



Codice di prevenzione incendi
Salvaguardia della vita umana
life safety

Emanuele Gissi, PhD
emanuele.gissi@vigilfuoco.it

Agenda

Scopo del nostro lavoro

Cosa uccide gli occupanti?

Scenari per la salvaguardia della vita umana

Sviluppo dell'incendio e problemi di sicurezza antincendio

Strumenti progettuali

La salvaguardia della vita umana nel Codice di prevenzione incendi

Approfondiamo il capitolo S.4

Esempi progettuali

Elevati affollamenti e condizioni di folla

Conclusioni

Scopo del nostro lavoro?

premessa a tutto, strumento per risolvere i quesiti

Sicurezza antincendio

non mero rispetto dei decreti, i decreti sono strumenti,
lo scopo è tecnico non amministrativo,
sempre risposta ai nostri dubbi interpretativi

Sicurezza antincendio

se lo scopo è **tecnico**,
allora conoscere i **fenomeni** è fondamentale
solo poi parleremo di **strumenti progettuali**

Secondo Codice, gli occupanti sono
le persone presenti nell'attività a qualsiasi titolo

Cosa **uccide** gli occupanti
a seguito di incendio?

incapacita

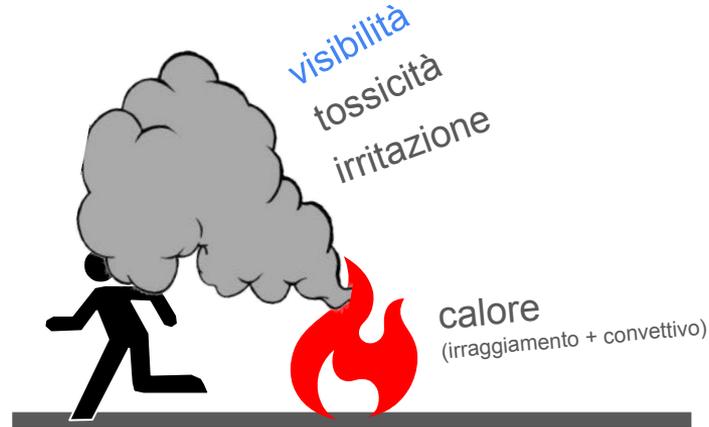
L'occupante incapacitato non è più in grado di mettersi in salvo da solo. L'ambiente è non tenibile, necessario soccorso pubblico.

Cosa ~~uccide~~ gli occupanti
a seguito di incendio?

La domanda iniziale era sbagliata,
il Codice prevede che la sicurezza antincendio dipende solo dall'attività.
L'azione del soccorso pubblico che esegue search and rescue non è inclusa.
Quando le persone sono incapacitate la sicurezza antincendio **ha già fallito**.

Cosa **incapacita** gli occupanti a seguito d'incendio?

fumo e calore



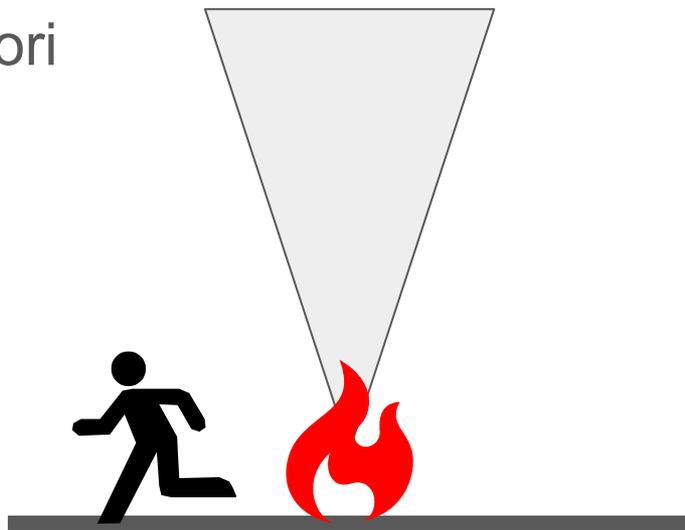
Definiamo gli scenari

cioè cosa e dove può accadere

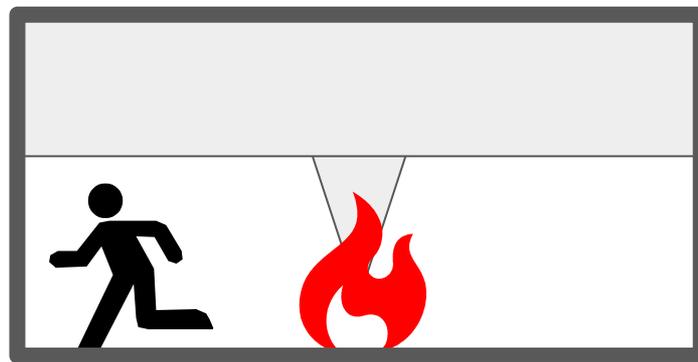
Distinguiamo gli **scenari**

Luogo

fuori



dentro

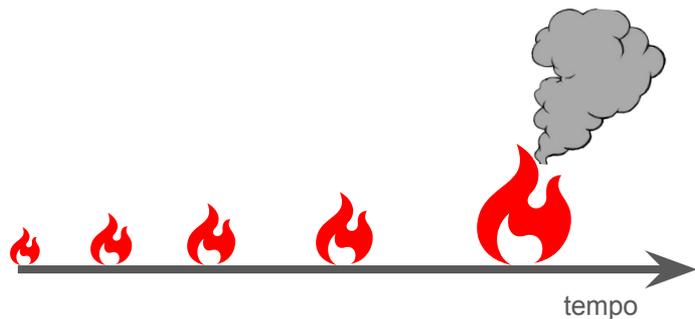


+ retroazione involucro
enclosure feedback

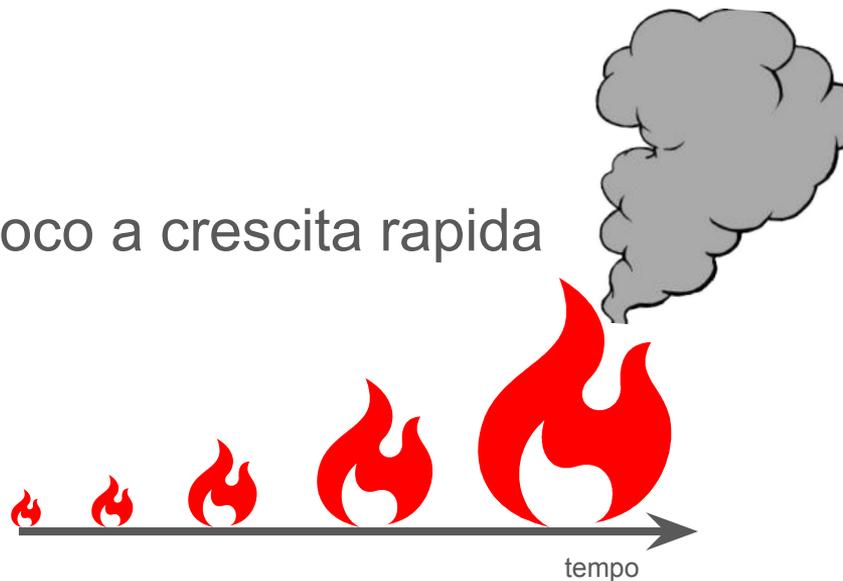
Distinguiamo gli **scenari**

Fuoco

fuoco a crescita lenta



fuoco a crescita rapida



R_{vita} , no carico di incendio!
fire load

Distinguiamo gli **scenari** **Occupanti**

familiarità con l'edificio
stato di veglia
possibilità di spostamento autonomo



Distinguiamo gli **scenari** **Occupanti**

pochi occupanti



molti occupanti

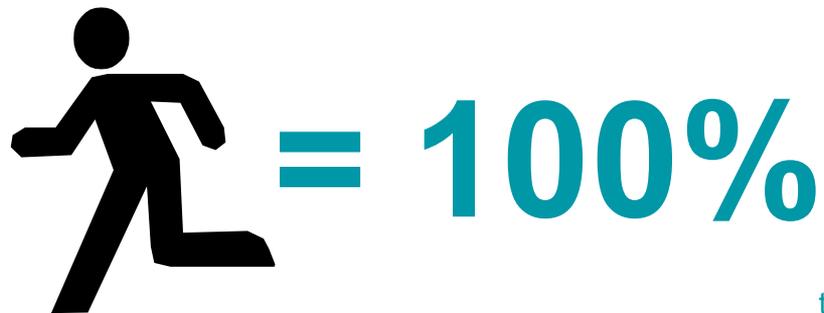


Affollamento e densità di affollamento

Distinguiamo gli scenari

Occupanti

[G.1.6] **Occupante:** persona presente a qualsiasi titolo all'interno dell'attività, considerata anche alla luce della sua modalità di interazione con l'ambiente in condizioni di disabilità fisiche, mentali o sensoriali.



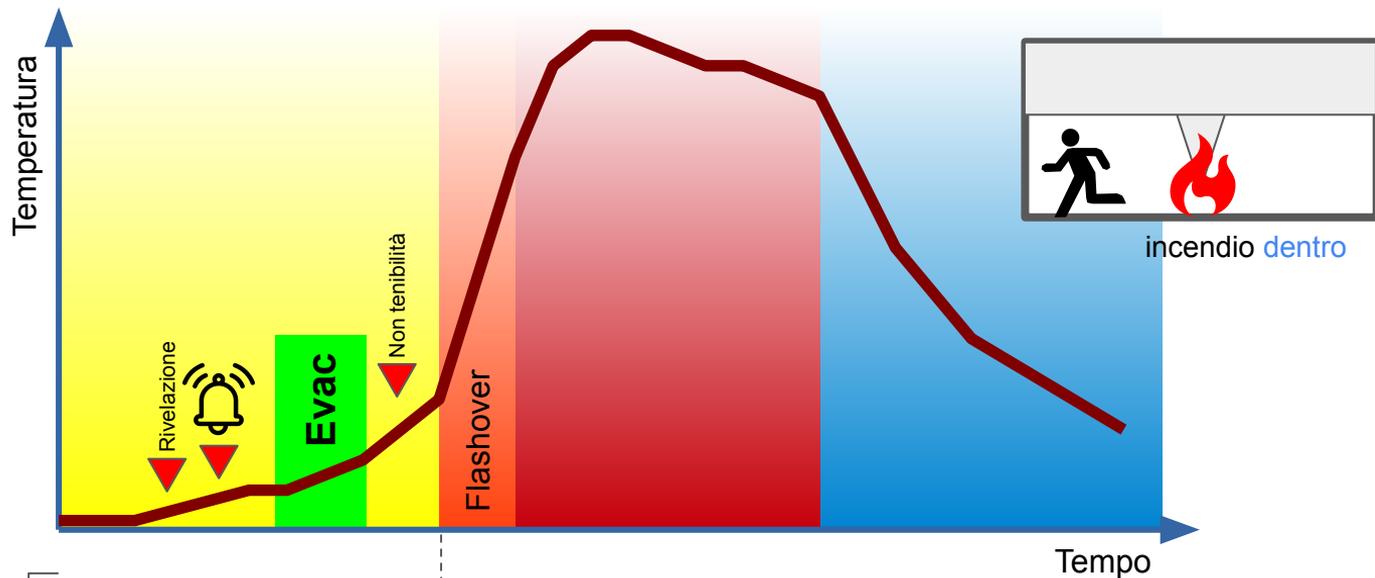
tutti gli occupanti

occupanti che si spostano da soli, anche in verticale, fonte ISTAT = 75%



Come si **sviluppa** un incendio?

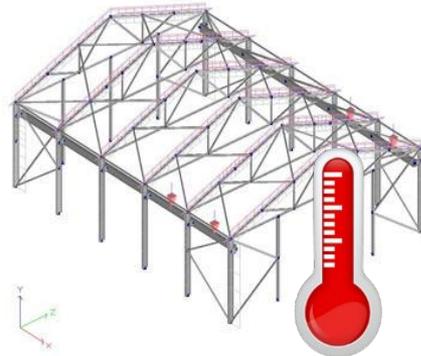
Come si sviluppa un incendio?



