



in collaborazione con



**CONFRONTO TRA PRESCRIZIONI
DEL D.M. 22.02.2006 E SOLUZIONI
CONFORMI DEL NUOVO Co.p.i. PER
LOCALI DESTINATI AD UFFICI
attività 71 ex all.to I D.P.R. 151.11.**



Bortolo Balduzzi

Sondrio, 22 marzo 2107

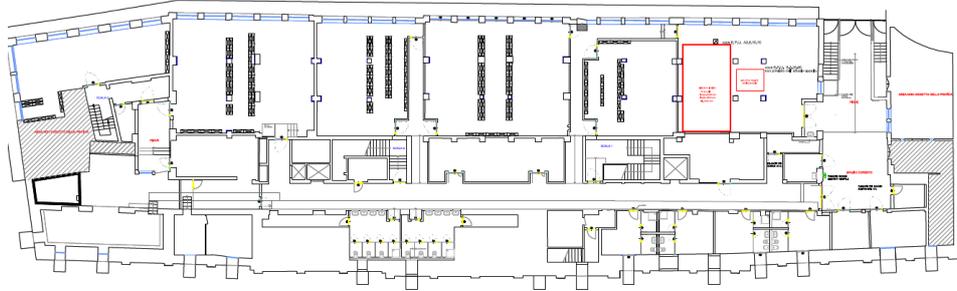
*compaio quando
l'argomento è
oggetto di test*



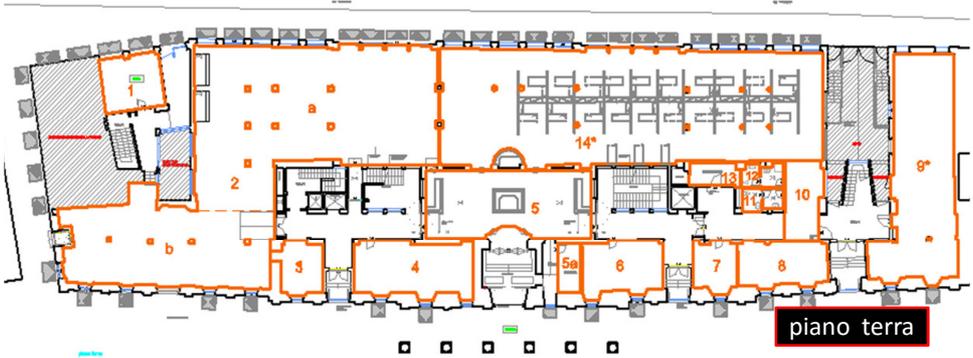
NORMATIVA DI RIFERIMENTO



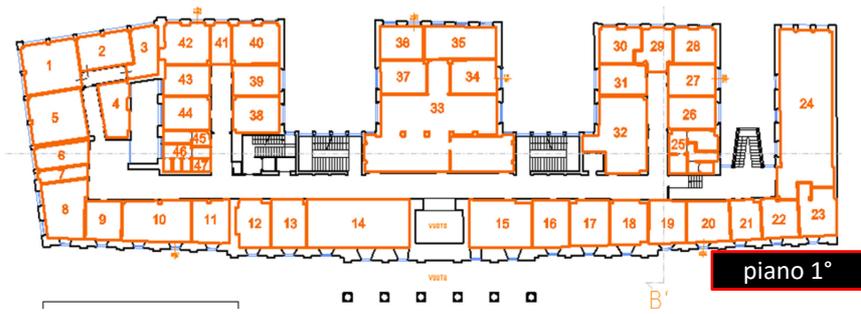
- D.M. 10 marzo 1998** (criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei L. L.);
- D.M. 22 febbraio 2006** (regola tecnica di prev. inc. locali uffici);
- D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151**;
- D.M. 3 agosto 2015** (Co. p.i.);
- D.M. 8 giugno 2016** (R. T. V. V.4: uffici).



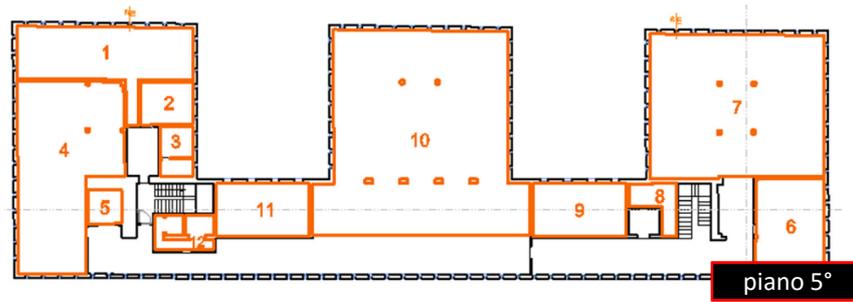
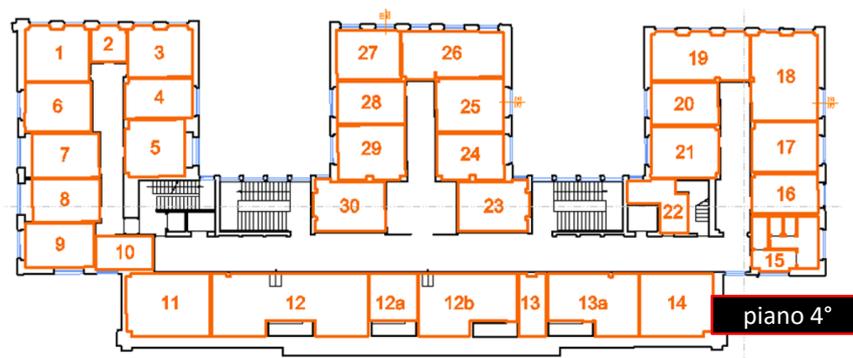
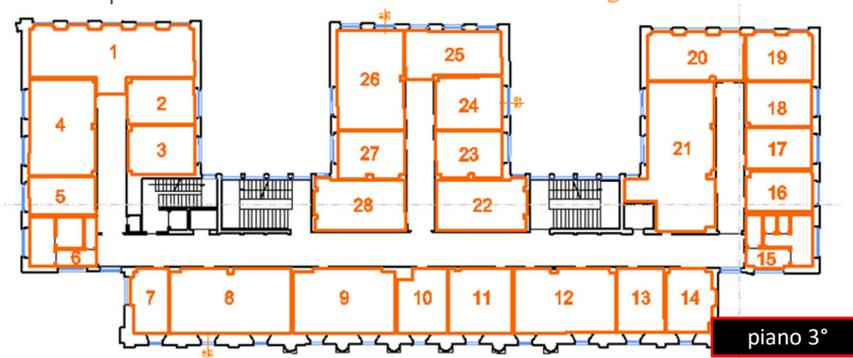
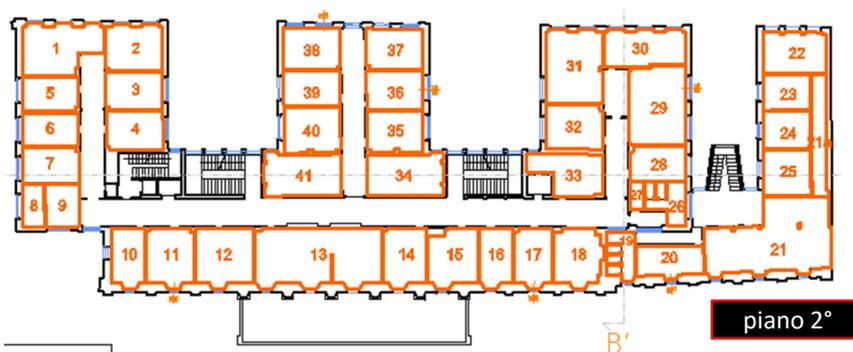
piano interrato

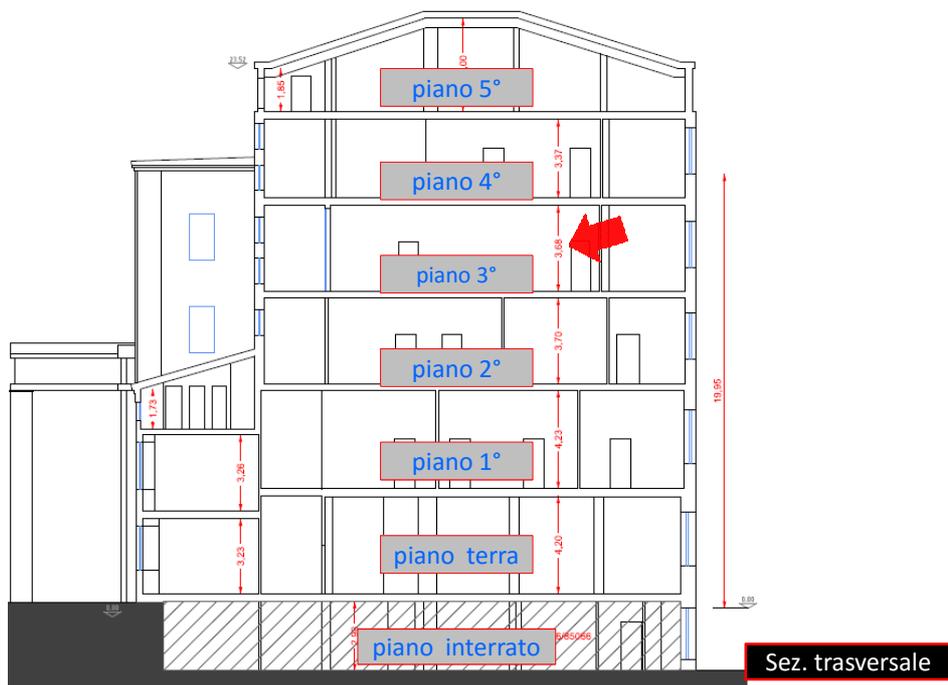


piano terra



piano 1°





Piano	Superficie (m ²)	Superficie aerazione (m ²)	Carico incendio (MJ/m ²)	N. spazi calmi	Descrizione
1° Piano Interrato Piano Interrato	1110.88	0		0	Piano interrato
1 Piano Fuori Terra Piano Terra	1366.39	0	≤ 600,00	0	Piano Terra
2 Piano Fuori Terra Piano Primo	1131.57	0	≤ 600,00	1	Piano Primo
3 Piano Fuori Terra Piano Secondo	899.57	0	≤ 600,00	1	Piano Secondo
4 Piano Fuori Terra Piano Terzo	742.07	0	≤ 600,00	1	Piano Terzo
5 Piano Fuori Terra Piano Quarto	694.6	0	≤ 600,00	1	Piano Quarto
6° Piano Fuori Terra Sottotetto	665.36	0	≤ 200,00	0	Sottotetto

- **Superficie totale da p.t. a p.4 = 5.945.08 m²**
- **Volume totale da p.t. a p.4 = 25.000.00 m³**
- **Superficie totale da p.t. a p.5 = 6.610.44 m²**
- **Volume totale da p.t. a p.5 = 27.000.00 m³**

ATTIVITA' SOGGETTE A PROCEDURA DI CONFORMITA' ANTINCENDIO EX D.P.R. 151.11

ATTIVITA' PRINCIPALE:

71 Aziende ed Uffici

Individuata al punto < 71.2.B > della tabella allegata al D.M. 7 agosto 2012:

- Aziende ed uffici, con oltre 500 persone presenti (fino a 800 persone)

ATTIVITA' SECONDARIA:

34 Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta

Individuata al punto < 34.1.B > della tabella allegata al D.M. 7 agosto 2012:

- Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa da 5.000 a 50.000 kg

N.B. Attività già oggetto di SCIA in data 21.12.2015 pratica n. 85066 prot. n. 25227



D.M. 22 febbraio 2006

6. MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

6.1. AFFOLLAMENTO

1. Il massimo affollamento ipotizzabile è fissato in:

- a) aree destinate alle attività lavorative: **0,1 pers./m² (1° criterio)** e comunque pari almeno al numero degli addetti effettivamente presenti incrementato del 20% (**2° criterio**);
- b) aree dove è previsto l'accesso del pubblico : **0,4 pers./m²**;
- c) spazi per riunioni, conferenze e simili: numero dei posti a sedere ed in piedi autorizzati, compresi quelli previsti per le persone con ridotte od impedito capacità motorie.

