

STRUTTURE SCALE ESTERNE

- FONDAZIONI
- PAVIMENTAZIONI E SOLAI
- PARETI INTERNE
- CHIUSURE VERTICALI
- BALCONI E LOGGE
- COPERTURE PIANE
- COPERTURE A FALDA
- STRUTTURE DI CONTENIMENTO
- SCALE



Chi scende, chi... scale

Matteo Fiori

La scala è realizzata mediante un elemento strutturale in calcestruzzo armato rivestito in pietra. Essendo esterna è stato inserito un elemento di tenuta, al fine di evitare sia il deterioramento dei materiali, sia percolazioni di acqua verso l'intradosso della scala. Il parapetto può essere realizzato

mediante ringhiera oppure tramite un elemento pieno, per esempio in calcestruzzo armato.

La stratigrafia della scala

(da intradosso a estradosso)

- strato di rivestimento inferiore: intonaco a base di malta e cemento;

- elemento portante: struttura in calcestruzzo armato;
- elemento di tenuta: membrana flessibile bituminosa;
- strato di rivestimento superiore: lastra in pietra.

Indicazioni per il controllo in fase progettuale

Strato di rivestimento inferiore: assolve esclusivamente a funzioni estetiche. Si consiglia di realizzare uno scuretto fra elemento portante verticale e rampa inclinata in modo da ridurre l'evidenza di eventuali irregolarità.

Elemento portante: si dovrà fare riferimento alla vigente legislazione nazionale in ambito di progettazione strutturale, in particolare al D.M. 14/01/2008. Si fa accenno solamente alla necessità di valutare attentamente anche le deformazioni della struttura. Il carico variabile (cosiddetto "accidentale") per una scala comune ad uso residenziale è di 400 daN/m². Si deve valutare anche la flessibilità della rampa, realizzando un'anima di spessore adeguato, al fine di evitare che, soprattutto con urti di tipo particolarmente dinamico, si possano avere movimenti accentuati delle rampe, con forte disagio da parte dell'utenza. Il carico lineare ammissibile applicato orizzontalmente sul corrimano del parapetto deve essere almeno pari 1.50 kN/m; il carico minimo è, invece, pari a 3.00 kN/m se la scala appartenesse a sale da ballo, palestre, tribune libere, aree di vendita con esposizione diffusa.

Elemento di tenuta: viene inserito al fine di evitare degrado del calcestruzzo e dell'intonaco d'intradosso ed il percolamento di acqua all'intradosso. L'elemento di tenuta può essere realizzato con vari materiali: membrane flessibili bitume polimero, malte cementizie impermeabilizzanti o altro. Si ritiene che le caratteristiche più importanti da valutare siano le seguenti:

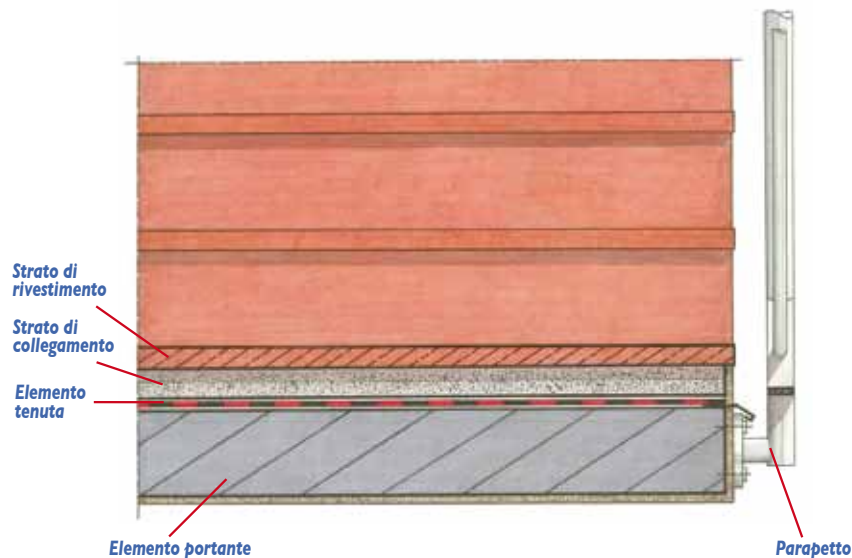
- flessibilità a freddo (per membrana impermeabilizzante bituminosa). Una buona flessibilità a freddo è un elemento caratterizzante della buona qualità del materiale sintetico. I riferimenti normativi sono la EN 1109 (membrane bituminose) e la EN 495-5 (membrane sintetiche).

