



ORDINE degli INGEGNERI della provincia di CAGLIARI

CORSO DI SPECIALIZZAZIONE DI PREVENZIONE INCENDI

AI FINI DELL'ISCRIZIONE DEI PROFESSIONISTI NEGLI ELENCHI DEL
MINISTERO DELL'INTERNO – D.M. 9 Marzo 2011 ex L. 818/84

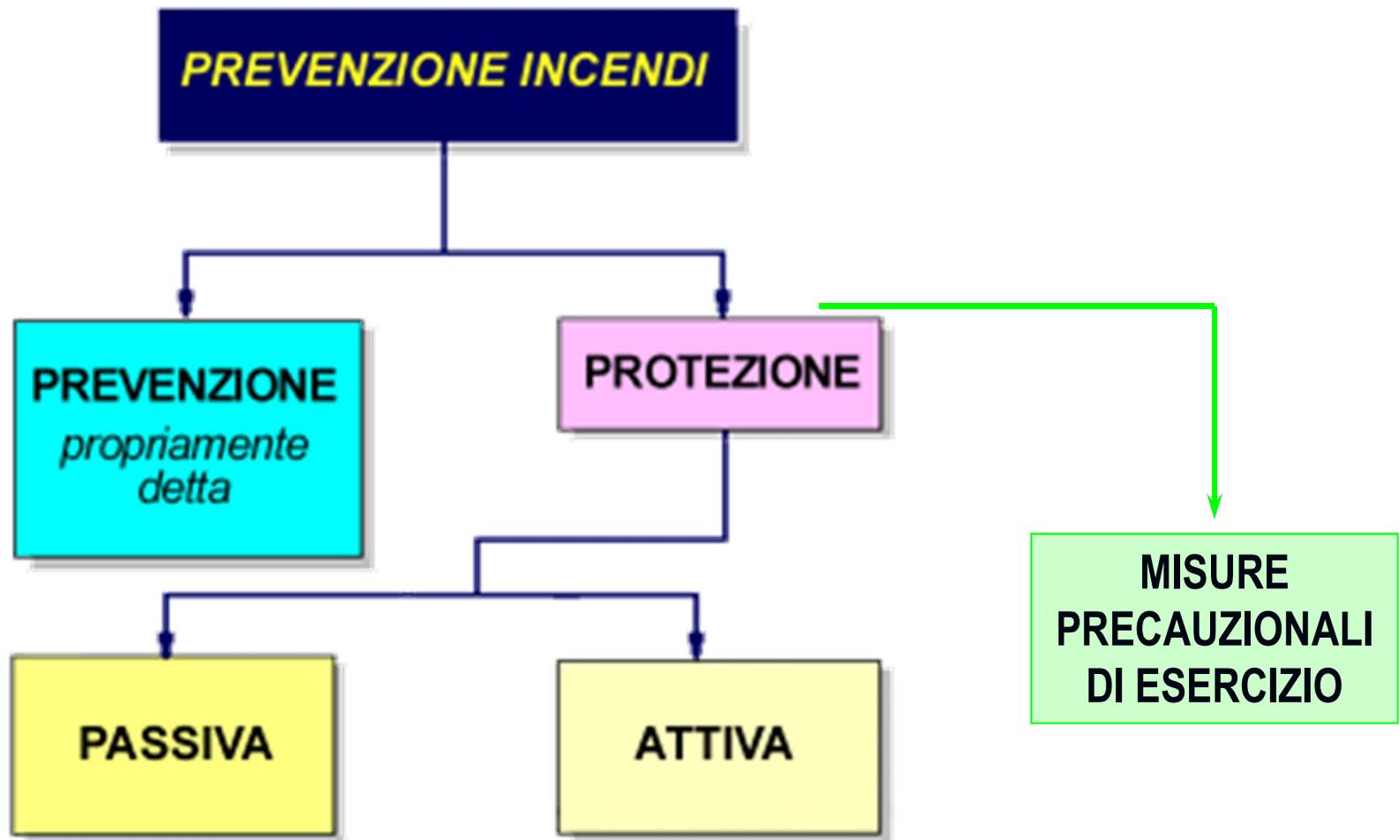
SISTEMI di VIE di USCITA

Norme Generali di Prevenzione Incendi

dott. ing. Antonio Giordano

Dirigente presso la Direzione Regionale

PREVENZIONE INCENDI



PROTEZIONE ANTINCENDIO

IL CONTROLLO E LA GESTIONE DEL RISCHIO

PROTEZIONE ANTINCENDIO



PROTEZIONE PASSIVA

senza INTERVENTO dell'UOMO

PROTEZIONE ATTIVA

con INTERVENTO dell'UOMO

CRITERI DI SICUREZZA

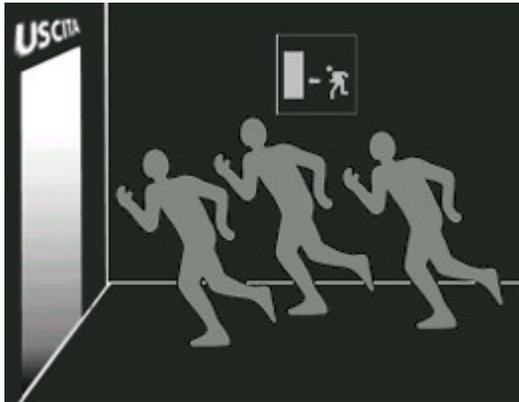
RELATIVI ALLA

PROTEZIONE PASSIVA

- ISOLAMENTO dell'Edificio;
- RESISTENZA al FUOCO delle strutture;
- LIMITAZIONE del Carico di Incendio
- SISTEMI DI VENTILAZIONE;
- SISTEMA DELLE VIE DI ESODO;
- REAZIONE AL FUOCO dei materiali;

SISTEMI di VIE di USCITA

PROTEZIONE PASSIVA



PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

prevenire l'insorgere di un incendio



incendio

mettere a repentaglio la vita umana

tutela

soluzioni tecniche finalizzate all'esodo

migliori condizioni di sicurezza possibile



PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

progettazione del sistema di vie d'uscita

- dimensionamento e geometria delle vie d'uscita;
- sistemi di protezione attiva e passiva delle vie d'uscita;
- sistemi di identificazione continua delle vie d'uscita (segnaletica, illuminazione ordinaria e di sicurezza)

NORME di PREVENZIONE INCENDI

D.M. 10 marzo 1998

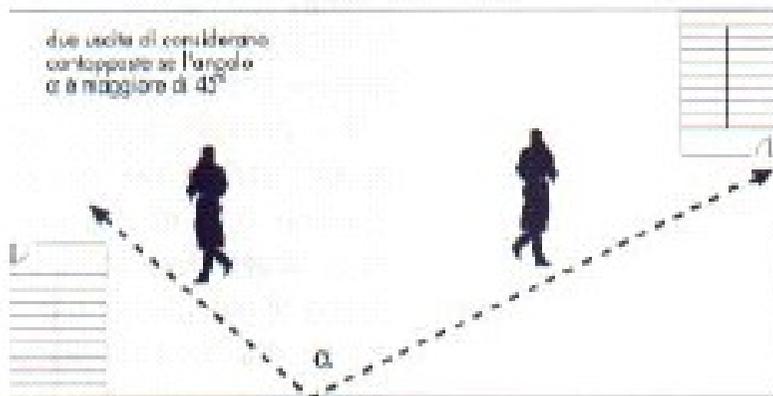
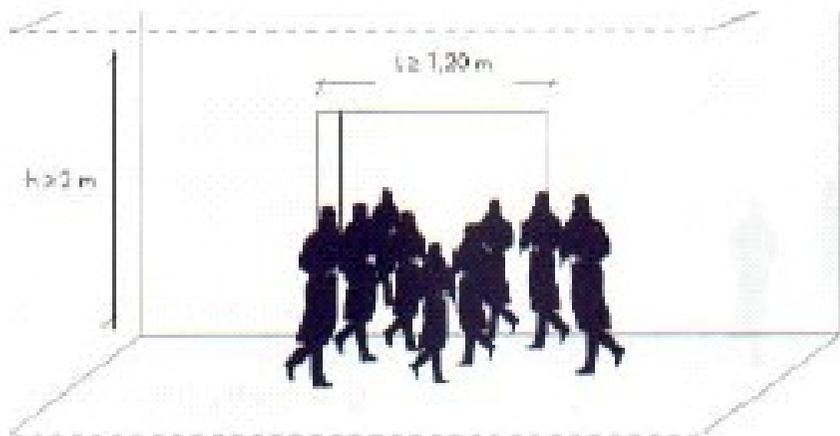
D.Lgs. 81/2008

attività lavorative

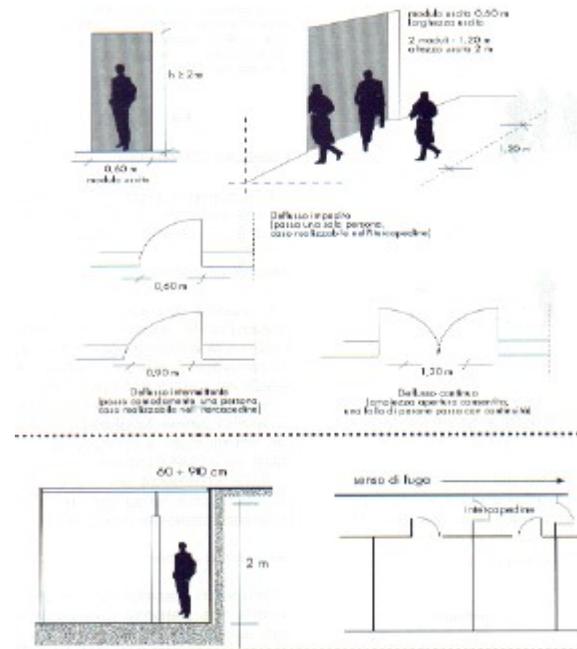
PROTEZIONE PASSIVA

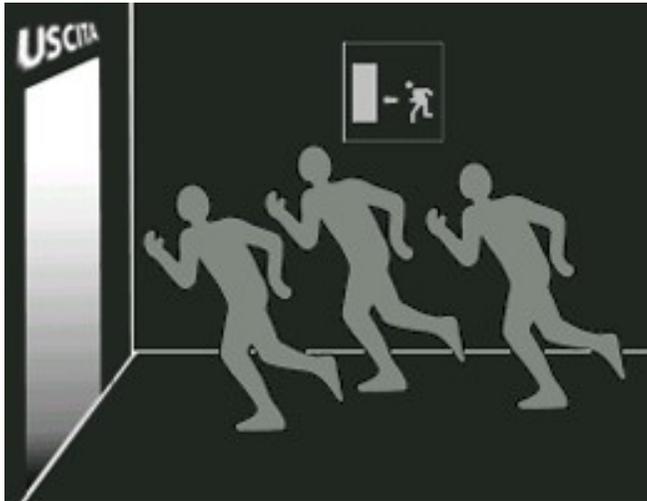
SISTEMI DI VIE DI ESODO

In particolare il dimensionamento delle vie d'uscita dovrà tenere conto del massimo affollamento ipotizzabile nell'edificio (*prodotto tra densità di affollamento -persone al mq- e superficie degli ambienti soggetti ad affollamento -mq-*)



capacità d'esodo dell'edificio
(*numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano di campagna*)





PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

ogni luogo di lavoro deve disporre di **vie di uscita alternative**,
ad eccezione di quelli di piccole dimensioni
o dei locali a rischio di incendio medio o basso

ciascuna via di uscita deve essere **indipendente dalle altre** e
distribuita in modo che le persone possano ordinatamente
allontanarsi da un incendio

le vie di uscita devono sempre **condurre ad un luogo sicuro**



PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

dove e' prevista **più di una via di uscita**,
la lunghezza del percorso per raggiungere la più vicina uscita
di piano non dovrebbe essere superiore a :

da **15 a 30 metri** (tempo max. di evacuazione 1 minuto)
per **aree a rischio di incendio elevato**

da **30 a 45 metri** (tempo max. di evacuazione 3 minuti)
per **aree a rischio di incendio medio**

da **45 a 60 metri** (tempo max. di evacuazione 5 minuti)
per **aree a rischio di incendio basso**



PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

i percorsi di uscita in un'unica direzione devono essere evitati per quanto possibile

la distanza da percorrere fino ad una uscita di piano o fino al punto di disponibilità di due o più vie di uscita, non dovrebbe eccedere

da 6 a 15 metri (tempo di percorrenza 30 secondi)
per **aree a rischio di incendio elevato**

da 9 a 30 metri (tempo di percorrenza 1 minuto)
per **aree a rischio di incendio medio**

da 12 a 45 metri (tempo di percorrenza 3 minuti)
per **aree a rischio di incendio basso**

TERMINI, DEFINIZIONI GENERALI

e

***SIMBOLI GRAFICI DI
PREVENZIONE INCENDI***

Decreto Ministero Interno 30 Novembre 1983

PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

■ CAPACITA' DI DEFLUSSO

Numero massimo di persone che, in un sistema di vie d'uscita, si assume che possano defluire attraverso una uscita di "modulo uno".

Tale dato, stabilito dalla norma, tiene conto del tempo occorrente per lo sfollamento ordinato di un compartimento.

■ DENSITA di AFFOLLAMENTO:

Numero massimo di persone assunto per unità di superficie lorda di pavimento (persone / mq);

■ LARGHEZZA delle USCITE di ciascun compartimento:

Numero complessivo di moduli di uscita necessari allo sfollamento totale del compartimento;

PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

■ LUOGO SICURO:

Spazio scoperto ovvero compartimento antincendio – separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo – avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico) ovvero a consentire il movimento ordinato (luogo sicuro dinamico).

■ MASSIMO AFFOLLAMENTO IPOTIZZABILE:

Numero massimo di persone ammesse in un compartimento: E' determinato o dagli effettivi posti a sedere e/o dal prodotto della densità di affollamento per la superficie lorda del pavimento.

■ MODULO di USCITA :

Unità di misura della larghezza delle uscite. Il “**modulo uno**”, che si assume uguale a 60 cm , esprime la larghezza media occupata da una persona ;

PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

- **SISTEMA di VIE DI USCITA:**

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro.

La lunghezza massima del sistema delle vie di uscita è stabilita dalle norme.

- **USCITA:**

Apertura atta a consentire il deflusso delle persone verso un luogo sicuro avente altezza non inferiore a 2.00 m.

PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

■ TOLLERANZE DELLE MISURE:

Ai fini delle presenti indicazioni e tenuto conto dei criteri di tolleranza normalmente in uso, si stabiliscono le tolleranze ammesse per le misure di vario tipo riportate nei termini e definizioni generali per le misure di vario tipo riportate nei termini e definizioni generali di prevenzione incendi.

MISURE LINEARI:

2% per misure maggiori di 2.40 m

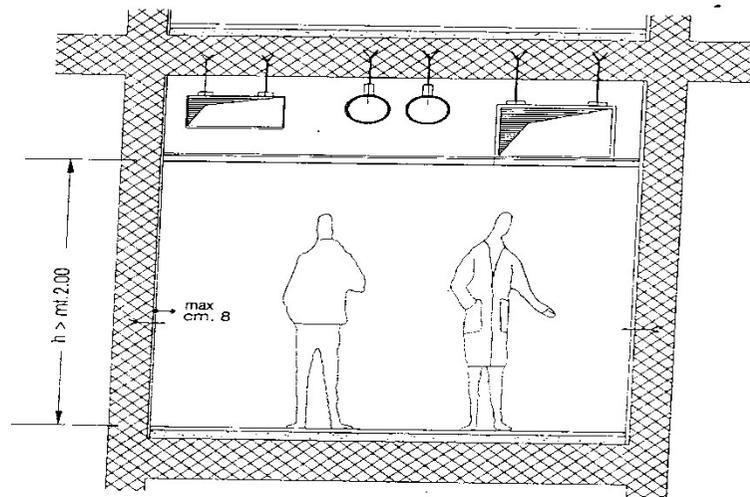
5% per misure minori o uguali di 2.40 m.

Misure di superficie *il 5%*

Misure di Volume *il 5%*

PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO



La larghezza utile dei sistemi di vie di uscita deve essere misurata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori e della segnaletica di sicurezza indicante le vie di esodo.

Tra gli elementi sporgenti non sono considerati quelli posti ad altezza superiore a 2m ed eventuali corrimano lungo le pareti (purché con ingombro non superiore a 8cm).

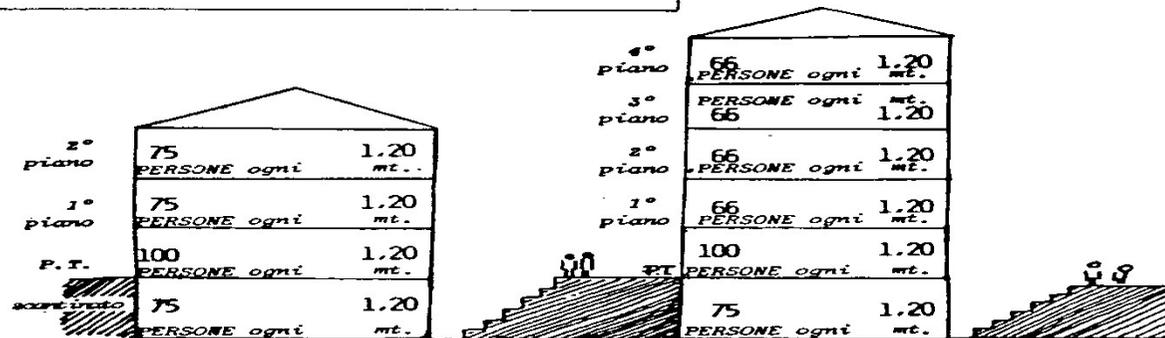
E' VIETATO disporre SPECCHI che possano trarre in inganno sulla direzione dell'uscita

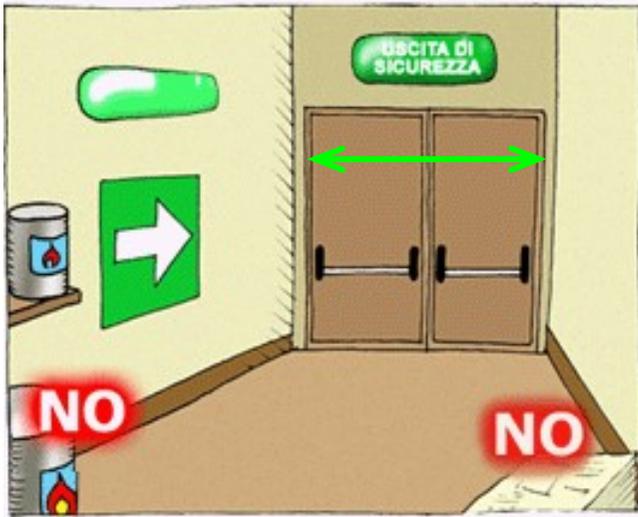
PROTEZIONE PASSIVA

SISTEMI DI VIE DI ESODO

COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

Variazione della capacità di deflusso con l'altezza dei piani.





ALLEGATO III

VIE DI ESODO

la **LARGHEZZA**

deve essere sufficiente in relazione al **numero degli occupanti** e tale larghezza va **misurata** nel **punto più stretto del percorso**

$$L \text{ [m]} = \frac{A}{50} \times 0,60$$

“**A**” rappresenta il **numero delle persone** presenti al piano (affollamento)

0,60 costituisce la **larghezza** (espressa in metri) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio)

50 indica il **numero massimo delle persone** che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione



ALLEGATO III

VIE DI ESODO

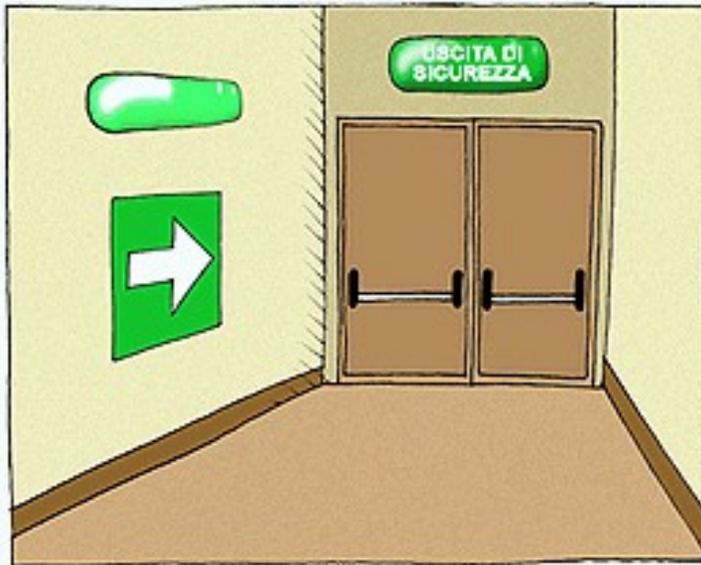
la LARGHEZZA

deve essere sufficiente in relazione al
numero degli occupanti e tale larghezza
va **misurata**
nel **punto più stretto del percorso**

multipla di 60 cm (tolleranza 5%)

larghezza minima 80 cm (tolleranza 2%)

esodo consentito : 50 persone



ALLEGATO III

VIE DI ESODO

aprirsi a semplice spinta dall'interno
affluenza di pubblico

*lavorazioni/deposito di sostanze infiammabili e/o esplosive
più di 5 lavoratori*

