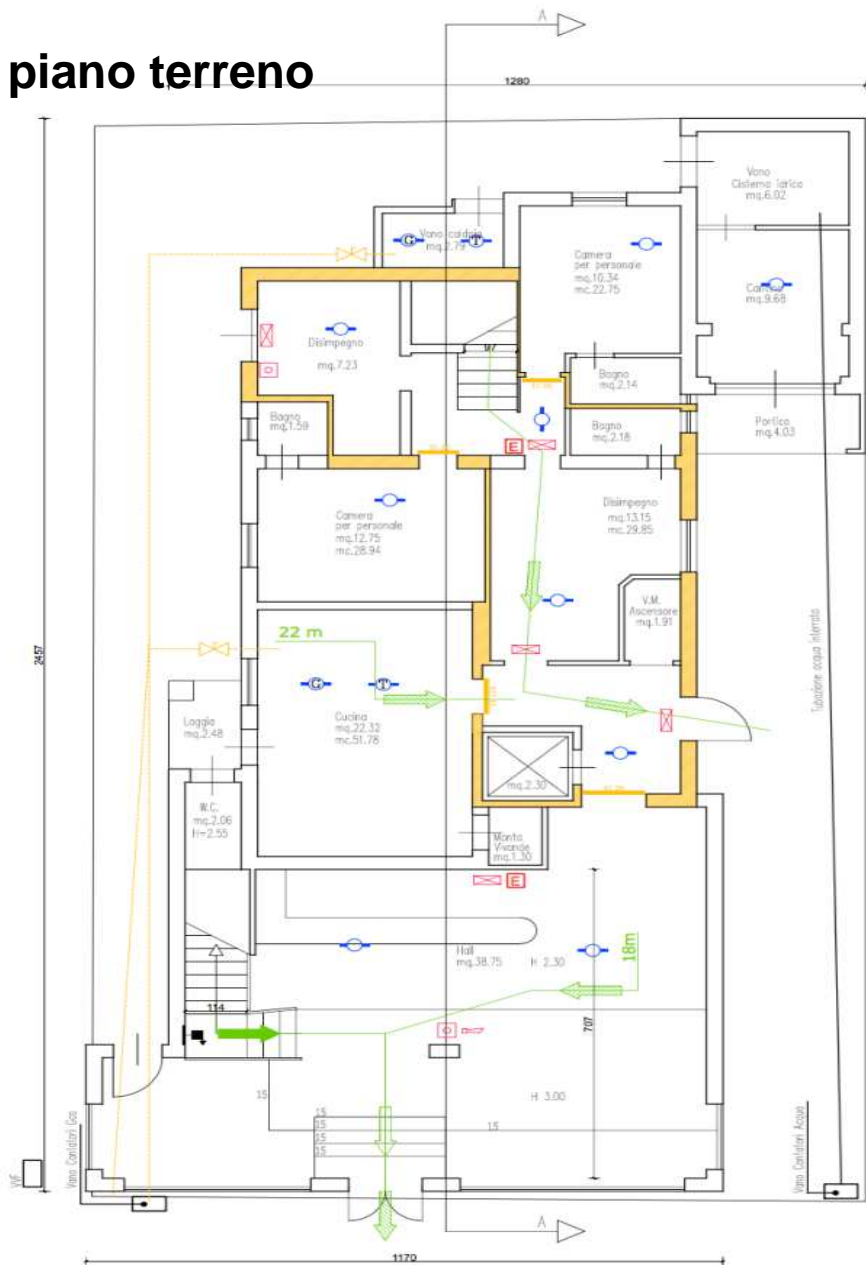
1.
L'edificio presenta
caratteristiche sui
percorsi d'esodo
tali da dover
ricorrere
all'ingegneria
antincendio.