I valori di flessibilità a freddo delle membrane bituminose non sono confrontabili con quelli delle membrane sintetiche per le differenti caratteristiche chimico-fisiche.

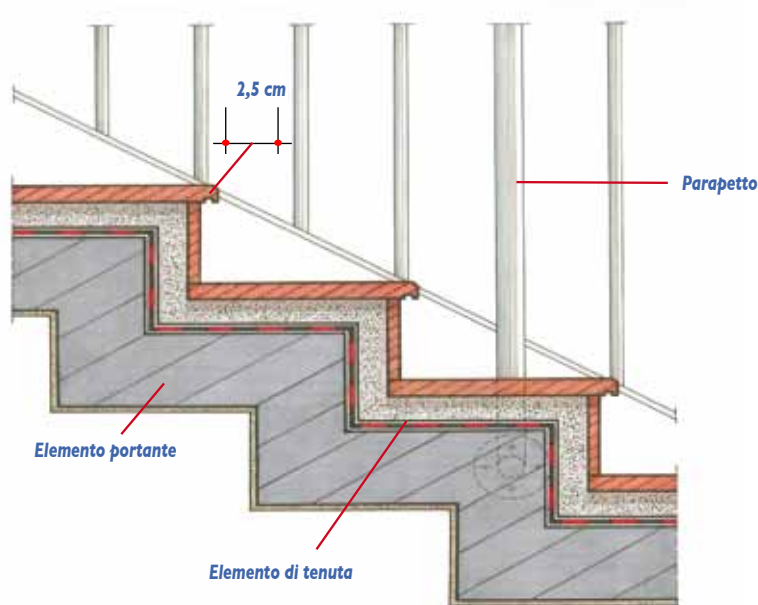
Oltre a ciò non sono fra di loro confrontabili le flessibilità a freddo di membrane bituminose elastomeriche con quelle plastomeriche. In generale si richiedono i seguenti valori minimi:

- membrane sintetiche: $\geq -20^{\circ}\text{C}$
- membrane bituminose elastomeriche: $\geq -15^{\circ}\text{C}$