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SCALE

RAMPE : rettilinee

min 3 gradini - max 15 gradini

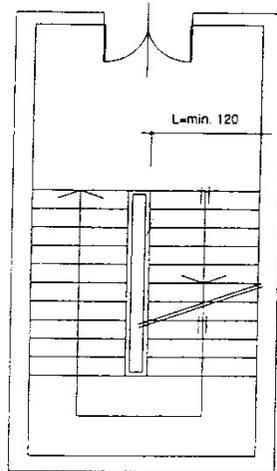
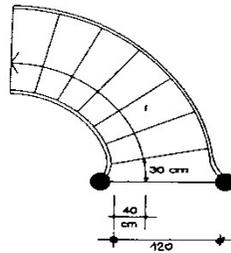
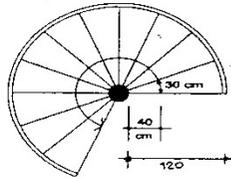
gradini pianta rettangolare max a=17 cm min p=30 cm

RAMPE : CURVILINEE

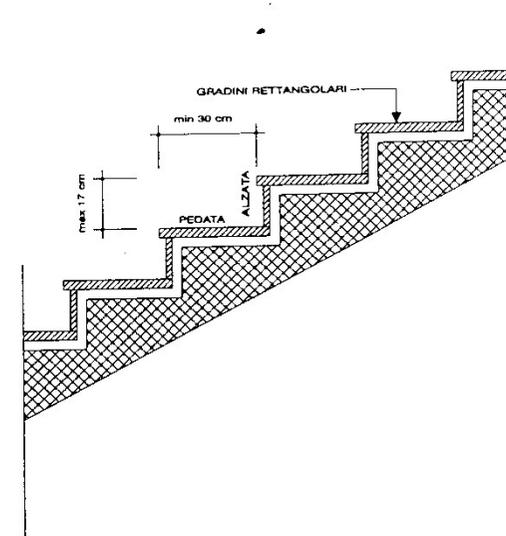
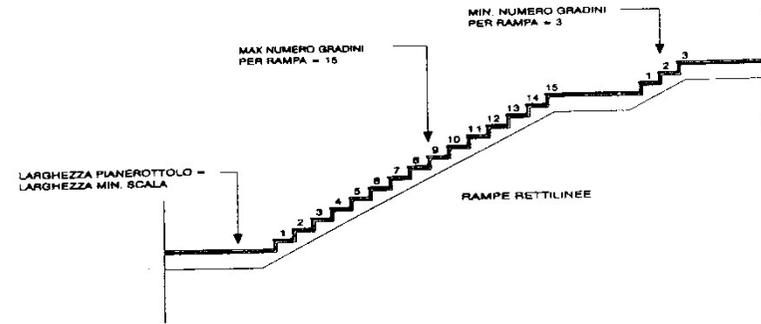
ogni 15 gradini

pedata gradino 30 cm a cm 40 dal montante centrale

Caratteristiche Scale



.21b.



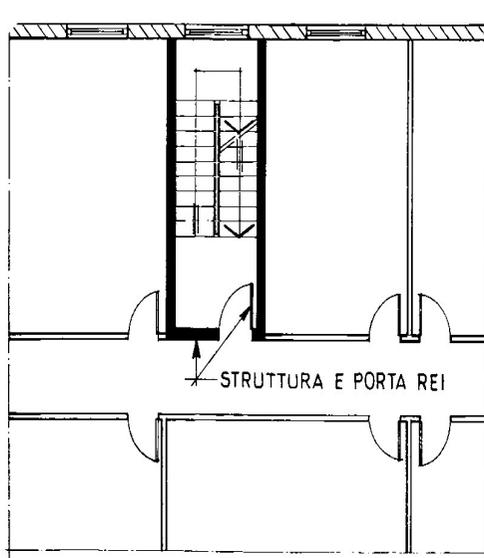
.21a.

Scala protetta

Scala racchiusa entro gabbia, costituita da pareti continue resistenti al fuoco ed avente accesso diretto al pianerottolo di ogni piano.

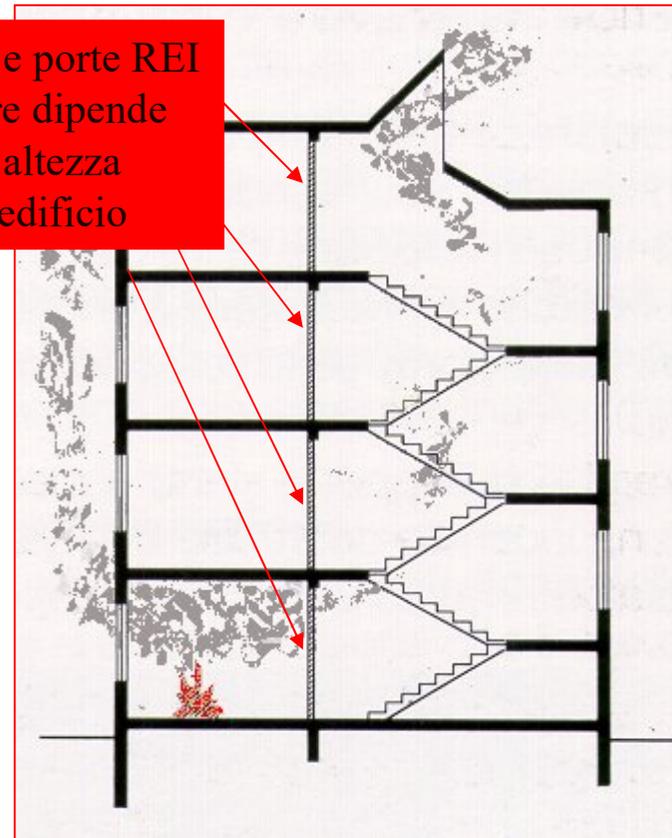
SCALA PROTETTA

pareti continue resistenti al fuoco
accesso diretto
porta resistente al fuoco



**in sommità
di vano di aereazione
non inferiore a 1 m²**

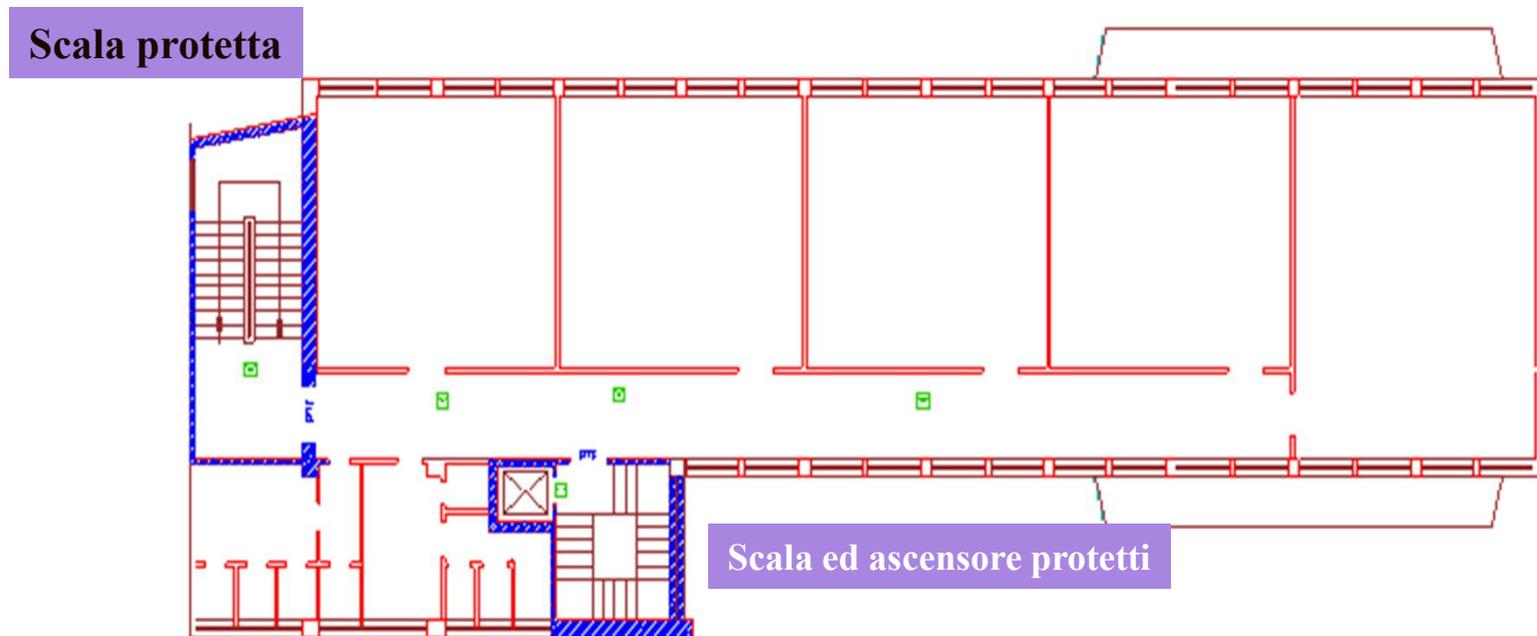
Strutture e porte REI
il valore dipende
dall'altezza
dell'edificio