Affollamento (1° criterio) →

0,1 p/m² **5.945.08 m²** = 595 persone

Piano	N. dipendenti	N. persone pubblico	N. posti in spazi vari	TOTALE (persone)
1° Piano Interrato Piano Interrato	10x1,2 = 12	0	0	12
Piano Terra Piano Terra	112x1,2 = 135	100	0	235
2 Piano Fuori Terra Piano Primo	135x1,2 = 162	16	0	178
3 Piano Fuori Terra Piano Secondo	95x1,2 = 115	0	0	115
4 Piano Fuori Terra Piano Terzo	78x1,2 = 94	0	0	94
5 Piano Fuori Terra Piano Quarto	77x1,2 = 93	0	0	93
6° Piano Fuori Terra Sottotetto	0	0	0	0
TOTALE	611	116		727

Affollamento (2° criterio) →

= 727 persone

Ufficio di tipo 4: da 501 fino a 1.000 presenze



D.M. 3 agosto 2015 (Co.p.i.)

- S.4.6 Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo**
1. La progettazione del sistema d'esodo dipende da dati di ingresso per ogni compartimento specificati nei paragrafi S.4.6.1 e S.4.6.2.
- S.4.6.1 Profilo di rischio R_{vita} di riferimento**
1. Ciascun componente del sistema d'esodo è dimensionato in funzione del *più gravoso, ai fini dell'esodo*, dei profili di rischio R_{vita} dei compartimenti serviti.
- S.4.6.2 Affollamento**
1. L'affollamento di ciascun compartimento è determinato moltiplicando la densità di affollamento per la superficie lorda del compartimento. La densità di affollamento è reperita da:
- dati o criteri della tabella S.4-6;
 - indicazioni della regola tecnica verticale.
-
2. Il responsabile dell'attività può dichiarare un valore dell'affollamento inferiore a quello determinato come previsto al comma 1.
3. Il responsabile dell'attività si impegna a rispettare l'affollamento e la densità d'affollamento massimi dichiarati per ogni ambito ed in ogni condizione d'esercizio dell'attività.



Tipologia di attività	Densità di affollamento o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere	
Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	1,2 persone/m ²
Aree adibite a ristorazione	0,7 persone/m ²
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	
Sale d'attesa	
Uffici aperti al pubblico	0,4 persone/m²
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Aree di vendita di <i>medie e grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m ²
Aree di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	
Uffici non aperti al pubblico	0,1 persone/m²
Aree di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m ²
Autorimesse	2 persone per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Aree con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Tabella S.4-6: Affollamento specifico o criteri per tipologia di attività



**LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO
SECONDO cap. G.3 del Co.p.i. SI BASA SU
DUE IPOTESI FONDAMENTALI:**

- a) in condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da **un solo punto di innesco**;
- b) il rischio di incendio di un'attività **non può essere ridotto a zero**.

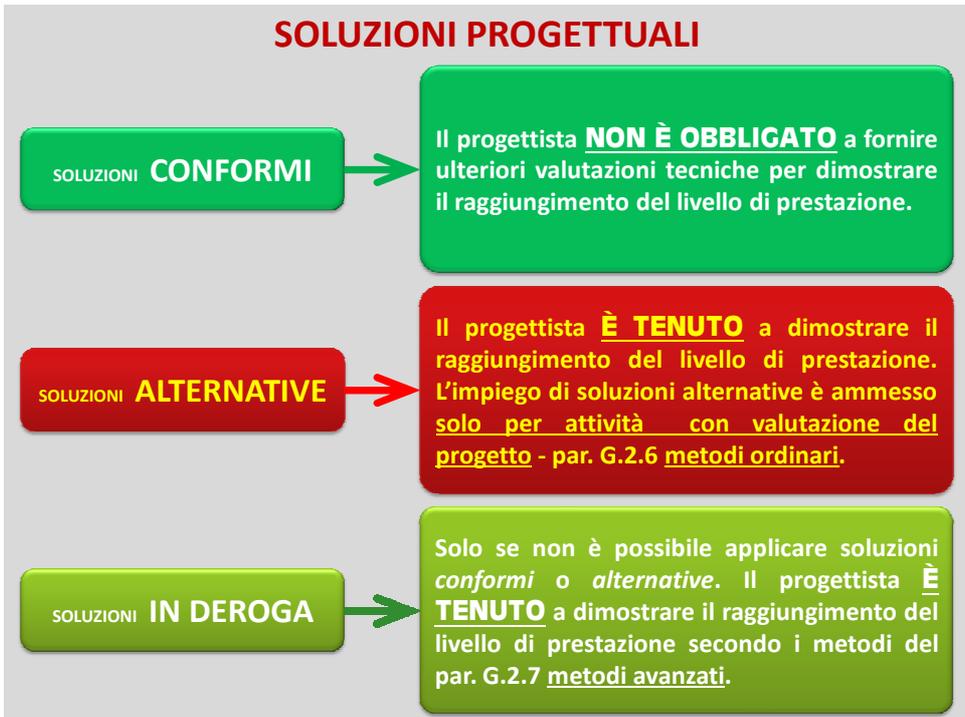
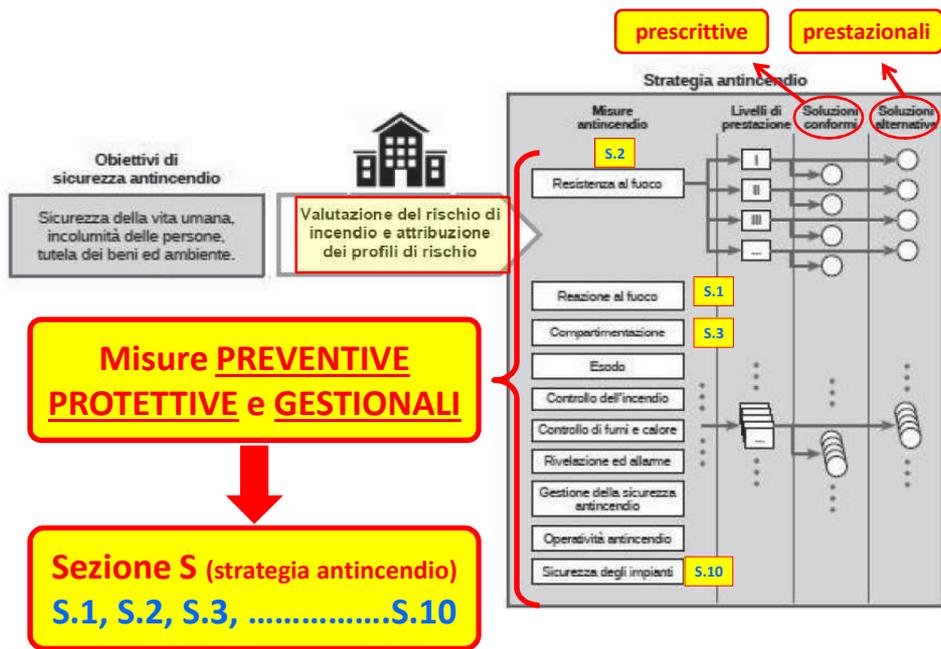
**LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO
PER L'ATTIVITA'**

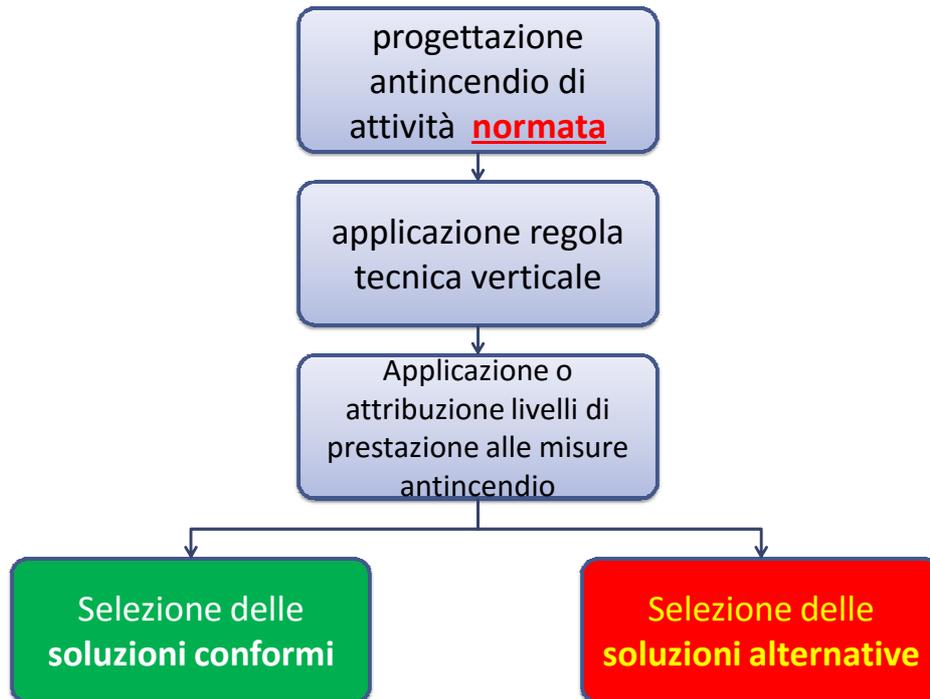


è effettuata **dal progettista** (!) che attribuisce i profili di rischio:

- **R_{vita}** profilo di rischio relativo alla **salvaguardia della vita**;
- **R_{beni}** profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei **beni economici**;
- **$R_{ambiente}$** profilo di rischio relativo alla **tutela dell'ambiente** dagli effetti dell'incendio.

SCHEMATIZZAZIONE DELLA METODOLOGIA GENERALE DEL Co.p.i.





IL PROFILO DI RISCHIO R_{vita}

Il profilo di rischio R_{vita} è attribuito per compartimento in relazione ai seguenti fattori :

- δ_{occ} : caratteristiche *prevalenti* degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio;
- δ_{α} : velocità caratteristica *prevalente* di crescita dell'incendio riferita al tempo t_{α} , in secondi, impiegato dall'incendio per emettere una potenza di **1.000 kW (~1 Btu/s)**.

