



***Uscite di sicurezza
Vie di esodo***

Vicenza 13.11.2007

CORSO L.818/84

Giuseppe Ruffino, Funzionario VVF Vicenza

SISTEMI DI VIE DI USCITA

Si tratta di una misura di protezione contro gli incendi, la quale riveste importanza fondamentale in ogni attività, in particolare se ad elevata densità di affollamento o in presenza di persone a ridotte capacità motorie

Il suo dimensionamento e soprattutto l'efficacia di tale misura diventa fondamentale per la salvaguardia e incolumità delle persone presenti in un edificio

Nell'andare a dimensionare le vie di esodo e le uscite di sicurezza, il progettista deve tenere conto di alcuni parametri

- Lunghezze massime delle vie di esodo

- Capacità di evacuazione

- Luogo su cui adduce

Vi è un ulteriore aspetto da tenere presente, e cioè se le vie di uscita siano di tipo orizzontale o verticale

LUNGHEZZA DELLE VIE DI ESODO

Anche per questo parametro, come per molti altri, il valore della lunghezza massima di una via di esodo, può essere determinato da una specifica norma, oppure sulla base della valutazione dei rischi riferita all'attività

In effetti le norme cogenti per le attività regolamentate, non sono confrontabili e a volte anche difformi tra loro, senza contare che a questi valori è possibile derogare nei casi di impossibilità di rispetto di tali valori

Questo significa che l'approccio alla risoluzione del problema basato sulla valutazione del rischio è, in linea di principio, probabilmente più corretto e più rispondente all'obiettivo finale.

Certamente la presenza di una norma specifica, semplifica il lavoro del progettista, in quanto toglie dubbi ed incertezze.

Si riporta di seguito alcuni valori forniti dalle norme vigenti sull'argomento

ATTIVITA' NORMATE

Alberghi (D.M.I. 09.04.1994)

$L \leq 40$ m da ogni punto del locale a luogo sicuro o scala di sicurezza esterna per alberghi con più di 25 posti letto

$L \leq 30$ m. da ogni punto del locale a scala protetta che immetta in luogo sicuro, per alberghi con più di 25 posti letto, ma per edifici fino a 6 piani f.t.

$L \leq 15$ m. nel caso di corridoi ciechi

... che possono diventare anche di più se l'attività è esistente

Se l'albergo ha meno di 25 posti letto, la norma specifica indica che "... deve essere assicurato per ogni eventuale caso di emergenza il sicuro esodo degli occupanti ..."

Si deve allora fare riferimento al D.L. 626/94, nonché al D.M.I. 10.03.1998

In ogni caso trattandosi di procedimento basato sulla valutazione del rischio verrà esaminato successivamente

Locali di pubblico spettacolo (D.M.I. 19.08.1996)

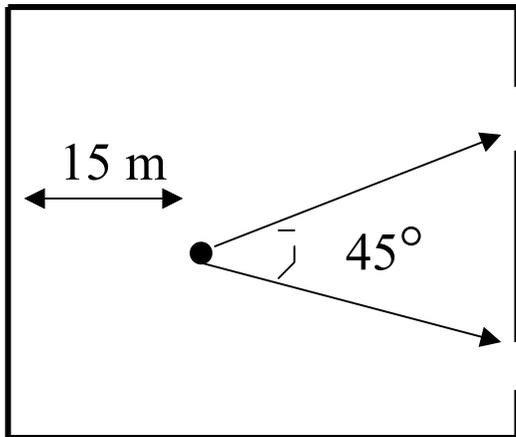
$L \leq 50$ m. a partire dall'interno della sala di intrattenimento fino a luogo sicuro o scala di sicurezza esterna

La lunghezza della via di esodo può essere anche maggiore a condizione che :

- L'edificio non abbia più di 4 piani fuori terra
- Le scale che fanno parte del sistema di evacuazione siano di tipo protetto REI 60/90 ed immettano direttamente su luogo sicuro
- La lunghezza del percorso al piano per raggiungere la più vicina scala protetta non deve essere superiore a 40 m

$L \leq 70$ m. nel caso in cui il locale sia dotato di un efficace impianto di smaltimento dei fumi, collegato all'impianto di rivelazione incendi