Problemi di sicurezza antincendio

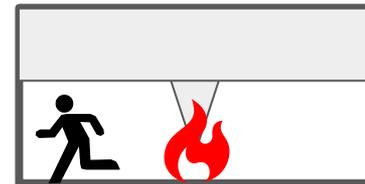


Determinanti

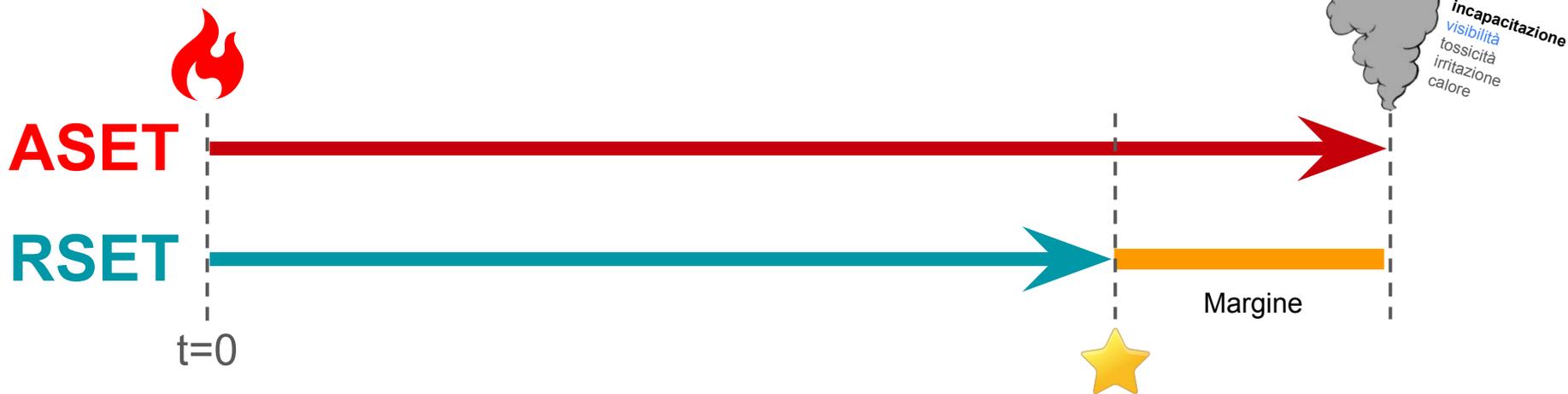


Strumenti progettuali

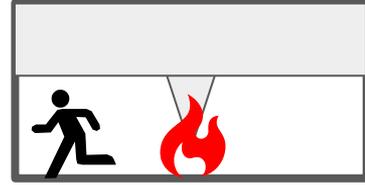
ASET > **RSET**



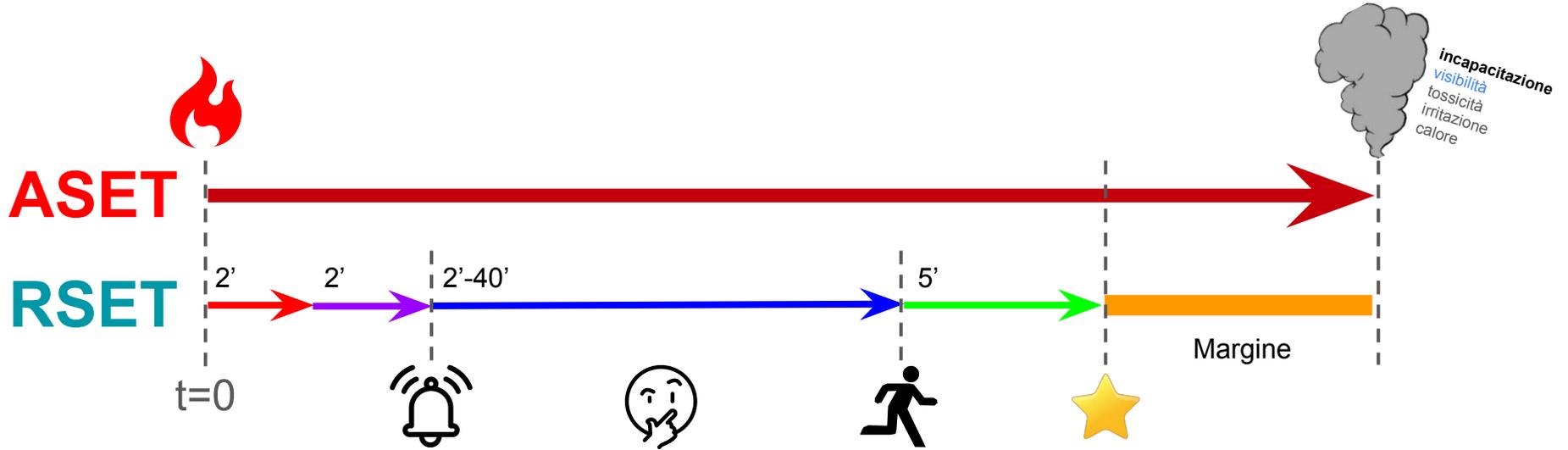
incendio dentro



ASET > RSET



incendio dentro



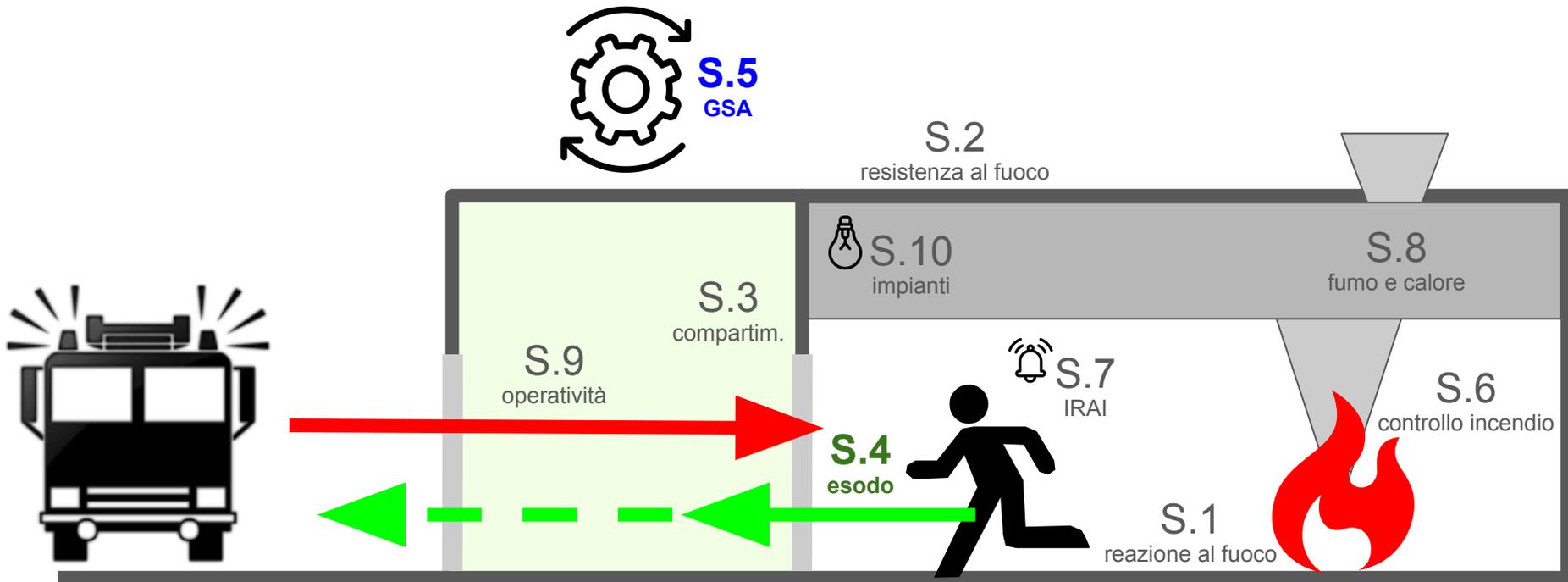
Dov'è la salvaguardia
della vita umana nel Codice?

Dov'è la salvaguardia della vita umana nel Codice?

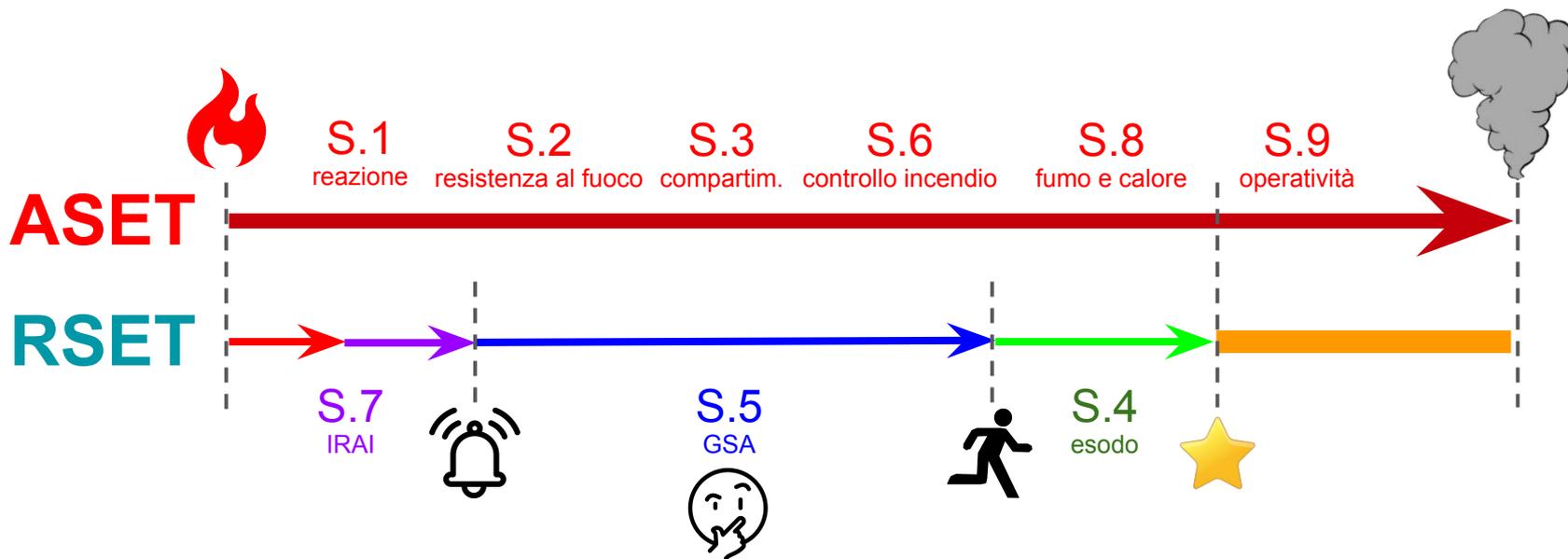
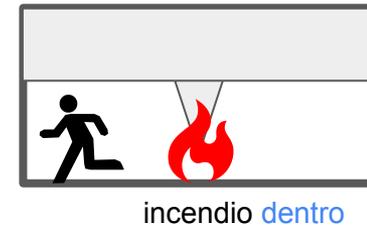
Obiettivi di
sicurezza antincendio

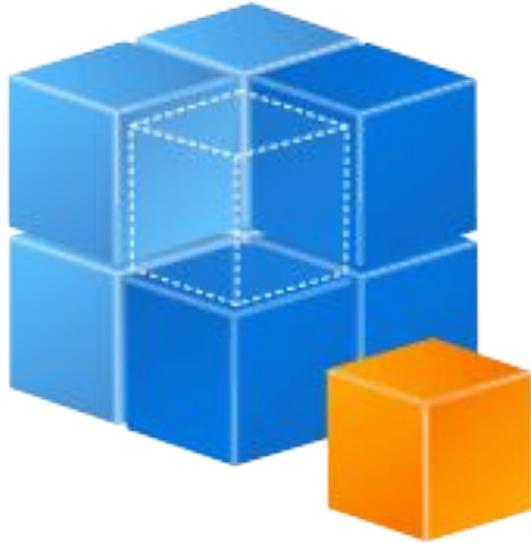
Valutazione
del rischio di incendio

Strategia antincendio



Come **agiscono** le misure per la salvaguardia della vita umana?





