

DM 3 agosto 2015 agg. DM 12.04.2019 e DM 18.10.2019

S4 Esodo – S9 Operatività antincendio

Esempio applicativo

Davide Paoloni

Direttore Antincendi

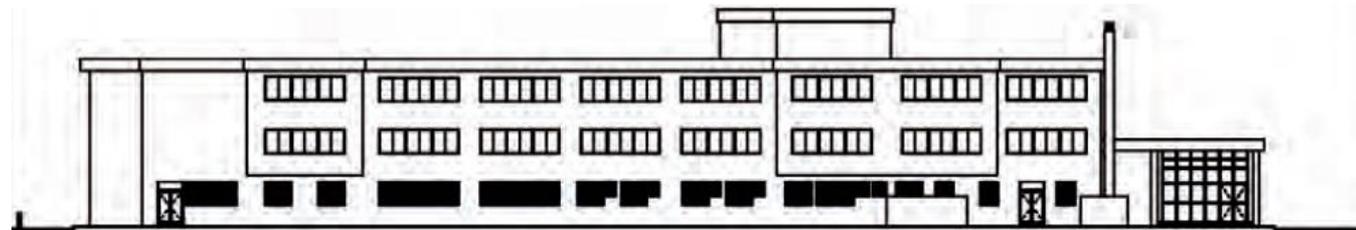
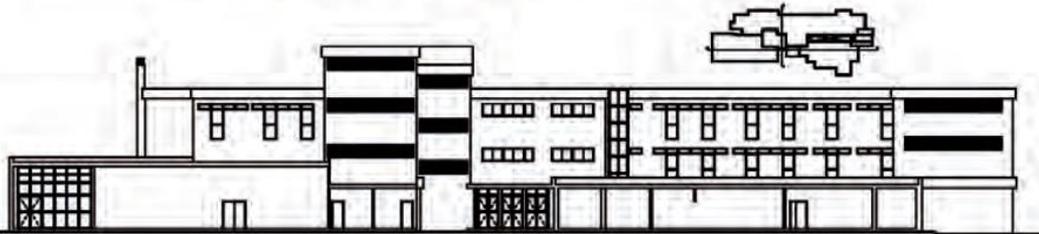
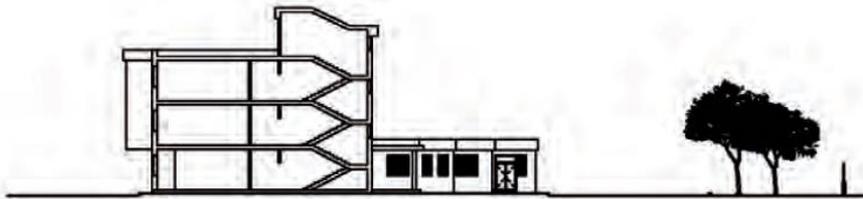
Comando Vigili del Fuoco di Macerata

davide.paoloni@vigilfuoco.it

Macerata, 28 febbraio 2020

Scuola secondaria di secondo grado

- Tre piani fuori terra
- Due vani scala protetti
- Affollamento massimo 470 pp.



Sala riunioni

Laboratorio
informatica

Laboratorio

Biblioteca

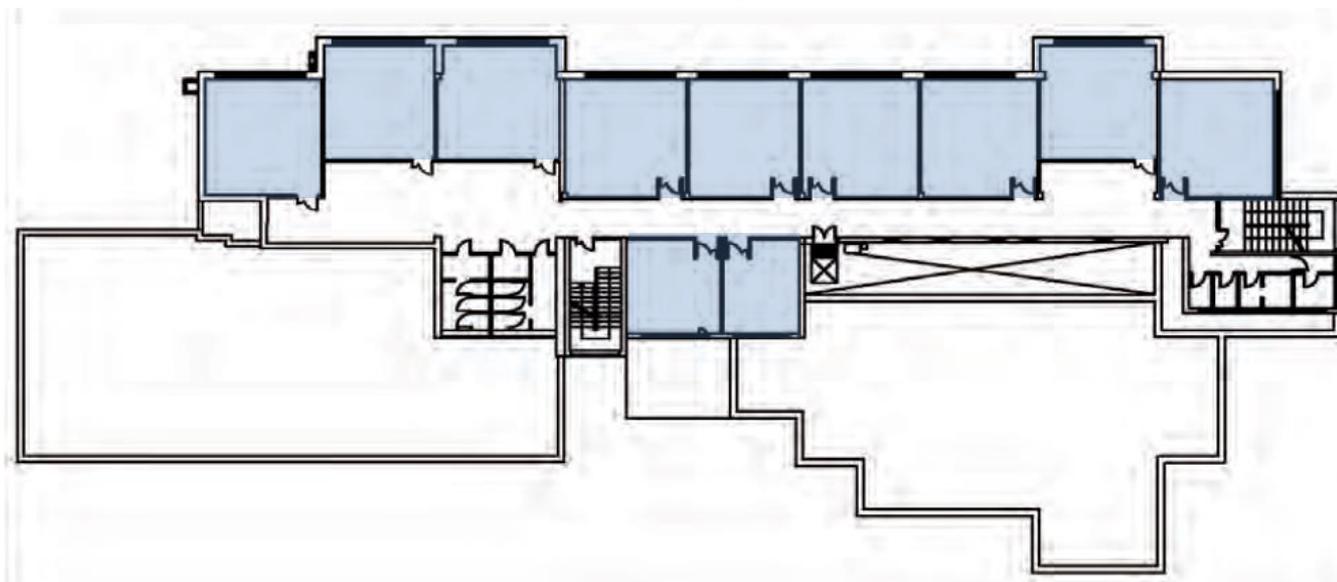
Palestra

Aule

Uffici/Archivio/
Servizi



PLANIMETRIA PIANO TERRA



PLANIMETRIA PIANO PRIMO - PIANO SECONDO

✓ **Attività soggette ai procedimenti di prevenzione incendi:**

67.4.C: “Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti”.

65.1.B: “Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq”.

✓ **Riferimenti normativi:**

DM 3 agosto 2015 – Agg. DM 18 ottobre 2019 – Codice di prevenzione incendi.

DM 7 agosto 2017 – RTV Attività scolastiche.

✓ **Obiettivi dello studio:**

Si focalizza l'attenzione sul sistema di **esodo e operatività antincendio dell'attività scolastica.**

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

V.7.1 Scopo e campo di applicazione

- » Disposizioni di prevenzione incendi riguardanti edifici o locali adibiti ad attività scolastica di ogni ordine, grado e tipo, collegi e accademie, con affollamento superiore a 100 occupanti (attività 67).

V.7.2 Classificazioni

- » in relazione al numero degli occupanti: $300 < n \leq 500 \rightarrow$ **OB**;
- » in relazione alla massima quota dei piani h: $h \leq 12 \text{ m} \rightarrow$ **HA**.



Aule	TA
Laboratorio scientifico	
Biblioteca (< 50 persone)	
Sala Riunioni (< 50 persone)	TT
Laboratorio informatica	
Palestra	TZ
Uffici/archivio/ripostiglio	
Presidenza	
Aula professori	

- » TA: locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;
- » TT: locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio
- » TZ: altre aree.

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

V.7.3 Profili di rischio

- » Ai fini della valutazione del rischio di incendio nella scuola in esame, si definiscono i profili di rischio secondo le tabelle del **Cap. G.3**.