Dall'interno di ogni sala destinata a pubblico spettacolo, deve essere possibile raggiungere almeno due percorsi alternativi, i quali si considerano tali quando formano un angolo maggiore di 45° con il punto della sala



I percorsi all'interno della sala vanno calcolati per linea retta senza tener conto degli arredi

Scuole (D.M.I. 26.08.1992)

L ≤ 60 m. dalla porta di ogni locale al luogo sicuro più vicino

Se l'edificio è posto su più piani, oltre la scala che serve al normale deflusso, deve essere prevista una scala di sicurezza esterna o una scala a prova di fumo

In ogni caso vi devono essere almeno due vie di esodo poste in posizione contrapposta **e non sono previsti corridoi ciechi**

Autorimesse (D.M.I. 01.02.1986)

$L \leq 40$ m. da ogni punto dell' autorimessa ad un luogo sicuro

$L \leq 50$ m. da ogni punto dell' autorimessa ad un luogo sicuro in presenza di un impianto di spegnimento automatico

$L \leq 30$ m. per autorimesse ad un solo piano ed in presenza di una sola uscita

ATTIVITA' NON NORMATE

Per le attività non normate vi è a disposizione è il DM 10.03.98 che è “un utile strumento”. Infatti serve per

(art.3.c1.lett.b) realizzare le vie e le uscite di emergenza previste dall'art. 13 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547 di seguito denominato decreto del Presidente della Repubblica n. 547 del 1955 , così come modificato dall'art. 33 del decreto legislativo n. 626 del 1994 (2), per garantire l'esodo delle persone in sicurezza in caso di incendio, in conformità ai requisiti di cui all'allegato III ...

anche se ...

(c2) Per le attività soggette al controllo da parte dei Comandi provinciali dei vigili del fuoco ai sensi dal decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577, le disposizioni del presente articolo si applicano limitatamente al comma 1, lettere a), e) ed f).

a) ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio secondo i criteri di cui all'allegato II;

e) garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio secondo i criteri di cui all'allegato VI;

f) fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio secondo i criteri di cui all'allegato VII.

Se si va ad esaminare il contenuto del D.M.I. 10.03.1998, e in particolare dell'allegato III, si vede che il problema delle vie di esodo è basato sulla valutazione del rischio rappresentato dall'attività

Per quanto riguarda il numero di uscite :

“Ogni luogo di lavoro deve disporre di vie di uscita alternative, ad eccezione dei locali di piccole dimensioni o a rischio medio o basso”

Ciascuna via d'uscita deve essere indipendente dalle altre e distribuita in modo tale che le persone la possano ordinatamente raggiungere ed allontanarsi

Per quanto concerne la lunghezza delle vie di esodo si stabilisce

Se è prevista più di una via di esodo

- 15 ÷ 30 m. per aree a rischio incendio **elevato** (tempo di evacuazione stimato 1 minuto)

- 30 ÷ 45 m. per aree a rischio incendio **medio** (tempo di evacuazione stimato 3 minuti)

- 45 ÷ 60 m. per aree a rischio incendio **basso** (tempo di evacuazione stimato 5 minuti)

Qualora sia presente una sola uscita le lunghezze si riducono a

- 6 ÷ 15 m. per aree a rischio **elevato** (tempo di percorrenza stimato 30 sec.)

- 9 ÷ 30 m. per aree a rischio **medio** (tempo di percorrenza stimato 1 minuto)

- 12 ÷ 45 m. per aree a rischio **basso** (tempo di percorrenza stimato 3 minuti)

Lo stesso decreto stabilisce che a parità di rischio le lunghezze delle vie di esodo devono essere tanto più basse quanto più è elevata la densità di affollamento

Ai fini della individuazione del grado di rischio rappresentato dalle varie attività, si può fare riferimento a quanto riportato dallo stesso D.M.I. 10.03.1998, che indicativamente individua:

Sono attività a rischio basso, tutte quelle attività che non sono soggette al controllo VV.F. e in ogni caso che presentano una presenza irrisoria di materiale combustibile

Sono attività a rischio medio tutte le attività che ricadono nell'allegato al D.M.I. 16.02.1982 e nelle tabelle A e B del D.P.R. 689 del 1959.

