

SCHEMA PRODOTTO: GRADINI AUTOPORTANTI

Revisione 1.3 del 19 Maggio 2020

SCALINO MODULARE Brevetto europeo 08802536.6
Depositato in campo internazionale PCT/EP2008/008048
Sintesi informativa delle caratteristiche e delle prestazioni



Il manufatto finale è una scala di quelle che si usano quotidianamente negli edifici. La peculiarità sta nel fatto che è costituita da elementi metallici modulari invece dei tradizionali in cemento o carpenteria. Il concetto di modularità si sposa perfettamente con le scale d'interno, con le scale di sicurezza degli edifici, con i magazzini industriali, con i soppalchi ecc.

Un solo componente assemblato più volte, tramite bulloni M10 e relativi dadi, compone la scala raggiungendo così le altezze desiderate. I componenti imbullonati tra loro garantiscono la stabilità della scala, rafforzata anche dalla controventatura.

Ad oggi il prodotto già brevettato è disponibile con le seguenti finiture:

- in acciaio strutturale
- scalini zincati (foto n°01)
- scalini rivestiti in legno (foto n°02)
- scalini verniciati (foto n°03)
- scalini zincati a caldo (foto n°04)
- scalini con antiscivolo tipo grigliato (foto n°05)
- scalini con antiscivolo in inox (foto n°06).

Con lo stesso concetto si realizzano i pianerottoli, ottenuti con un prolungamento dello scalino.



Foto n°01



Foto n°02



Foto n°03



Foto n°04



Foto n°05



Foto n°06

Il montaggio di una rampa di dieci scalini si realizza in circa trenta minuti.

Lo scalino presenta caratteristiche geometriche complesse che lo rendono strutturalmente unico durante la fase di assemblaggio e nella prestazione finale del manufatto. La particolare esecuzione garantisce un doppio effetto antiflessione longitudinale e di controventatura per la stabilità trasversale.

La velocità di montaggio e la modularità garantiscono una gestione snella delle operazioni di allestimento, delle movimentazioni di magazzino, dei semilavorati e dei relativi trasporti.

Gli elementi principali sono:

- scalino a terra
- scalino modulare intermedio
- scalino di sommità
- elemento parapetto
- elemento piano finale

Il montaggio avviene mediante parziale compenetrazione fino alla corretta sovrapposizione dei fori di bloccaggio. L'operazione è svolta agevolmente con la sola forza delle mani e per il fissaggio è richiesto il solo ausilio di normali chiavi fisse. Dalla corretta integrazione dei due elementi si visualizzerà la sede per l'alloggiamento degli elementi parapetto.

Per un corretto montaggio si consiglia il serraggio solo dopo aver assemblato almeno tre moduli elementari.

A livello pavimento, per garantire il corretto fissaggio, è stato progettato uno scalino speciale di uguali caratteristiche prestazionali, che permetterà l'utilizzo di tasselli ad espansione per la connessione alla pavimentazione esistente (foto n°07). Il primo scalino garantirà comunque un'alzata costante di 180 mm.

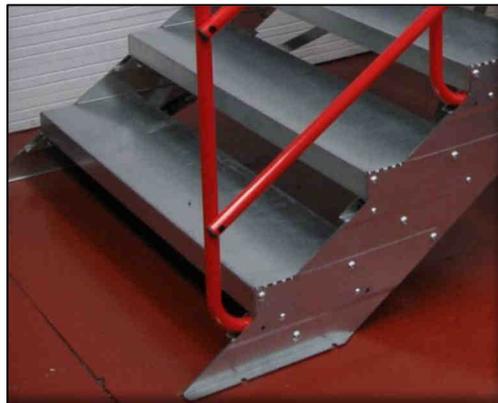


Foto n°07

L'elemento piano finale (foto n°08), perfettamente integrabile, viene usato per interrompere le rampe o per creare variazioni di direzione.

Nel caso d'interruzione normale l'integrazione non richiede nessun accorgimento oltre al solito accoppiamento meccanico; nel caso di variazioni di direzione si dovrà provvedere ad ulteriori forature ed accoppiamenti da verificarsi al momento.

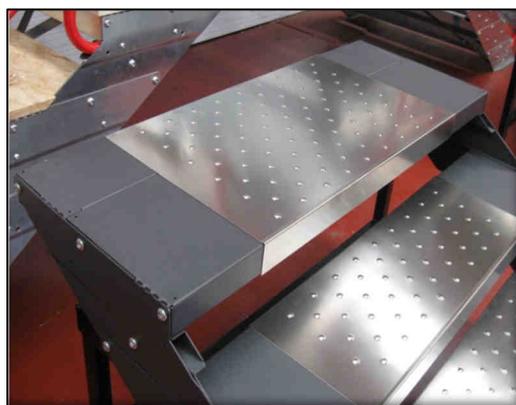


Foto n°08

Il piano creatosi ha le stesse caratteristiche di portata della scala con larghezze di 900 e 1200 mm. In ogni caso, l'interruzione di una rampa continua di scalini modulari, dovrà essere integrata da una struttura in carpenteria intesa come colonna a terra o mensola a muro.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Normative di riferimento

- Legge 5 novembre 1971 n° 1086, “**Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica**” e relativi decreti attuativi.
- D. M. LL.PP. 16 gennaio 1996, “**Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi**”.
- CIRC. 4 luglio 1996 n° 156 AA.GG./S.T.C., “**Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” di cui D.M. 16 gennaio 1996**”.
- D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996, “**Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche**”.
- CIRC. 15 ottobre 1996, n° 252 AA.GG./S.T.C., “**Istruzioni per l’applicazione delle “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche” di cui al D.M. 9 gennaio 1996**”.
- CRN-UNI 10011/88, “**Costruzioni di acciaio: istruzioni per il calcolo, il collaudo e la manutenzione**”.
- CNR 10024/86, “**Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo**”.