SEZIONE

Altezza antincendio 12 m
Cinque piani fuori terra

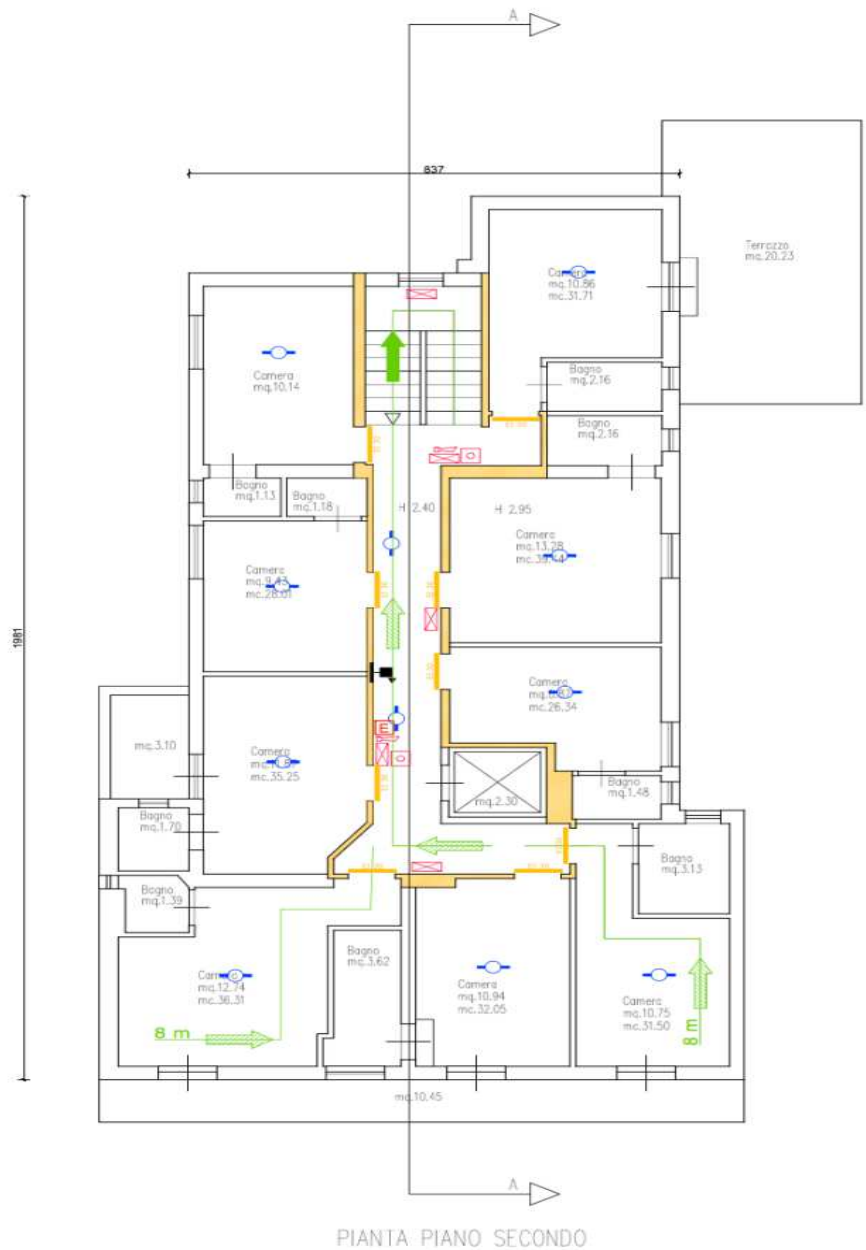


piano terreno



Piano primo
PIANTA PIANO PRIMO





PIANTA PIANO SECONDO

Piano quarto



Classificazione dell'attività e delle sue aree

posti letto p : **PA** ($25 < p \leq 50$)

massima quota dei piani h : **HA** ($h < 12m$)

aree di tipo: TA, TB, TC.

Non sono presenti altre tipologie di area.



Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al 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, 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, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
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

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

δ_{α}	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio t_{α} [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 e schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Profilo di rischio Rvita

□ □ □ □ □ = □



Profilo di rischio R_{beni}

		Opera da costruzione vincolata	
		No	Sì
Opera da costruzione strategica	No	R _{beni} = 1	R _{beni} = 2
	Sì	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4

Tabella G.3-6: Determinazione di R_{beni}

=

Profilo di rischio Rambiente

Non significativo :

poiché mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai profili di rischio Rvita e Rbeni



STRATEGIA ANTINCENDIO

[REDACTED]													
Compartimento	Valutazione del Rischio		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	
	R _{vita}	R _{beni}	Reazione al Fuoco		Resistenza al Fuoco	Compartimentazione	Esodo	G.S.A.	Controllo dell'incendio	Rilevazione ed allarme	Controllo di fumi e calore	Operatività antincendio	Sicurezza impianti tecnologici
Albergo	C _{iii} 2	1	Vie d'esodo	Attività	III	II	I*	II	II	IV	II	III	I
			III	II									

* soluzione alternativa



1. REAZIONE AL FUOCO (Sezione S.1 dell'RTO)

Vie d'esodo

Livello di prestazione III: (sc) gruppo **GM2**.

Altri locali dell'attività

Livello di prestazione II: (sc) gruppo **GM3**.

Sono comunque ammessi materiali, installati a parete o a pavimento, compresi nel gruppo di materiali GM4, per una superficie non superiore al 25% (limitatamente ai rivestimenti in legno) della superficie lorda interna delle vie d'esodo o dei locali dell'attività. Altrimenti, per altri materiali il limite è fissato al 5%.

Aree TC: (sc) gruppo **GM2**.

Sono comunque ammessi materiali, installati a parete o a pavimento, compresi nel gruppo di materiali GM4, per una superficie non superiore al 5% della superficie lorda interna.



2. RESISTENZA AL FUOCO (Sezione S.2 dell'RTO)

In tutti i compartimenti

Livello di prestazione III (mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio): (sc) **R30** (tabella V.5-1)

3. COMPARTIMENTAZIONE (Sezione S.3 dell'RTO)

Livello di prestazione II: contrasto per un periodo congruo con la durata dell'incendio

- La propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività in linea con le tabelle S.3.5 (CPI) e V.5-2 (RTV) (sc) **compartimento unico multipiano**
- sia la propagazione dell'incendio verso altre attività essendo $q_f < 600 \text{ MJ/m}^2$, (sc) **interposizione di spazio scoperto verso altri edifici**



4. ESODO (Sezione S.4 dell'RTO)

Livello di prestazione I:

VINCOLO

1) L'attività esistente è dotata di un **unico vano scala**, tale condizione sarebbe **consentita per attività di tipo PA** (fino a 50 posti letto), vedi paragrafo S.4.8.1 tabella S. 4-8.

Pur adottando tutte le misure possibili, tenuto conto della geometria della struttura, ai fini dell'incremento della lunghezza del corridoio cieco (L_{cc}) si ottiene un $L_{cc,d}$ non compatibile con la presenza di una scala anche se fosse a prova di fumo.

Dal calcolo in particolare, tenuto conto del Profilo $R_{vita} = Ciii2$, altezza interpiano < 3,00 m e **considerando un impianto IRAI livello IV** più un'eventuale **scala interna a prova di fumo** in modo da poter conteggiare il 60% del relativo percorso, si ottiene un **valore massimo di $L_{cc,d}$ di 30 metri** contro un **percorso reale che misura più di 40 metri**.

Si segue la **soluzione alternativa, con FSE** applicando i metodi secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel codice, in particolare nei capitoli M1, M2, M3.

5. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (Sezione S.5 dell'RTO)

Livello di prestazione II: (sc) Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato.

5.0.1 ADEMPIMENTI MINIMI

- Prevenzione degli incendi
- Istruzioni e planimetrie di piano per gli occupanti (allegate alla presente relazione all'interno del documento relativo al piano di emergenza)
- Registro dei controlli
- Piano di emergenza
- Formazione ed informazione addetti al servizio antincendio
- Piano di mantenimento del livello di sicurezza.