Vi rientrano anche i cantieri dove si detengono sostanze infiammabili o si usano fiamme libere

Sono attività a rischio alto

Tutte quelle attività che ricadono nelle tabelle allegato al DLgs n. 334 del 17.08.1999

e ...

Fabbriche e depositi di esplosivi

Attività commerciali ed espositive con superficie aperta al pubblico superiore a 10.000 m²

Alberghi con oltre 200 posti letto

e ancora ...

Ospedali, case di cura e case di riposo per anziani

Scuole di ogni ordine e grado, con oltre 1000 persone presenti (valore indicativo)

Scali aeroportuali o ferroviari con superficie al chiuso aperta al pubblico superiore a 5000 m²

Centrali termoelettriche

Impianti e laboratori nucleari

Dimensionamento delle uscite di sicurezza

Per quanto concerne il numero di uscite da un locale o area, e la larghezza delle stesse, per attività soggette a controllo ai sensi ..., queste devono essere determinate sulla base della capacità di evacuazione prevista dal D.M.I. 30.11.1983

In tale decreto si stabilisce che la larghezza media occupata da una persona è di **60 cm.** che viene quindi presa come unità di riferimento “**Modulo**” nel stabilire la larghezza delle uscite

Nel dimensionare le uscite di sicurezza, si deve stabilire

- L'altezza
- Il sistema di apertura
- La larghezza
- Il numero

Per quanto riguarda l'altezza, un'uscita di sicurezza non deve avere un'altezza netta inferiore a 2,00 mt.

Per quanto riguarda il sistema di apertura, si deve tener conto del

DLgs 626/94

Art. 33 – Adeguamento di norme

1.6. Qualora le uscite di emergenza siano dotate di porte, queste devono essere apribili nel verso dell'esodo e, qualora siano chiuse, devono poter essere aperte facilmente ed immediatamente da parte di qualsiasi persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza.

DECRETO LEGISLATIVO 626/94 Art.33 (mod. art.14 DPR 54755)

Porte e portoni nei locali di lavoro

Luoghi di lavoro con pericolo di esplosione e d'incendio con più di 5 lavoratori

1 uscita da 1,20 mt ogni 5 lavoratori

Luoghi di lavoro in genere

fino a 25 lavoratori 1 uscita da 0,80 mt (non indicato il verso)

tra 26 e 50 lavoratori 1 uscita da 1,20 mt

tra 51 e 100 lavoratori 1 uscita da 0,80 mt

1 uscita da 1,20 mt

con più di 100 lavoratori 1 uscita da 0,90 mt

1 uscita da 1,20 mt

+1 uscita da 1,20 mt

(per ogni 50 lavoratori o frazione

compresa tra 10 e 50 da calcolarsi

limitatamente all'eccedenza rispetto a 100)

Per determinare la larghezza ...

... si deve innanzitutto essere determinato l'**A**ffollamento massimo del locale tramite la relazione

$$A = D * S$$

che il prodotto tra la **D**ensità di affollamento e la **S**uperficie del locale in oggetto

Se la densità di affollamento non è previsto da una norma (ad esempio locali di pubblico spettacolo o centri commerciali) si deve determinare il numero massimo di persone effettivamente presenti (ad esempio albergo)

Determinato l'**A**ffollamento massimo, si determina il **N**umero di **m**oduli necessario con la relazione

$$N_m \geq A / C$$

Dove C è la **C**apacità di evacuazione. Il valore ottenuto deve sempre essere arrotondato per eccesso ad un numero intero

A titolo di esempio se l'affollamento di un locale è di 470 persone e la capacità di evacuazione è di 50 si ottiene un valore di $N_m = 9,4$ a cui corrispondono pertanto 10 moduli

Salvo specifica disposizione contraria, ogni uscita di sicurezza è solitamente formata da due moduli ($L = 1,20$ m) ed inoltre vi possono essere norme che fissano comunque un numero minimo di uscite di sicurezza, indipendentemente dall'affollamento

A titolo di esempio se in un locale di pubblico spettacolo sono previste 200 persone è obbligatorio prevedere almeno 3 uscite ognuna di 120 cm., ottenendo quindi un sovradimensionamento rispetto allo stretto necessario

Altro problema da valutare è il **dimensionamento delle uscite di sicurezza negli edifici multipiano**

E' ragionevole pensare, che i percorsi verticali delle vie di esodo, presentino maggiori difficoltà di percorrenza rispetto ai percorsi orizzontali .