IL PROFILO DI RISCHIO R_{vita}

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

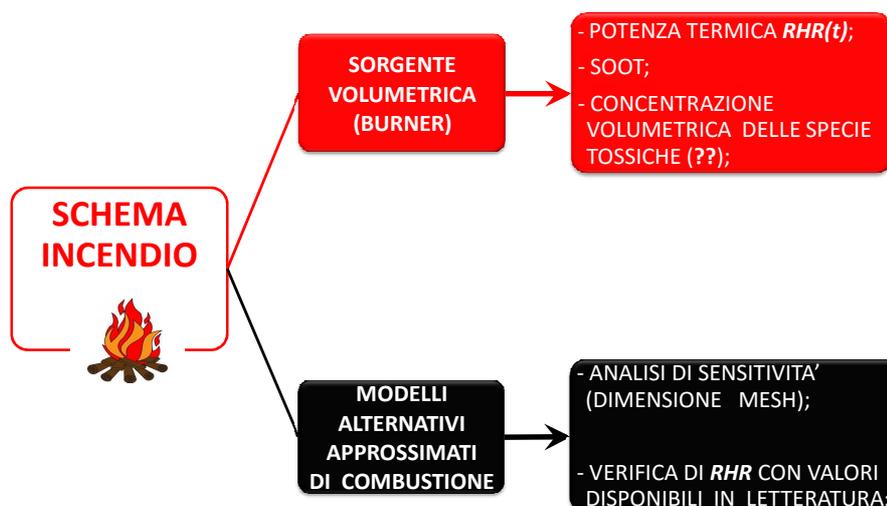
IL PROFILO DI RISCHIO $R_{vita} - \delta_\alpha$



δ_α	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio t_c [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; mobilio 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

LA SCHEMATIZZAZIONE DELLA COMBUSTIONE NEL COMPARTIMENTO - (lett. circ. VV.F. n° DCPST/427 del 31.03.08)



IL MODELLO DI FUOCO DEL D.M. 03 agosto 2015



Sperimentalmente si è determinato che, nella **fase di crescita** dell'incendio e fino alla condizione di flashover, $RHR(t)$ varia con legge quadratica in funzione di t .

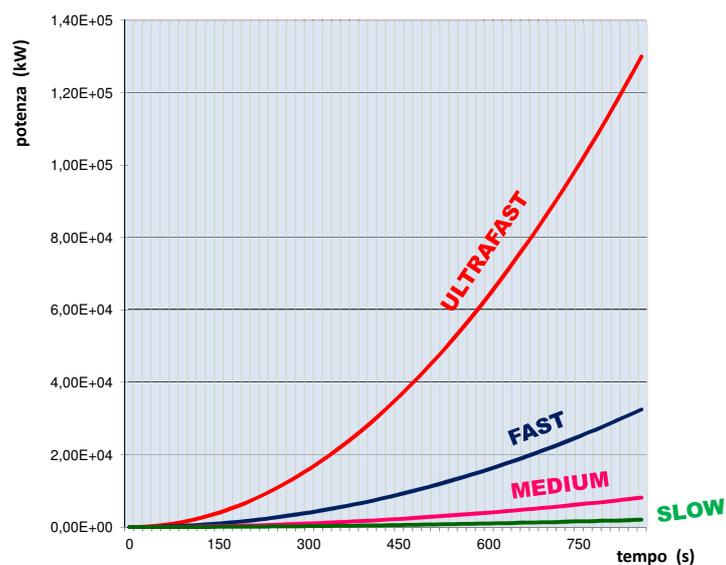
In letteratura si fa infatti riferimento all'incendio "***t-quadro***". Per consentire valutazioni analitiche, si considerano quattro curve di sviluppo di incendio ognuna caratterizzata dal tempo t_α che corrisponde al tempo in cui l'incendio (*burner*) sviluppa una potenza pari a **1.000 kW**.

(in letteratura si trova frequentemente **1 Btu/s** che equivale a **1.055 kW** con buona pace per il cambio di u. di m.)

Rate of Heat Released *RHR* - rising phase

$$RHR(t) = \frac{dm_c}{dt} H = \alpha t^2$$

Tipo di incendio atteso	Tempo di sviluppo della Potenza di 1 BTU/s \approx 1 MW t_a (s)	$\alpha = \frac{1.000}{t_a^2} \left(\frac{\text{kW}}{\text{s}^2} \right)$
ULTRAFAST	75	0,1777
FAST	150	0,0444
MEDIUM	300	0,0111
SLOW	600	0,0027

Rate of Heat Released *RHR* – rising phase

Rate of Heat Released RHR_{fmax}

alcuni dati reperibili in letteratura - incendio controllato dal combustibile



Attività	Sviluppo atteso dell'incendio	Potenza termica massima specifica rilasciata (kW/m ²)	t _α (s)	α (kW/s ³)
Uffici	MEDIUM	200÷250	300	0,0111
Centri commerciali	FAST	500	150	0,0444
Camere di ospedale	MEDIUM	250	300	0,0111
Camere di albergo	MEDIUM	250	300	0,0111
Biblioteche	FAST	500	150	0,0444
Appartamenti	MEDIUM	250	300	0,0111
Aule scolastiche	MEDIUM	250	300	0,0111
Cinema e teatri	FAST	500	150	0,0444

Rate of Heat Released RHR_{fmax}



il prospetto E.5 della norma UNI EN 1991-1-2, incendio controllato dal combustibile (richiamata anche dall'all.to alla lett. circ. VV.F. n° DCPST/427 del 31.03.08)

Velocità di crescita dell'incendio e RHR_t per differenti destinazioni d'uso

Velocità massima di rilascio di calore RHR_t			
Destinazione d'uso	Velocità di crescita dell'incendio	t _α [s]	RHR_t [kW/m ²]
Alloggio	Media	300	250
Ospedale (stanza)	Media	300	250
Albergo (stanza)	Media	300	250
Biblioteca	Veloce	150	500
Ufficio	Media	300	250
Classe di una scuola	Media	300	250
Centro commerciale	Veloce	150	250
Teatro (cinema)	Veloce	150	500
Trasporti (spazio pubblico)	Lenta	600	250

IL PROFILO DI RISCHIO $R_{vita} - \delta_{occ}$

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

IL PROFILO DI RISCHIO $R_{vita} - \delta_{\alpha}, \delta_{occ}$

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

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_{α} 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

Tabella G.3-5: profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso
 N.B.: Qualora il progettista scelga valori diversi da quelli proposti, è tenuto a indicare le motivazioni della scelta nei documenti progettuali.

Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
Palestra scolastica	A1
Autorimessa privata	A2
Ufficio non aperto al pubblico , sala mensa, aula scolastica, sala riunioni aziendale, archivio, deposito librario, attività commerciale all'ingrosso	A2-A3
Laboratorio scolastico, sala server	A3
Attività produttive, attività artigianali, impianti di processo, laboratorio di ricerca, magazzino, officina meccanica	A1-A4
Depositi sostanze o miscele pericolose	A4
Galleria d'arte, sala d'attesa, ristorante, studio medico, ambulatorio medico	B1-B2
Autorimessa pubblica	B2

Tabella G.3-5: profilo di rischio R_{vita} per alcune tipologie di destinazione d'uso
 N.B.: Qualora il progettista scelga valori diversi da quelli proposti, è tenuto a indicare le motivazioni della scelta nei documenti progettuali.



Tipologie di destinazione d'uso	R_{vita}
<u>Ufficio aperto al pubblico</u> , centro sportivo, sala conferenze aperta al pubblico, discoteca, museo, teatro, cinema, locale di trattenimento, area lettura di biblioteca, attività commerciale al dettaglio, attività espositiva, autosalone	B2 -B3
Civile abitazione	Ci2-Ci3
Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti	Cii2-Cii3
Rifugio alpino	Ciii1-Ciii2
Camera d'albergo	Ciii2-Ciii3
Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria	D2
Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana	E2

IL PROFILO DI RISCHIO R_{beni}

L'attribuzione del profilo di rischio R_{beni} è attribuito per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico, o artistici della stessa e dei beni in essa contenuti.

IL PROFILO DI RISCHIO R_{beni}

- un'opera da costruzione si considera **vincolata per arte o storia** se essa stessa o i beni in essa contenuti sono tali a norma di legge (*D.lgs. 22.01.2004, n. 42....*);
- un'opera da costruzione si considera **strategica** se è tale a norma di legge o in considerazione di pianificazioni di soccorso pubblico e difesa civile o su indicazione del responsabile dell'attività.

IL 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}

IL PROFILO DI RISCHIO $R_{ambiente}$

Il rischio ambientale, se non diversamente indicato nel presente documento o determinato in esito a specifica valutazione del rischio (es. Direttiva “SEVESO”), può ritenersi mitigato dall’applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai profili di rischio R_{vita} ed R_{beni} , che consentono, in genere, di considerare *non significativo* tale rischio.

LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

attività 71.2.B

- Secondo D.M. 10.03.1998 all.to IX:

rischio incendio MEDIO

- Secondo D.M. 3.08.15 sezione G.3 - Co.p.i.

R_{vita}	B2
R_{beni}	1
$R_{ambiente}$	non significativo

COMPARTIMENTAZIONE

attività 71.2.B

- Secondo D.M. 10.03.1998:

tabella titolo IV

Altezza antincendi (in metri)	Superficie massima dei compartimenti
sino a 12	8.000
da 12 a 24	6.000
da 24 a 54	4.000
oltre 54	2.000

5.3 tabella titolo II

edifici isolati

edifici misti

Altezza antincendi	Attività di cui al punto 3.1., comma 2, lettera a)	Attività di cui al punto 3.1., comma 2, lettera b)
sino a 12	6.000	4.000
da 12 a 24	4.000	3.000
da 24 a 54	2.000	1.500
oltre 54	1.000	1.000

COMPARTIMENTAZIONE

attività 71.2.B

• Secondo D.M. 3.08.15 sezione S.3 - Co.p.i.

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio e dei fumi <i>freddi</i> all'interno della stessa attività.

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

COMPARTIMENTAZIONE

attività 71.2.B

• Secondo D.M. 3.08.15 sezione S.3 - Co.p.i.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_i , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

COMPARTIMENTAZIONE

attività 71.2.B

• Secondo D.M. 3.08.15 sezione S.3 - Co.p.i.

Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *verso altre attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
 - a. inserire le diverse attività in compartimenti antincendio distinti, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;
2. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *all'interno della stessa attività* deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:
 - a. suddividere la volumetria dell'opera da costruzione contenente l'attività, in compartimenti antincendio, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;

COMPARTIMENTAZIONE

attività 71.2.B

Secondo D.M. 3.08.15 sezione S.3 - Co.p.i.

Progettazione della compartimentazione

Regole generali

1. Devono essere inseriti in compartimenti distinti:
 - a. *ciascun piano* interrato e fuori terra di attività multipiano;
2. La superficie lorda dei compartimenti non deve superare i valori massimi previsti in tabella S.3-4.

R _{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	[1]	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]

Tabella S.3-4: Massima superficie lorda dei compartimenti in m²

COMPARTIMENTAZIONE

attività 71.2.B

Secondo D.M. 3.08.15 sezione S.3 - Co.p.i.

Compartimentazione multipiano

- Per attività in cui i profili di rischio R_{vita} di tutti i compartimenti siano compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2, nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-4 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio (es. esodo, capitolo S.4) è generalmente accettabile la *compartimentazione multipiano* di tabella S.3-5 (esempi nell'illustrazione S.3-1) in relazione alle caratteristiche geometriche dell'attività.

COMPARTIMENTAZIONE

attività 71.2.B

Secondo D.M. 3.08.15 sezione S.3 - Co.p.i.