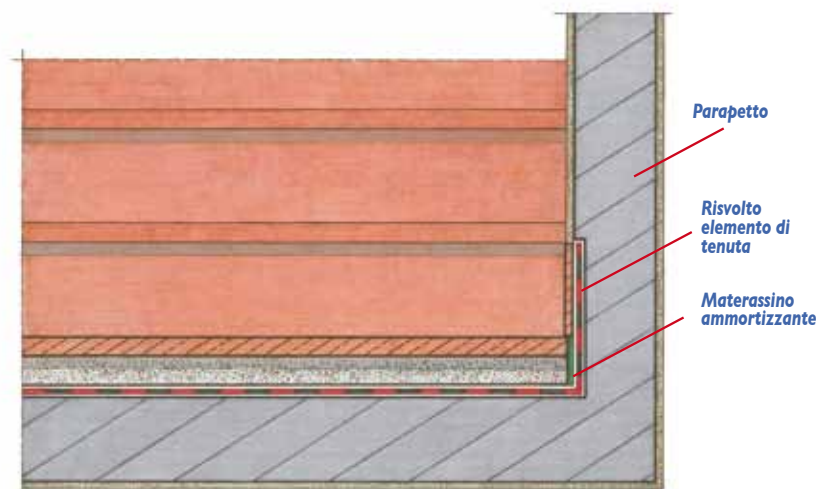
SEZIONE CORRENTE



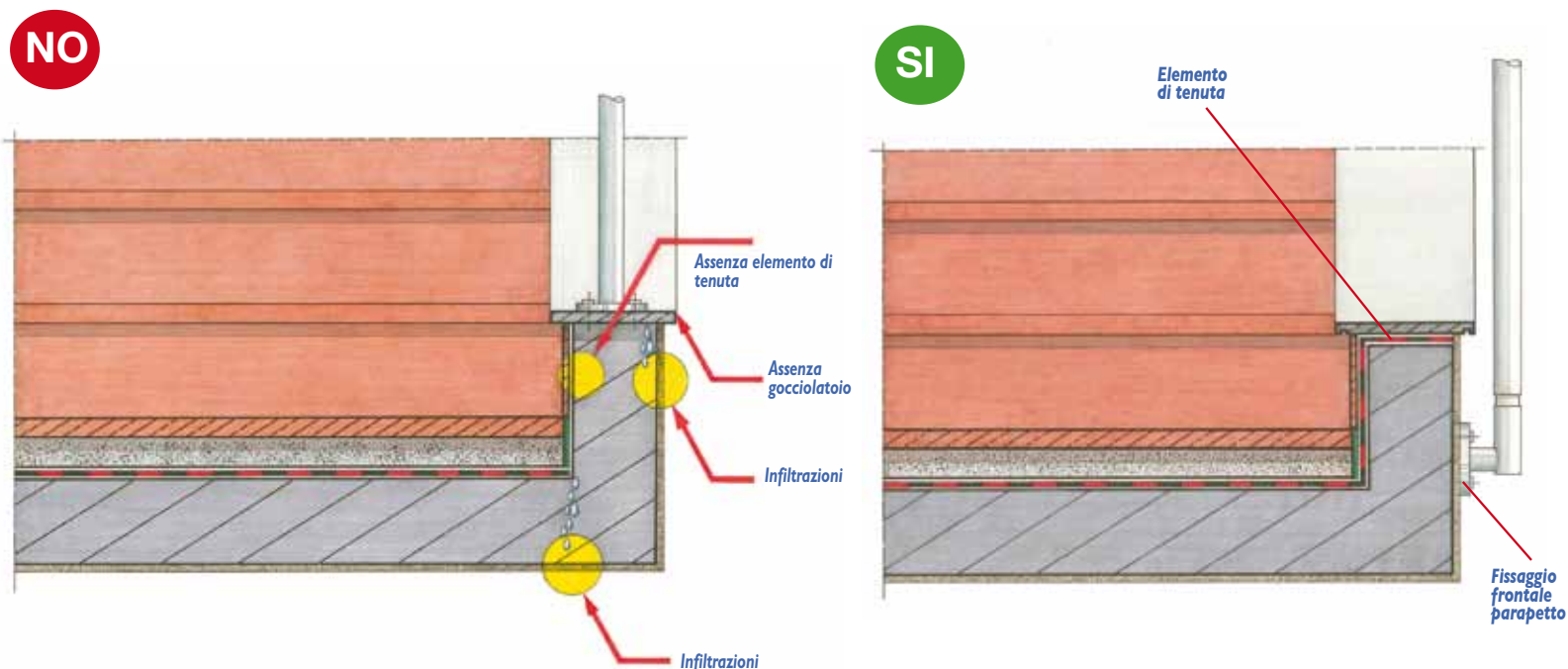
SEZIONE LONGITUDINALE



SCALA CON PARAPETTO PIENO



SCALA CON BORDO



- membrane bituminose plastomeriche: $\geq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- misurati secondo le predette norme;
- resistenza alla lacerazione (per membrana impermeabilizzante bituminosa). Essa è importante in quanto l'elemento di tenuta è soggetto ad azioni di scorrimento dovute al movimento delle lastre di rivestimento, sotto l'azione della temperatura. Buoni valori di resistenza a lacerazione si ottengono con armatura in poliestere;
- allungamento a rottura (per membrana impermeabilizzante bituminosa). Valgono le stesse considerazioni indicate per la resistenza alla lacerazione. Il riferimento normativo è l'EN 12311.
- adesione al calcestruzzo (per membrana cementizia). È la capacità della membrana di aderire al suo supporto. Più è alto il valore, maggiore sarà la capacità di adesione.
- crack-bridging (per membrana cementizia). È la capacità della membrana di fare da ponte su eventuali fessure o soluzioni di continuità che si possono instaurare sul suo supporto senza rompersi e garantendo, comunque, l'impermeabilità della struttura. Più è alto il valore, maggiore sarà la capacità di supportare lesioni.