R_{vita}		δ_{occ}	δ_{α}
Aule Laboratorio scientifico Biblioteca Uffici Aule professori Presidenza Sala riunioni	A2	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	300 media
Palestra	A1		600 lenta
Laboratorio informatica	A3		150 rapida

R_{beni}	per l'intera attività	1
$R_{ambiente}$	per l'intera attività	non significativo

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

Attribuzione dei livelli di prestazione

Reazione al fuoco	Livello III - II di prestazione (<i>parr. S.1.3, S.1.4.1, S.1.4.2 e V.7.4.1</i>)
Resistenza al fuoco	Livello III di prestazione (<i>parr. S.2.3, S.2.4.3 e V.7.4.2</i>)
Compartimentazione	Livello II di prestazione (<i>parr. S.3.3, S.3.4.1 e V.7.4.3</i>)
Esodo	Livello I di prestazione (<i>parr. S.4.3 e S.1.4.1</i>)
Gestione della sicurezza antincendio	Livello I di prestazione (<i>parr. S.5.3, S.5.4.1 e V.7.4.4</i>)
Controllo dell'incendio	Livello III di prestazione (<i>parr. S.6.3, S.6.4.2 e V.7.4.5</i>) <i>Rete di Idranti (UNI 10779)</i>
Rivelazione ed allarme	Livello II di prestazione (<i>parr. S.7.3 S.7.4.2 e V.7.4.6</i>) <i>Impianto IRAI (UNI 9795)</i>
Controllo di fumi e calore	Livello II di prestazione (<i>parr. S.8.3 e S.8.4.1</i>)
Operatività antincendio	Livello III di prestazione (<i>parr. S.9.3 e S.9.4.1</i>)
Sicurezza degli impianti tecnologici	Livello I di prestazione (<i>parr. S.10.3 e S.10.4.1</i>)

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

V.7.4 Strategie antincendio

- ✓ Si applicano **tutte** le misure antincendio della **RTO**, attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in essa definiti.
- ✓ La **RTV** fornisce indicazioni **complementari** o **sostitutive** delle soluzioni conformi previste dai corrispondenti livelli di prestazione della RTO.

La RTO:

- livello di prestazione secondo le tabb. S.1-1, S.1-2 e S.1-3 del Cap. S.1.
- ambiti con Rvita pari ad A1, A2, A3 → **Livello I** (*vie di esodo e altri ambienti*)
- Livello di prestazione I → Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato.

La RTV:

- prescrive che nelle vie d'esodo verticali, passaggi di comunicazione delle vie d'esodo orizzontali (*es.: corridoi, atri, spazi calmi, filtri, ...*) devono essere impiegati materiali **GM2** di reazione al fuoco (Cap. S.1).

Quindi:

- ✓ Tale soluzione viene estesa, a vantaggio di sicurezza, a tutti i restanti locali nei Compartimenti → materiali gruppo GM2.
- ✓ Per tale motivo il livello di prestazione da I a III e da I a II.

S1
Reazione
al fuoco

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

S2 Resistenza al fuoco

La RTO:

- **livello di prestazione III** → Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
- per ciascun compartimento in relazione al carico di incendio specifico di progetto qf,d. Dall'esito di tale valutazione la **classe risulta essere 45**.

La RTV:

- essendo l'attività di tipo HA ($h \leq 12$ m), il requisito **minimo** richiesto per la **resistenza al fuoco** è pari a **30**.

Quindi:

- ✓ Classe di resistenza al fuoco 45.

S3 Compartim entazione

La RTO:

- **livello di prestazione II** → sono contrastate per un periodo congruo con la durata dell'incendio (tab. S.3-1):
 - la propagazione dell'incendio **verso altre attività**;
 - la propagazione dell'incendio **all'interno della stessa attività**.

Segue...

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

La RTV:

- l'attività classificata di tipo **HA (h ≤ 12 m)**:
 - per le aree di tipo **TA** (*locali destinati ad attività didattica ed aree comuni*), non sono previsti requisiti aggiuntivi.
 - per le aree **TZ** le eventuali caratteristiche di compartimentazione dipendono dai risultati dell'analisi di rischio.
 - aree **TT** devono essere protette.

Quindi:

- ✓ L'attività ubicata in un **edificio isolato**, ad essa esclusivamente dedicato, **senza** comunicazioni con altre attività;
- ✓ La verifica dello spazio scoperto con altre attività è soddisfatta;
- ✓ Aree dell'attività con diverso profilo di rischio inserite in **compartimenti distinti**. È prevista dunque la compartimentazione di:
 - sala riunioni
 - laboratorio di informatica
 - palestra
- ✓ Classe di **resistenza al fuoco** compartimenti secondo S.2 → **R/EI 45**.
- ✓ Chiusure tra **compartimenti e vie di esodo** → tenuta di fumi caldi (**E45**) e freddi (**Sa**), mentre le chiusure dei varchi tra **compartimenti** → **EI45**.

S3
Compartim
entazione

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

S5 Gestione della Sicurezza Antincendio

La RTO:

- **livello di prestazione I** → GSA per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza (tab. S.5-1).

La RTV:

- aree **TA** nelle quali dovrà essere installata adeguata **cartellonistica** indicante il massimo affollamento consentito

S6 Controllo dell'incendio

La RTO:

- **livello di prestazione III** → Controllo o estinzione manuale dell'incendio (tab S.6-1).

La RTV:

- essendo l'attività classificata di tipo OB e di tipo HA:

Classificazione dell'attività	Livello di pericolosità minimo (UNI 10779)*	Protezione esterna	Caratteristiche minime alimentazione idrica (UNI EN 12845)**
OB	1	Non richiesta	Singola

Quindi:

- ✓ Estintori + rete idrica antincendio.

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

La RTO:

- **livello di prestazione II** → Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme (tab S. 7-1).

La RTV:

- non prescrive indicazioni complementari o sostitutive

Quindi:

- ✓ **IRAI** implementato la **funzione principale D** (segnalazione manuale di incendio da parte degli occupanti) e la **funzione principale C** (allarme incendio) **estesa a tutta l'attività;**
- ✓ per esigenze funzionali e didattiche si è deciso di installare **l'EVAC**
- ✓ nel **laboratorio di informatica** si è ritenuto opportuno prevedere la **funzione A** di rivelazione automatica dell'incendio.

S7

**Rivelazione e
Allarme**

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

S8 Controllo di fumi e calore

La RTO:

- **livello di prestazione II** → Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso (tab. S.8-1).

La RTV:

- non prescrive indicazioni complementari o sostitutive

Quindi:

- ✓ aperture di smaltimento di tipo **SEd** (porte verso l'esterno e finestre) **uniformemente distribuite** e tali da garantire roffset di 20 m;
- ✓ aperture di smaltimento **protette da ostruzione accidentale** durante l'attività;
- ✓ gestione delle aperture di smaltimento **considerata** nel piano di emergenza.
- ✓ fumo e calore smaltiti **non interferiscono** con il sistema delle vie d'esodo e non propagano l'incendio verso altri locali.
- ✓ ciascuna apertura regolare e **superficie utile $\geq 0,10$ mq.**

RTV V.7 – ATTIVITÀ SCOLASTICHE

S10
Sicurezza
degli impianti
tecnologici e
di servizio

- **Livello di prestazione I** secondo i criteri di attribuzione della **RTO**

Quindi:

- ✓ Soluzione conformi → impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente secondo le norme di buona tecnica applicabili.