PROTEZIONE PASSIVA

SCALE

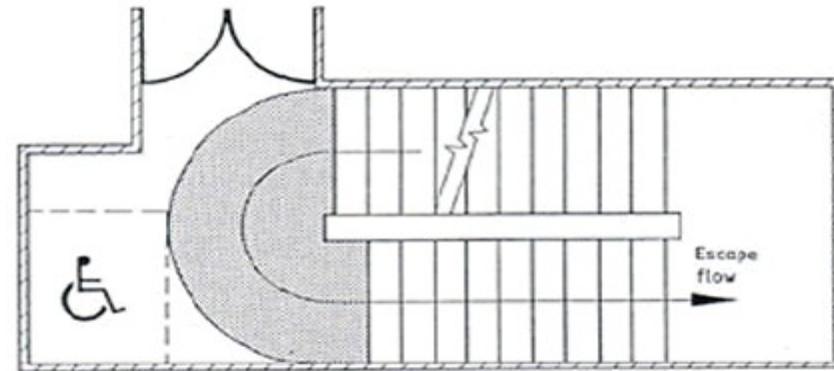
SCALA PROTETTA



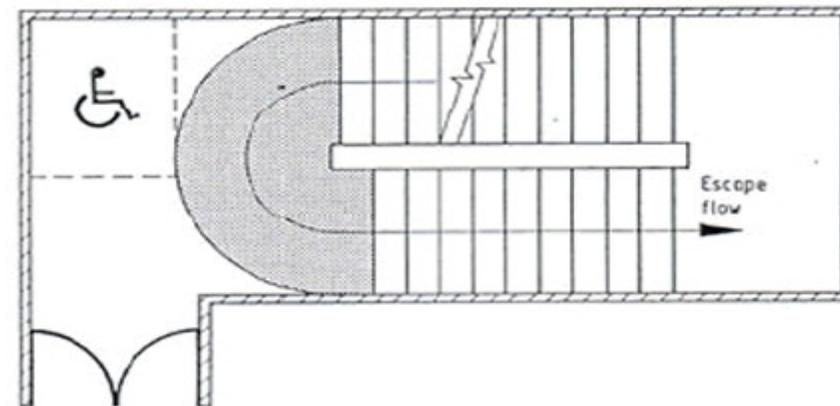
SISTEMA di VIE DI USCITA

Spazio CALMO
Inserito nei sistema delle
VIE di ESODO

Spazio Calmo Inserito
In una scala di tipo
Protetta



(a) Provision where access to the wheelchair space is in the same direction as the escape flow within the stairway



(b) Provision where access to the wheelchair space is counter to the escape flow within the stairway

Key:



Wheelchair



Occupied by escape flow

Scala a prova di fumo interna

Scala racchiusa entro gabbia, costituita da pareti continue resistenti al fuoco ed avente l'accesso per ogni piano, da disimpegno aerato a mezzo di condotte di ventilazione di adeguata sezione sfocianti al di sopra della copertura della gabbia medesima

SCALA a PROVA DI FUMO

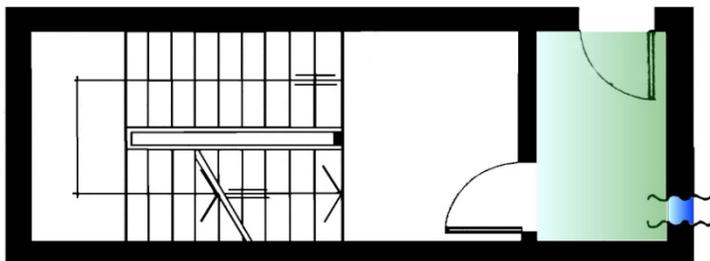
pareti continue resistenti al fuoco
avente **accesso**, per ogni piano,

da **balcone esterno** o

da **disimpegno completamente aperto** su spazio a cielo
scoperto per almeno un lato

da **disimpegno aerato** anche a mezzo di
condotta di ventilazione o
tenuto ***in sovrappressione***

filtro a prova di fumo

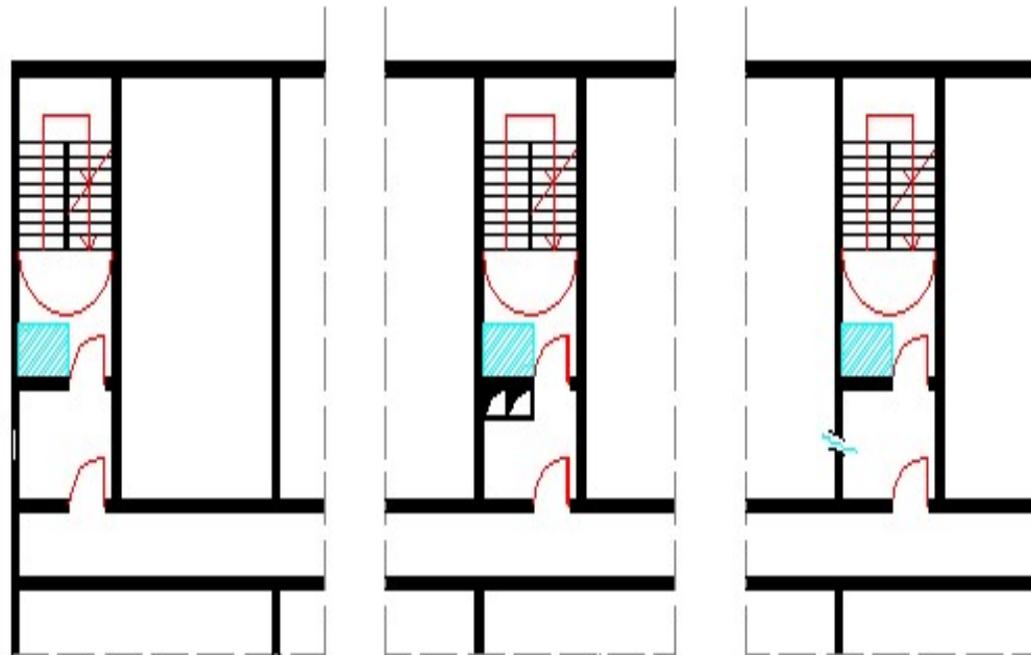


SISTEMA di VIE DI USCITA

Spazio CALMO
Inserito nei sistema delle
VIE di ESODO

Spazio Calmo
Inserito
In una scala di
sicurezza a prova di
fumo

Strutture e porte resistenti al fuoco REI > 60



Aerazione diretta
dall'esterno
 $A > 1 \text{ m}^2$

Camino $A > 0,10 \text{ m}^2$
Sfociante al di sopra della
copertura dell'edificio

Sovrapressione
 $> 0,3 \text{ mbar}$

SCALA di SICUREZZA ESTERNA

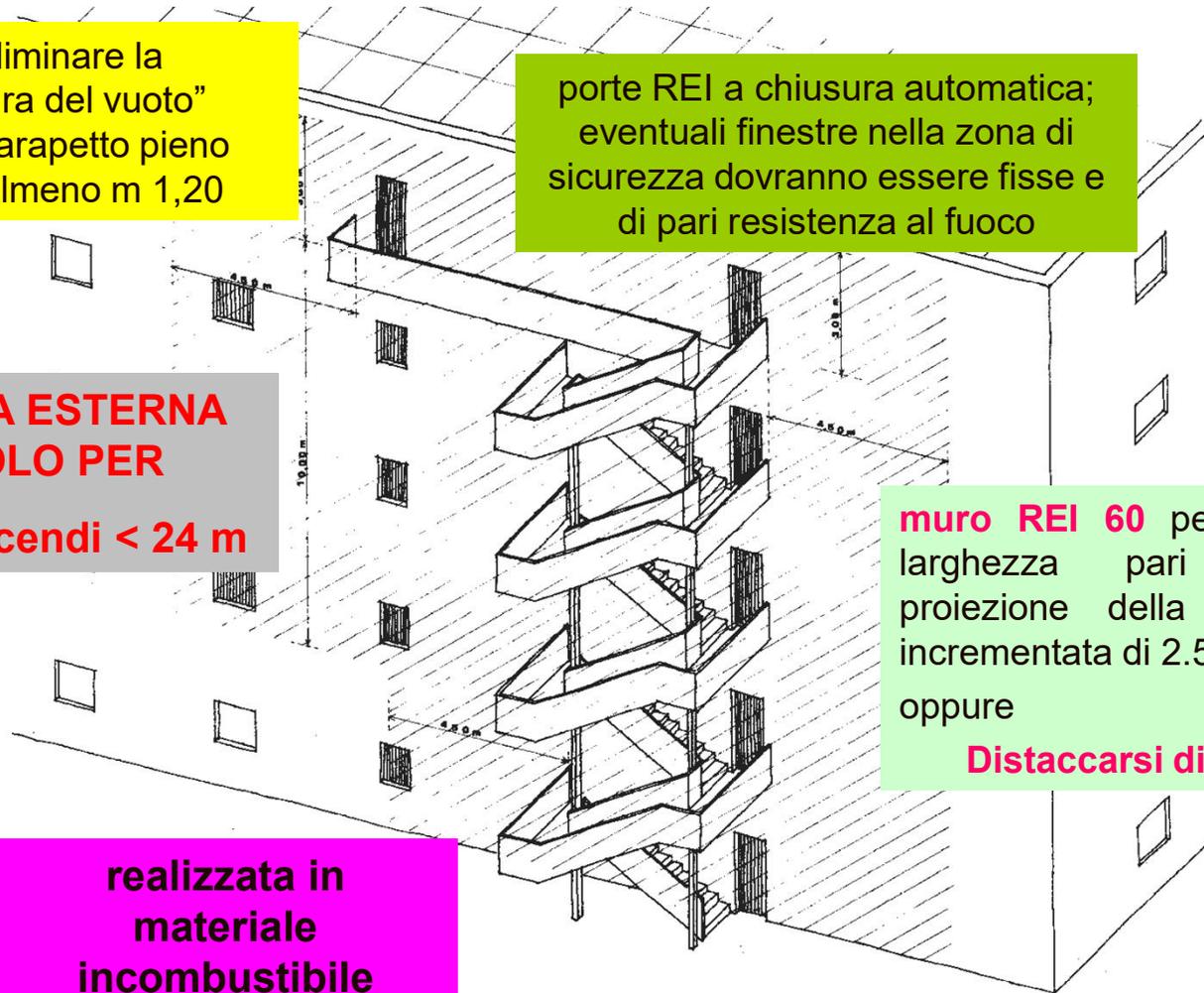
Eliminare la
“paura del vuoto”
con parapetto pieno
alto almeno m 1,20

porte REI a chiusura automatica;
eventuali finestre nella zona di
sicurezza dovranno essere fisse e
di pari resistenza al fuoco

**SCALA ESTERNA
SOLO PER
H antincendi < 24 m**

muro REI 60 per una
larghezza pari alla
proiezione della scala
incrementata di 2.5 m
oppure
Distaccarsi di 2.5 m

**realizzata in
materiale
incombustibile**



Definizioni (principali novità)