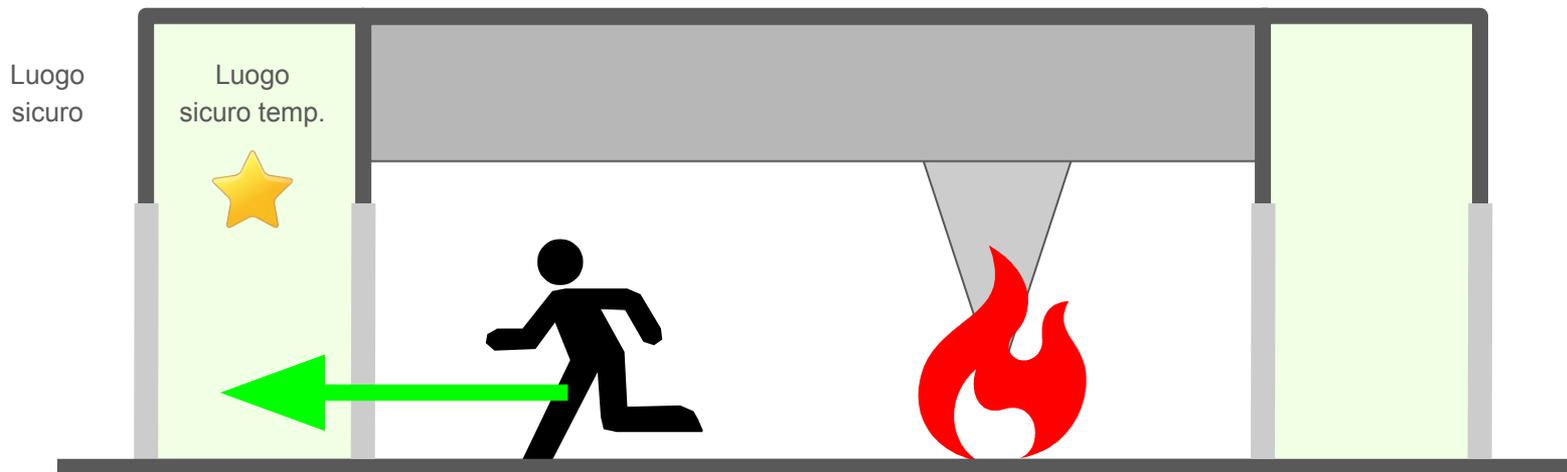
Per la salvaguardia
della vita umana

S.4 è solo un
componente

Insomma, **a che serve** il capitolo S.4?

Il capitolo S.4 serve solo a...

Consentire agli occupanti del compartimento di **primo innesco** di uscire prima che le condizioni diventino **non tenibili**

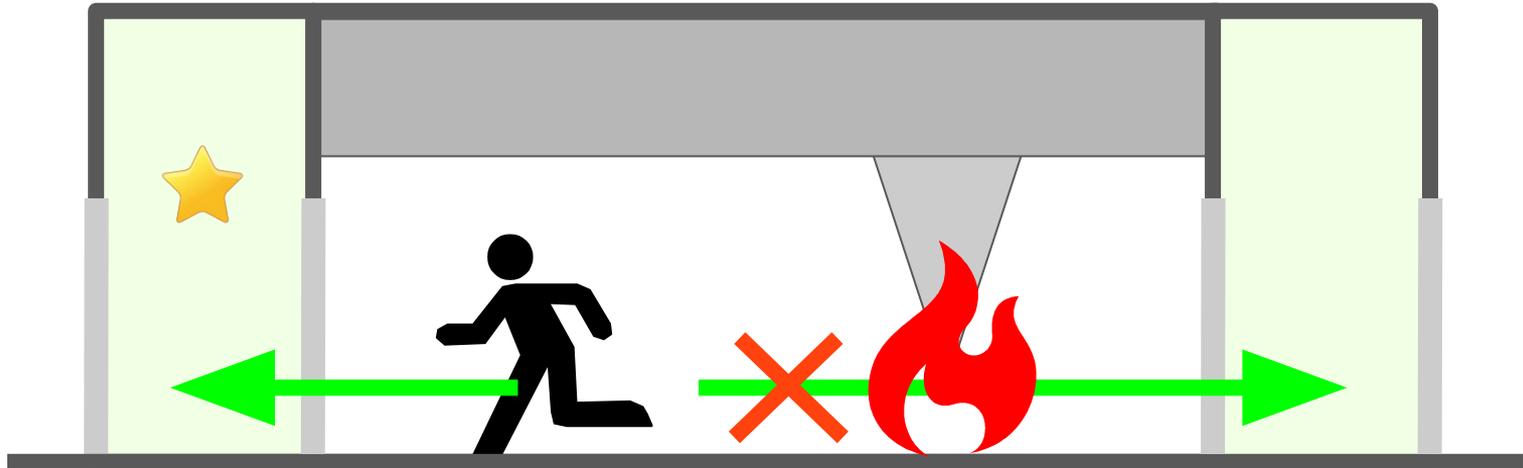


Strumenti nel capitolo S.4

Quali **strumenti** nel capitolo S.4?

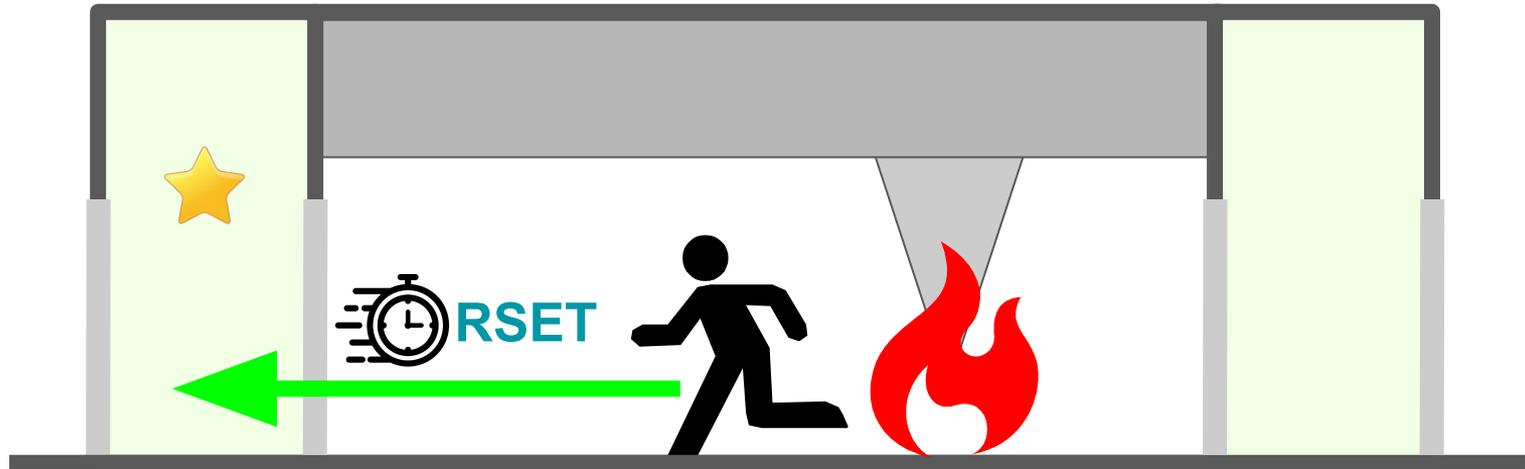
Ridondanza delle vie d'esodo
per evitare di essere bloccati
dall'incendio, con eccezioni

x2



Quali **strumenti** nel capitolo S.4?

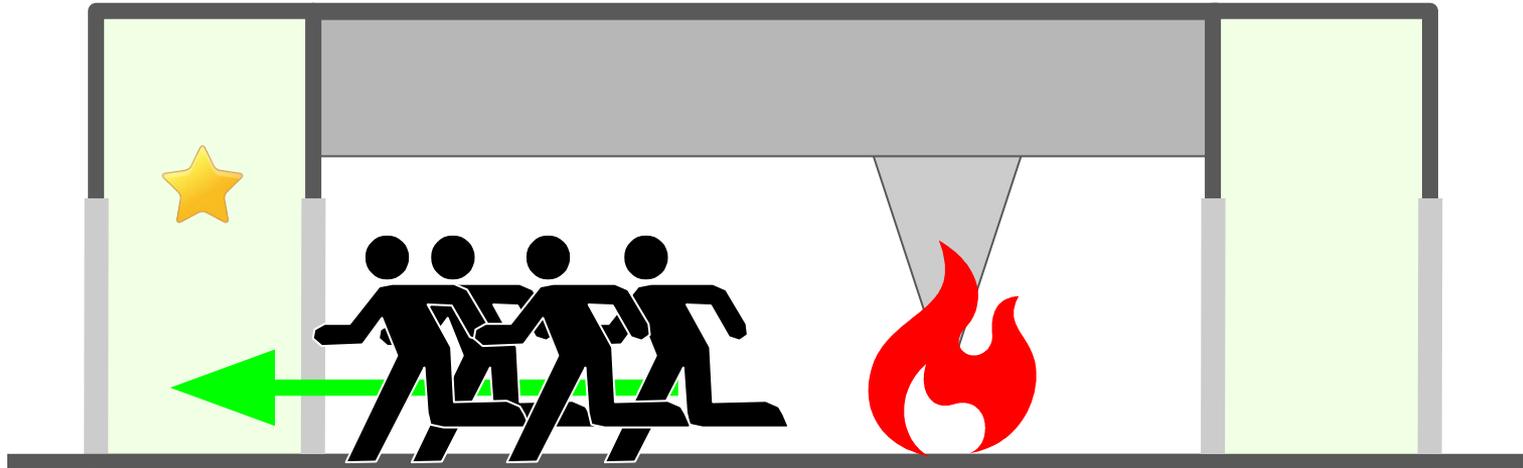
Max **lunghezza** d'esodo
per controllare il tempo impiegato
fino a luogo sicuro temporaneo



Quali **strumenti** nel capitolo S.4?