Geometria attività	Compartimentazione semplificata	Misure antincendio aggiuntive
Quota di tutti i piani fuoriterza ≤ 12 m	Tutti i piani fuoriterza possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione interrata dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani interrati > -5 m	Tutti i piani interrati possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione fuoriterza dell'attività	Nessuna
Quota di tutti i piani ≤ 12 m e > -5 m	Tutti i piani interrati e fuoriterza possono essere inseriti in un compartimento unico	Nel compartimento multipiano: rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione III.
Qualsiasi	Tutti i piani tra quota ≤ 12 m e > -5 m possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dal resto dell'attività.	Nel compartimento multipiano: <ul style="list-style-type: none"> • rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) di livello di prestazione III; • controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione IV [1]; • tutte le vie d'esodo verticali protette.

[1] per attività con carico di incendio specifico q_f inferiore a 600 MJ/m^2 , è ammesso per la strategia controllo dell'incendio il livello di prestazione III

Tabella S.3-5: Compartimentazione multipiano

COMPARTIMENTAZIONE

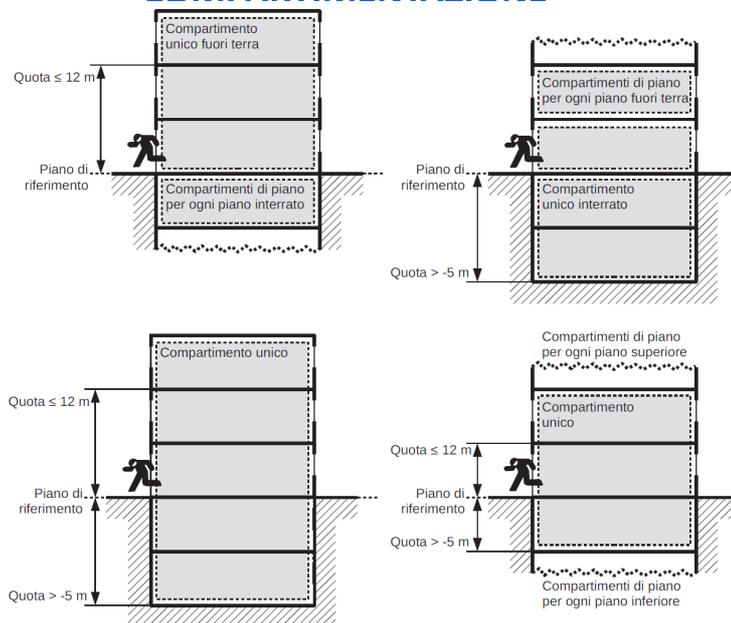
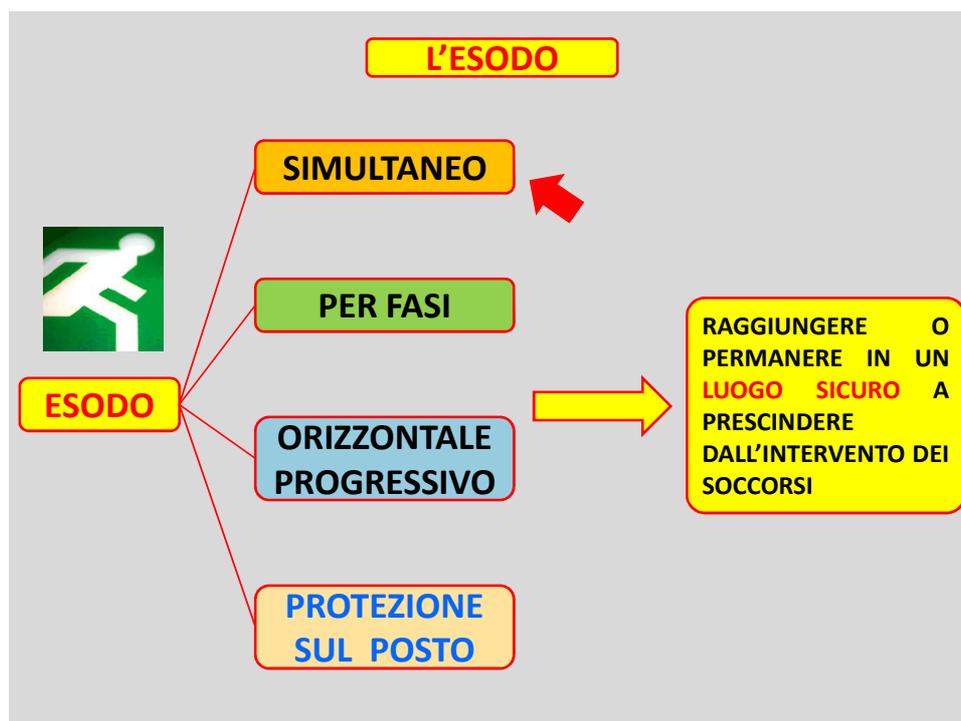


Illustrazione S.3-1: Esempi di compartimentazione multipiano, in sezione





L'ESODO

- **Esodo simultaneo**

l'attivazione della procedura di esodo segue immediatamente la rivelazione dell'incendio oppure è differita dopo verifica da parte degli occupanti dell'effettivo innesco dell'incendio.

- **Esodo per fasi**

in una struttura organizzata con più compartimenti, dopo la rivelazione e l'attivazione dell'allarme incendio, viene attivata la procedura di esodo degli occupanti del compartimento di primo innesco; successivamente si avvia l'evacuazione degli occupanti degli altri compartimenti (es. edifici di grande altezza, ospedali, multisale, centri commerciali, grandi uffici, ...) con l'**ausilio di misure antincendio** di protezione attiva, passiva e gestionali.



L'ESODO

- **Esodo orizzontale progressivo**

modalità di esodo che prevede lo spostamento degli occupanti dal compartimento di primo innesco in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia estinto o fino a che non si proceda ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro (es. strutture ospedaliere, ...).

- **Protezione sul posto**

modalità di esodo che prevede la protezione degli occupanti nel compartimento di primo innesco (es. per centri commerciali, mall, aerostazioni, ...).



IL LUOGO SICURO

- **Luogo sicuro**

- luogo interno o esterno all'attività nel quale **non esiste pericolo** per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio
- ... deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo (superficie minima)
- ... è pubblica via o spazio scoperto (con requisiti aggiuntivi per l'irraggiamento)

- **Luogo sicuro temporaneo**

- luogo interno o esterno all'attività nel quale **non esiste pericolo imminente** per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano in caso di incendio
- ... deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo (superficie minima)
- ... è un compartimento adiacente a quelli da cui avviene l'esodo, da cui gli occupanti devono poter raggiungere un luogo sicuro o essere altrimenti soccorsi.



IL LUOGO SICURO

- la pubblica via;
- ogni altro spazio scoperto esterno alla costruzione sicuramente collegato alla pubblica via:
 - che non sia investito da prodotti della combustione;
 - con irraggiamento sugli occupanti < **2,5 kW/m²**;
 - non interessato da fenomeni di collasso strutturale (distanza dall'edificio almeno pari all'altezza);
 - contrassegnato con cartello conforme a **UNI EN ISO 7010- E007** o equivalente.

UNI EN ISO 7010- E007
Evacuation assembly point



LIVELLI DI PRESTAZIONE



Livello di prestazione	Descrizione
I	Esodo degli occupanti verso luogo sicuro
II	Protezione degli occupanti sul posto

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione per l'esodo

CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I (es. a causa della dimensione del compartimento, ubicazione, tipologia degli occupanti o dell'attività ...)

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

IL LUOGO SICURO

Spazio scoperto

1. Lo spazio scoperto è uno spazio a cielo libero o superiormente grigliato, anche delimitato su tutti i lati, avente:
 - a. superficie lorda minima libera espressa in m² non inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza in metri della parete più bassa che lo delimita;
 - b. distanza fra le strutture verticali che delimitano lo spazio scoperto non inferiore a 3,50 m.
2. Se le pareti delimitanti lo spazio a cielo libero o grigliato hanno strutture che aggettano o rientrano, detto spazio è considerato *scoperto* se sono rispettate le condizioni del punto 1 e se il rapporto fra la sporgenza (o rientranza) e la relativa altezza di impostazione è non superiore ad 1/2.
3. La superficie lorda minima libera dello *spazio scoperto* deve risultare al netto delle superfici aggettanti.
4. La minima distanza di 3,50 m deve essere computata fra le pareti più vicine in caso di rientranze, fra parete e limite esterno della proiezione dell'aggetto in caso di sporgenza, fra i limiti esterni delle proiezioni di aggetti prospicienti.

IL LUOGO SICURO TEMPORANEO

1. Ogni luogo sicuro temporaneo deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. La superficie lorda del luogo sicuro temporaneo è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per occupante di tabella S.4-14.
2. Si considera luogo sicuro temporaneo per un'attività *almeno un compartimento adiacente* a quelli da cui avviene l'esodo o uno *spazio scoperto*.
3. Dal *luogo sicuro temporaneo* gli occupanti devono poter raggiungere in ogni condizione d'incendio un *luogo sicuro*.

Tipologia	Superficie netta minima per occupante
Occupante deambulante	0,70 m ² /persona
Occupante non deambulante	2,25 m ² /persona

Le superfici lorde devono includere gli spazi di manovra necessari per l'utilizzo di eventuali ausili per il movimento (es. letto, sedia a ruote, ...).

LE VIE D'ESODO

1. L'altezza minima delle vie di esodo è pari a 2 m. Sono ammesse altezze inferiori per brevi tratti segnalati lungo le vie d'esodo da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).
2. Non devono essere considerati ai fini del calcolo delle vie d'esodo i seguenti percorsi:
 - a. scale portatili ed alla marinara;
 - b. ascensori;
 - c. rampe con pendenza superiore all'8%;
 - d. scale e marciapiedi mobili non progettati secondo le indicazioni del paragrafo S.4.5.4.
3. È ammesso l'uso di scale alla marinara a servizio di locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).

LE USCITE FINALI

1. Le uscite finali verso luogo sicuro devono avere le seguenti caratteristiche:
 - a. posizionate in modo da garantire l'evacuazione rapida degli occupanti verso luogo sicuro;
 - b. devono essere sempre disponibili, anche durante un incendio in attività limitrofe.
2. Le uscite finali devono essere contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio".



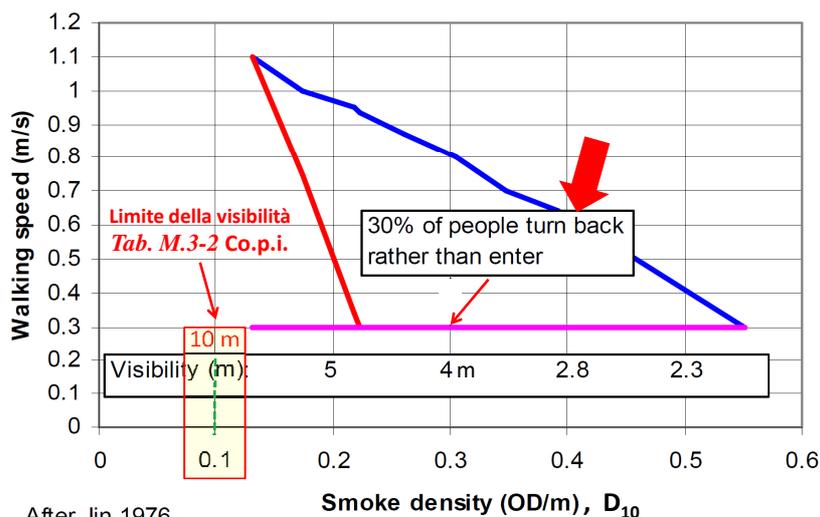
L'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

1. Deve essere installato impianto di illuminazione di sicurezza lungo tutto il sistema delle vie d'esodo fino a luogo sicuro qualora l'illuminazione possa risultare anche occasionalmente insufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

Nota : (ad es. attività esercite in orari pomeridiani e notturni, locali con scarsa illuminazione naturale, ...).