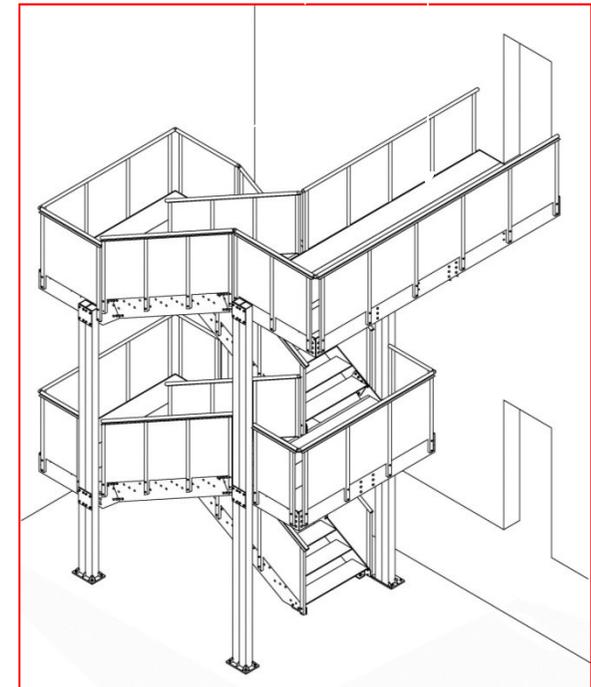
S.3.5.5

Scala esterna

1. Per essere considerata *scala esterna*, la scala deve essere *esterna* rispetto all'edificio servito.
2. Durante l'esodo degli occupanti la scala esterna non deve essere soggetta ad irraggiamento dovuto all'incendio superiore a $2,5 \text{ kW/m}^2$ e non deve essere investita dagli effluenti dell'incendio.
3. Si ritengono soddisfatte le condizioni del comma 2 applicando almeno uno dei seguenti criteri:
 - a. la parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a EI 30 per una larghezza pari alla proiezione della scala incrementata di 1,8 m per ogni lato;
 - b. la scala deve essere distaccata di 2,5 m dalle pareti dell'opera da costruzione e collegata alle porte di piano tramite passerelle incombustibili.

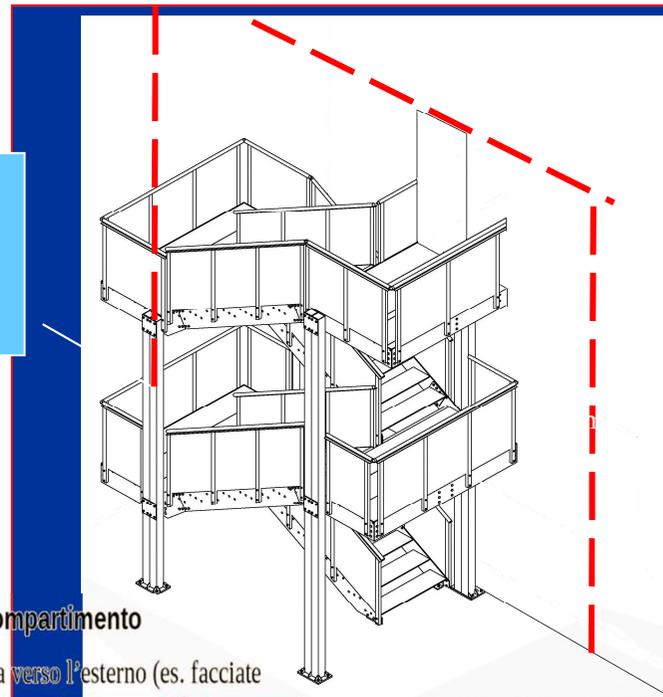
Nota Una scala esterna è sempre considerata almeno equivalente ad una scala a prova di fumo.

Soluzioni conformi



Soluzione alternativa

(non è necessario che la scala sia incombustibile)



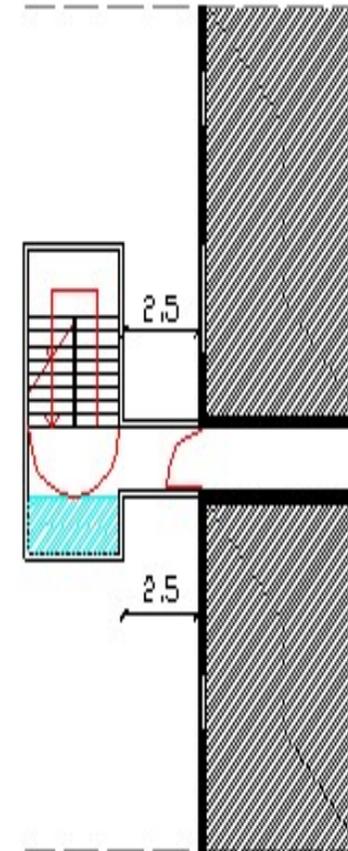
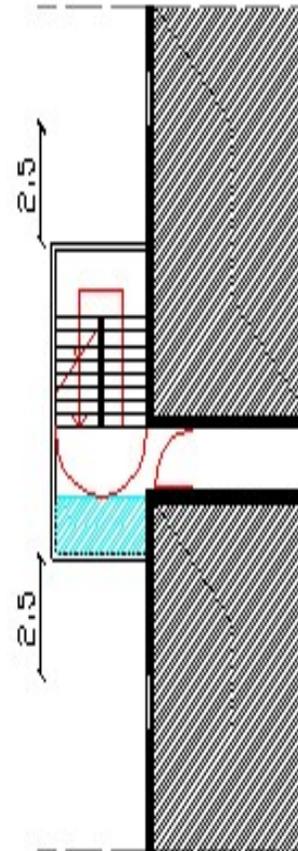
Superfici vulnerabili di chiusura esterna del compartimento

1. L'adozione di particolari tipi di superfici di chiusura verso l'esterno (es. facciate continue, facciate ventilate, coperture, ...) non deve costituire pregiudizio per l'efficacia della compartimentazione di piano o di qualsiasi altra compartimentazione orizzontale e verticale presente all'interno dell'edificio.

SISTEMA di VIE DI USCITA

Spazio CALMO
Inserito nei sistema delle
VIE di ESODO

**Spazio Calmo Inserito
In una scala di sicurezza
esterna**



SEGNALETICA di SICUREZZA D. Lgs. 493 del 14/8/1996

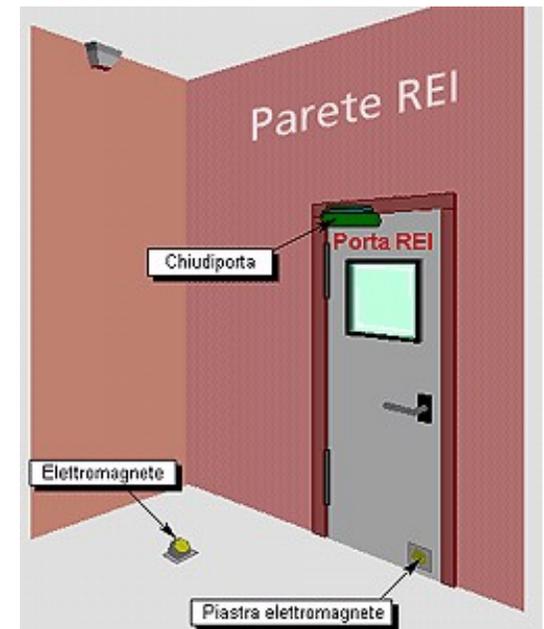
Le vie di esodo, comprese le scale, e le porte delle uscite devono essere chiaramente indicate con appropriata segnaletica di sicurezza

Porte

- Le porte resistenti al fuoco devono essere segnalate con appositi cartelli indicanti: **PORTA TAGLIAFUOCO – TENERE CHIUSA**
- le porte dotate di un sistema di apertura a spinta dovrebbero essere contrassegnate con la scritta : **PREMERE LA BARRA PER APRIRE**
- Le porte resistenti al fuoco tenute normalmente aperte tramite dispositivi automatici di rilascio, dovrebbero essere contrassegnate con la scritta: **PORTA ANTINCENDIO A CHIUSURA AUTOMATICA NON INGOMBRARE**

Inoltre dovranno essere segnalati:

- *Presidi antincendio*
- *Dispositivi di arresto di gas ed elettricità;*
- *Impianti e locali che presentano rischi speciali*
- *Eventuali sistemi di rilevazione e allarme*
- *Spazi calmi*