Min **larghezza** d'esodo

per controllare il tempo di coda da ambiti affollati
fino a luogo sicuro temporaneo



Quali **strumenti** nel capitolo S.4?

x2 →

Ridondanza delle vie d'esodo
per evitare di essere bloccati
dall'incendio, con eccezioni



RSET →

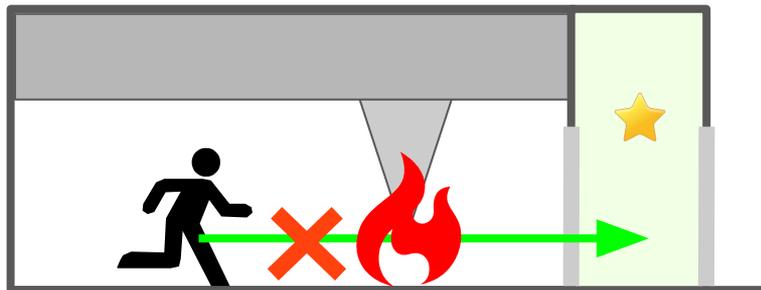
Max **lunghezza** d'esodo
per controllare il tempo impiegato
fino a luogo sicuro temporaneo



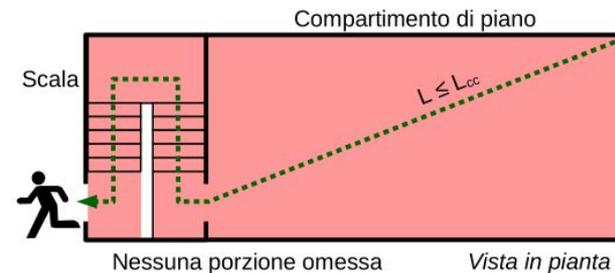
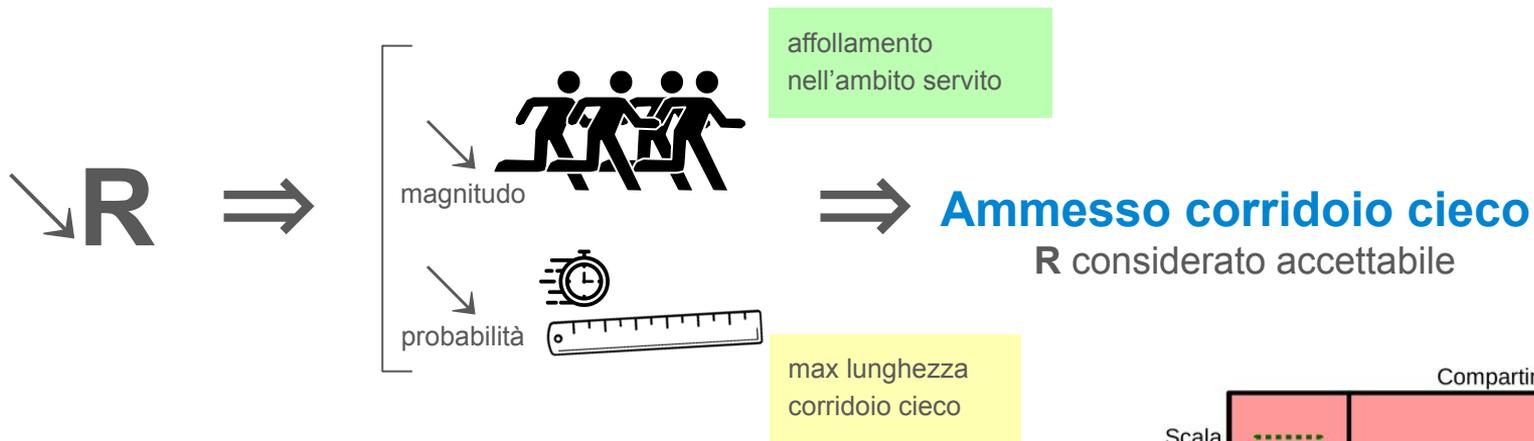
Min **larghezza** d'esodo
per controllare il tempo di coda da ambiti affollati
fino a luogo sicuro temporaneo

Eccezione alla ridondanza
delle vie d'esodo?

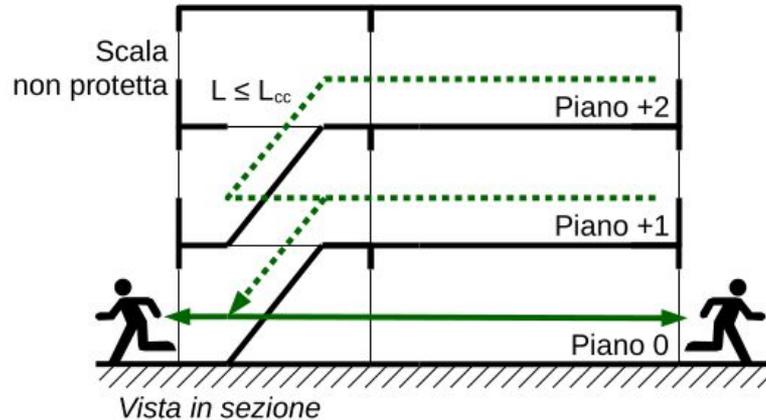
Corridoio cieco



Non c'è ridondanza
delle vie d'esodo
rischio **R** di essere bloccati
dall'incendio



Corridoio cieco, **unica scala non protetta**

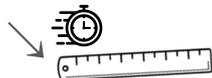


Ad esempio, i piani +1 e +2 sono serviti da un'unica scala (*corridoio cieco*).

Per la verifica del corridoio cieco (tabella S.4-18), se $R_{vita} = A2$, l'affollamento complessivo di tali due piani deve essere ≤ 100 occupanti e la lunghezza di ciascun corridoio cieco deve essere ≤ 30 m (L_{cc}).

La lunghezza massima L_{cc} può essere incrementata secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

Corridoio cieco, riassunto condizioni



1. Dall'ambito servito, il *corridoio cieco* offre agli occupanti *una sola via d'esodo* senza alternative. Per quanto possibile, è preferibile evitare la realizzazione di percorsi unidirezionali.
2. Per ogni *corridoio cieco* devono essere verificate le seguenti condizioni, in funzione del **profilo di rischio R_{vita} di riferimento**:
 - a. per limitare il *numero degli occupanti* eventualmente bloccati dall'incendio, l'**affollamento complessivo degli ambiti serviti** dal corridoio cieco non deve superare i valori massimi previsti nella tabella S.4-18,
 - b. per limitare la *probabilità* che gli occupanti siano bloccati dall'incendio, la **lunghezza del corridoio cieco** non deve superare i valori massimi L_{cc} della tabella S.4-18.

Nota Si riporta un esempio nella tabella S.4-19.

| R_{vita} | Max affollamento | Max lunghezza L_{cc} | R_{vita} | Max affollamento | Max lunghezza L_{cc} |
|------------|------------------|------------------------|-------------|------------------|------------------------|
| A1 | ≤ 100 occupanti | ≤ 45 m | B1, E1 | ≤ 50 occupanti | ≤ 25 m |
| A2 | | ≤ 30 m | B2, E2 | | ≤ 20 m |
| A3 | | ≤ 15 m | B3, E3 | | ≤ 15 m |
| A4 | ≤ 50 occupanti | ≤ 10 m | Cii1, Ciii1 | | ≤ 20 m |
| D1 | | ≤ 20 m | Cii2, Ciii2 | | ≤ 15 m |
| D2 | | ≤ 15 m | Cii3, Ciii3 | | ≤ 10 m |

I valori delle massime lunghezze di corridoio cieco di riferimento L_{cc} possono essere incrementati in relazione a **requisiti antincendio aggiuntivi**, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

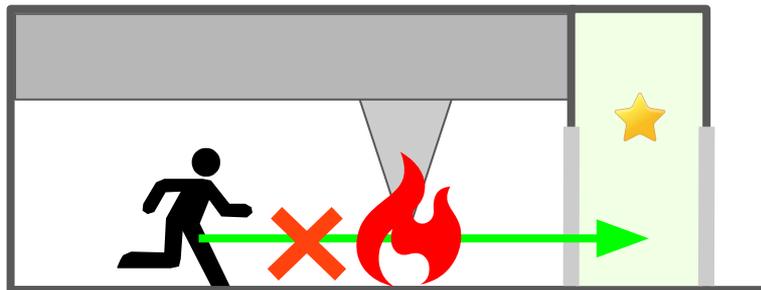
Corridoio cieco, allungare con requisiti aggiuntivi S.4.10

| Requisiti antincendio aggiuntivi | | $\delta_{m,i}$ |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|
| Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7) | | 15% |
| Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8) | | 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.

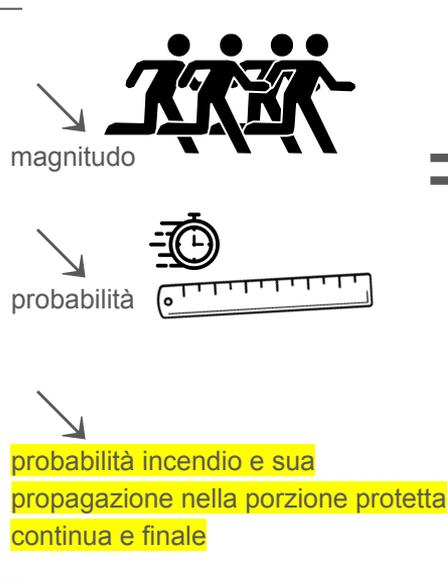
Tabella S.4-38: Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

Corridoio cieco
ancora più
lungo

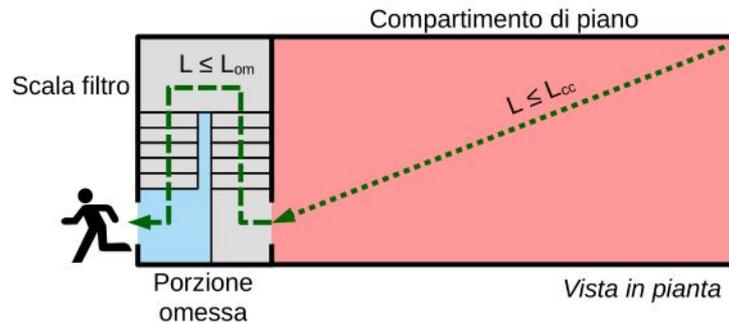


Non c'è ridondanza
delle vie d'esodo
rischio R di essere bloccati
dall'incendio

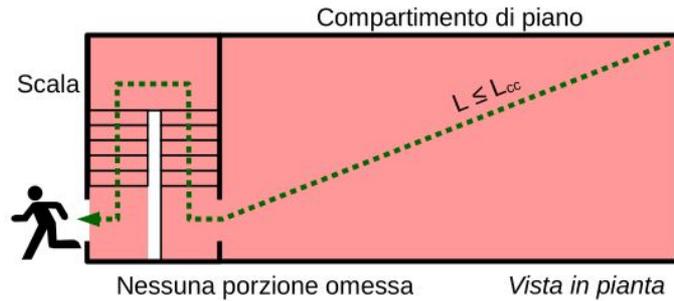
R



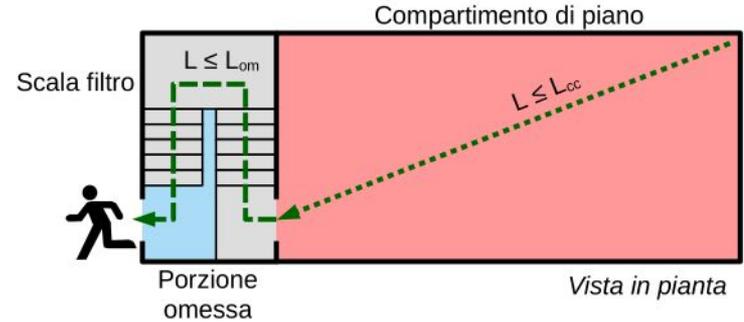
Ammesso corridoio cieco più lungo
 R considerato accettabile



Corridoio cieco

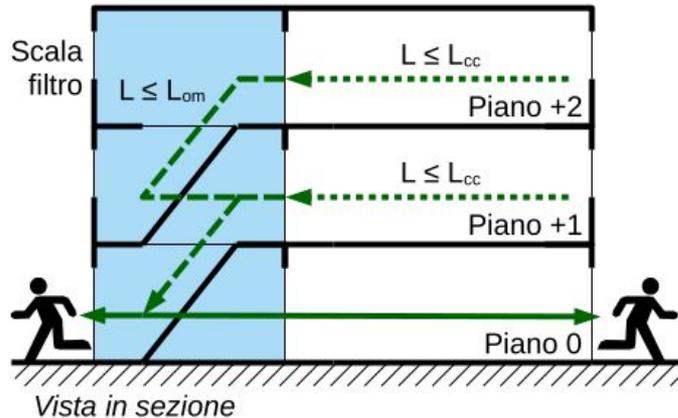


Corridoio cieco con porzione omessa



scala filtro, perché contiene
ridottissimo carico di incendio
ed è protetta

Corridoio cieco con porzione omessa unica scala protetta



Ad esempio, i piani +1 e +2 sono serviti da un'unica scala (*corridoio cieco*).