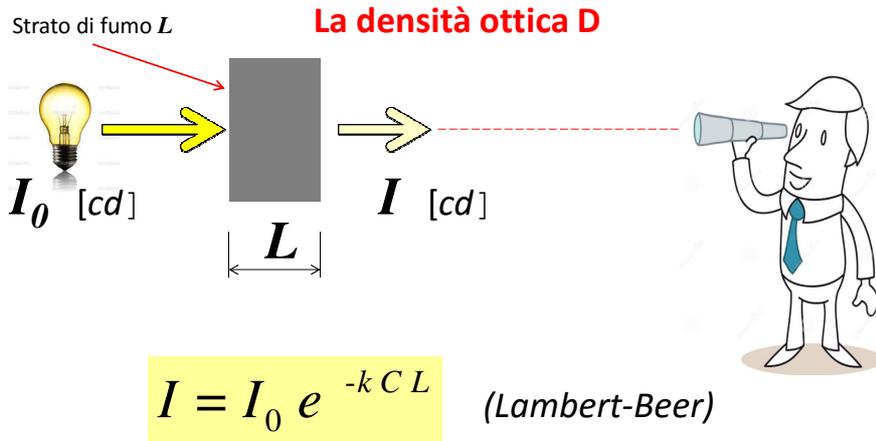
2. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti, conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 o equivalente.

Walking speed in smoke (Purser, Jin)



After Jin 1976

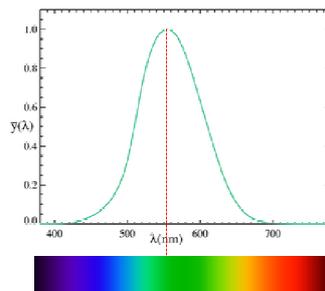
— Non-irritant wood smoke — Irritant wood smoke
— Walking speed in darkness Nel caso del grafico: $V D_{10} = \sim 1,12$ (Jin)



- k coefficiente di estinzione [m^2/g];
- C concentrazione massica di particolato [g/m^3];
- L lunghezza del tratto ottico che attraversa il fumo;



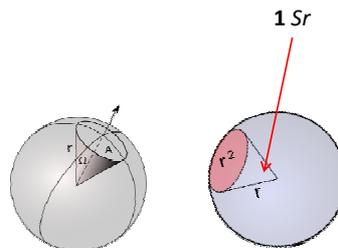
L'intensità luminosa emessa da una fiamma di una candela di cera vale all'incirca **1 cd**.



A $540 \cdot 10^{12} \text{ Hz} \rightarrow \lambda = 555 \text{ nm}$ si ha la massima sensibilità dell'occhio umano
 $c = 540 \cdot 10^{12} \times 555 \cdot 10^{-9} = 2,99 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Definizione di cd: intensità luminosa di una sorgente monocromatica $\lambda = 555 \text{ nm}$ che emette, in una data direzione, una potenza di $1/683 \text{ W}$ per steradiante.

Lo steradiante **Sr** è l'angolo solido definito dall'ampiezza della porzione di superficie sferica che, messa in un piano, è pari al quadrato del raggio della circonferenza stessa. L'angolo solido sferico misura pertanto $4 \pi \text{ Sr}$. ($4 \pi r^2 / r^2$)



La densità ottica D

1^a definizione (*Babrauskas*)

$$D_e = -\log \frac{I}{I_0} = k C L \quad [\text{adimensionale}]$$

Il valore del coefficiente di estinzione k secondo *Seader e Einhorn*

- **7,6** m²/g per il fumo da legno;
- **4,4** m²/g per il fumo da materie plastiche.

La densità ottica D

2^a definizione (*Rasbash and Phillips*)

$$D_{10} = -10 \log_{10} \frac{I}{I_0} = 10 k C L \log_{10} e = \frac{10 k C L}{2,303} \quad [\text{db}]$$

E' quindi:
$$D_{10} = \frac{10 D_e}{2,303} = 4,342 D_e$$

La densità ottica D

3^a definizione *percentage obscuration P.O.*

$$P. O. = \frac{I_0 - I}{I_0} \cdot 100 \quad [\text{adimensionale}]$$

Relazione tra le grandezze D_e , D_{10} , $P.O.$		
Percentage Obscuration – P.O.	Optical Density D_e (Babrauskas)	Optical Density D_{10} (Phillips & Rasbash)
10	0.11	0.46
50	0.69	3.01
90	2.30	10.00
95	3.00	13.01
99	4.61	20.00

La densità ottica D

Nota il valore della densità ottica D_{10}/m è possibile ricavare il valore della visibilità V [m] dalla:

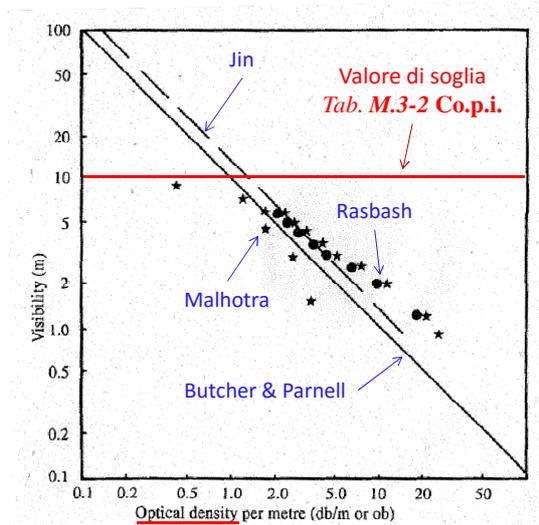
$$V \ D_{10}/m = \begin{cases} 1,00 & \text{Rasbash, Malhotra} \\ 0,87 \div 1,74 & \text{Jin} \\ 1,30 & \text{C.I.S.B.E.} \end{cases}$$

oggetto illuminato per riflessione

La densità ottica D

$$V D_{10}/m = \begin{cases} 2,5 & \text{Butcher-Parnell} \\ 2,17 \div 4,34 & \text{Jin} \\ 3,47 & \text{A.S.H.R.A.E. C.I.S.B.E.} \\ 3,50 & \text{WS Atkins International} \end{cases}$$

oggetto retroilluminato



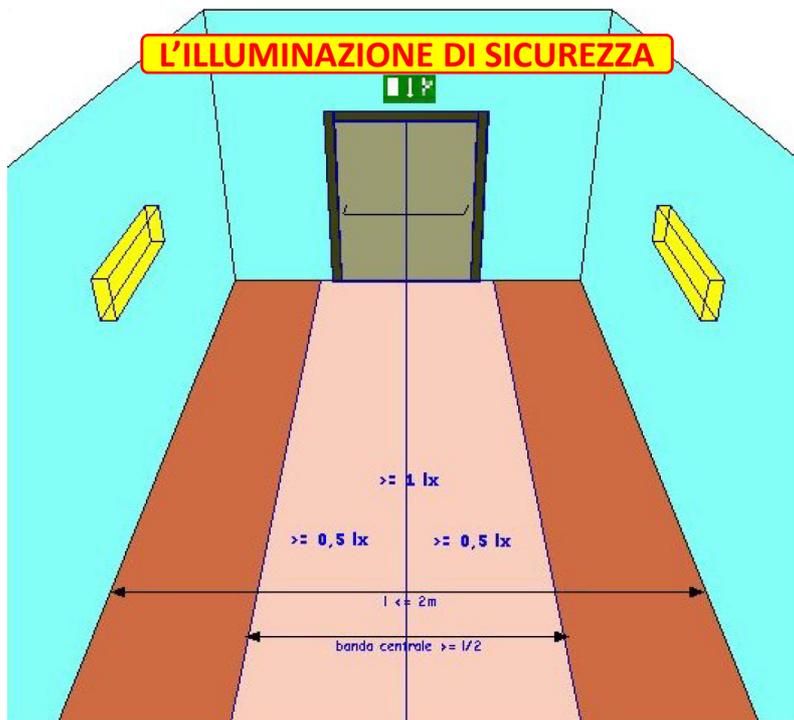
Relazione tra visibilità V (m) e D_{10}/m in luce riflessa. (da Douglas Drysdale, *An Introduction To Fire Dynamics*)

- Rasbash
- ★ Malhotra
- Jin
- Butcher & Parnell

L'ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA



L'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA



L'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA



SEGNALETICA D'ESODO

1. Il sistema d'esodo (es. vie d'esodo, i luoghi sicuri, gli spazi calmi, ...) deve essere facilmente riconosciuto ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita *segnaletica di sicurezza*. Ciò può essere conseguito anche con ulteriori *indicatori ambientali* quali:
 - a. accesso visivo e tattile alle informazioni;
 - b. grado di differenziazione architettonica;
 - c. uso di segnaletica per la corretta identificazione direzionale, tipo UNI EN ISO 7010 o equivalente;
 - d. ordinata configurazione geometrica dell'edificio, anche in relazione ad allestimenti mobili o temporanei.

SEGNALETICA D'ESODO

2. La segnaletica d'esodo deve essere adeguata alla complessità dell'attività e consentire l'orientamento degli occupanti (*wayfinding*). A tal fine:
- a. devono essere installate in ogni piano dell'attività apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il *layout* del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...). A tal proposito possono essere applicate le indicazioni contenute nella norma ISO 23601 "Safety identification - Escape and evacuation plan sign".

EUROPEAN STANDARD	EN ISO 7010
NORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE NORM	July 2012
ICS 01.080.20; 01.080.10	
English Version	
Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Registered safety signs (ISO 7010:2011)	

LE VIE D'ESODO

S.4.7.1

Misure antincendio minime in caso di esodo simultaneo

1. E' ammesso l'uso di *scaie d'esodo aperte* in attività con profilo di rischio R_{vita} e requisiti aggiuntivi di cui alla tabella S.4-7.

R_{vita}	Requisiti aggiuntivi
A1, B1, Ci1, Ci2, Ci3	Nessun requisito aggiuntivo
A2, B2	<u>L'attività sia sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione III.</u>
Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	L'attività sia sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV. Tutti i locali dove gli occupanti possono dormire siano compartimentati con classe determinata secondo il capitolo S.2, comunque non inferiore a 30 e con chiusure dei vani di comunicazione E 30-S _a .

Tabella S.4-7: Requisiti aggiuntivi per l'uso di scaie d'esodo aperte

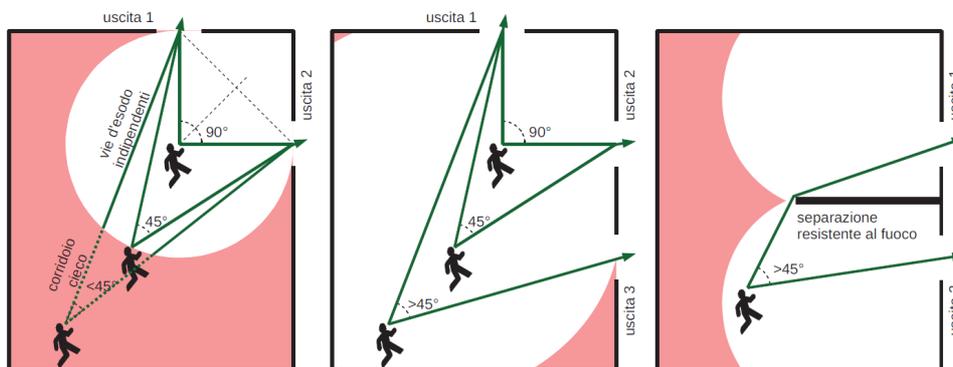
LE VIE D'ESODO

2. Si considerano indipendenti coppie di vie d'esodo orizzontali che conducono verso uscite distinte, per le quali sia verificata almeno una delle seguenti condizioni:
- a. l'angolo formato dai percorsi rettilinei sia superiore a 45°;
 - b. tra i percorsi esista separazione di adeguata resistenza al fuoco dimensionata secondo i criteri del capitolo S.2.