Strato di rivestimento superiore: le principali caratteristiche da controllare sono la resistenza agli urti, la resistenza all'usura, la resi-

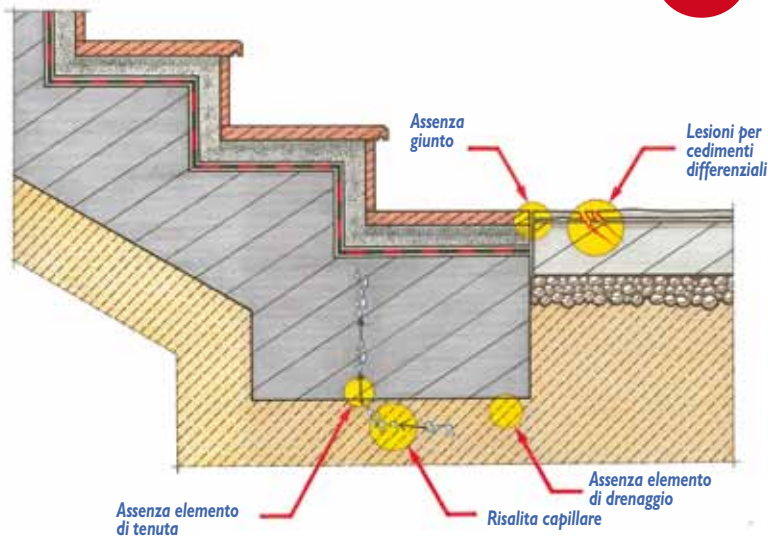
stenza all'acqua, la resistenza agli agenti chimici, la resistenza al gelo, la resistenza allo shock termico, la resistenza all'abrasione, tutte valutabili in relazione alle condizioni d'uso. È possibile fare riferimento alla classificazione francese "UPEC", (CSTB, Cahier 3509 - Novembre 2004) che fornisce, a secondo della destinazione d'uso dei locali, rispetto alle caratteristiche sopra indicate, i livelli minimi. Un'attenzione particolare deve essere riservata alla resistenza allo scivolamento al fine di evitare il rischio di caduta delle persone in transito. In particolare si può fare riferimento alla normativa DIN 51130 che definisce il sistema di misurazione e classificazione dell'attrito di una superficie, tramite un coefficiente, "R" a seconda dell'angolo di inclinazione della superficie che provoca lo scivolamento di una persona che è sopra di essa. Valori usuali sono R10 o R11 (per esterni). Si ricorda che anche il D.Lgs. 81/2008 segnala che la pavimentazione deve essere antiscivolo e il D.M. 236/89 fissa requisiti minimi al fine di ridurre il rischio di scivolamento. Per evitare la formazione di ghiaccio non vi sono, purtroppo sistemi soddisfacenti se non quelli di riscaldare le scale. Certamente la presenza di rilievi in corrispondenza dell'estradosso riduce il rischio di scivolamento.

Altre indicazioni progettuali

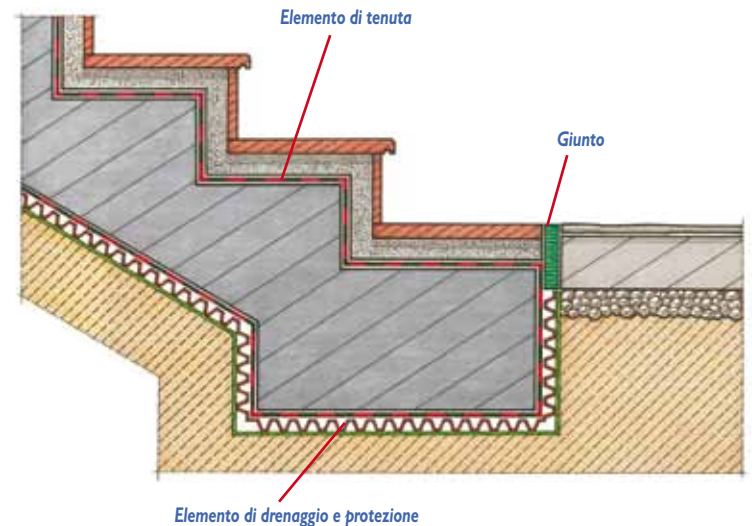
Sezione corrente: le caratteristiche e l'uso delle scale comuni sono vincolate sotto vari punti di vista: normativa relativa alla