SEGNALI DI DIVIETO

vietato ai pedoni

vietato fumare

vietato fumare o usare fiamme libere

divieto di spegnere con acqua

acqua non potabile

SEGNALI DI PRESCRIZIONE

protezione degli occhi

casco di protezione

protezione vie respiratorie

guanti di protezione

calzature di protezione

protezione dell'udito

SEGNALI DI AVVERTIMENTO

materiale infiammabile

materiale esplosivo

sostanze velenose

sostanze corrosive

sostanze infette

materiali radioattivi

carichi sospesi

carrelli in movimento

tensioni pericolose

pericolo generico

SEGNALI DI SALVATAGGIO

pronto soccorso

freccia di direzione

direzione uscita d'emergenza

uscita d'emergenza

scala d'emergenza

SEGNALETICA ANTINCENDIO

allarme antincendio

estintore

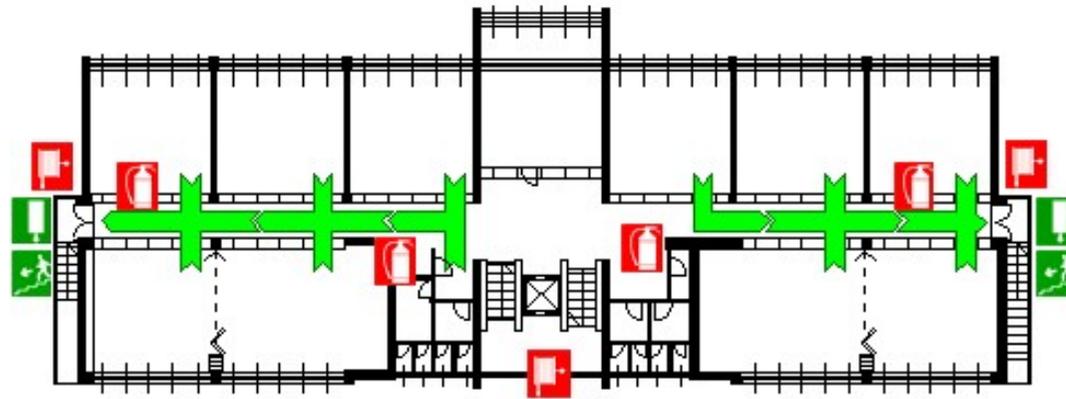
naspo

estintore carrellato

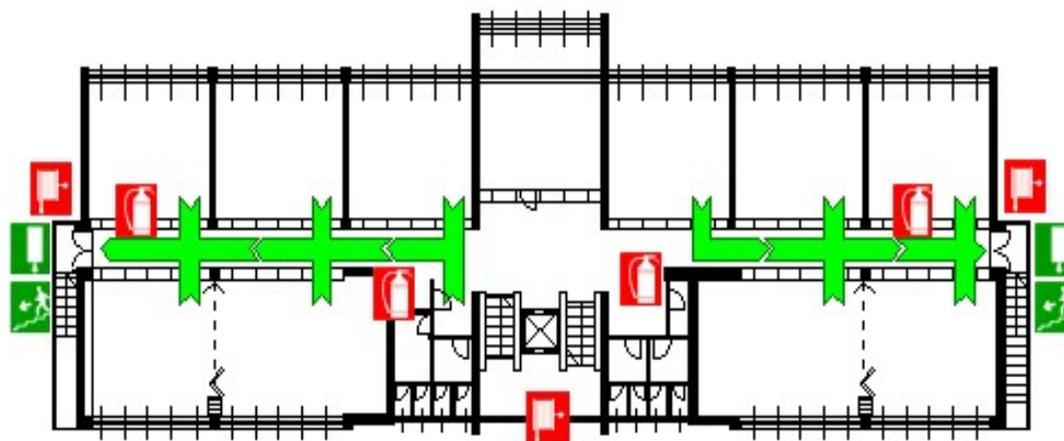
idrante

LA SEGNALETICA DI SICUREZZA DEVE INDICARE LE SEGUENTI PROTEZIONI ATTIVE E PASSIVE

- *Percorrere le vie di fuga;*
- *Indicazione scale di emergenza;*
- *Identificare eventuali porte resistenti al fuoco;*
- *Identificare la posizione dei dispositivi di allarme;*
- *Identificare la posizione delle attrezzature di spegnimento.*