6. CONTROLLO DELL'INCENDIO (Sezione S.6 dell'RTO)

Livello di prestazione II (tabella V.5-3 della RTV): **(sc)** protezione di base

- Calcolo capacità estinguente totale CA (punto S.6.6.1.1 CPI)
- Calcolo capacità estinguente totale CB (punto S.6.6.1.2 CPI)



7. RILEVAZIONE ED ALLARME (Sezione S.7 dell'RTO)

Livello di prestazione IV : (sc) funzioni principali di rilevazione automatica (A,B,D,L,C) e quelle secondarie (E,F,G,H,M,N,O) (tabella S.7-3)

Allegata la specifica tecnica dell'impianto.

8. CONTROLLO DI FUMI E CALORE (Sezione S.8 dell'RTO)

Livello di prestazione II: (sc) superfici vetrate come aperture di smaltimento fumi e calore direttamente all'esterno dell'attività (tipo SEe)

Calcolo superfici in accordo a tabella S.8-4 e verifica distribuzione

9. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO (Sezione S.9 dell'RTO)

Livello di prestazione III: (sc)

- possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio (distanza tra possibile avvicinamento e accessi non superiore a 50 m)
- colonna a secco
- Disponibilità di un idrante, collegato alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività, tale idrante assicura un'erogazione minima di 300 litri/min

10. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO (Sezione S.10 dell'RT0)

Livello di prestazione I: (sc) Impianti progettati realizzati e gestiti secondo la regola dell'arte

11. AREE A RISCHIO SPECIFICO (sezione V.1 dell'RT0)

Non presenti

12. AREE A RISCHIO PER ATMOSFERE ESPLOSIVE (sezione V.2 dell'RT0)

Non presenti

13. VANI DEGLI ASCENSORI (sezione V.3 dell'RT0)

presente un vano ascensore di tipo **SB** inserito all'interno della scala di tipo protetto

Livello di prestazione II: (sc) superficie di smaltimento di tipo SEa (permanentemente aperta) SE1=A/25

S.4 Esodo: Soluzione alternativa

Applicazione del Capitolo M.1 RTO :Metodologia per l'ingegneria della sicurezza antincendio

- a. prima fase: *analisi preliminare*
- b. seconda fase: *analisi quantitativa*



a. ANALISI PRELIMINARE

1 SOMMARIO TECNICO

- Individuazione responsabilità
- Finalità della progettazione con metodo prestazionale:
Verifica del sistema di esodo
- Descrizione attività

2 ANALISI PRELIMINARE

2.1. Definizione del progetto

- destinazione d'uso dell'attività: **alberghiero.**
- finalità della progettazione antincendio prestazionale: **garantire l'esodo degli occupanti in caso di incendio attraverso la scala, unica via di esodo, di tipo protetto;**
- eventuali vincoli progettuali : **vie di esodo di larghezza inferiore a 1,2m previsti dalla soluzione conforme, e lunghezze massime superano il limite previsto di 30m e 15m di corridoio cieco;**
- pericoli di incendio connessi con la destinazione d'uso prevista: **camere ospiti, dalla zona ristorante e zona hall ingresso;**
- condizioni al contorno per l'individuazione dei dati necessari per la valutazione degli effetti : **tutti i locali sono coperti da rilevazione incendio, l'intero edificio è munito di allarme;**
- caratteristiche degli occupanti in relazione alla tipologia di edificio ed alla destinazione d'uso prevista: **numero modesto (<50), nelle ore notturne non in stato di veglia e possono non avere familiarità con l'edificio.**

2.2. Identificazione degli obiettivi di sicurezza antincendio

- tutti gli occupanti devono poter abbandonare l'edificio in caso di incendio.
- Protezione sul posto degli occupanti con disabilità

2.3. Definizione delle soglie di prestazione

traduzione degli obiettivi antincendio in soglie di prestazione (performance criteria - norma ISO 13571).