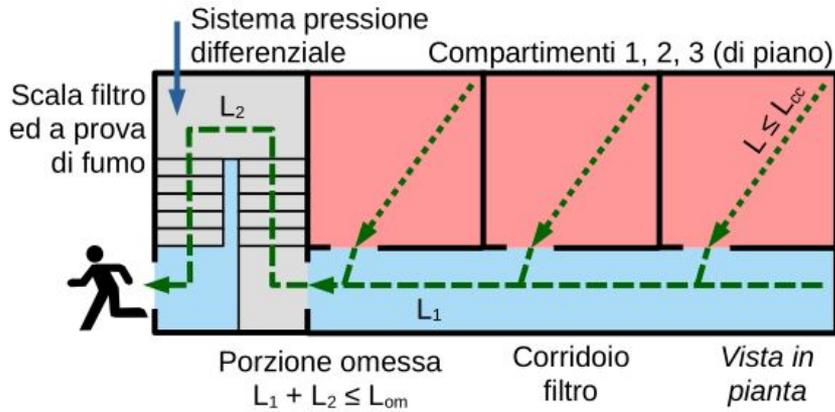
Secondo una delle possibilità della tabella S.4-20, se l'unica scala ha caratteristiche di *filtro* e lunghezza ≤ 45 m (L_{om}), essa può essere omessa dalle verifiche della tabella S.4-18.

Per la verifica del corridoio cieco (tabella S.4-18), se $R_{vita} = A2$, l'affollamento complessivo di *ciascuno* dei due piani deve essere ≤ 100 occupanti e la lunghezza di ciascun corridoio cieco fino all'uscita di piano deve essere ≤ 30 m (L_{cc}).

La lunghezza massima L_{cc} può essere incrementata secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

Corridoio cieco

con porzioni omesse aventi caratteristiche differenti

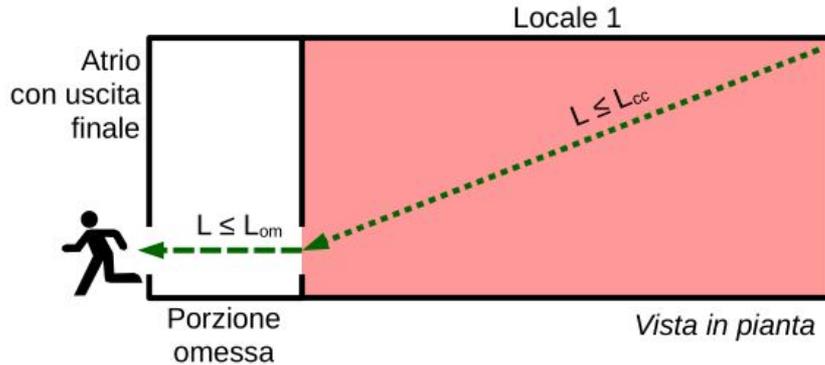


In questo caso vengono omessi l'unica scala al servizio dell'edificio multipiano ed i corridoi di piano, che hanno caratteristiche differenti. La *max lunghezza omissa* L_{om} è pari alla *media pesata* dei relativi valori da tabella S.4-20:

$$L_{om} = \frac{\sum L_{om(i)} \cdot L_i}{\sum L_i} \text{ con } L_i \leq L_{om(i)}$$

Corridoio cieco

con porzione omessa senza protezione, ma corta e finale



L'atrio, anche *senza protezione*, termina direttamente all'*uscita finale* (es. atrio condominiale). Se ha le caratteristiche richieste dalla tabella S.4-20, può essere considerato *porzione di corridoio cieco omessa*.

Corridoio cieco, riassunto porzione omessa

| Caratteristiche porzione omessa | Max lunghezza omessa L_{om} [1] | Prescrizioni aggiuntive |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Con caratteristiche di filtro (esempio in tabella S.4-21) | ≤ 45 m | Nessuna |
| | ≤ 90 m | [2] |
| Con caratteristiche di filtro ed a prova di fumo | ≤ 120 m | Nessuna |
| | Illimitata | [2] |
| Anche senza protezione, che termini direttamente all'uscita finale o in luogo sicuro (esempio in tabella S.4-23) | ≤ 15 m | Nessuna |
| Dall' uscita finale fino al luogo sicuro , in via d'esodo esterna (esempio in tabella S.4-24) | Illimitata | Nessuna |

Gli ambiti serviti devono avere densità di affollamento $\leq 0,4$ p/m² e, se aperti al pubblico, affollamento complessivo ≤ 300 occupanti, altrimenti affollamento complessivo ≤ 500 occupanti. In tali ambiti non è ammessa presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, o di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio. Ciascun locale dove gli occupanti possono dormire deve essere protetto ed avere chiusure almeno E 30-S_a.

[1] Se costituita da più porzioni continue con caratteristiche differenti, la *max lunghezza omessa* L_{om} è calcolata come *media pesata*, senza considerare le porzioni con L_{om} *illimitata* (esempio in tabella S.4-22). Le caratteristiche di protezione dovrebbero essere crescenti nel senso dell'esodo.

[2] Gli ambiti serviti siano sorvegliati da IRAI di livello di prestazione III (capitolo S.7) e sia prevista gestione della sicurezza di livello di prestazione II (capitolo S.5).

Tabella S.4-20: Condizioni per l'omissione di porzione di corridoio cieco

Sicurezza per **tutti**,
altrimenti non vale



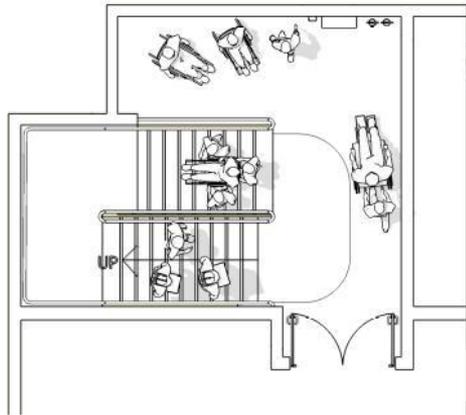
Nella nuova prevenzione incendi
le **specifiche necessità temporanee o
permanenti** degli occupanti sono considerate
parte integrante della progettazione della
sicurezza antincendio



Tutti chi? Tutti come? [S.4.9]

Presenza **non occasionale** di occupanti che non abbiano **sufficienti abilità** per raggiungere autonomamente un luogo sicuro tramite **vie d'esodo verticali**

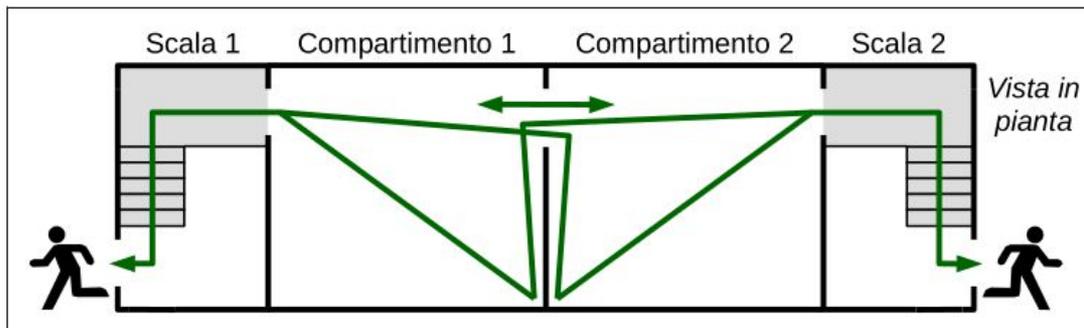
Comunque vale **DPR 380/01** + testo unico edilizia



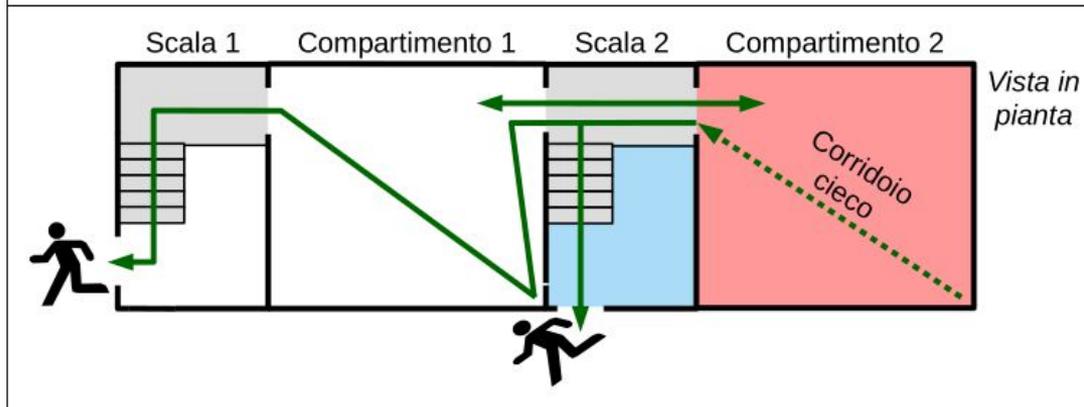
spazio calmo

esodo orizzontale progressivo →

Esempi di esodo orizzontale progressivo



Ciascuno dei compartimenti 1 e 2 ha due vie d'esodo indipendenti, quindi si può effettuare esodo orizzontale progressivo. Non sono richiesti requisiti aggiuntivi per le scale.



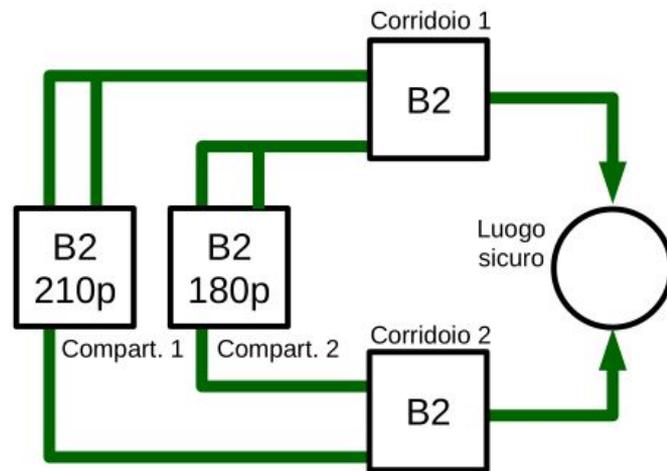
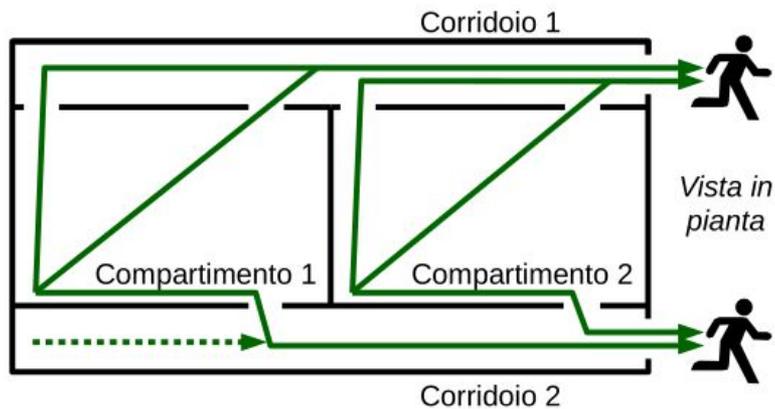
Il compartimento 1 ha due vie d'esodo indipendenti. Il compartimento 2 ha una sola via d'esodo in *corridoio cieco*. Si può effettuare esodo orizzontale progressivo solo se la scala 2 è a *prova di fumo* ed ha caratteristiche di *filtro*.