Vi è inoltre il problema di quale affollamento si deve tenere conto, e cioè se sia corretto considerare un solo piano o tutti o in parte le persone presenti nell'edificio nella sua globalità

Per quanto riguarda la **capacità di evacuazione riferita all'unità di misura - Modulo -**, si fa riferimento, se esistente, a quella prevista dalle norme o altrimenti, quale utile riferimento, al D.M.I. 19.08.1996, il quale stabilisce:

La Capacità di evacuazione è fissata in

$C = 50$ persone modulo per locali posti al piano terra o comunque con quote di ± 1 m. rispetto al piano campagna

$C = 37,5$ persone modulo per locali posti a quote comprese tra $\pm 7,5$ m. rispetto al piano campagna

$C = 33$ persone modulo per locali posti a quote di $\pm 7,5$ m. rispetto al piano campagna

Per quanto concerne il tipo di affollamento da prendere in considerazione, si valuta che in caso di allarme e nella ipotesi peggiore che tutte le persone presenti nell'edificio, vengano interessate dall'evacuazione, il tempo che una persona al piano primo impiega per uscire dall'edificio, coincide con il tempo che una persona al piano terzo impiega per raggiungere il piano primo.

Questa considerazione fa sì che sia corretto considerare la sommabilità delle persone presenti su **due piani adiacenti**, quale numero massimo di persone che contemporaneamente impegnano le vie di esodo e in particolare i vani scala

E' chiaro che ai fini della sicurezza devono essere presi come riferimento i due piani la cui somma da il valore massimo di affollamento.

Attenzione !

Chiaramente tutte queste valutazioni, non tengono conto di un aspetto molto importante ai fini della determinazione delle vie di uscita, e cioè quello che sono le capacità motorie delle persone eventualmente presenti nel locale

In altri termini i concetti su esposti sono validi nell'ipotesi che le persone presenti non siano portatrici di handicap o comunque non autosufficienti

E' chiaro che nei casi di presenza di persone non autosufficienti, la presenza di ostacoli, in particolare di gradini o scale diventa un grosso problema che va opportunamente trattato

Si dovrà quindi introdurre il concetto di luogo sicuro, di ascensori antincendio, di scivoli di sicurezza ecc..., debitamente dimensionati caso per caso.

Prima di parlare di questi sistemi di protezione, si va a valutare un elemento che è presente negli edifici multipiano e che è parte integrante delle vie di esodo