Devono essere altresì applicate le prescrizioni, ove pertinenti, dei Capp.:

- **V.1** (aree a rischio specifico),
- **V.2** (aree a rischio per atmosfere esplosive)
- **V.3** (vani degli ascensori).

S4 – FOCUS STRATEGIA ESODO

S.4.1 Premessa

"La finalità del sistema d'esodo è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano. "

Nel caso in esame, la modalità di esodo prevista è quella di **esodo simultaneo** (punto S.4.1.3.a).



S.4.2 Livelli di prestazione

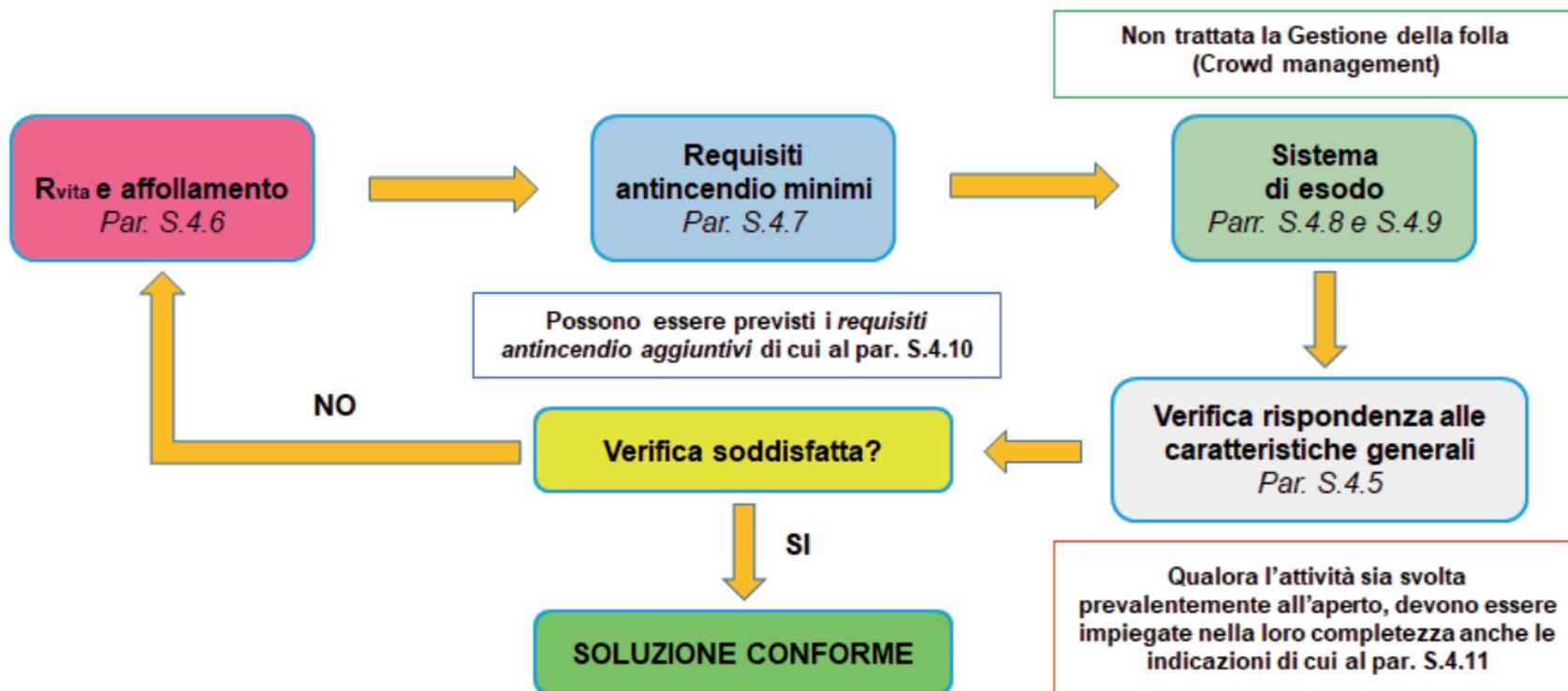
Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un luogo sicuro prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Ambiti per i quali non sia possibile assicurare il livello di prestazione I (es. a causa di dimensione, ubicazione, abilità degli occupanti, tipologia dell'attività, caratteristiche geometriche particolari, vincoli architettonici, ...)

La RTV V.7 Attività scolastiche, per quanto riguarda la misura S.4, **non prescrive** indicazioni complementari o sostitutive; pertanto, per questa misura **si seguono le indicazioni della RTO.**

S.4.4 Soluzioni progettuali

Soluzioni **conformi** per il livello di prestazione I



S.4.6 Dati di ingresso per la progettazione del sistema di esodo

Profilo di rischio **Rvita** di riferimento

Ciascun componente del sistema d'esodo deve essere dimensionato in funzione del profilo Rvita più gravoso dei compartimenti serviti.

Piano Terra	Piano Primo e Secondo
<p>Rvita = A3 per il laboratorio informatica; Rvita = A2 per la sala riunioni e aule; Rvita = A1 per la palestra.</p>	<p>Rvita = A2 per aule;</p>

Quindi:

Piano Terra → **A3**;

Piano primo e secondo → **A2**

Affollamento

Piano terra	Superficie lorda (m ²)	Densità di affollamento	Affollamento teorico (p)	Affollamento dichiarato (p)
Aule	21,6	0,4	9	9
	47,2	0,4	19	19
	47,6	0,4	19	19
	22,4	0,4	9	9
	36,5	0,4	15	15
Laboratorio scientifico	71,4	0,4	29	29
Biblioteca	47,2	0,2	9	9
Archivio	23,8	0,2	5	2
Uffici Aule professori	12,2	0,4	5	2
	10,4	0,4	4	2
	16,3	0,4	7	2
	17,6	0,4	7	3
	17,6	0,4	7	3
18,6	0,4	7	3	
Presidenza	26,3	0,4	11	6
Portineria	6,3	0,4	3	2
Palestra	283,0	0,4	113	31
Laboratorio informatica	68,4	0,4	27	27
Sala riunioni	90,0	0,4	36	36
Totali			341	228
			Totale effettivo	96

E' stato considerato l'affollamento dichiarato dal Titolare, e sottratti i contributi degli spazi comuni (già considerati in altri ambiti)

Piani primo e secondo	Superficie lorda (m ²)	Densità di affollamento	Affollamento teorico (p)
Aule	44,7	0,4	18
	43	0,4	17
	46,6	0,4	19
	48,5	0,4	19
	44,2	0,4	18
	46,6	0,4	19
	47,9	0,4	19
	45,2	0,4	18
	45,6	0,4	18
	30,0	0,4	12
	24,2	0,4	10
Totale teorico			187

In questo caso, è stato considerato l'affollamento teorico, in relazione alle superfici e densità di affollamento)

Affollamento totale:

96 + 187 + 187 = 470 occupanti

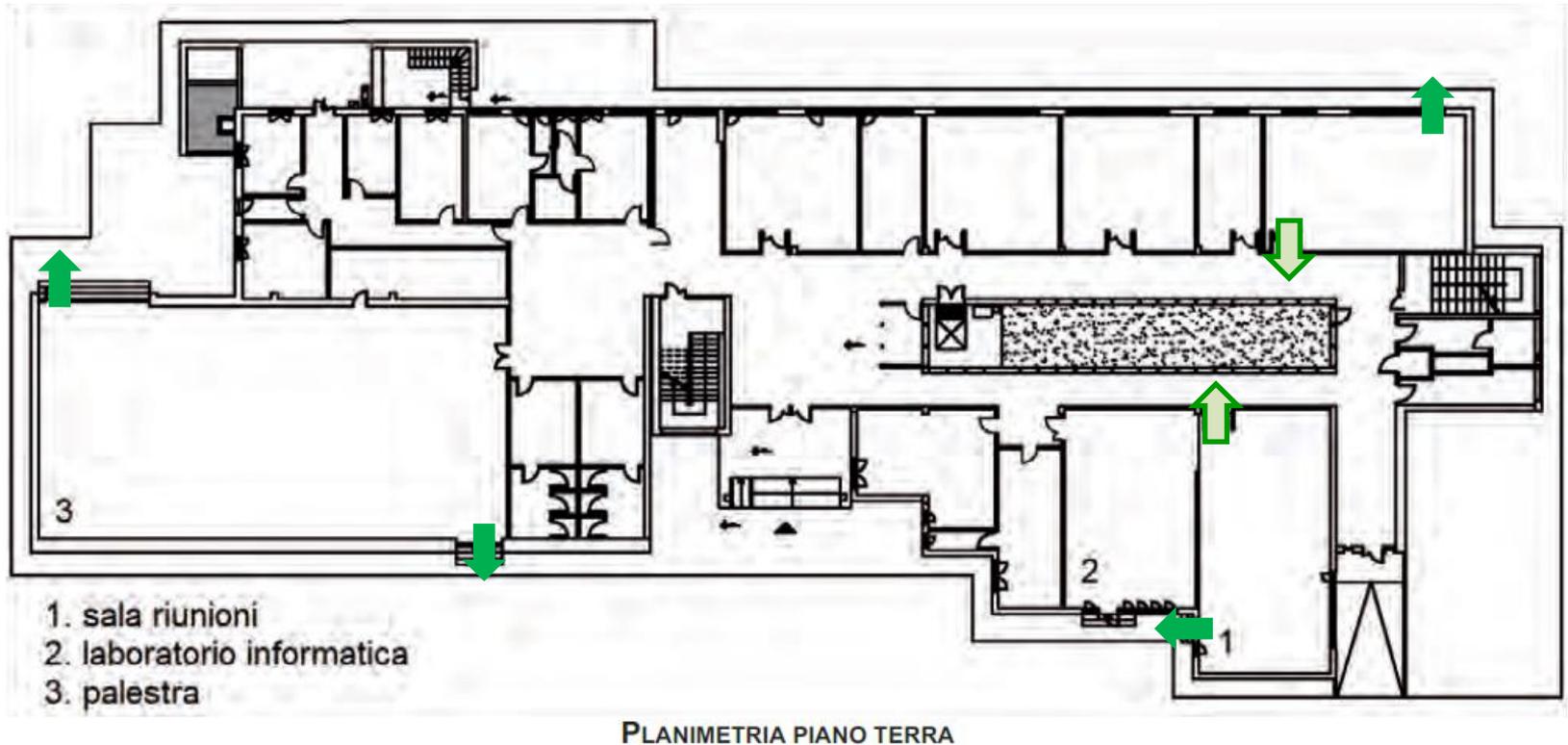
S.4.7 Requisiti antincendio minimi per l'esodo

- ✓ Il **numero minimo** di vie d'esodo verticali e orizzontali per ciascun ambito dell'attività è stato determinato in relazione ai vincoli imposti dal par. S.4.8.1 per il numero minimo di **vie d'esodo** e dal par. S.4.8.2 per **l'ammissibilità** dei **corridoi ciechi**;
- ✓ Al fine di evitare la diffusione degli effluenti dell'incendio alle vie d'esodo, **le vie di esodo verticali** che collegano i compartimenti dell'attività **protette** da vani con resistenza al fuoco determinata secondo il capitolo S.2, *(comunque non inferiore alla classe 30 con chiusure dei varchi di comunicazione almeno E 30-Sa)*;
- ✓ L'edificio non ha piani interrati e non ha piani posti a quota superiore a 54 m, quindi non si applica la tab. S.4-14 *(pertanto con Rvita = A3 non sussiste l'obbligo di avere due vie di esodo indipendenti)* si rimanda alla progettazione S.4.8.

Al piano terra, la sala riunioni e il laboratorio informatica presentano, ciascuno, due uscite, una verso l'esterno e l'altra verso l'interno del piano; possedendo profili di rischio diversi, occorrerà dimensionare il percorso di esodo in relazione al profilo più gravoso, indipendentemente dai compartimenti attraversati (vedi par. S.4.6.1).

La palestra, invece, presentando entrambe le uscite verso l'esterno è già verificata sotto questo aspetto.

S.4.7 Requisiti antincendio minimi per l'esodo



Al piano terra, la **sala riunioni** e il **laboratorio informatica** presentano, ciascuno, **due uscite, una verso l'esterno e l'altra verso l'interno del piano;**

→ *occorrerà dimensionare il percorso di esodo in relazione al profilo più gravoso*

La **palestra**, invece, presentando entrambe le **uscite verso l'esterno** è già verificata sotto questo aspetto.

S.4.8 Progettazione del sistema d'esodo

S.4.8.1 Vie d'esodo ed uscite indipendenti

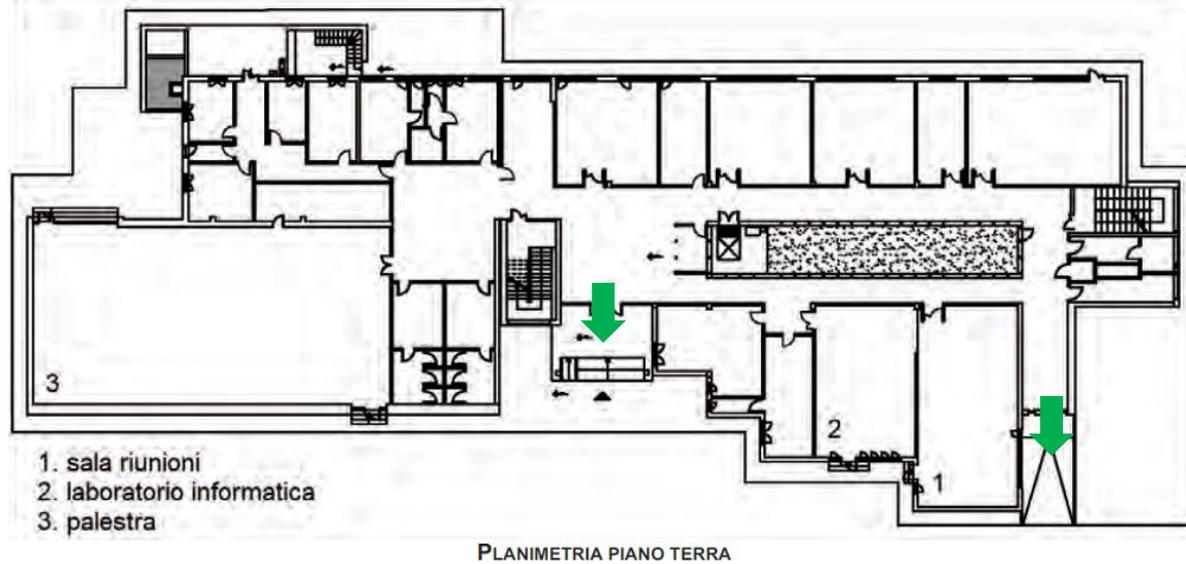
Numero minimo di vie d'esodo indipendenti

- ✓ Al fine di limitare la probabilità che l'esodo degli occupanti sia impedito dall'incendio, devono essere previste **almeno due vie d'esodo** indipendenti.
- ✓ È **ammessa** la presenza di **corridoi ciechi** secondo par. S.4.8.2.