Caratteristiche dei materiali

Materiale per elementi strutturali in acciaio.

I materiali impiegati per la realizzazione di tutti gli elementi strutturali sono:

acciaio in lamiere sottili alto-resistenziale	S 350 GZ
tensione di rottura a trazione	$f_t = 420 \text{ N/mm}^2$
tensione di snervamento	$f_y = 350 \text{ N/mm}^2$
allungamento minimo a rottura	$\epsilon_t = 22\%$
tensione ammissibile	$\sigma_{adm} = 210 \text{ N/mm}^2$ per $s \leq 4,0 \text{ mm}$
tensione ammissibile a taglio	$\tau_{adm} = 121 \text{ N/mm}^2$ per $s \leq 4,0 \text{ mm}$
modulo elastico	$E = 210\,000 \text{ N/mm}^2$

Viteria e bulloneria

Tutti i collegamenti bullonati sono realizzati con viti di classe 8.8 e dadi di classe 6S. I bulloni devono essere serrati con la coppia di serraggio T_s riportata nelle Norme CNR-UNI 10011.

RISULTATI DELL'ANALISI DI PRE – DIMENSIONAMENTO

Verifiche sul sistema

Nell'ipotesi di avere una pedata $p = 280$ mm ed un'alzata $a = 180$ mm, si ottengono le seguenti tabelle che indicano rispettivamente il numero di pedate massimo e l'altezza massima raggiungibile da una rampa senza appoggi intermedi.

Naturalmente nel caso di sistemi più complessi realizzati con l'ausilio di appoggi intermedi i moduli sotto proposti, si possono ripetere in forma multipla.

Va da se che i sistemi di appoggi intermedi devono garantire sufficiente rigidezza onde evitare deformazioni e carichi accidentali sui moduli successivi.

Easy 20:

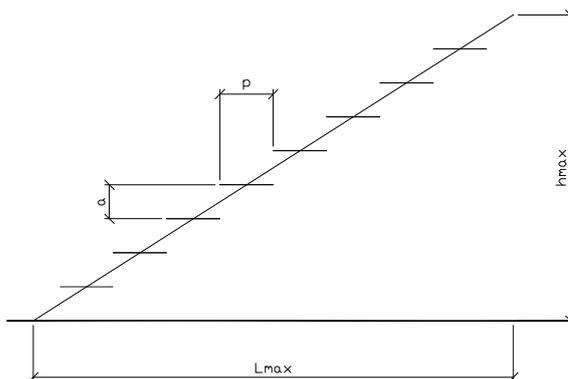
n° pedate		q_A (kN/m ²)			
		2.00	3.00	4.00	5.00
larghezza (mm)	600	19	17	15	14
	900	16	14	13	12
	1000	16	14	13	11
	1200	15	13	11	10

H max [mm]		q_A (kN/m ²)			
		2.00	3.00	4.00	5.00
larghezza (mm)	600	3 420	3 060	2 700	2 520
	900	2 880	2 520	2 340	2 160
	1000	2 880	2 520	2 340	1 980
	1200	2 700	2 340	1 980	1 800

Easy 25:

n° pedate		q_A (kN/m ²)			
		2.00	3.00	4.00	5.00
larghezza (mm)	600	20	17	16	15
	900	17	15	14	13
	1000	16	15	13	12
	1200	15	14	12	11

H max [mm]		q_A (kN/m ²)			
		2.00	3.00	4.00	5.00
larghezza (mm)	600	3 600	3 060	2 880	2 700
	900	3 060	2 700	2 520	2 340
	1000	2 880	2 700	2 340	2 160
	1200	2 700	2 520	2 160	1 980



Nel disegno sopra riportato si evidenziano le grandezze determinate dalle precedenti tabelle a titolo esplicativo.

Nelle tabelle di destra, quelle riguardanti l'altezza massima raggiungibile da una rampa senza appoggi intermedi, sono evidenziate le combinazioni che garantiscono, con accoppiamenti di pedata ed alzata come quelli indicati prima, di raggiungere le 15 pedate, numero massimo di una rampa scala continua e l'altezza minima di 2700 mm, necessaria per gli usuali interpiani nell'ambito delle applicazioni industriali.

Tipologia dimensionale

Lo scalino ha come modulo costruttivo la larghezza utile di 1200 mm ed a richiesta di 900 mm. Nel caso di applicazioni multiple 900+900 o 1200+1200 il parapetto interno dovrà comunque essere montato doppio come se si trattasse di due scale separate accoppiate.

Il rapporto sommatoria alzata-battuta- alzata è di 180-280-180 mm per un totale di 640 mm.

Il parapetto standard è di altezza 1100 mm e restando all'obbligo di montaggio di un elemento batti - piede, permette la massima flessibilità decisionale sul numero di batti - ginocchio modulari.

La scala standard mantiene il rapporto costante di 180 mm per l'alzata e di 280 mm per la pedata, solo nel caso di particolari richieste s'ipotizzerà altri casi fuori-standard.

La scala è disponibile su richiesta nei rapporti 175-290-175 e 170-300-170

Tutti gli elementi sono corredati di bulloneria per il fissaggio scalino - scalino e scala - parapetto.

Imballo

Vi riportiamo un esempio d'ingombro di un pallet contenente 19 gradini (foto n°09).

Le dimensioni sono circa 2000 x 1450 x 540mm in altezza (compreso pallet EPAL).