Le scale

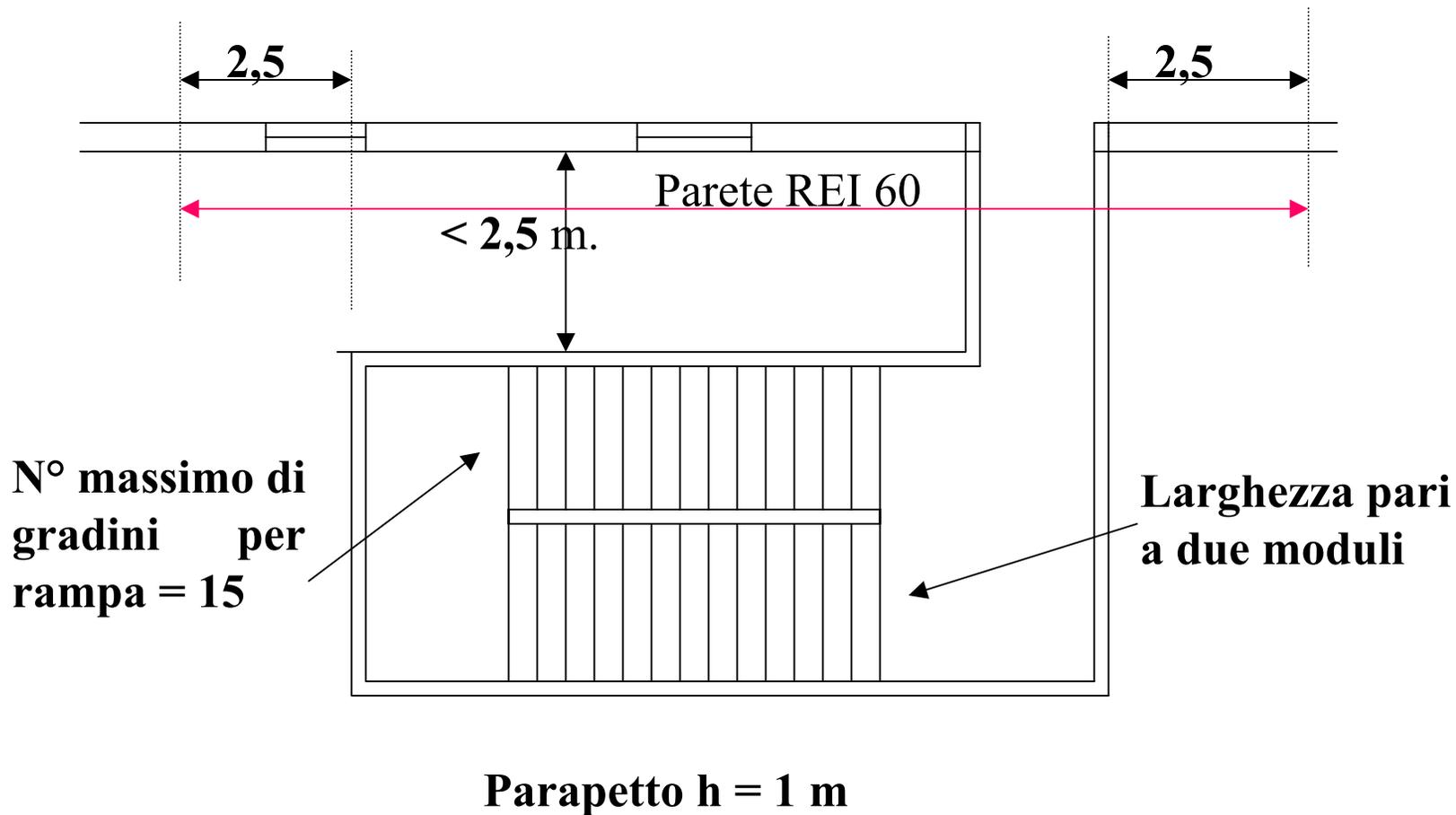
Le scale

Le scale rappresentano una necessaria via di esodo negli edifici multipiano, e statisticamente parlando rappresenta il luogo dove le persone possono rimanere coinvolte da intossicazione o comunque bloccate dall'incendio

In base al loro grado di protezione si possono avere diverse tipologie di scale e precisamente

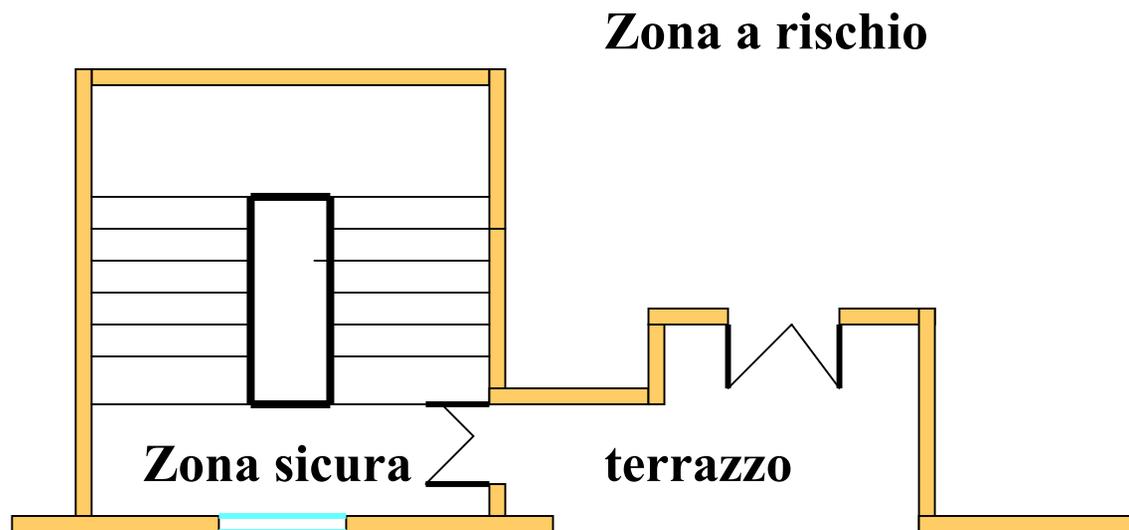
- ↔ Scale di sicurezza esterne
- ↔ Scale a prova di fumo
- ↔ Scale a prova di fumo interna
- ↔ Scale protette