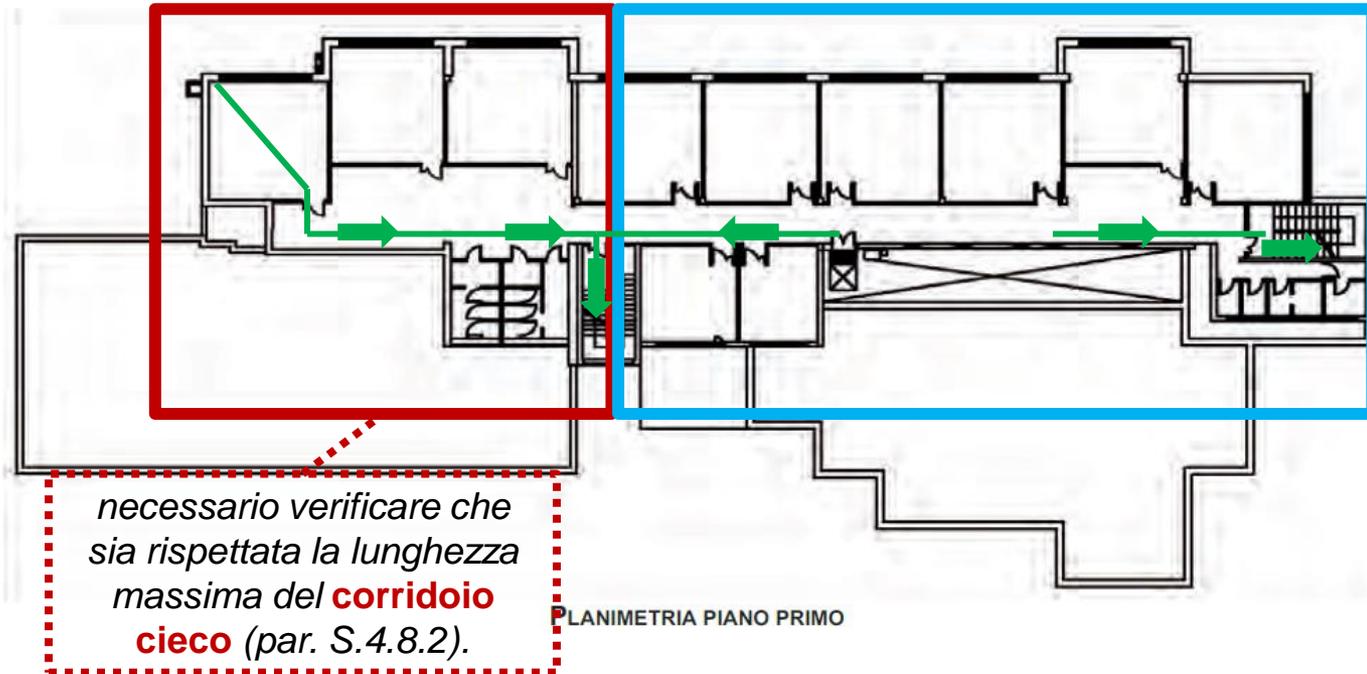
Numero minimo di uscite indipendenti

R_{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 150 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m ²		

Piano terra
=
n.2 vie d'esodo

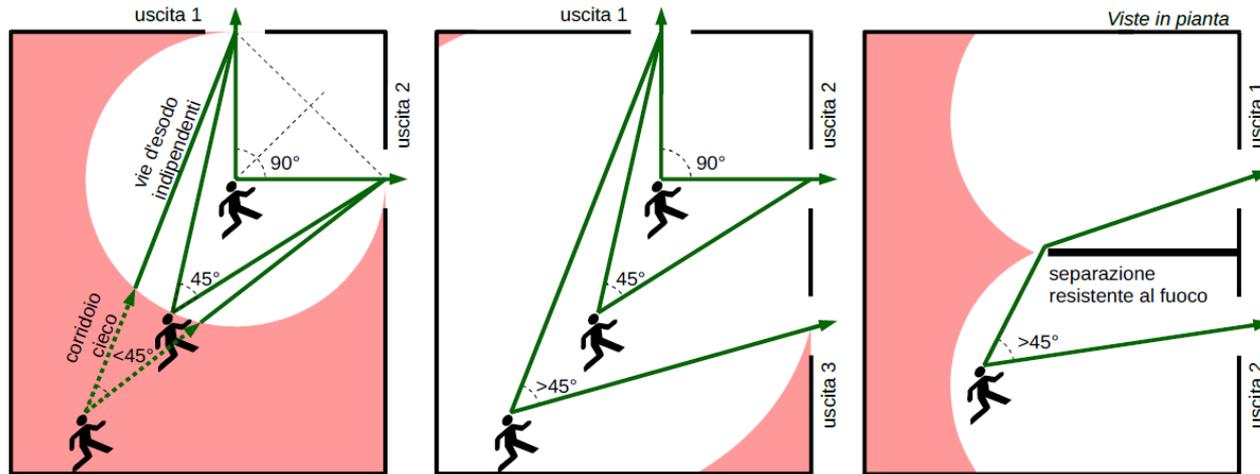


Primo e secondo piano
=
2 vie d'esodo ambito destro (blu) e 1 via d'esodo ambito sinistro (rosso)



Determinazione dell'indipendenza tra vie d'esodo orizzontali e tra uscite

Per l'attività le vie di esodo possono essere considerate indipendenti, in quanto risulta sempre verificata la condizione per cui l'angolo è $\geq 45^\circ$ e dove invece risulta minore di 45 gradi, forma dei corridoi ciechi che rispettano le condizioni di ammissibilità e la lunghezza massima descritta al punto successivo.



Determinazione dell'indipendenza tra vie d'esodo verticali

- ✓ Per l'attività possono essere considerate indipendenti, ai vari piani, le vie d'esodo verticali, in quanto risultano inserite in compartimenti distinti.

S.4.8.2 Corridoi ciechi

Si verifica che sia rispettata l'ammissibilità e la massima lunghezza corridoi cieco.