Criterio	soglia	h_{target}	UM
Visibilità	10	(z=1,8 m)	m
T	60	(z=1,8 m)	°C
Irragg.	2,5	(z=1,8 m)	kW/m ²
FED	0,1	(z=1,8m)	-

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 ² : 5 m	ISO 13571-2012.
		Soccorritori: 5 m Soccorritori n locali di superficie lorda < 100m ² : 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 ²	ISO 13571-2012, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m ²).
		Soccorritori: 3 kW/m ²	[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*.

Tabella M.3-2: Esempio di soglie di prestazione impiegabili con il metodo di calcolo avanzato



1.4. Individuazione degli scenari di incendio di progetto **Applicazione capitolo M.2**

2.1 Identificazione dei possibili scenari d'incendio

Scenario di incendio 1 (hall-reception) P.T.

Scenario di incendio 2 (cucina) P.T.

Scenario di incendio 3 (camera) P.T.

Scenario di incendio 4 (sala colazioni) P.1

Scenario di incendio 5 (camera) P.1

Scenario di incendio 6 (camera) P.2

Scenario di incendio 7 (camera) P.3

Scenario di incendio 8 (locali di servizio) P.4

2.2. Identificazione degli scenari d'incendio di progetto

selezionati i *più gravosi tra gli scenari di incendio credibili*

Scenario di incendio 1 (hall-reception) P.T.

Scenario di incendio 4 (sala colazioni) P.1

Scenario di incendio 5 (camera) P.1



2.3 Descrizione quantitativa degli scenari d'incendio di progetto

Scenario di incendio di progetto 1 (hall)

Livello di prestazione: Esodo

Focolare:

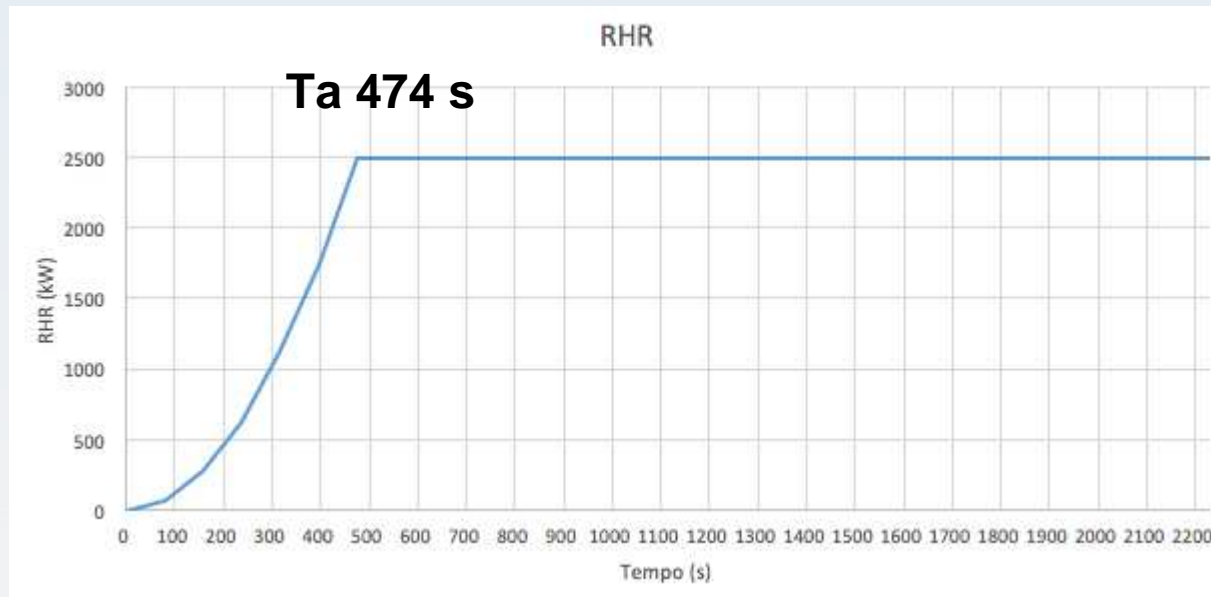
- incendio di postazione reception
- miscela di 50% poliuretano e 50% legno
- HRR di picco pari a 2,5 MW
- Velocità di crescita media 300 sec.