Scala di sicurezza esterna

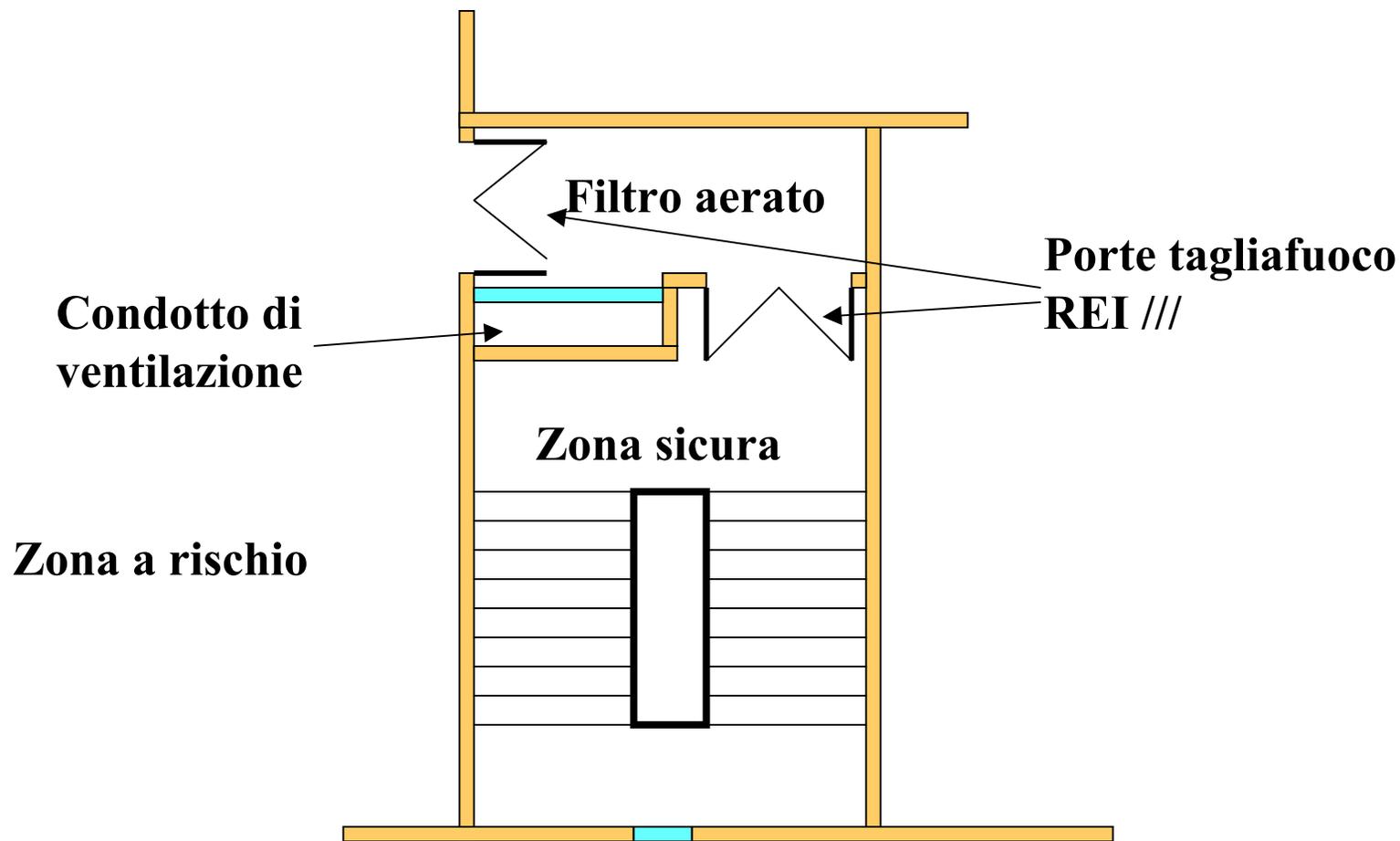


Scala a prova di fumo

-  Parete di tipo REI 120
-  Aerazione $S=1$ mq in sommità al vano scala

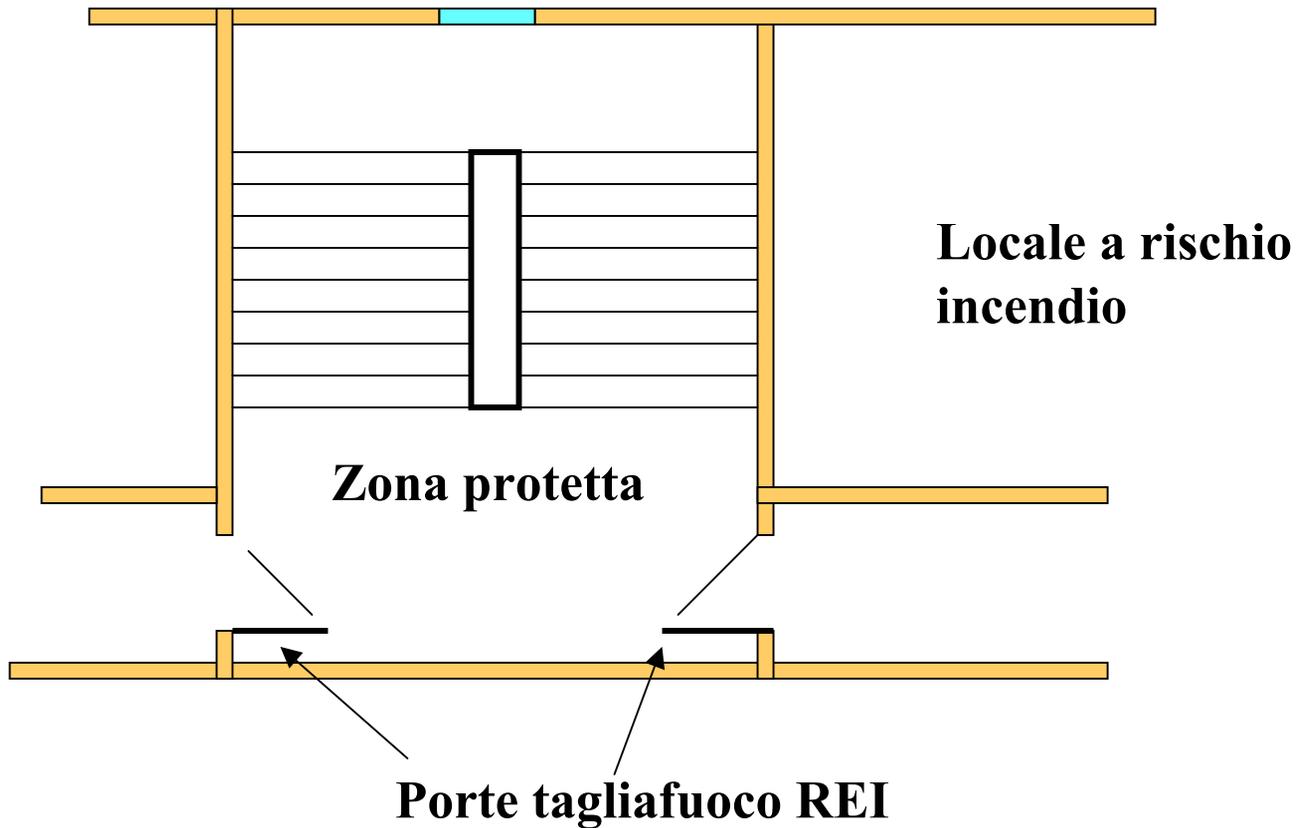


Scala a prova di fumo interna



Scale di tipo Protetto

**Superficie di aerazione $S \geq 1\text{mq}$
posta nel punto più alto**



Tutte le scale devono avere rampe rettilinee, composta da non più 15 gradini continui, ad andamento regolare, aventi

Alzata inferiore a 17 cm

Pedata maggiore di 30 cm.