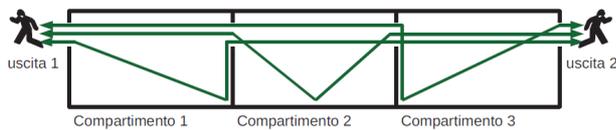
R_{vita}	Affollamento	Numero minimo
Qualsiasi	≤ 50 occupanti	1 [1]
A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3	≤ 100 occupanti	
Qualsiasi	≤ 500 occupanti	2
	≤ 1000 occupanti	3
	> 1000 occupanti	4

[1] Sia comunque rispettata la massima lunghezza del *corridoio cieco* di cui al paragrafo S.4.8.2

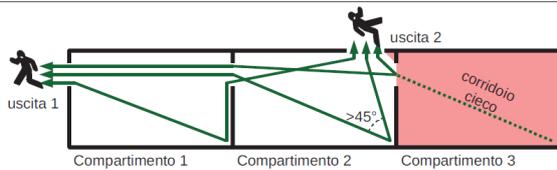
INDIPENDENZA DELLE VIE D'ESODO



INDIPENDENZA DELLE VIE D'ESODO



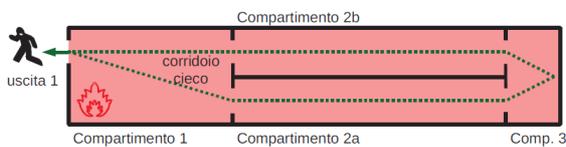
Ciascun compartimento ha due vie d'esodo *indipendenti*.



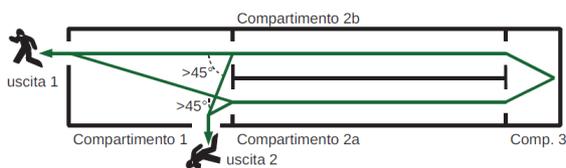
Ciascuno dei compartimenti 1 e 2 ha due vie d'esodo *indipendenti*.

Nel primo tratto, il compartimento 3 ha una sola via d'esodo che determina un *corridoio cieco*.

INDIPENDENZA DELLE VIE D'ESODO



I compartimenti 1, 2a, 2b, 3 hanno una sola via d'esodo in *corridoio cieco*. Infatti i due percorsi possono essere resi contemporaneamente indisponibili dagli effetti di incendio nel compartimento 1.



Ciascun compartimento ha due vie d'esodo *indipendenti*.

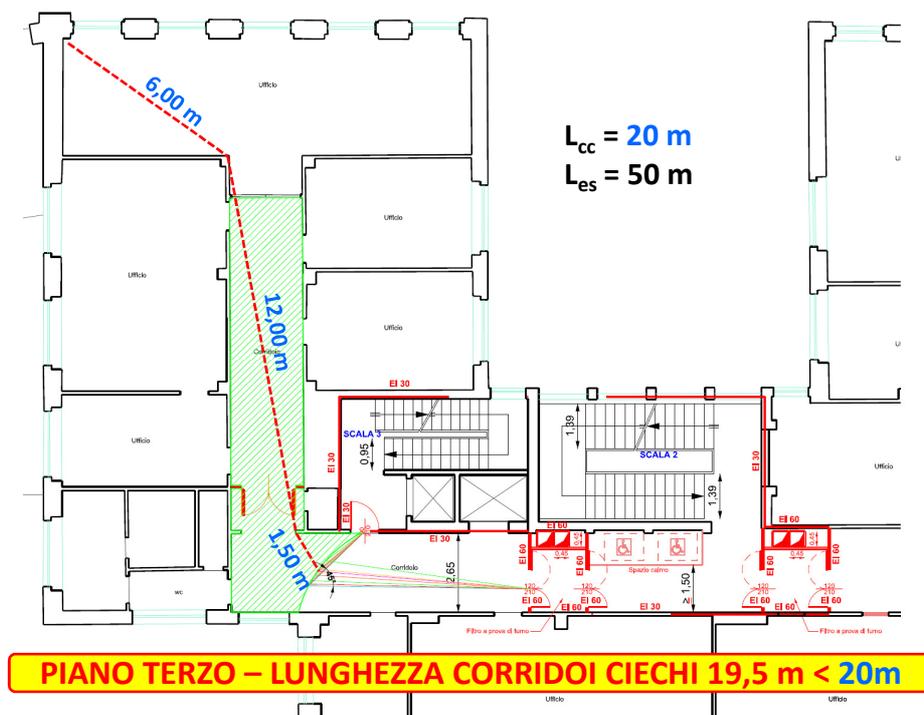
Ad esempio, dal compartimento 2b gli occupanti possono dirigersi: verso l'uscita 1 per il compartimento 1, verso l'uscita 2 per i compartimenti 3, 2a e 1.

I CORRIDOI CIECHI

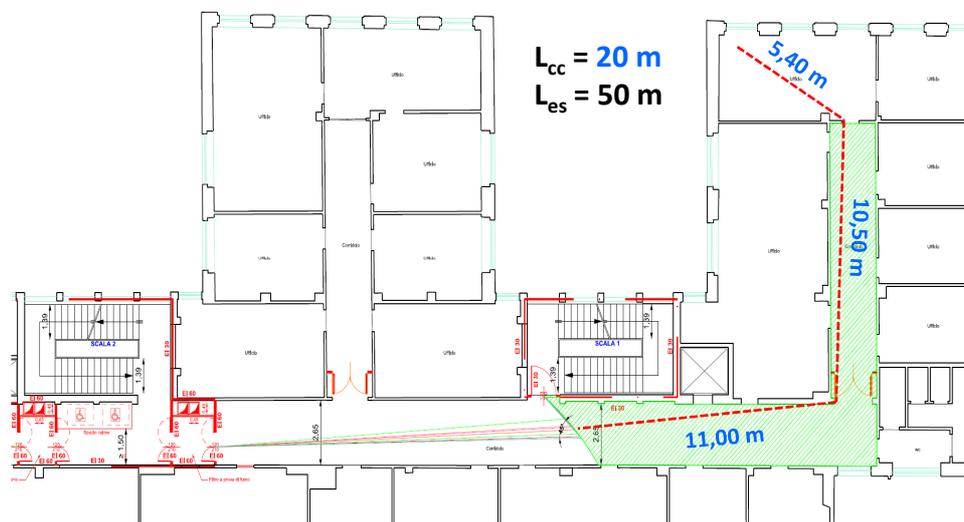
R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Max lunghezza corrid. cieco L_{cc} [m]	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Max lunghezza corrid. cieco L_{cc} [m]
A1	70	30	B1, E1	60	25
A2	60	25	B2, E2	50	20
A3	45	20	B3, E3	40	15
A4	30	15	C1	40	20
D1	30	15	C2	30	15
D2	20	10	C3	20	10

I valori delle massime lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi di riferimento possono essere incrementati in relazione a *misure antincendio aggiuntive* secondo la metodologia di cui al paragrafo S.4.10.

Nota Quando la prima porzione della via d'esodo è costituita da *corridoio cieco*, devono essere contemporaneamente verificate la limitazione relativa alla *lunghezza d'esodo*, comprensiva del percorso effettuato in corridoio cieco, e la limitazione relativa alla *lunghezza del corridoio cieco*.



PIANO TERZO – LUNGHEZZA CORRIDOI CIECHI 26,90 m > 20m



Il paragrafo S.4.10 - misure antincendio aggiuntive

1. È possibile incrementare la massima lunghezza d'esodo di riferimento L_{es} della tabella S.4-10 come segue:

$$L_{es,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{es} \quad \text{S.4-5}$$

con:

$$L_{es,d} \quad \text{max lunghezza d'esodo} \quad [\text{m}]$$

$$\delta_m \quad \text{fattore calcolato secondo comma 3}$$

2. È possibile incrementare la massima lunghezza di corridoio cieco di riferimento L_{cc} della tabella S.4-10 come segue:

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) \cdot L_{cc} + 30\% \cdot L_{cc,pr} + 60\% \cdot L_{cc,fu} \quad \text{S. 4-6}$$

con:

$$L_{cc,d} \quad \text{max lunghezza corridoio cieco} \quad [\text{m}]$$

$$\delta_m \quad \text{fattore calcolato secondo comma 3}$$

$$L_{cc,pr} \quad \text{lunghezza porzione di corridoio cieco in via d'esodo protetta} \quad [\text{m}]$$

$$L_{cc,fu} \quad \text{lunghezza porzione di corridoio cieco in via d'esodo a prova di fumo o esterna} \quad [\text{m}]$$

Il paragrafo S.4.10 - misure antincendio aggiuntive

3. Il fattore δ_m tiene conto delle differenti *misure antincendio aggiuntive* del compartimento servito dalla via d'esodo ed è calcolato come segue:

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$$

con:

$\delta_{m,i}$ fattore relativo a *misura antincendio aggiuntiva* di cui alla tabella S 4-15

In nessun caso δ_m può superare la massima variazione ammessa pari al 36%.

4. Per i compartimenti con profilo di rischio R_{vita} pari ad A4 non è ammesso effettuare alcuna variazione dei valori della tabella S.4-10.

Il paragrafo S.4.10 - misure antincendio aggiuntive

Misura antincendio aggiuntiva		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV.		15%
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8) con livello di prestazione III.		20 %
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, h_m in metri [1]	≤ 3 m	0%
	> 3 m, ≤ 4 m	5%
	> 4 m, ≤ 5 m	10%
	> 5 m, ≤ 6 m	15%
	> 6 m, ≤ 7 m	18%
	> 7 m, ≤ 8 m	21%
	> 8 m, ≤ 9 m	24%
	> 9 m, ≤ 10 m	27%
	> 10 m	30%

[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie

Tabella S 4-15: Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i} = 0,15 + 0,5 = 0,20 \rightarrow L_{cc,d} = 1,2 \times 20 = 24m < 26,90m$$

LARGHEZZA DELLE VIE D'ESODO ORIZZONTALI

2. La larghezza L_O può essere suddivisa tra più percorsi. Devono comunque essere rispettati i seguenti criteri per le *larghezze minime* di ciascun percorso:
 - a. la larghezza (es. di porte, di uscite, di corridoi, ...) non può essere inferiore a **900 mm**, per consentire l'esodo anche ad occupanti che impiegano ausili per il movimento;
 - b. se un compartimento, un piano, un soppalco, un locale necessitano di più di due uscite, almeno una di esse deve avere larghezza non inferiore a **1200 mm**;
 - c. è ammessa larghezza non inferiore a 800 mm per le porte di locali con affollamento non superiore a 10 persone (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, servizi igienici, ...);
 - d. è ammessa larghezza non inferiore a **600 mm** da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...).