Occupanti:

- possono essere addormentati e non conoscere l'edificio

Edificio :

- Rotture infissi in vetro del locale di primo innesco a 250°C
- attivazione porte EI30 a protezione del vano scala dopo 60 sec tramite IRAI



Tb 5076 s

Tc 9156 s

La reazione di combustione scelta, a seguito di valutazioni sulla tipologia di materiale prevalente, viene ricondotta 50% Poliuretano e 50% legno.

Combustione
50%P+50%L

CO yeld
0,018

Soot Yeld
0,121

Definizione di tutti gli altri scenario di incendio di progetto



PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

Calcolo e verifica del sistema d'esodo:

- **ASET > RSET**

- **t.marg \geq 100% RSET**

- ASET tempo disponibile per l'esodo (*available safe escape time*);
- RSET tempo richiesto per l'esodo (*required safe escape time*)
- t.marg = ASET - RSET



PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

Calcolo ASET

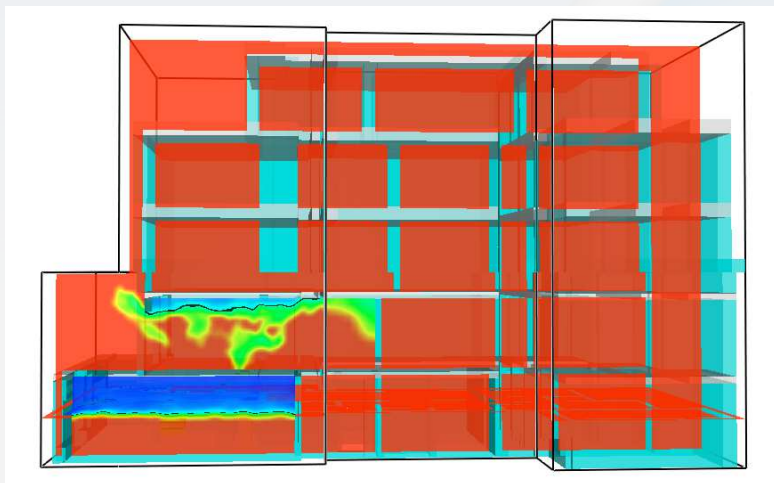
- parametri vita da norma ISO 13571
- simulazione di incendio con software FDS 6.4.0 (modello di campo)

PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

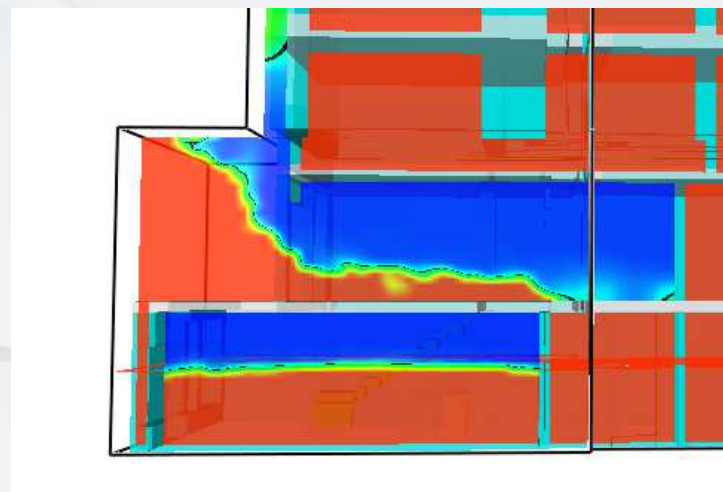
modello di campo

Inserimento dei dati di edificio, focolare e di sonde lungo le vie d'esodo per studiare l'andamento nel tempo della visibilità, delle temperature, dei valori di irraggiamento e tossicità dei fumi.