Devono essere realizzate in materiale incombustibile, e se del tipo interno possedere resistenza al fuoco almeno pari al valore del vano che le contiene

L'aerazione del vano scala è altrettanto importante sia come posizione del foro, sia come sistema di apertura che deve essere manuale e automatico con comando a distanza

Ascensore antincendio

Normalmente in caso d'incendio gli ascensori si trasformano in condotti di sfogo dei fumi, per cui il loro utilizzo è assolutamente vietato

Tuttavia, considerando le difficoltà ad evacuare persone non autosufficienti dai piani alti, l'utilizzo di questi sistemi può essere indispensabile

Pertanto nell'ipotesi che non vi fossero altre soluzioni possibili, il progettista può predisporre la realizzazione di uno o più **“ascensori antincendio”**

E' chiaro che tale tipo di ascensore deve soddisfare a particolari requisiti, in particolare:

le pareti del vano di corsa, le pareti del locale del macchinario, devono avere le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco del compartimento

ad ogni piano, all'uscita dall'ascensore, deve essere realizzata un'area dedicata di almeno 5 m² aperta, esterna all'edificio, oppure, protetta da filtro a prova di fumo

L'accesso al locale macchine deve avvenire direttamente dall'esterno o da filtro a prova di fumo di resistenza al fuoco REI 120

L'ascensore deve disporre di un doppio sistema di alimentazione, uno dei quali deve essere di sicurezza

In caso di incendio si deve realizzare il passaggio automatico da alimentazione normale ad alimentazione di sicurezza

In caso di incendio la manovra di questi ascensori deve essere riservata al personale appositamente incaricato

Gli ascensori devono essere muniti di un sistema citofonico tra cabina, pianerottoli e locale macchine

Questi ascensori devono avere vano corsa e locale macchine distinto da quelli degli altri ascensori

Devono avere dimensioni tali da consentire l'accesso delle persone poste su carrozzine o lettini

I materiali di rivestimento e di realizzazione della cabina devono essere in classe di reazione al fuoco inferiore a 2

Devono essere adeguatamente segnalati per distinguerli dagli ascensori ordinari

Nelle definizioni date precedentemente, si è fatto riferimento a due concetti importanti che di seguito vengono trattati

↓ **LUOGO SICURO**

↓ **SPAZIO CALMO**

↓ LUOGO SICURO

Spazio scoperto, ovvero compartimento separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtro a prova di fumo, aventi caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (**luogo sicuro statico**) o di consentire il movimento ordinato (**luogo sicuro dinamico**)

Esclusi gli spazi scoperti, i luoghi sicuri devono essere **opportunamente dimensionati** per poterne garantire l'efficacia di funzionamento

Il luogo sicuro statico oltre ad una adeguata superficie deve avere altre caratteristiche importanti e cioè

⇐ Essere direttamente aerato verso l'esterno

⇐ Avere strutture e porte di adeguata resistenza al fuoco e comunque non inferiore alla resistenza della struttura coinvolta dall'incendio

SPAZIO CALMO

Luogo sicuro statico contiguo e comunicante con via di esodo e distinto da vie di esodo, con caratteristiche tali da consentire la permanenza delle persone a ridotta capacità motoria in attesa dei soccorsi.

La differenza tra uno spazio calmo e un luogo sicuro statico, deriva dal fatto che mentre il luogo sicuro è un luogo in cui già le persone sono fuori pericolo, viceversa lo spazio calmo rappresenta un transitorio in attesa dell'evacuazione definitiva

In effetti nelle attività ad elevata densità di affollamento e dove sono numerose le persone non autosufficienti, si preferisce creare dei veri luoghi sicuri piuttosto che dei spazi calmi, sfruttando le dimensioni e le caratteristiche del piano

Questo consente oltretutto una maggiore rapidità di evacuazione e una riduzione del personale addetto addetto alla squadra di emergenza

E' chiaro comunque che la conformazione del piano deve essere tale da potere consentire il passaggio e il contenimento delle persone evacuate