LARGHEZZA DELLE VIE D'ESODO VERTICALI

Calcolo in caso di esodo simultaneo

1. Se nell'attività si applica la procedura d'*esodo simultaneo*, le vie d'esodo verticali devono essere in grado di consentire l'evacuazione contemporanea di *tutti* gli occupanti in evacuazione da tutti i piani.
2. La larghezza L_v è calcolata come segue:

$$L_v = L_u \cdot n_v \quad \text{S.4-2}$$

con:

- | | | |
|-------|--|--------------|
| L_v | larghezza minima della via d'esodo verticale | [mm] |
| L_u | <i>larghezza unitaria</i> determinata da tabella S.4-12 in funzione del profilo di rischio R_{vita} di riferimento (secondo paragrafo S.4.6.1) e del numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale | [mm/persona] |
| n_v | numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo verticale, provenienti da tutti i piani serviti. | |

LARGHEZZA DELLE VIE D'ESODO VERTICALI



2. La larghezza L_v può essere suddivisa in più percorsi. Devono comunque essere rispettati i seguenti criteri per le *larghezze minime* di ciascun percorso:
- a. la larghezza non può essere inferiore a 1200 mm;
 - b. è ammessa larghezza non inferiore a 600 mm da locali ove vi sia esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto (es. locali impianti, ...);
 - c. la larghezza della via d'esodo verticale non può essere inferiore alla massima larghezza di ciascuna delle porte di accesso alla stessa.

LARGHEZZA DELLE VIE D'ESODO VERTICALI

R_{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale									
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15

I valori delle larghezze unitarie *devono* essere incrementati secondo le indicazioni della tabella S.4-13 in relazione all'alzata ed alla pedata dei gradini, alla tipologia di scala.
[F] Impiegato anche nell'esodo *per fasi*

Tabella S 4-12: Larghezza unitaria per vie di esodo verticali in mm/persona

LARGHEZZA DELLE VIE D'ESODO VERTICALI



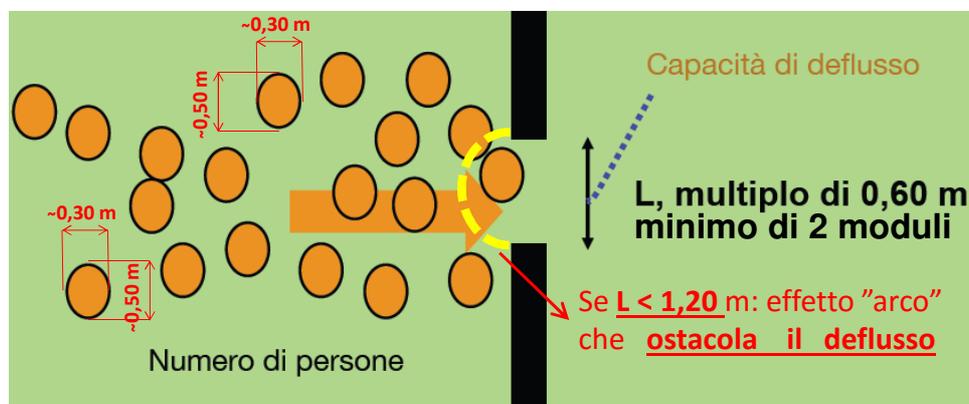
Alzata gradini	Pedata gradini		
	$p \geq 30$ cm	$25 \text{ cm} \leq p < 30$ cm	$22 \text{ cm} \leq p < 25$ cm
$a \leq 17$ cm	0%	+ 10 %	+25% [1]
$17 \text{ cm} < a \leq 18$ cm	+5%	+ 15 %	+50% [1]
$18 \text{ cm} < a \leq 19$ cm	+ 15%	+ 25 %	+100% [1]
$19 \text{ cm} < a \leq 22$ cm	+25% [1]	+100% [1]	+200% [1]

-Non sono ammessi gradini con pedata < 22 cm o alzata > 22 cm.
 -Sono ammessi gradini a ventaglio: la pedata è misurata a 300 mm dal lato interno del passaggio utile, la larghezza minima della scala d'esodo deve essere aumentata di 300 mm.
 [1] Queste combinazioni sono ammesse solo a seguito di specifica valutazione del rischio

Tabella S.4-13: Incremento larghezza unitaria delle scale d'esodo in relazione ai gradini

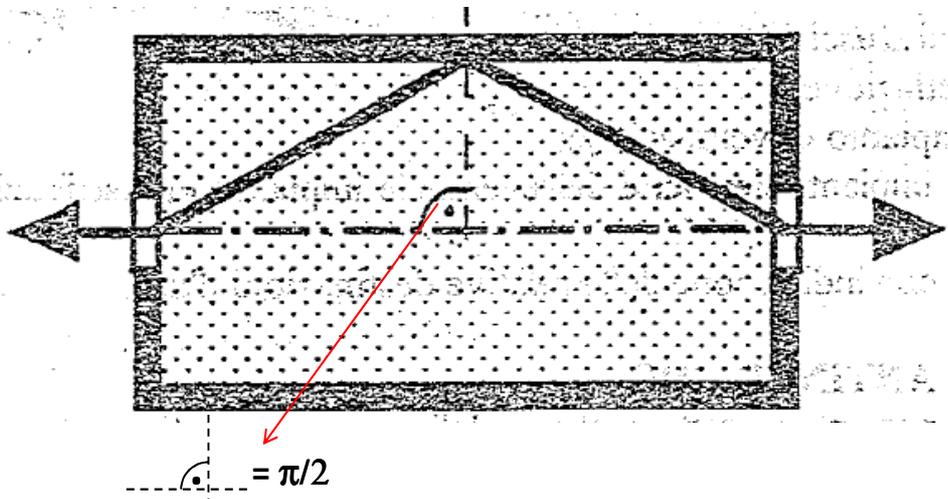
LARGHEZZA MINIMA DELLE VIE D'ESODO VERTICALI E ORIZZONTALI

- 1 modulo \rightarrow 0,60 m;
- Larghezza L: multiplo di 0,6 m con un minimo di 2 moduli;



95

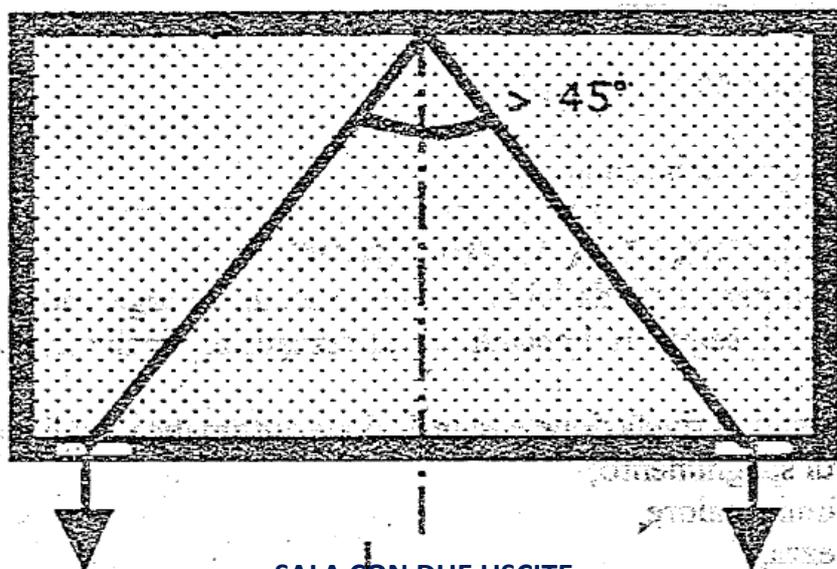
USCITE DI SICUREZZA



SALA CON DUE USCITE

96

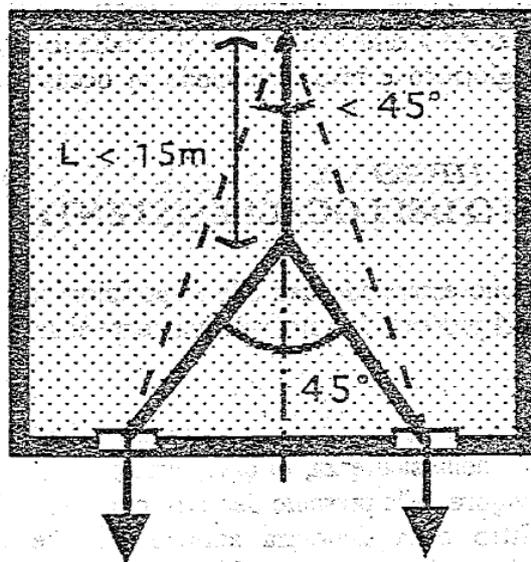
USCITE DI SICUREZZA



SALA CON DUE USCITE

97

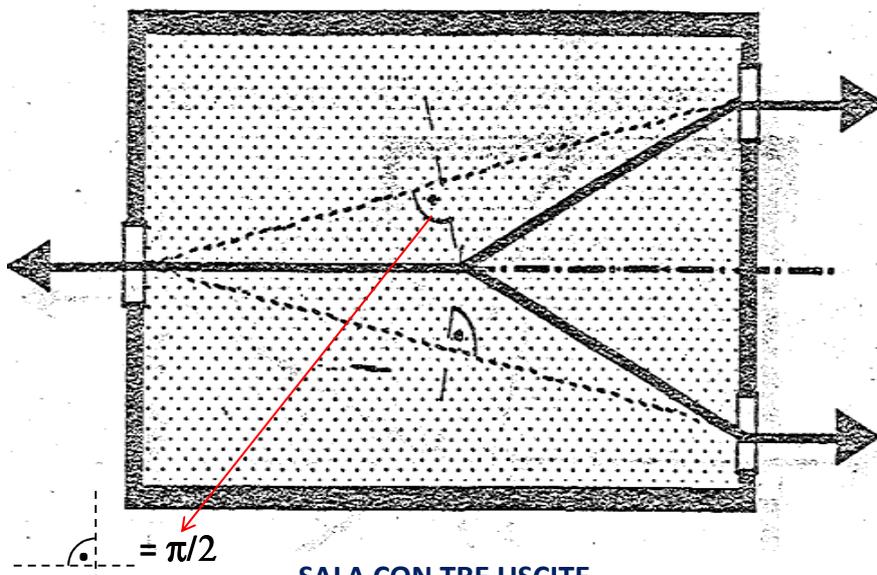
USCITE DI SICUREZZA



SALA CON DUE USCITE

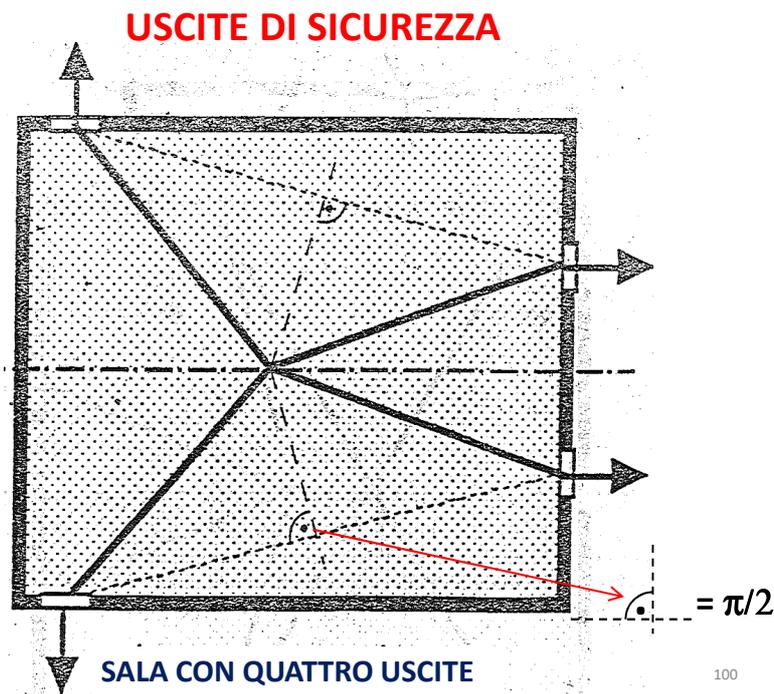
98

USCITE DI SICUREZZA



SALA CON TRE USCITE

99



REAZIONE AL FUOCO

V. 4.4.1 Reazione al fuoco

1. Nelle vie d'esodo verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (es. corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...) devono essere impiegati materiali appartenenti almeno al gruppo GM2 di reazione al fuoco (Capitolo S.1).
2. Negli ambienti del punto 1 è ammesso l'impiego di materiali appartenenti al gruppo GM3 di reazione al fuoco (capitolo S.1) con l'incremento di un livello di prestazione delle misure richieste per il controllo dell'incendio (capitolo S.6) e per la rivelazione ed allarme (capitolo S.7).