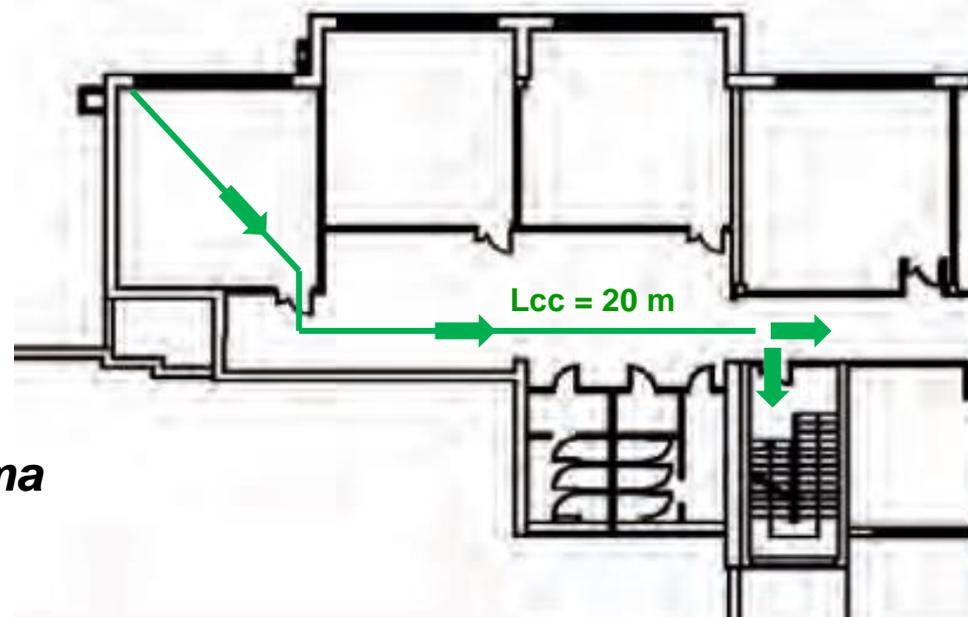
R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}	R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}
A1	≤ 100 occupanti	≤ 45 m	B1, E1	≤ 50 occupanti	≤ 25 m
A2		≤ 30 m	B2, E2		≤ 20 m
A3		≤ 15 m	B3, E3		≤ 15 m
A4	≤ 50 occupanti	≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1		≤ 20 m	Cii2, Ciii2		≤ 15 m
D2		≤ 15 m	Cii3, Ciii3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

Dalla tabella si ricava:

- ✓ Piano terra con R_{vita} A3: L_{cc} ≤ 15 m
- ✓ Piani primo e secondo con R_{vita} A2: L_{cc} ≤ 30 m (ambiti per i quali si è operata la verifica).

*Nel caso in esame, la lunghezza del corridoio cieco è **inferiore** alla massima lunghezza prescritta dal Codice*



S.4.8.3 Lunghezze d'esodo

Si verifica che sia rispettata la massima lunghezza d'esodo in funzione del profilo di rischio vita.

R _{vita}	Max lunghezza d'esodo L _{es}	R _{vita}	Max lunghezza d'esodo L _{es}
A1	≤ 70 m	B1, E1	≤ 60 m
A2	≤ 60 m	B2, E2	≤ 50 m
A3	≤ 45 m	B3, E3	≤ 40 m
A4	≤ 30 m	Cii1, Ciii1	≤ 40 m
D1	≤ 30 m	Cii2, Ciii2	≤ 30 m
D2	≤ 20 m	Cii3, Ciii3	≤ 20 m

I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a *requisiti antincendio aggiuntivi*, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

Per gli ambiti dell'attività esaminati sono rispettate le seguenti limitazioni:

- ✓ Compartimenti con R_{vita} A2: **Les ≤ 60 m**
- ✓ Compartimento con R_{vita} A3: **Les ≤ 45 m**

S.4.8.4 Altezza delle vie d'esodo

- ✓ L'altezza delle vie di esodo è sempre superiore a 2 m.

S.4.8.5 Larghezza delle vie d'esodo

- ✓ La larghezza delle vie di esodo è la minima misurata, dal piano di calpestio fino all'altezza di 2 m, al netto dell'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori.
- ✓ Tra gli elementi sporgenti non sono da considerarsi i corrimano e i dispositivi di apertura delle porte con sporgenza ≤ 80 mm.

S.4.8.7 Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo **orizzontali**

$$L_o = L_u \cdot n_o$$



R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt _{coda}	R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt _{coda}
A1	3,40	330 s	B1, C1, E1	3,60	310 s
A2	3,80	290 s	B2, C2, D1, E2	4,10	270 s
A3	4,60	240 s	B3, C3, D2, E3	6,20	180 s
A4	12,30	90 s	-	-	-

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.

Per il calcolo delle vie di esodo orizzontali consideriamo il caso più sfavorevole.

Piano	Lu (mm/persona)	n _o	L _o (mm)
Terra ³⁰	3,80	69	262,2
	4,60	27	124,2
Primo	3,80	187	710,6
Secondo	3,80	187	710,6

Considerando n_o = 187, ovvero il maggiore affollamento dato dal primo o dal secondo piano, si ottiene:

$$L_o = L_u \cdot n_o = 3,80 \cdot 187 = 710,6 \text{ mm}$$

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento
≥ 800 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti
≥ 700 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti(es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, ...)
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ...).
L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.	

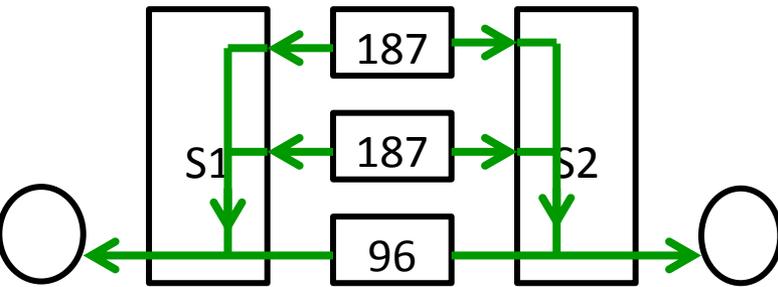
- ✓ Nella valutazione effettuata è già stata considerata la verifica di ridondanza in quanto risultano presenti n.2 percorsi di esodo ed è stato parametrato in base l'affollamento massimo.
- ✓ Pertanto, considerata la presenza di persone che utilizzano ausili per il movimento, i percorsi di esodo orizzontali possono esser di larghezza **≥ 900 mm.**

Nel caso specifico saranno progettati pari a 1200 mm, a favore di sicurezza.

S.4.8.8 Calcolo della larghezza minima delle vie d'esodo **verticali** (simultaneo)

$$L_V = L_U \cdot n_V$$

Schema di calcolo.



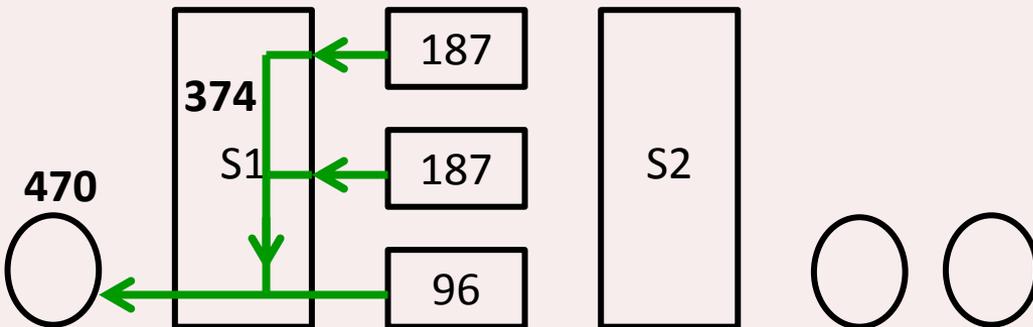
R _{vita}	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale										Δt _{coda}
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9	
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00	330 s
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05	310 s
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	290 s
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15	270 s
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30	240 s
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25	180 s
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15	90 s

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.