Tabella S.4-37: Esempi di esodo orizzontale progressivo

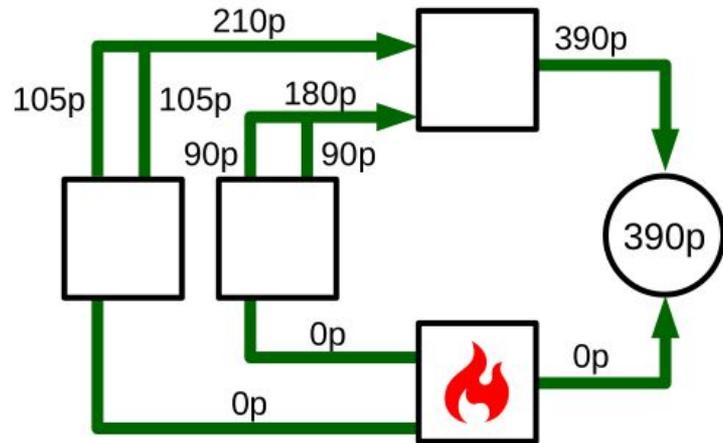
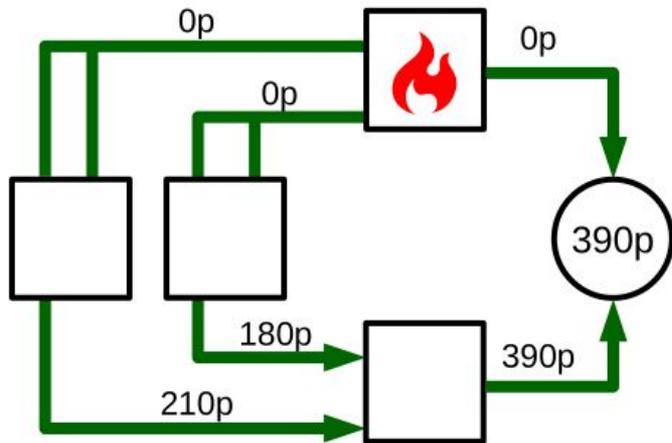
Altre misure per **specifiche necessità**

- S.5.6 Progettazione della gestione della sicurezza (GSA)
 - ◆ incluse specifiche necessità
- S.5.7.4 Procedure per la preparazione all'emergenza
 - ◆ comprensive di misure di assistenza agli occupanti con specifiche necessità
- S.7.5 IRAI
 - ◆ Altezza dispositivi da terra 110 cm (anche estintori S.6.6.2)
 - ◆ Comunicazione dell'allarme multisensoriale in funzione degli occupanti (es. pannelli visivi, cercapersone di nuova generazione, apparecchi vibranti, ...)
- S.9 Operatività antincendio
 - ◆ Accesso ai piani protetto per squadre di soccorso formate

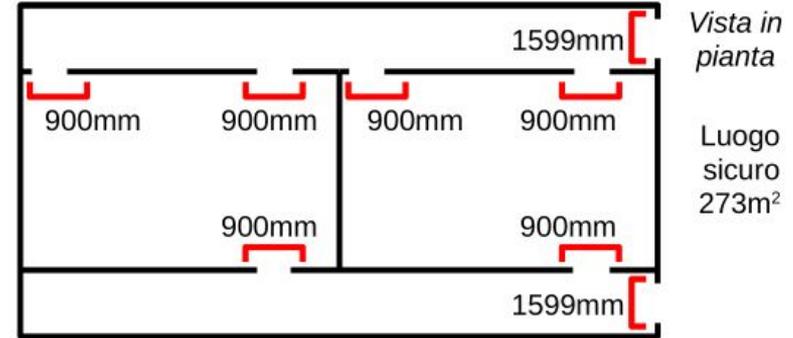
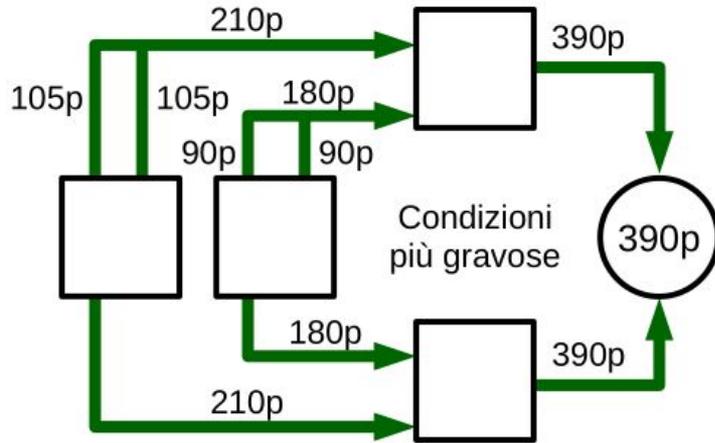
Esempio progettuale in orizzontale



Dalla geometria dell'attività si elabora lo *schema* delle vie d'esodo e si definiscono i dati di ingresso (§ S.4.6): profilo di rischio R_{vita} di riferimento ed affollamento. Nel caso specifico si ritiene trascurabile l'affollamento nei corridoi di transito. Tenendo conto dei requisiti antincendio minimi (§ S.4.7), dopo aver definito il numero minimo di vie d'esodo ed uscite (§ S.4.8.1), si verificano eventuali corridoi ciechi (§ S.4.8.2) e le lunghezze d'esodo (§ S.4.8.3).



Si esegue la verifica di ridondanza (§ S.4.8.6), individuando le condizioni più gravose per i componenti del sistema d'esodo. Nelle figure soprastanti sono riportati solo gli esiti più gravosi.



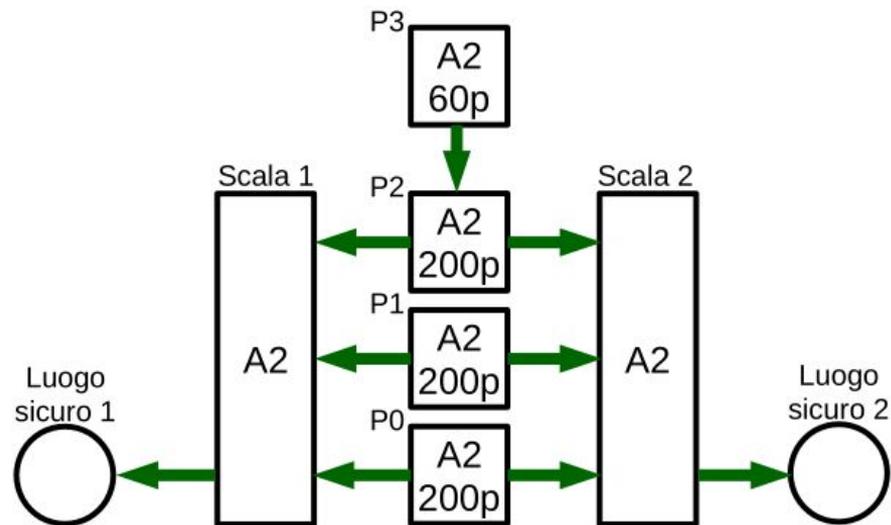
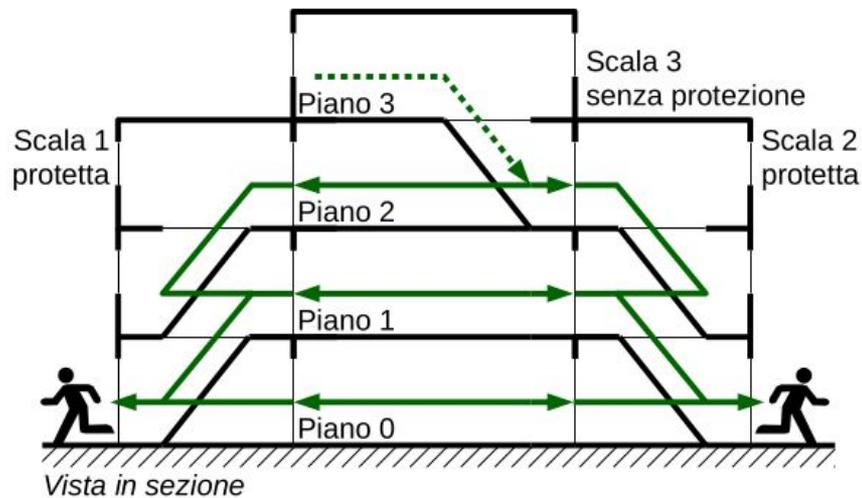
Impiegando le condizioni più gravose, si calcolano le larghezze minime (§ S.4.8.5), ad esempio:

- $L_o = 390 p \cdot 4,10 \text{ mm/p} = 1599 \text{ mm} \geq 1000 \text{ mm}$ (affollamento ambito: $210 p + 180 p = 390 p$)
- $L_o = 210 p \cdot 4,10 \text{ mm/p} = 861 \text{ mm} < 900 \text{ mm}$ (affollamento ambito: $210 p$)
- ...

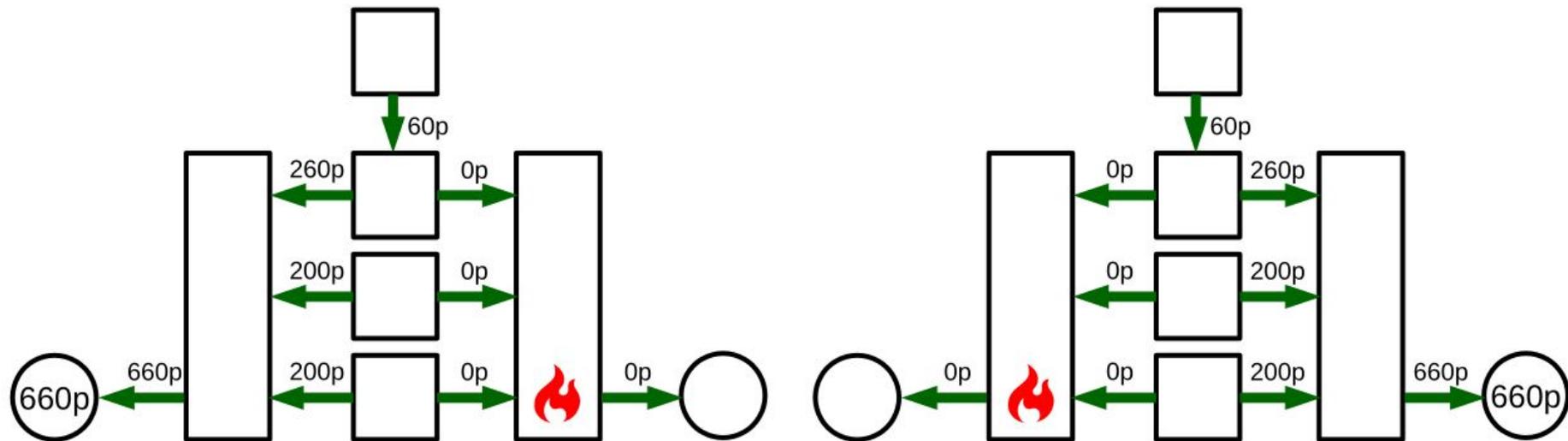
Si verifica quindi la superficie lorda minima del luogo sicuro (§ S.4.5.1): $S = 390 p \cdot 0,70 \text{ m}^2/p = 273 \text{ m}^2$

Infine si determina il senso ed i dispositivi di apertura delle porte manuali (§ S.4.5.7.1).