visibilità



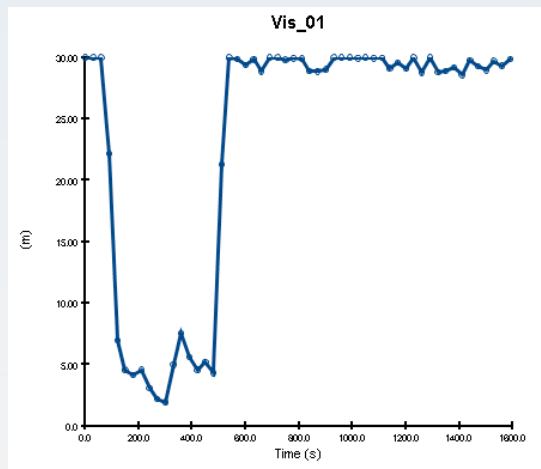
visibilità a 120 s
ASET locale di primo innesco



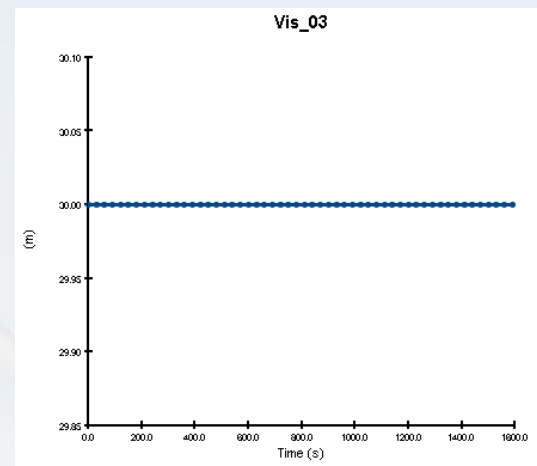
visibilità a 2200 secondi
fine dell'analisi

PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

visibilità



**Sonda visibilità
locale di primo innesco**



**Sonda visibilità
via di esodo protetta**

Locale
Hall
Via di esodo protetta

ASET
120s
>2100s “zero exposure”

Analisi per:
temperature,
irraggiamento
tossicità dei gas



PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

Calcolo RSET

- $t_{RSET} = t_{det} + t_a + t_{pre} + t_{tra}$
- norma ISO/TR 16738
- simulazione di esodo con software Pathfinder 2015 (modello fluidodinamico)

t_{det} : tempo di rivelazione (detection);

t_a : tempo di allarme generale;

t_{pre} : tempo di pre-movimento (pretravel activity time, PTAT)

t_{tra} : tempo di movimento (travel)



PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

t_{det} :60 sec per la presenza di IRAI in tutta l'attività

t_a : 0 sec previsto che la rilevazione attivi automaticamente l'allarme generale;

t_{pre} :900 sec valutato in conformità alla norma ISO/TR 16738 tenendo conto di :

- Qualità del sistema di allarme (da A1 ad A3) **A1**
- Complessità dell'edificio (da B1 a B3) **B2**
- Qualità della gestione dell'emergenza (da M1 a M3) **M2**