COLLEGAMENTO A TERRA

NO



SI

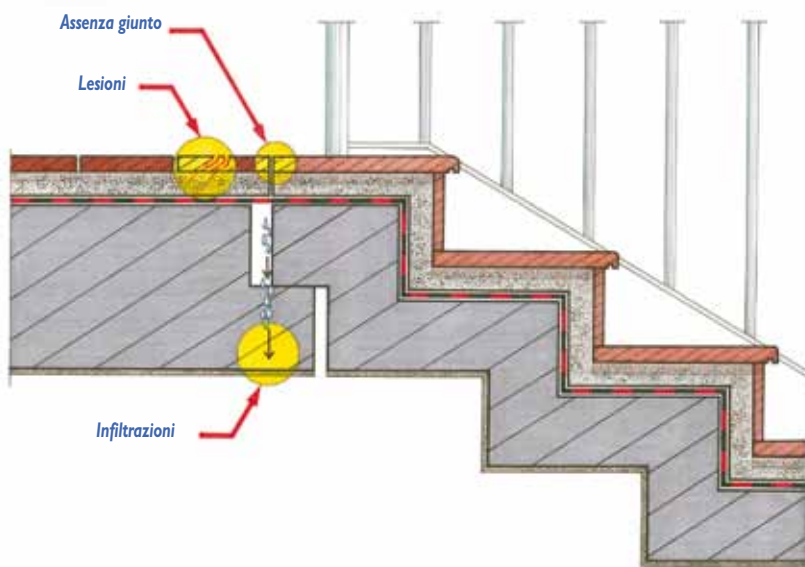


sicurezza antincendio, normativa relativa a regolamenti locali di igiene, codice civile. Anche il parapetto è soggetto a vincoli normati: in particolare essi riguardano l'altezza, gli interspazi fra gli elementi verticali e l'interspazio fra il parapetto e il bordo scala. È consigliabile che il parapetto inizi prima della prima alzata (ad una distanza pari a metà della pedata) e diventi orizzontale a metà dell'ultima pedata al fine di assumere una corretta ergonomia. La pedata minima di una scala non deve comunque scendere sotto i 25 cm ed è consentita solamente in scale molto brevi e di svincolo. Nelle scale a chiocciola le pedate sono variabili in quanto il gradino è a forma di settore circolare. I gradini devono essere caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata (pedata minimo 30 cm): la somma tra il doppio dell'alzata e la pedata deve essere compresa tra 62/64 cm. Il profilo del gradino deve presentare preferibilmente un disegno continuo a spigoli arrotondati, con sottogrado inclinato rispetto al grado, e formante con esso un angolo di circa 75°~80°. In caso di disegno discontinuo, l'aggetto del grado rispetto al sottogrado deve essere compreso fra un minimo di 2 cm e un massimo di 2,5 cm. Un segnale al pavimento (fascia di materiale diverso o comunque percepibile anche da parte dei non vedenti), situato almeno a 30 cm dal primo e dall'ultimo scalino, deve indicare l'inizio e