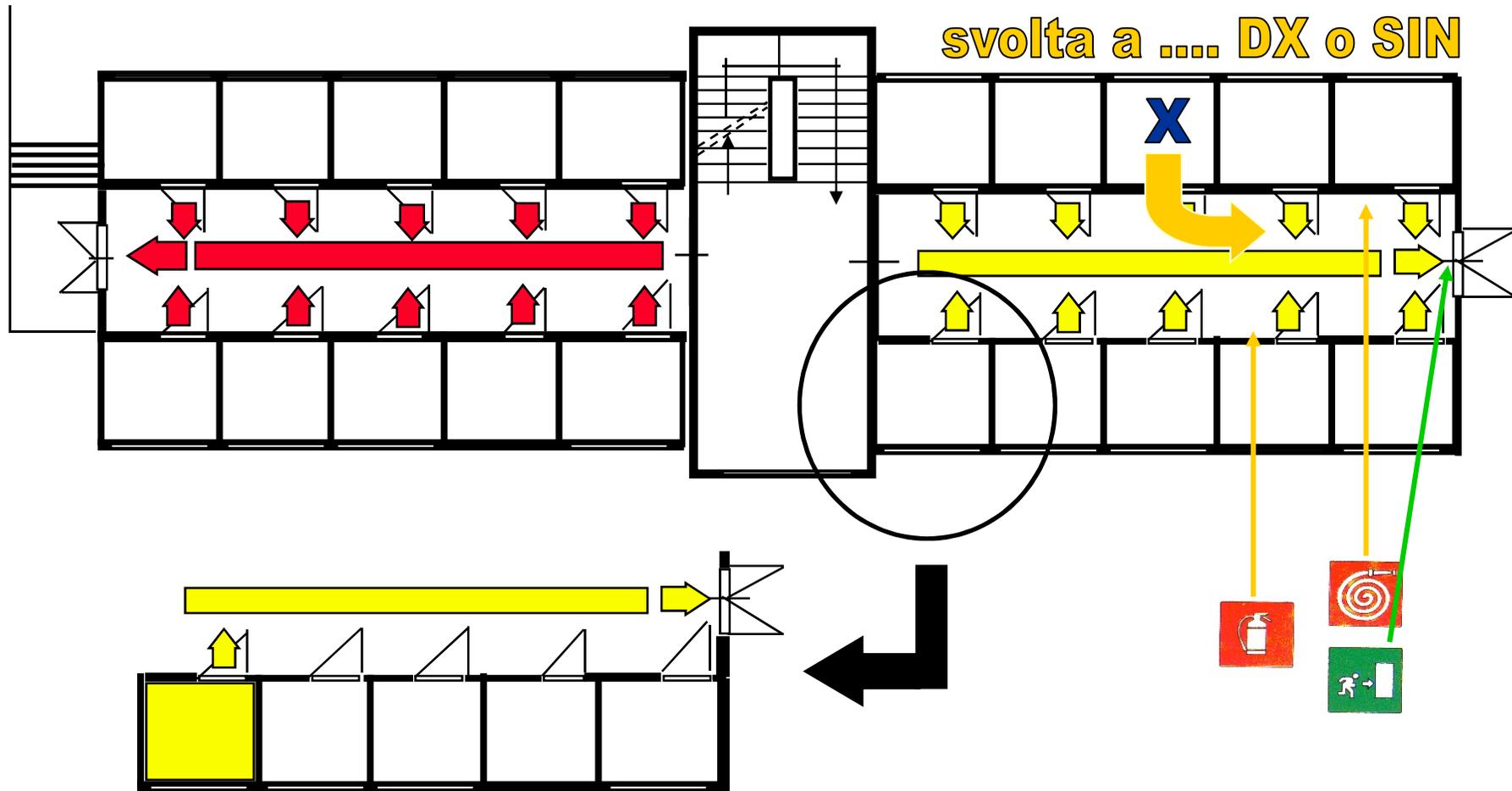


**L'ANALOGA SEGNALETICA VA
RIPORTATA SUL PIANO
DI EMERGENZA**

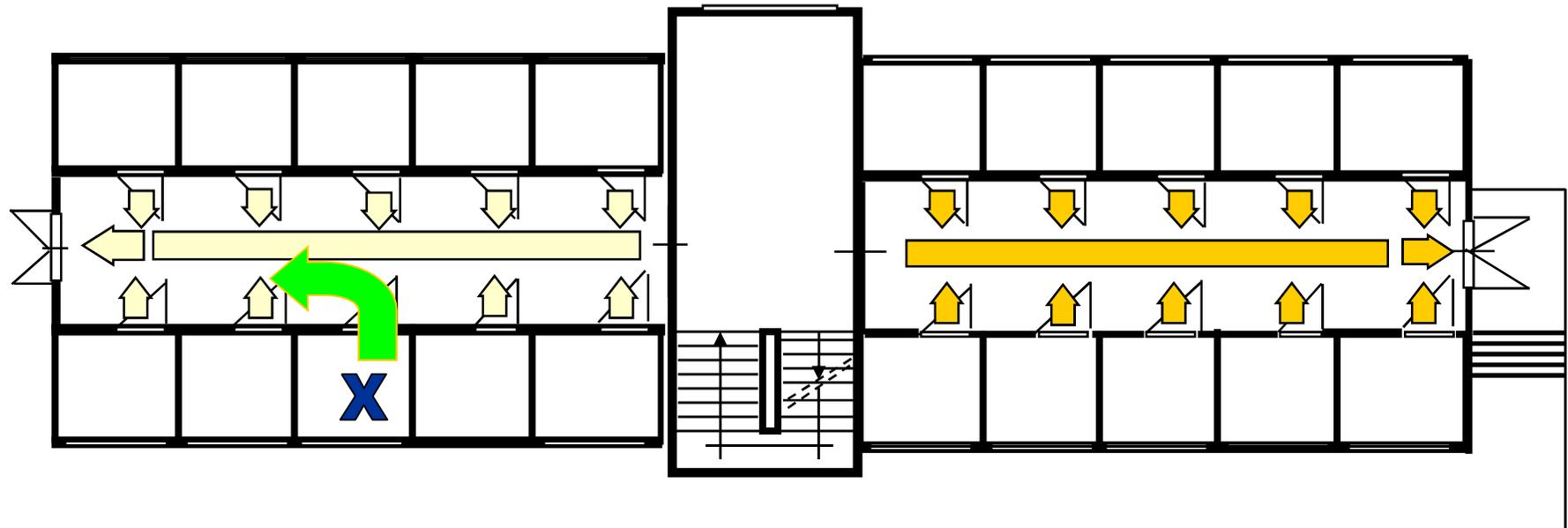


PIANO DI EMERGENZA

ATTENZIONE !!
alle errate indicazioni grafiche



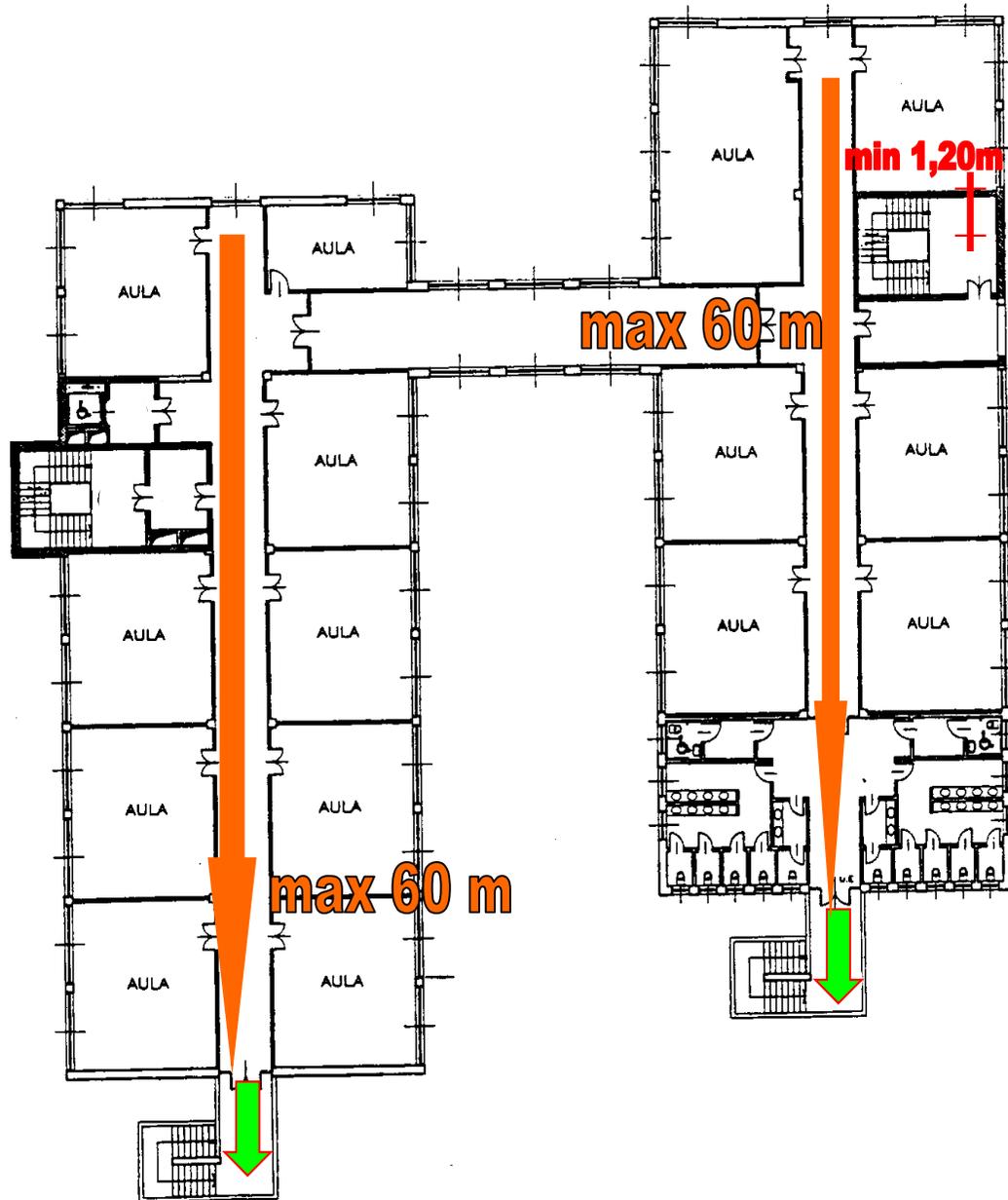
PIANO DI EMERGENZA



a SINISTRA !!!

***COMPARTIMENTAZIONI
DI EDIFICI SCOLASTICI***

SISTEMA di VIE DI USCITA



ogni scuola deve
essere dotata di
almeno due uscite
ragionevolmente
contrapposte su
luogo sicuro

la lunghezza del
percorso fino a luogo
sicuro non può
superare i 60 m alla
porta più vicina di
ogni locale
frequentato

SISTEMA di VIE DI USCITA

AULE DIDATTICHE

1 porta ogni 50 persone presenti
larghezza 1,20 m
apribile nel senso dell'esodo

Scuole antecedenti il 27.11.1994
Non necessita adeguamento :
la larghezza delle porte deve essere conforme alla
concessione edilizia

SPAZI ad USO COLLETTIVO

esercitazioni, mense, dormitori

oltre alla normale porta di accesso
una USCITA su LUOGO SICURO
di larghezza 2 M
apribile a semplice spinta nel senso
del deflusso

numero massimo persone >5
spazi per esercitazioni ove si depositano e/o
manipolano sostanze esplosive o infiammabili

escluse aule didattiche
disegno - informatica - linguistica - musica

MISURE per l'EVACUAZIONE

MASSIMO AFFOLLAMENTO IPOTIZZABILE

AULE 26 persone

AREE A SERVIZI persone presenti + 20%

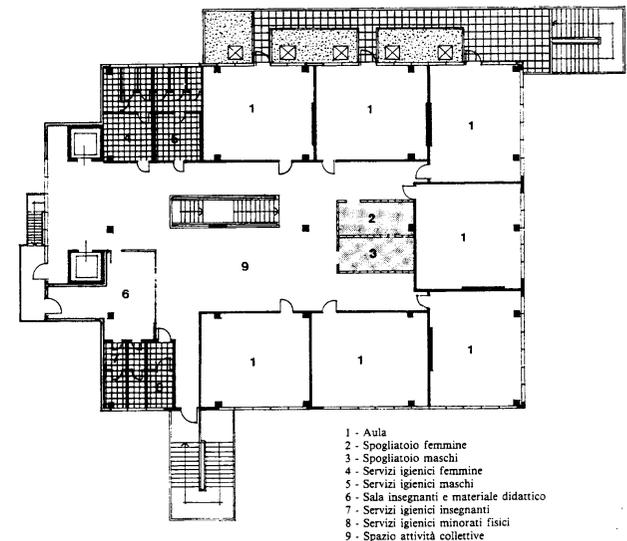
REFETTORI e PALESTRE 0,4 pers/mq

edifici esistenti, nel caso di refettori e palestre, qualora le *persone effettivamente presenti* siano *numericamente diverse*

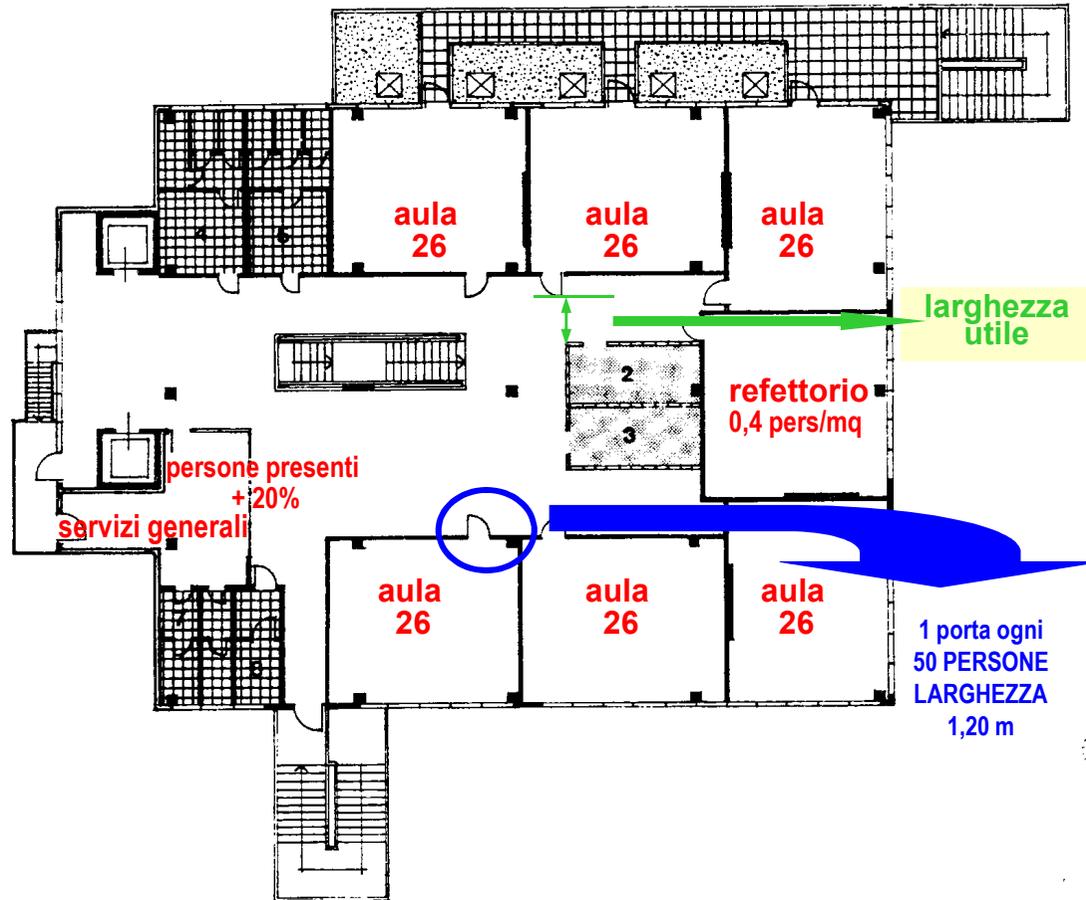
apposita dichiarazione rilasciata
sotto la responsabilità del titolare dell'attività

CAPACITA' di DEFLUSSO

60 persone / modulo



MISURE per l'EVACUAZIONE



***COMPARTIMENTAZIONI
TIPO DI AUTORIMESSE***

AUTORIMESSE
con capacità superiore a 9 autoveicoli

SISTEMA di VIE DI USCITA

DENSITA' di AFFOLLAMENTO

autorimesse NON SORVEGLIATE **0,1 pers/m² superficie lorda**
1 persona ogni 10 m² superficie lorda

autorimesse SORVEGLIATE **0,01 pers/m² superficie lorda**
1 persona ogni 100 m² superficie lorda

CAPACITA' di DEFLUSSO

50 per il piano terra;

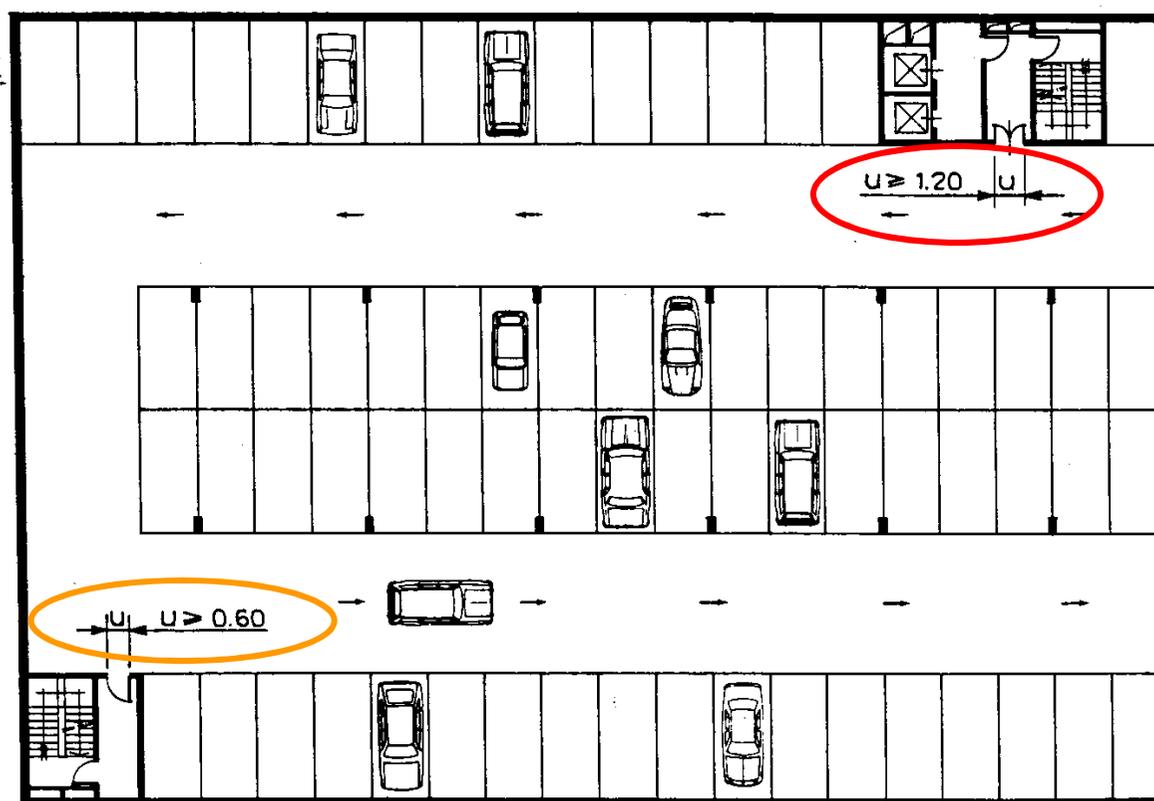
37,5 per i primi tre piani sotterranei o fuori terra;

33 per i piani oltre il terzo fuori terra o interrato.