t_{tra} : tempo di movimento (travel) da simulazione

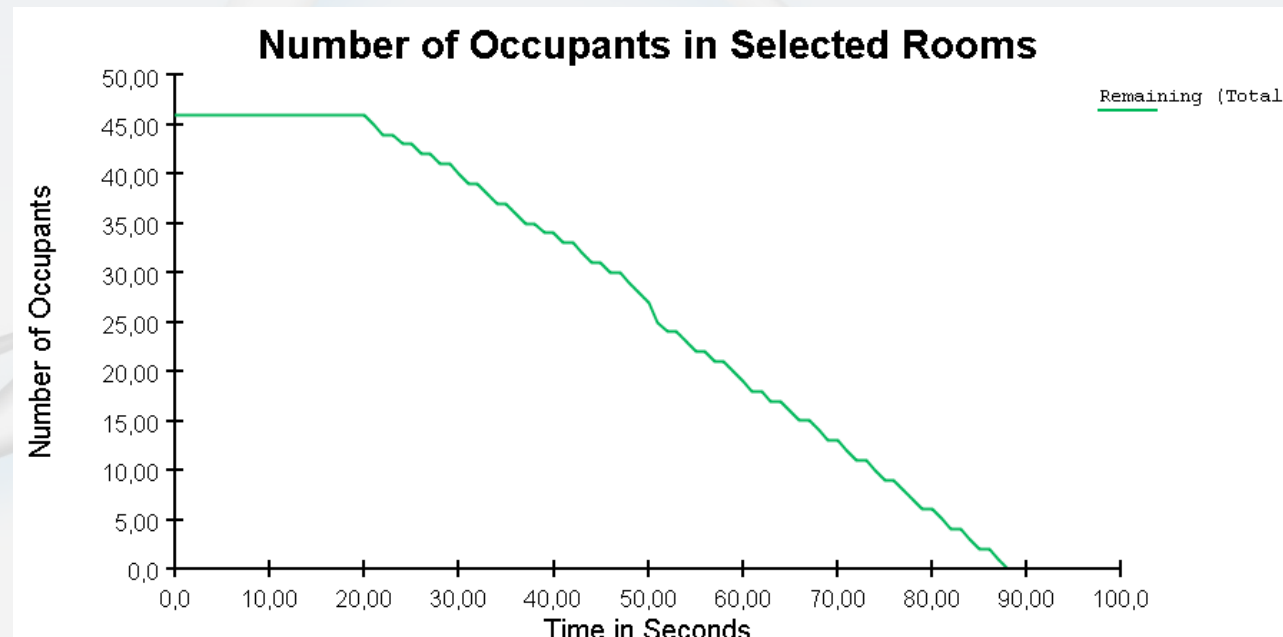


PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

t_{tra} : 88 sec ottenuto con il modello idraulico

caratteristiche degli occupanti

	Velocità (m/s)	Larghezza (m)	Altezza (m)
adulti	1,30	0,46	1,83



PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VITA

$$\text{RSET} = 60 + 0 + 900 + 88 = 1048 \text{ sec}$$

verifica del sistema d'esodo:

$$\text{ASET (2100 sec)} > \text{RSET (1048)}$$

$$\text{- t.marg.} = 2100 - 1048 = 1052 \text{ sec} \geq 100\% \text{ RSET}$$



PREVENZIONE INCENDI

Antonio La Malfa, Salvatore La Malfa, Vasco Vanzini, Roberto La Malfa

Esempi di Progettazione Antincendio



- ▶ 23 esempi pratici con il Codice di prevenzione incendi e le Regole tecniche prescrittive
- ▶ Trattazione di tutte le principali attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco, con individuazione delle misure di sicurezza antincendio e studio delle specifiche progettuali
- ▶ Guida alla lettura per la facile consultazione e il reperimento rapido di argomenti e soluzioni

Legislazione Tecnica

2^a edizione
Completamente
riveduta
e aggiornata

500
PAGINE DI ESEMPI
TAVOLE DI
PROGETTO ORIGINALI

ESEMPI APPLICATIVI DEL CODICE DI PREVENZIONE INCENDI

a cura di Fabio Dattilo e Cosimo Pulito
Con la prefazione del Capo del Corpo Nazionale V.V.F. Gioacchino Giomi



della stessa collana

EPC
EDITORE

vai alla
scheda
del libro





**GRAZIE
DELL'ATTENZIONE**

Relatore: Dott. Ing. Giuseppe Loberto
giuseppe.loberto@vigilfuoco.it