5.2 reazione al fuoco – D.M. 22.02.2006

2. I materiali installati devono essere conformi a quanto di seguito specificato:
 - a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, e' consentito l'impiego di materiali di classe 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti devono essere impiegati materiali di classe 0 (incombustibili). Nel caso in cui le vie di esodo orizzontali siano delimitate da pareti interne mobili, è consentito adottare materiali in classe 1 di reazione al fuoco eccedenti il 50 % della superficie totale a condizione che il piano sia protetto da impianto di spegnimento automatico;
 - b) in tutti gli altri ambienti e' consentito che le pavimentazioni, compresi i relativi rivestimenti, e le pareti interne mobili siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1, oppure di classe 2, se in presenza di impianti di spegnimento automatico o di sistemi di smaltimento dei fumi asserviti ad impianti di rivelazione degli incendi;

REAZIONE AL FUOCO

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, sommier, guanciali, topper, cuscini)	1 IM	[na]	1 IM	[na]	2 IM	[na]
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)						
Mobili fissati e non agli elementi struttu- rali (sedie e sedili non imbottiti)						
Tendoni per tensostrutture, strutture pres- tostatiche e tunnel mobili	1		1		2	
Sipari, drappaggi, tendaggi, Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-4: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

REAZIONE AL FUOCO

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Controsoffitti						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)						
Rivestimenti a parete [1]	1	B-s1,d0	1	C _{ir} -s1	2	C _{ir} -s2
Partizioni interne, pareti, pareti sospese						
Rivestimenti a pavimento [1]	1	B _{ir} -s1	1	C _{ir} -s1	2	C _{ir} -s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)						
[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.						

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

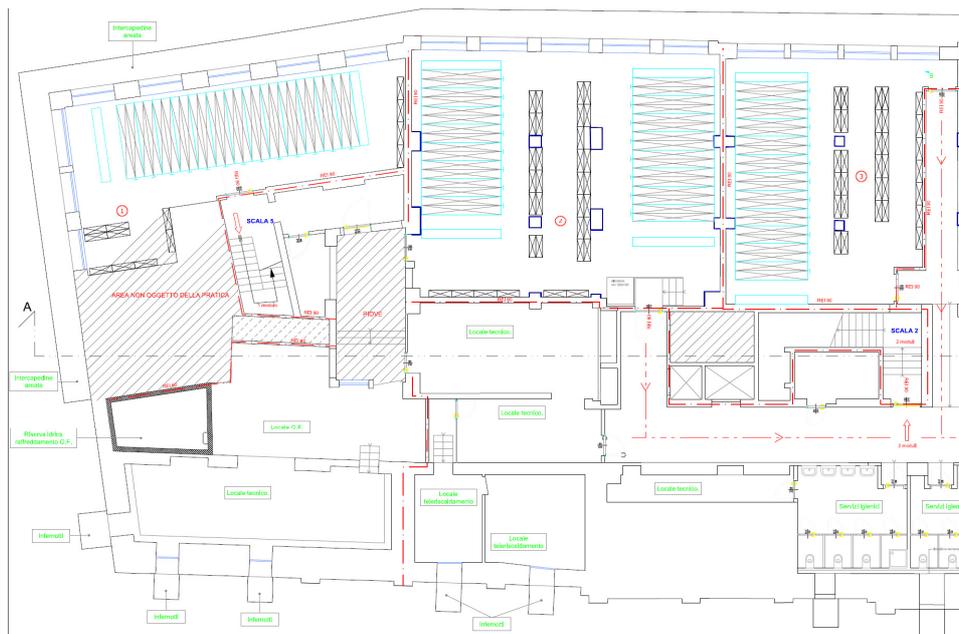
REAZIONE AL FUOCO

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C _L -s2,d0		D _L -s2,d2		E _L
Isolanti in vista [2], [4]	0,	A2-s1,d0	1,	B-s2,d0	1,	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]	0-1	A2 _L -s1,d0	0-1	B _L -s3,d0	1-1	B _L -s3,d0

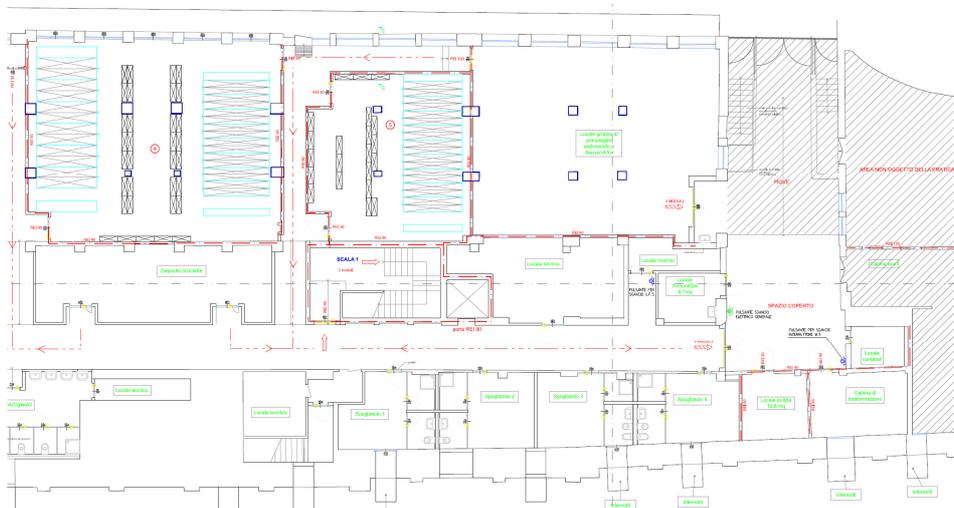
[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 ovvero prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.
 [2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella
 [3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm
 [4] Eventuale doppia classificazione italiana (materiale nel suo complesso- componente isolante a sé stante) riferita a *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

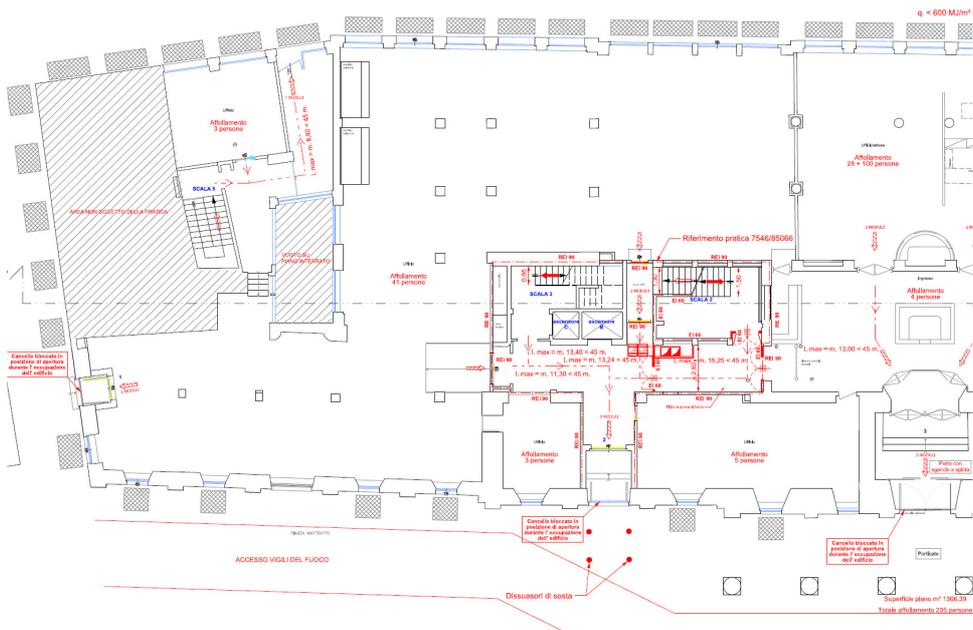
IL PROGETTO DI SICUREZZA ANTINCENDIO P. INT.

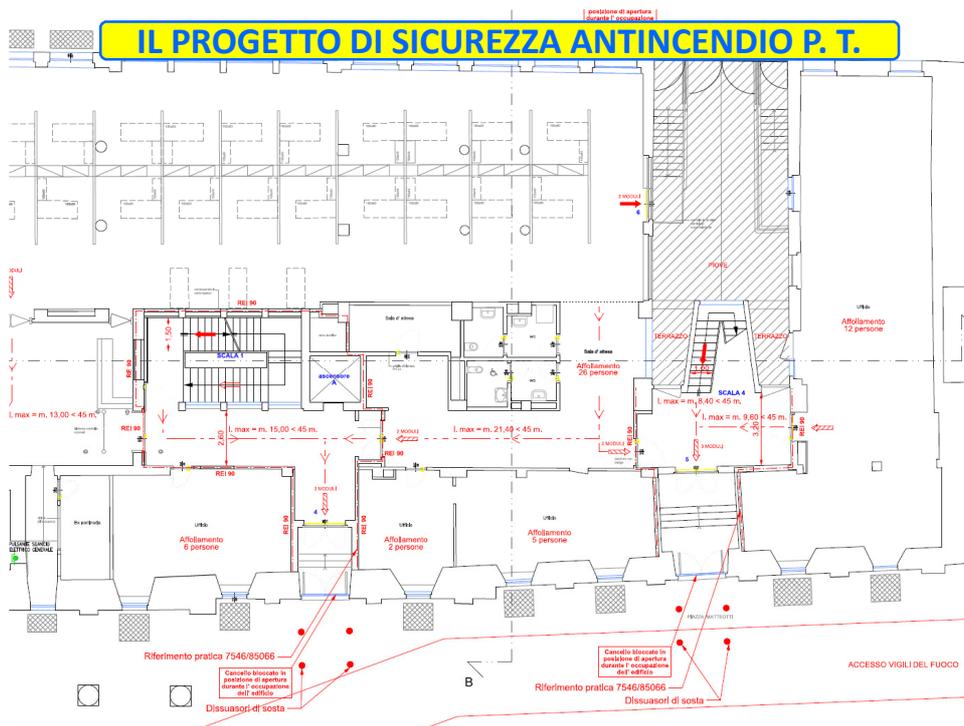


IL PROGETTO DI SICUREZZA ANTINCENDIO P. INT.



IL PROGETTO DI SICUREZZA ANTINCENDIO P. T.





IL PROGETTO DI SICUREZZA ANTINCENDIO P. 1°