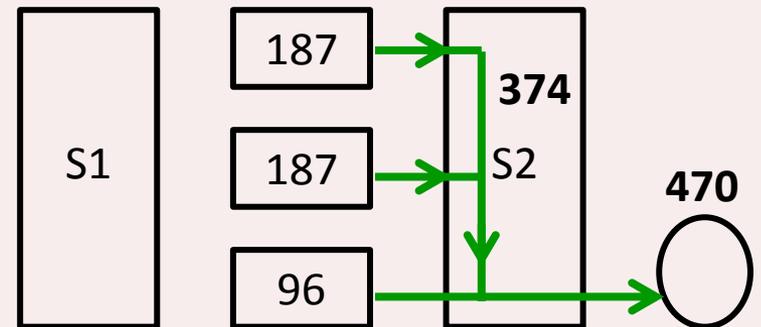
I valori delle larghezze unitarie devono essere incrementati per le *scale* secondo le indicazioni della tabella S.4-30, oppure per le *rampe* secondo le indicazioni della tabella Tabella S.4-31.

[F] Impiegato anche nell'esodo *per fasi*

Condizione 1.



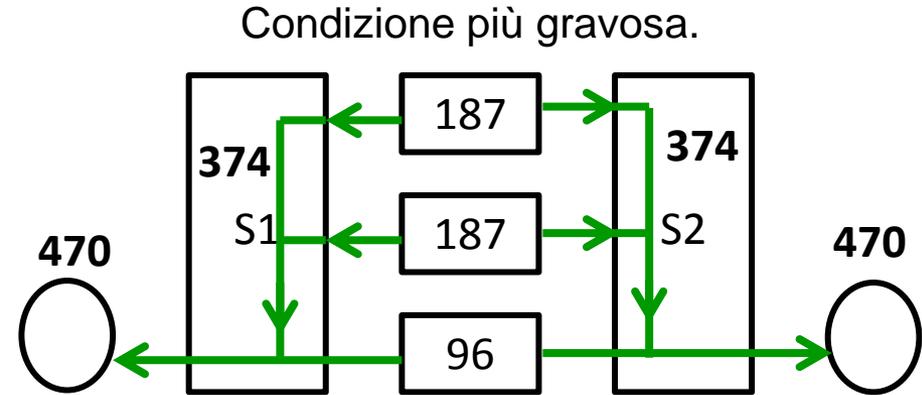
Condizione 2.



Scala 1 e 2

$$L_V = 4,00 \times (187+187) = 1,496,00 \text{ mm}$$

In tal caso risulta soddisfatta anche la verifica di ridondanza



I gradini delle scale presentano alzata pari a 16 cm e pedata pari a 32 cm e le rampe presentano pendenza inferiore all'8%, in maniera da non richiedere l'incremento della larghezza unitaria L_u

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

Non sono ammessi gradini con pedata < 22 cm o alzata > 22 cm, salvo da locali ove vi sia esclusiva presenza di personale specificatamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti. Sono ammessi gradini a ventaglio; pedata ed alzata sono misurate a 300 mm dal lato interno della scala.
 [1] Queste combinazioni sono ammesse solo a seguito di specifica valutazione del rischio

Pendenza rampa		
$p \leq 8\%$	$8\% < p \leq 12\%$	$12\% < p \leq 20\%$
0%	+50%	+200% [1]

[1] Queste combinazioni sono ammesse solo a seguito di specifica valutazione del rischio.

Pertanto, assumendo la larghezza delle rampe, di entrambe le scale protette, pari a 1500 mm, è garantito l'esodo di tutti gli occupanti dei piani.

S.4.8.9 Calcolo della larghezza minima delle **uscite finali**

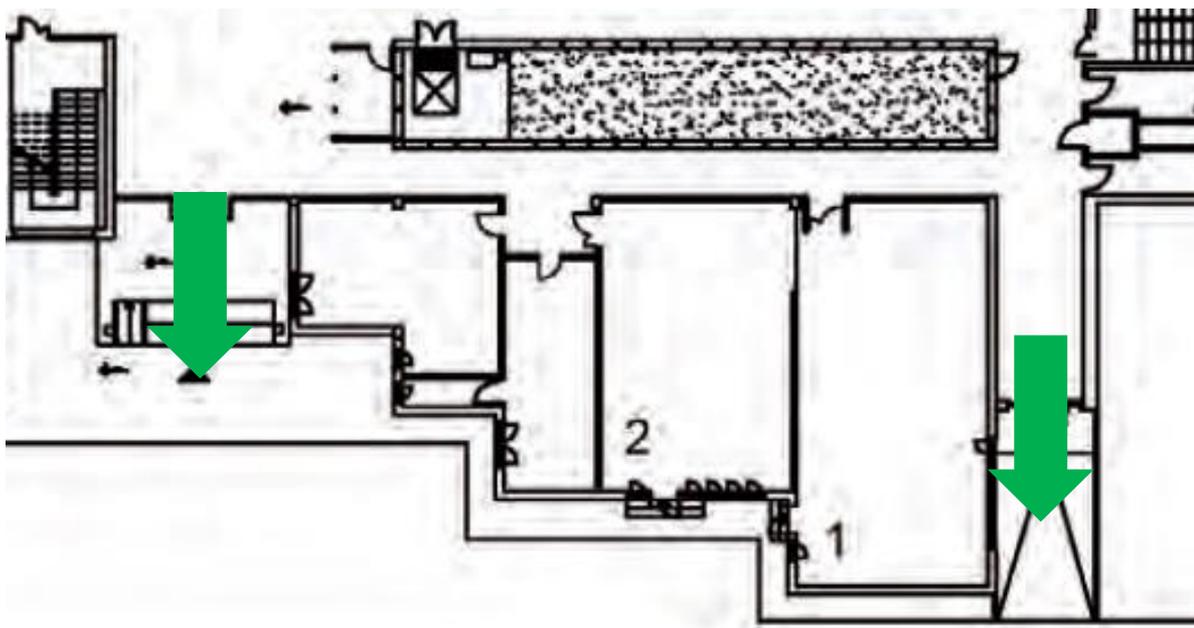
$$L_F = \sum_i L_{O,i} + \sum_j L_{V,j}$$

- ✓ La convergenza dei flussi di occupanti dalle vie d'esodo orizzontali e verticali verso l'uscita finale non risulta ostacolata (es. da arredi fissi o mobili, ...).
- ✓ Si verifica che la distanza misurata in pianta tra l'uscita finale e lo sbarco di tutte le vie d'esodo ad essa convergenti deve essere ≥ 2 m.

Uscite finali

$$L_F = (4,00 \times 374) + (96 \times 4,60) = 1937,60 \text{ mm}$$

Pertanto si prevedono n.2 uscite finali di 2400 mm



ANIMETRIA PIANO TERRA

S.4.9 Eliminazione o superamento delle barriere architettoniche per l'esodo

Nell'attività vi può essere presenza non occasionale di occupanti che non abbiano sufficienti abilità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro tramite vie d'esodo verticali.

A tal proposito, occorre prevedere idonei spazi calmi ad ogni piano.