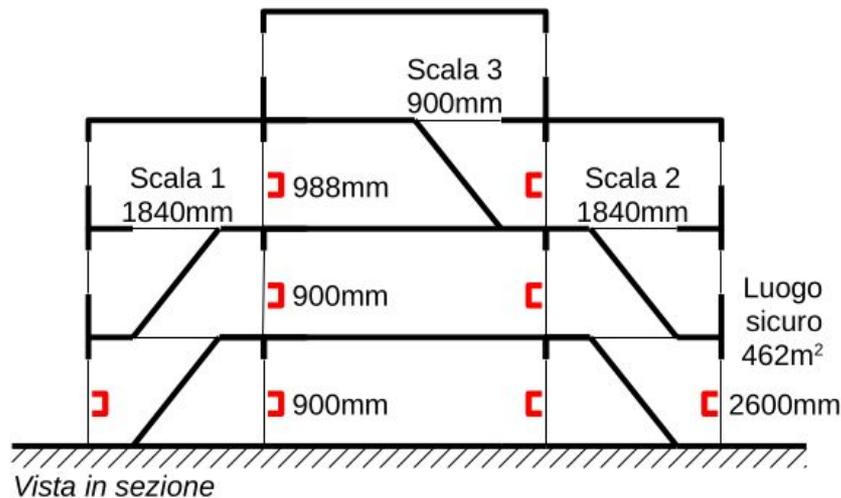
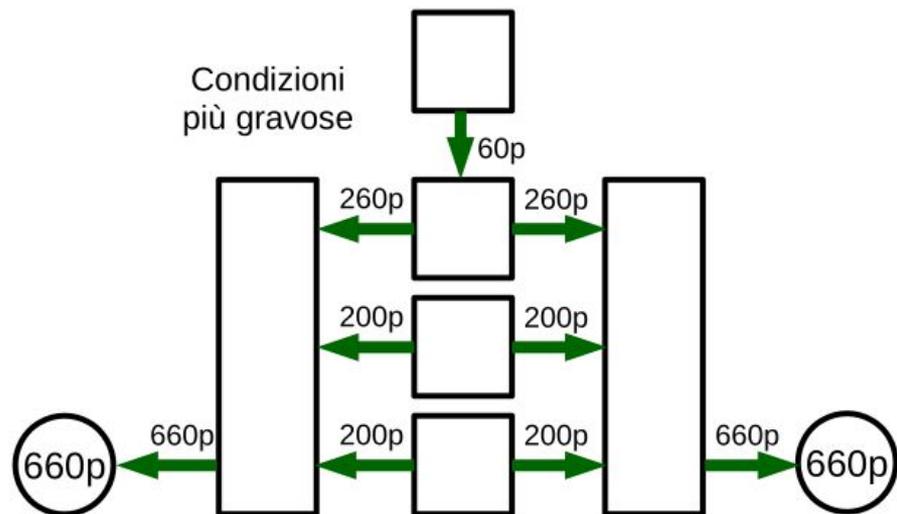
Esempio progettuale in verticale



Dalla geometria dell'attività si elabora lo *schema* delle vie d'esodo e si definiscono i dati di ingresso (§ S.4.6): profilo di rischio R_{vita} di riferimento ed affollamento. Tenendo conto dei requisiti antincendio minimi (§ S.4.7), dopo aver definito il numero minimo di vie d'esodo ed uscite (§ S.4.8.1), si verificano eventuali corridoi ciechi (§ S.4.8.2) e le lunghezze d'esodo (§ S.4.8.3).



Si esegue la verifica di ridondanza (§ S.4.8.6), individuando le condizioni più gravose per i componenti del sistema d'esodo. Nelle figure soprastanti sono riportati solo gli esiti più gravosi.



Impiegando le condizioni più gravose, si calcolano le larghezze minime (§ S.4.8.5), ad esempio:

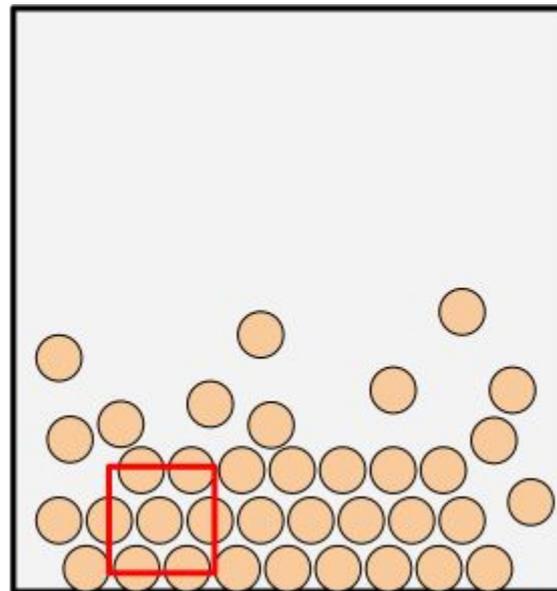
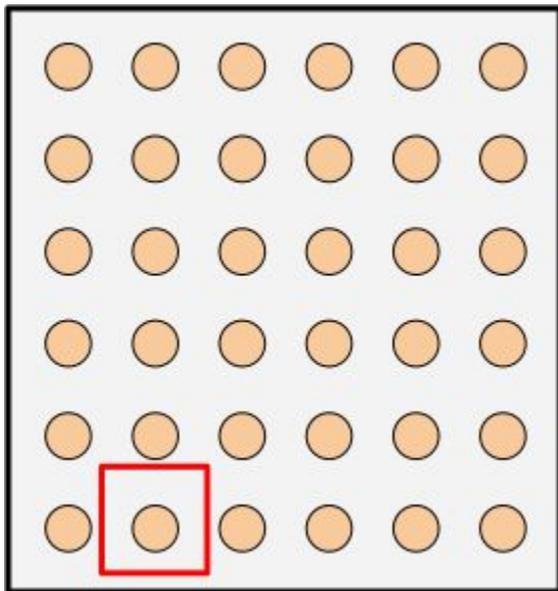
- $L_o = 260 \text{ p} \cdot 3,80 \text{ mm/p} = 988 \text{ mm} \geq 900 \text{ mm}$ (affollamento ambito: 260 p)
- $L_o = 200 \text{ p} \cdot 3,80 \text{ mm/p} = 760 \text{ mm} < 900 \text{ mm}$ (affollamento ambito: 200 p)
- Scala 3: $L_v = 60 \text{ p} \cdot 4,55 \text{ mm/p} = 273 \text{ mm} < 900 \text{ mm}$ (1 piano, affollamento ambito: 60 p)
- Scale 1 e 2: $L_v = (260 \text{ p} + 200 \text{ p}) \cdot 4,00 \text{ mm/p} = 1840 \text{ mm} \geq 1000 \text{ mm}$ (2 piani, affollamento ambito: 460 p)
- Uscite finali: $L_f = 1840 \text{ mm} + 760 \text{ mm} = 2600 \text{ mm} \geq 1000 \text{ mm}$ (affollamento ambito: 660 p)

Si verifica quindi la superficie lorda minima dei luoghi sicuri (§ S.4.5.1): $S = 660 \text{ p} \cdot 0,70 \text{ m}^2/\text{p} = 462 \text{ m}^2$

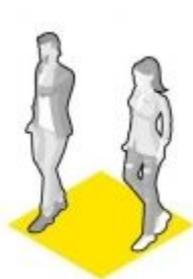
Infine si determina il senso ed i dispositivi di apertura delle porte manuali (§ S.4.5.7.1).

Elevati affollamenti
prevenire incidenti di folla

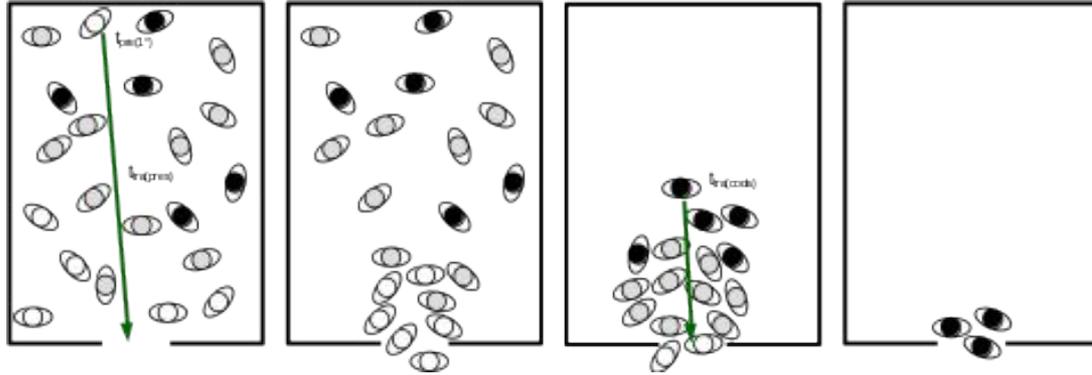
Densità di affollamento **globale** e **localizzata**



Densità di affollamento, da 2 a 9 persone/m²

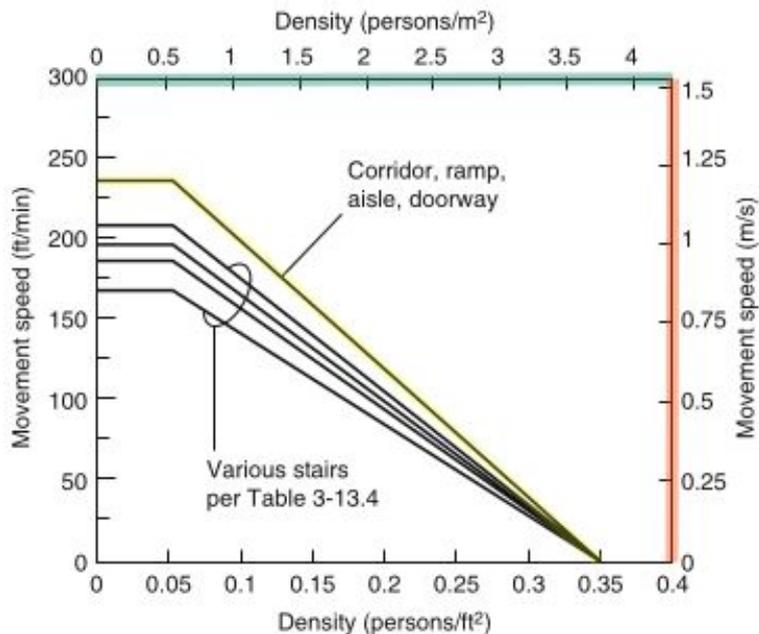


Come si calcola la larghezza delle vie d'esodo?

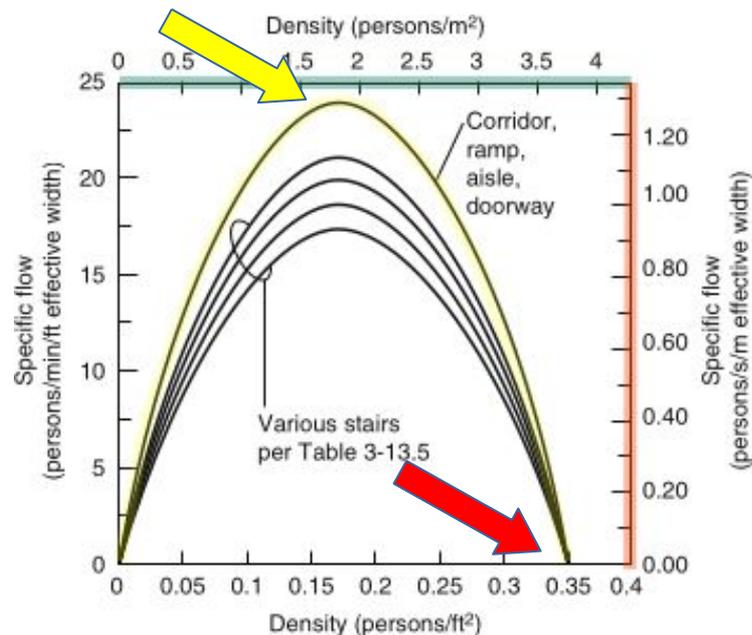


Le code devono terminare **prima dell'incapacitazione** e prima che la durata dell'attesa in condizioni d'emergenza diventi così insopportabile da indurre le persone più impazienti a **spingere coloro che li precedono in coda**, nell'illusione di poter così raggiungere più rapidamente l'uscita.

Quale portata delle vie d'esodo?