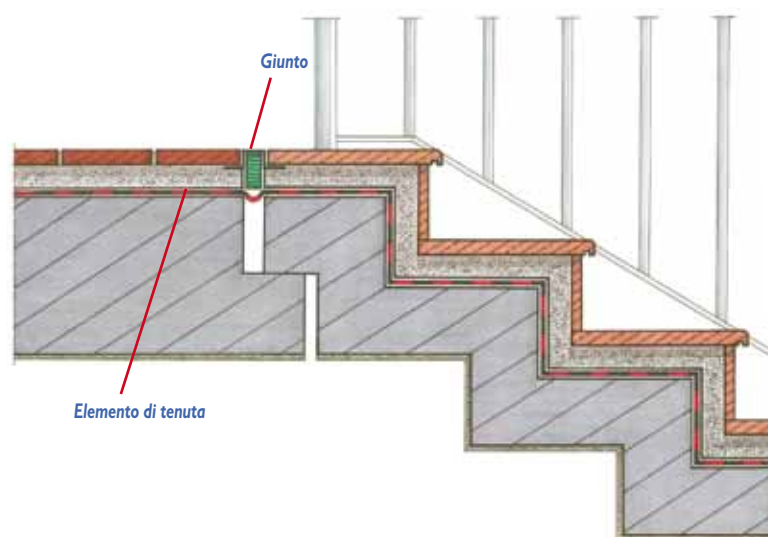
la fine della rampa. Le rampe di scale che costituiscono parte comune o siano di uso pubblico devono avere una larghezza minima di 1,20 m, avere una pendenza limitata e costante per l'intero sviluppo della scala. La larghezza della rampa è funzione del numero di persone che vi possono transitare contemporaneamente e dell'uso a cui è adibita. Le rampe di scale che non costituiscono parte comune o non sono di uso pubblico devono avere una larghezza minima di 0,80 m. In tal caso devono comunque essere rispettati il già citato rapporto tra alzata e pedata (in questo caso minimo 25 cm), e la altezza minima del parapetto. Le porte con apertura verso la scala devono avere uno spazio antistante di adeguata profondità. Il parapetto che costituisce la difesa verso il vuoto deve avere un'altezza minima di 1,00 m ed essere inattraversabile da una sfera di diametro di cm 10. In corrispondenza delle interruzioni del corrimano, questo deve essere prolungato di 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino. Il corrimano deve essere posto ad una altezza compresa tra 0,90/1 metro. Nel caso in cui sia opportuno prevedere un secondo corrimano, questo deve essere posto ad una altezza di 0,75 m. Il corrimano su parapetto o parete piena deve essere distante da essi almeno 4 cm. Le scale comuni e quelle degli edifici aperti al pubblico devono avere i seguenti ulteriori requisiti:

COLLEGAMENTO A SOLETTA CON GIUNTO DILATAZIONE

NO



SI



- 1) la larghezza delle rampe e dei pianerottoli deve permettere il passaggio contemporaneo di due persone ed il passaggio orizzontale di una barella con una inclinazione massima del 15% lungo l'asse longitudinale;
- 2) la lunghezza delle rampe deve essere contenuta; in caso contrario si deve interporre un ripiano in grado di arrestare la caduta di un corpo umano;
- 3) il corrimano deve essere installato su entrambi i lati;
- 4) in caso di utenza prevalente di bambini si deve prevedere un secondo corrimano ad altezza proporzionata;
- 5) è preferibile una illuminazione naturale laterale. Si deve dotare la scala di una illuminazione artificiale, anche essa laterale, con comando individuabile al buio e disposto su ogni pianerottolo;
- 6) le rampe di scale devono essere facilmente percepibili, anche per i non vedenti.

Nodo con collegamento a terra: si consiglia di eseguire un giunto se la rampa e la pavimentazione si appoggiano su due elementi con capacità portanti differenti. Infatti è tipico il caso di cedimento differenziale dei due elementi se, per esempio, la scala si appoggia su una fondazione e la pavimentazione direttamente seguente si appoggia su un letto di sabbia o simile. Sempre per questo nodo si consiglia di fare risvoltare l'impermeabilizzazione anche sotto la rampa

ad evitare risalite di acqua che potrebbero danneggiare i materiali costituenti la scala.

Nodo con collegamento ad un solaio: anche in questo caso, si consiglia di eseguire un giunto se la rampa e la struttura del solaio si appoggiano su due elementi con capacità portanti differenti. Oltre a ciò la scala potrebbe avere movimenti dilatatori differenti e provocare elevate tensioni in corrispondenza dell'aggancio alla soletta.

Nodo con ringhiera: si consiglia di collegare la ringhiera sul fianco della scala e non in corrispondenza dell'estradosso per evitare perforazioni dell'elemento di tenuta. Quest'ultimo, in caso di muretto laterale, deve risvoltare verticalmente fino a passare sotto scossaline o elementi in pietra di protezione, sempre per evitare infiltrazioni e percolamenti sul fianco della rampa.

Indicazioni normative

D.M. 14 giugno 1989 n. 236 - Regolamento di attuazione della L. 13/89. Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche. ■