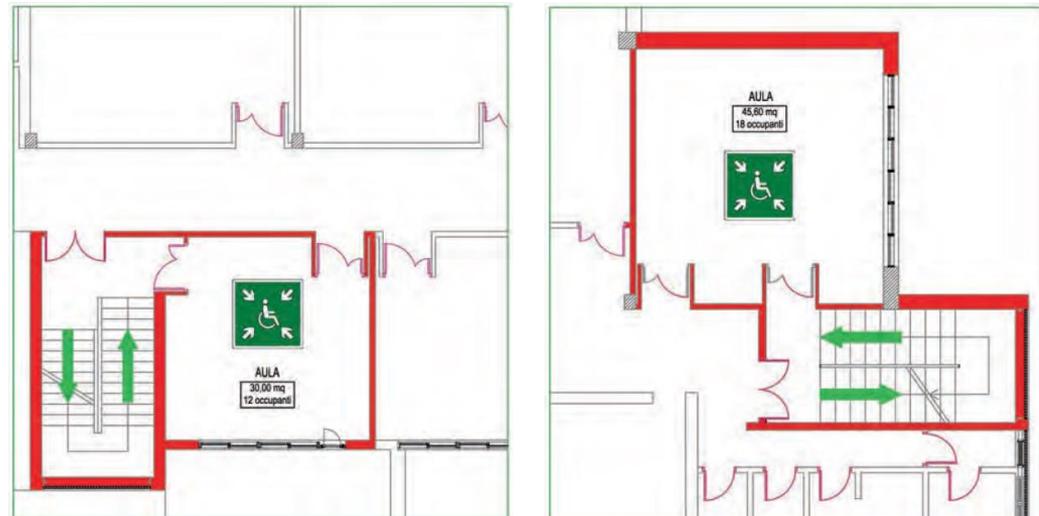
A tale scopo saranno utilizzate le aule attigue al vano scala protetto.

Le stesse saranno compartimentate EI45 e rese comunicanti con il vano scala.

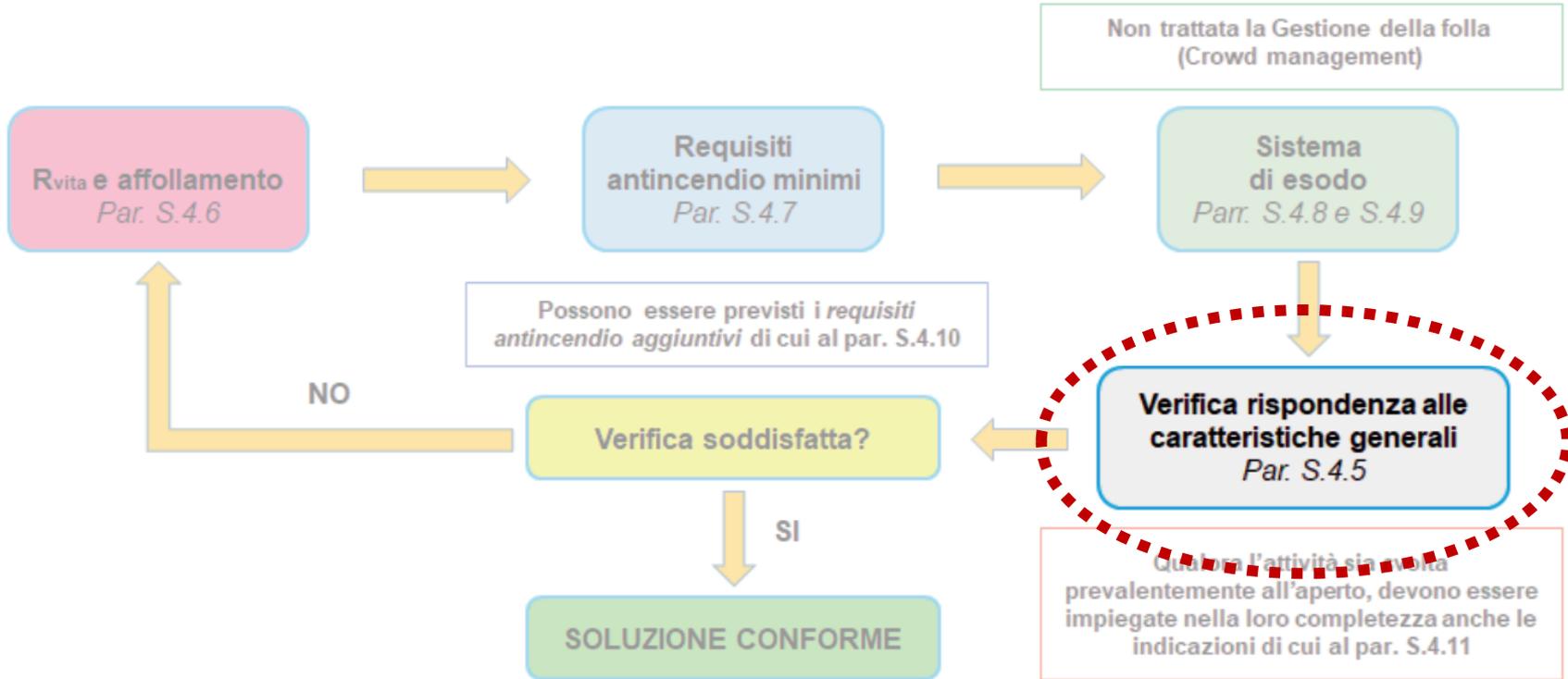
In ciascuno spazio calmo saranno presenti i dispositivi, le attrezzature e le indicazioni di cui al punto S.4.9.1.2 e segnalato secondo quanto indicato al punto S.4.9.1.3.

Tipologia	Superficie minima per occupante
Occupante deambulante	0,70 m ² /persona
Occupante su sedia a ruote	1,77 m ² /persona
Occupante allettato	2,25 m ² /persona

Alla superficie minima destinata agli occupanti devono essere aggiunti gli spazi di manovra necessari per l'utilizzo di eventuali ausili per il movimento (es. letto, sedia a ruote, ...).



In conclusione.....



Si verifica il sistema progettato rispetto alle caratteristiche generali di cui al par. S.4.5

S4 – FOCUS STRATEGIA OPERATIVITA' ANTINCENDIO

S.9.1 Premessa

"L'operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'efficace conduzione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività."

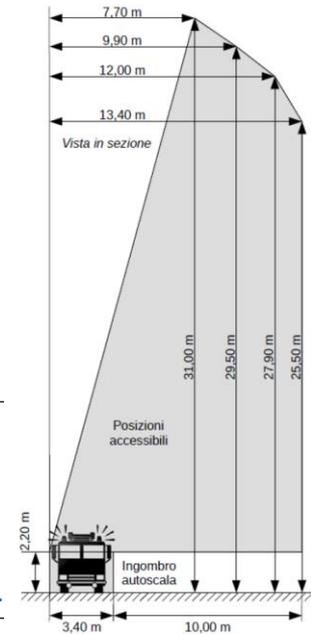
- ✓ Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
- ✓ Pronta disponibilità di agenti estinguenti
- ✓ Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Opere da costruzione dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²; • per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m²: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Opere da costruzione dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero totale di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

S.9.4 Soluzioni progettuali

- ✓ E' assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio, adeguati al rischio d'incendio, a distanza ≤ 50 m dagli accessi per soccorritori dell'attività.

Larghezza: 3,50 m;
 Altezza libera: 4,00 m;
 Raggio di volta: 13,00 m;
 Pendenza: $\leq 10\%$;
 Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.



- ✓ E' presente una rete idrica antincendio a nassi per la protezione interna, realizzata in conformità alla norma UNI 10779.
- ✓ E' presente almeno un idrante collegato alla rete pubblica, raggiungibile con un percorso massimo di 500 m dai confini dell'attività; tale idrante assicura un'erogazione minima di 300 litri/minuto per una durata ≥ 60 minuti.
- ✓ Gli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti tecnologici al servizio dell'attività rilevanti ai fini dell'incendio (*es. impianto elettrico, adduzione gas naturale, impianti di ventilazione, impianti di produzione, ...*) sono ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio.

Grazie per l'attenzione!

Davide Paoloni
Direttore Antincendi
Comando Vigili del Fuoco di Macerata
davide.paoloni@vigilfuoco.it