Velocità di evacuazione in funzione della densità di affollamento localizzato (Tratta da: [SFPE 16] "Employing the Hydraulic Model in Assessing Emergency Movement", fig. 59.7, pag. 2125)

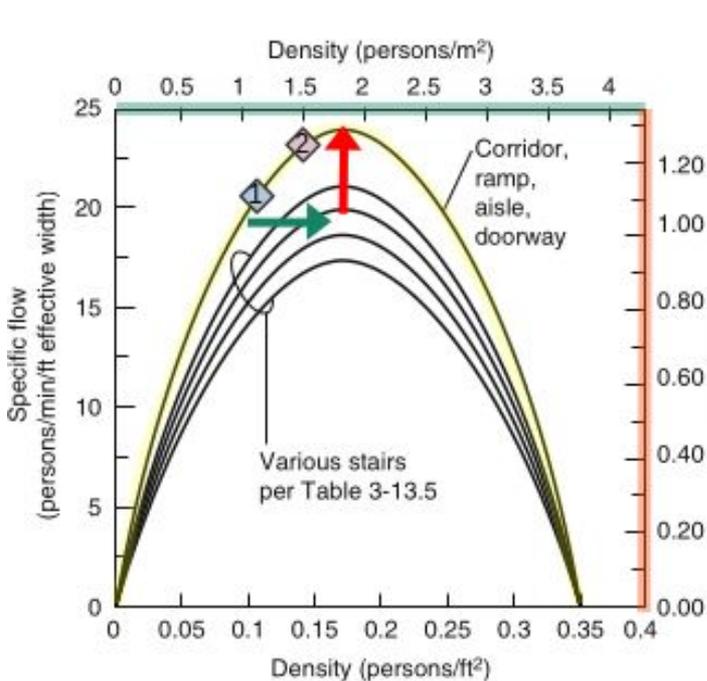


Portata specifica in funzione della densità di affollamento localizzato (Tratta da: [SFPE 16] "Employing the Hydraulic Model in Assessing Emergency Movement", Fig. 59.8, pag. 2127)

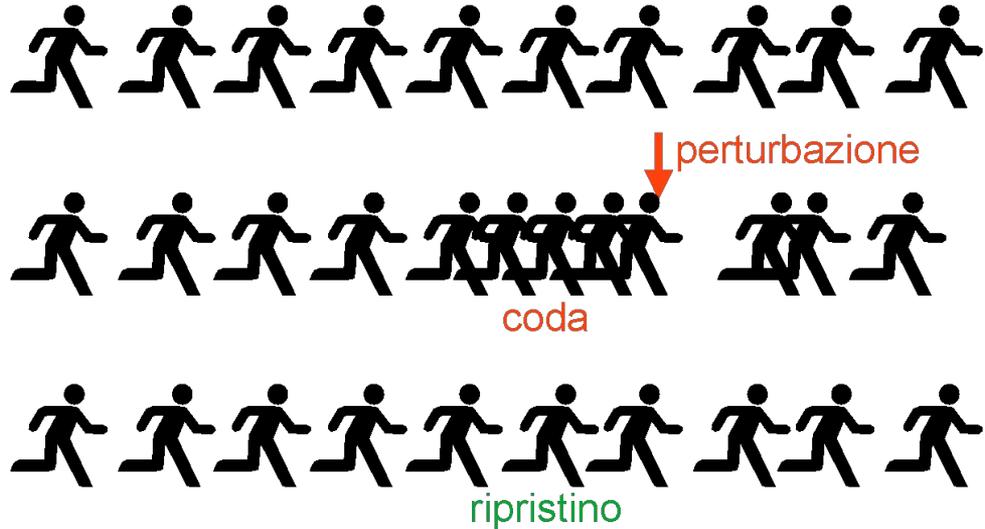
Nelle condizioni di blocco la velocità residua delle persone è **irrelevante**, dell'ordine di un decimo di quella iniziale [Johansson 06].

Max densità di affollamento e perturbazioni

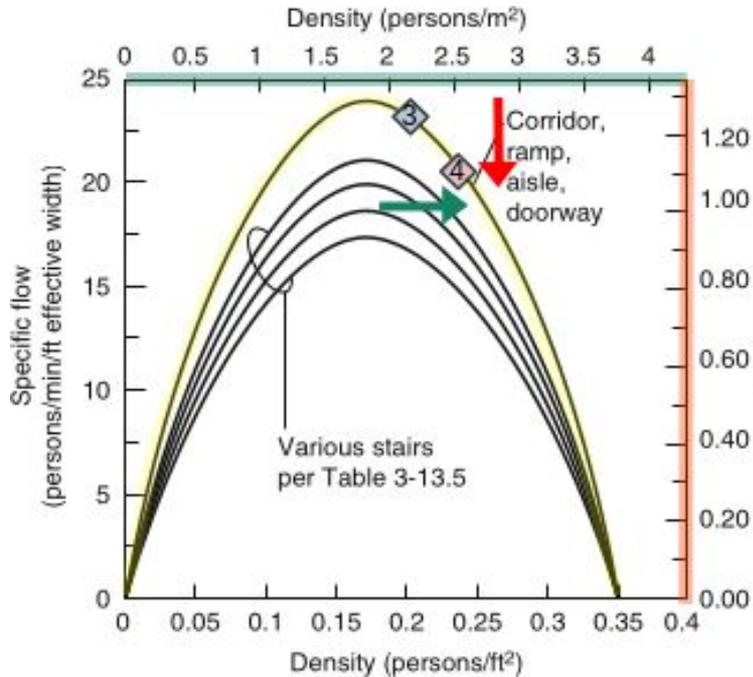
Perturbazione: un individuo che proceda più lentamente (es. un anziano) oppure una persona che inciampi e cada per qualsiasi motivo, evento che non può mai essere escluso



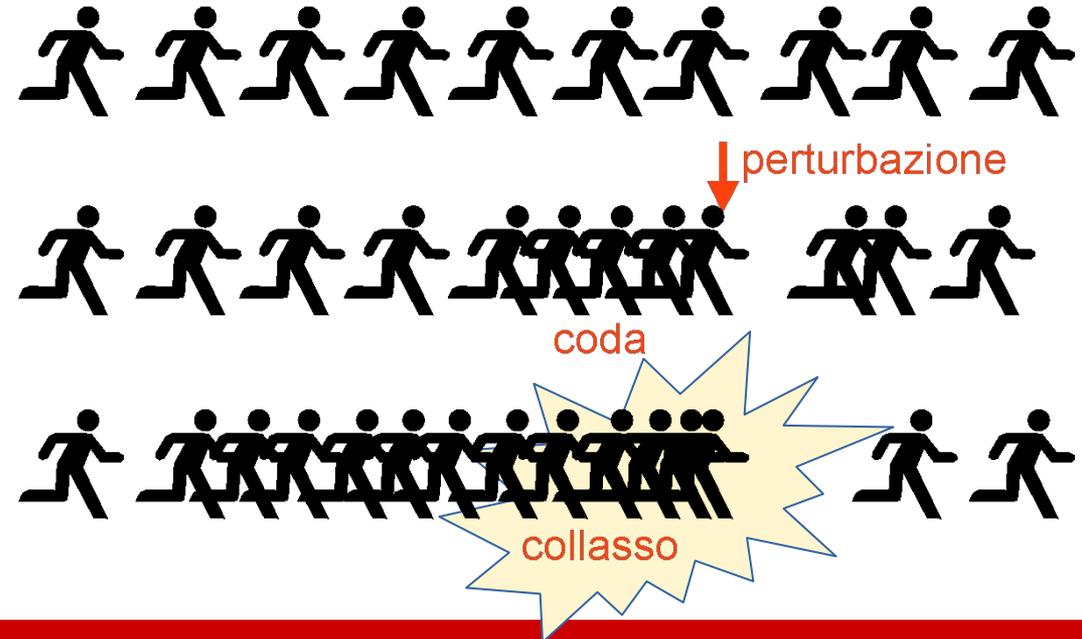
Condizioni di densità ipo-critica $< 2p/m^2$



Max densità di affollamento e perturbazioni



Condizioni di densità iper-critica $> 2p/m^2$



Esempio perturbazione in condizioni iper-critiche



Per evitare il rischio di blocco delle vie d'esodo e le relative gravi conseguenze per gli occupanti, le regole di prevenzione incendi **impongono capienze e densità di affollamento globali massime** per prevenire la formazione di **densità di affollamento localizzato iper-critiche** $> 2 \text{ p/m}^2$ nelle vie d'esodo.

Elevate densità inducono incidenti di folla

- $d < 2 \text{ p/m}^2$ → condizioni **ipo-critiche**
 - ◆ gli individui possono muoversi scegliendo liberamente la direzione evitando il contatto con i vicini o con eventuali perturbazioni
- $d > 2 \text{ p/m}^2$ → condizioni **iper-critiche**
- $d > 4 \text{ p/m}^2$ → **sovraffollamento**
 - ◆ la folla inizia a comportarsi come un fluido continuo e può trascinare gli individui che la compongono anche contro la loro volontà
- $d > 6 \text{ p/m}^2$ → **incidente di folla** = **collasso** o **schacciamento**
 - ◆ possibilità di movimento autonomo degli individui nulle, gli individui sono mossi solo dalla pressione di coloro che li circondano
 - ◆ il rischio che la folla crolli su sé stessa o diventi così densa da schiacciare e asfissiare gli individui è elevatissimo e sostanzialmente incontrollabile.
 - ◆ Una volta che l'incidente di folla è innescato, è quasi impossibile impedirlo.

Tipologie di incidenti di folla

Elevate densità inducono incidenti di folla

Collasso della folla (crowd collapse)



Rappresentazione grafica del collasso della folla (fonte: The Guardian, UK)

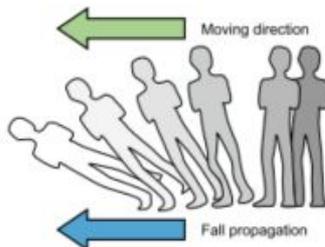
Collasso a domino (domino collapse)



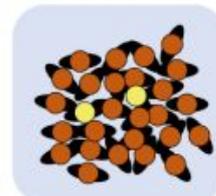
Someone at the back of the crowd falls over and knocks over those in front



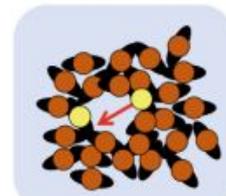
The fall cascades through each successive person



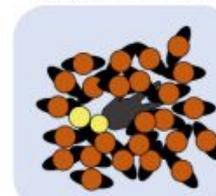
Collasso a valanga (avalanche collapse)



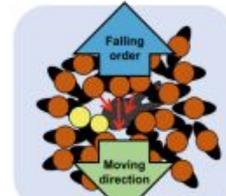
① Under extremely high density, people experiences strong contact with the bodies. Then, the "arching state" outbreaks where some people are involuntarily held up and their feet are lifted off the floor.



② As people are moved by collective crowd forces, empty spots may randomly form in a given location.



③ People close to empty spots will rapidly lose balance and fall in the open space.



④ People around will in turn lose balance and successively fall over into the person already on the ground, creating a sort of avalanche.



Collasso della folla durante il Water Festival a Phnom Penh (Cambogia) 22 novembre 2010 con 347 deceduti.



Incidente di folla → scarpe abbandonate



Incidente di folla di Halloween a Seoul (Corea del Sud), 29 ottobre 2022 con 159 vittime (sinistra), scarpe abbandonate classificate dalle forze dell'ordine dopo l'incidente (destra)

Elevate densità inducono incidenti di folla

Schiacciamento da folla (crowd crush)

- Individui così schiacciati da non riuscire più a respirare liberamente
- Decesso per asfissia compressiva o restrittiva anche senza cadere a terra.
- Neanche balaustre appena realizzate e conformi a NTC 2018 per palazzetti sportivi e sale da concerto possono sopportare tali azioni orizzontali.

$$d \approx 9 \text{ p/m}^2$$





© picture-alliance/dpa/D. Naupold

Schiacciamento da folla durante il festival Love Parade electronic dance music a Duisburg, North Rhine-Westphalia (Germania), accaduto il 24 luglio 2010 con 21 decessi.

Primi suggerimenti per evitare incidenti di folla

- Non confondere la densità di affollamento **globale** con la **localizzata**
- Mai **determinare capienze**, se non c'è controllo di afflusso e deflusso!
- Evitare **sovraffollamento localizzato** nelle attività
 - misure gestionali anche per condizioni d'esercizio ordinarie
es. afflusso e deflusso, sovrarichiata, eventi meteo, ...
 - cancelli interni, verifica delle capienze di ambiti
- **Gestire l'affollamento**, sia in condizioni ordinarie che d'emergenza
 - **informare** gli occupanti di ciò che avviene,
 - **guidare** la risposta degli occupanti
- Rispettare e far rispettare gli **affollamenti di progetto**

Necessario approfondire!

Conclusioni