SISTEMA di VIE DI USCITA

VIE DI USCITA

La larghezza delle vie di uscita deve essere **multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli** (1,20 m)



di due o più uscite, è consentito che una uscita abbia larghezza comunque non inferiore a 0,6 m

SISTEMA di VIE DI USCITA

VIE DI USCITA

La misurazione della larghezza delle uscite va eseguita nel punto più stretto dell'uscita

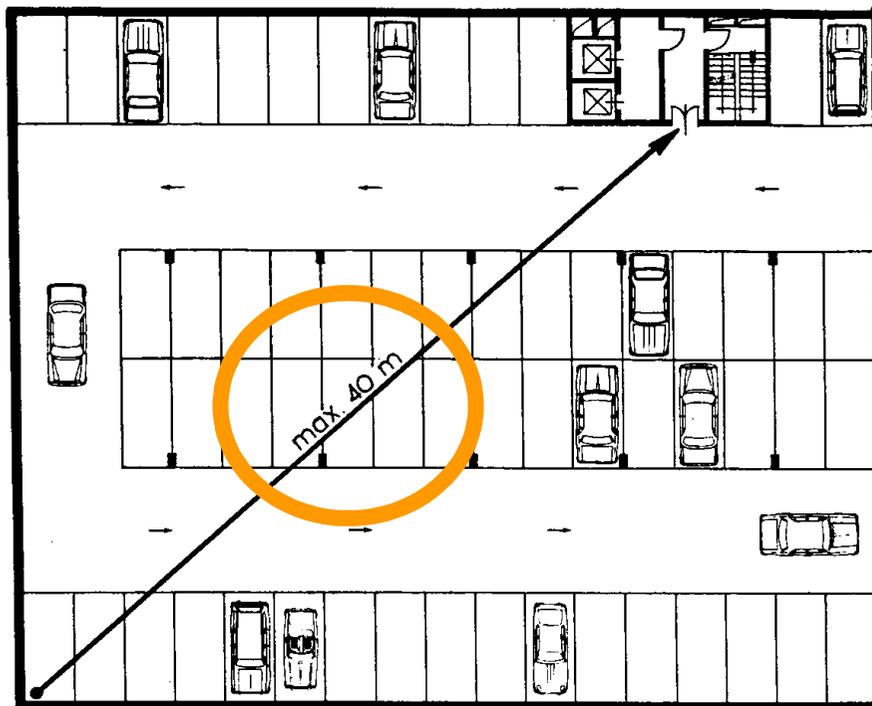
La larghezza totale delle uscite (per ogni piano) è determinata dal rapporto fra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso

Nel computo della larghezza delle uscite sono conteggiati anche gli ingressi carrabili

AUTORIMESSE
con capacità superiore a 9 autoveicoli

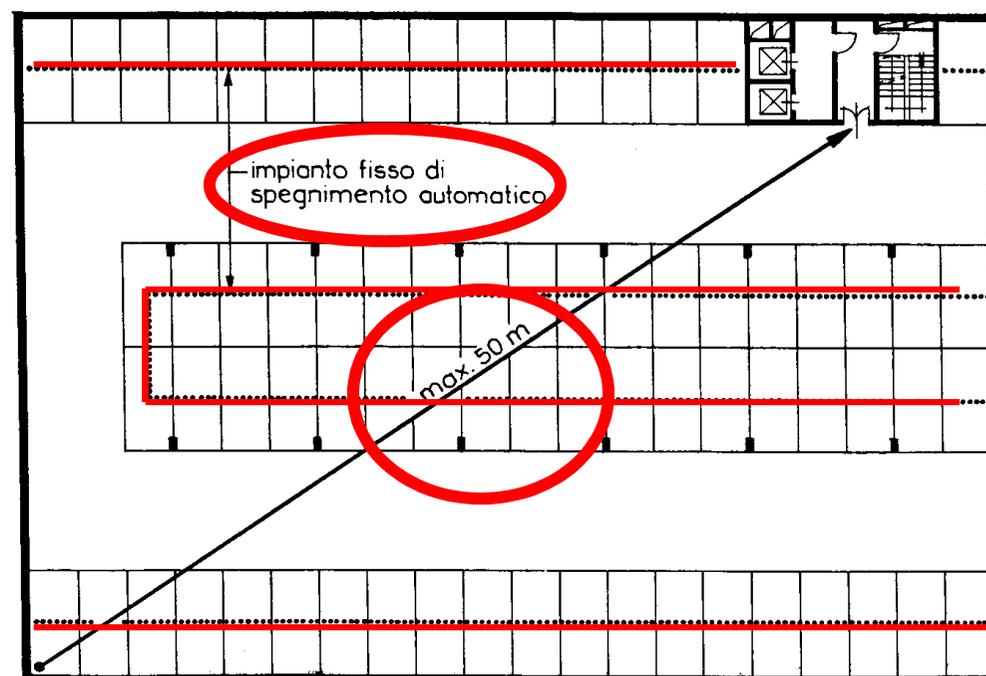
SISTEMA di VIE DI USCITA

VIE DI USCITA



50 m
protetta da
impianto di spegnimento
automatico

percorsi inferiori a 40 m



SISTEMA di VIE DI USCITA

NUMERO delle USCITE

numero delle uscite
per ogni piano non inferiore a due

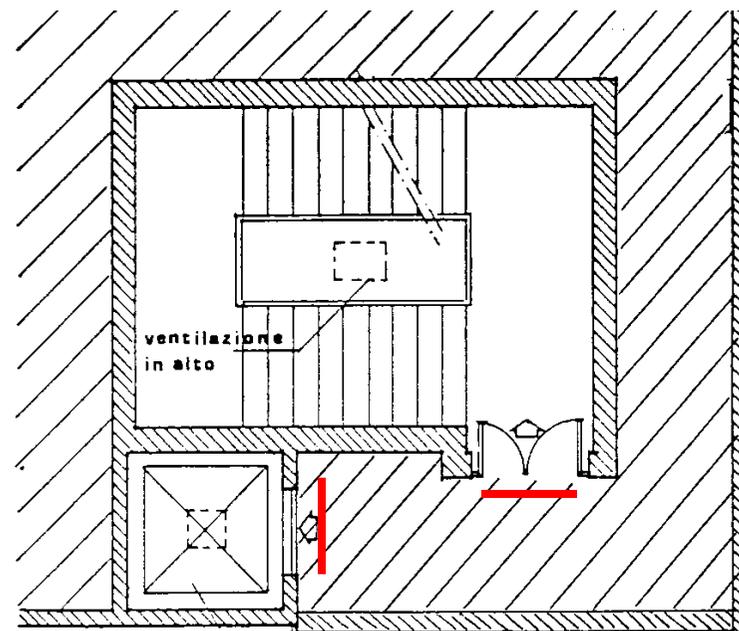
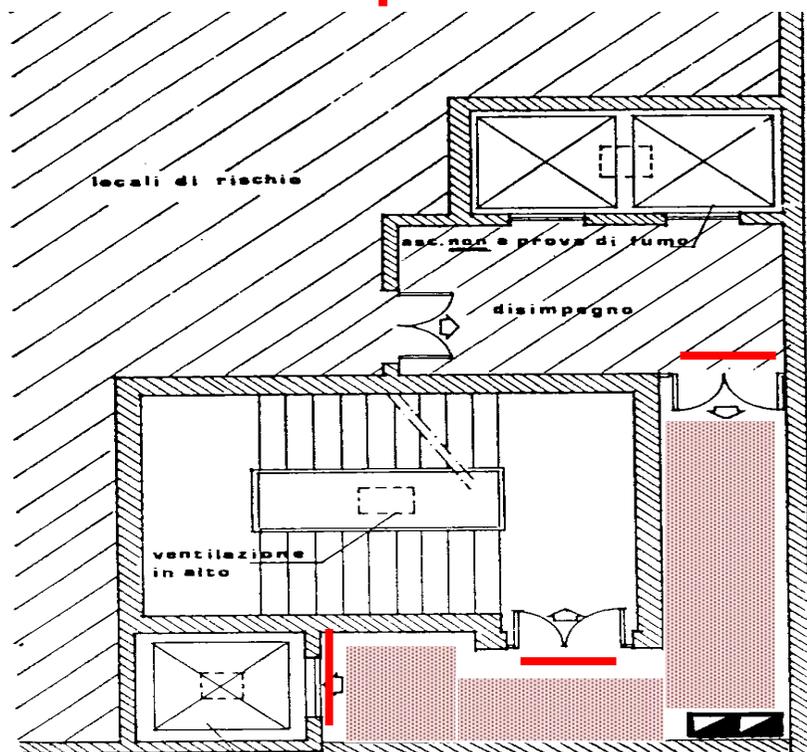
Per autorimesse

- **ad un solo piano**
- **con percorso massimo di esodo inferiore a 30 m**
il numero delle uscite può essere ridotto ad uno,
costituita anche solo dalla *rampa di accesso* purché
sicuramente fruibile ai fini dell'esodo

AUTORIMESSE
con capacità superiore a 9 autoveicoli

SISTEMA di VIE DI USCITA

per le autorimesse situate
in edifici aventi
altezza antincendi
maggiore di 32 m,
le scale e gli ascensori devono
essere **a prova di fumo**



per le autorimesse situate
in edifici di
altezza antincendi
inferiore a 32 m
sono ammesse
scale ed ascensori
di **tipo protetto**



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE !**

