

VERIFICHE STATICHE SCALA A PANTOGRAFO

1. Descrizione:

Scala a pantografo di n°11 gradini, per dislivelli di 3,00 metri, munita di corrimano telescopico fissato con due ferri piatti sagomati ed imbullonati alla scala. Superiormente la scala è ancorata ad un telaio di lamiera dello spessore di 1,2 mm con n°2 bulloni M 8 P-M classe 4.8 passanti attraverso due perni forati e filettati per il fissaggio sul telaio stesso.

La scala è inoltre fissata mediante bulloni M 8 P-M classe 4.8 a due ferri piatti sagomati di dimensioni 30*5*530 mm che la collegano allo sportello, realizzato in truciolare di 1° scelta $sp = 16$ mm rinforzato con due profili metallici aventi sezione a "L". Detto sportello è munito di molloni a trazione di richiamo in acciaio fosfatato UNI 3823 necessari per rendere agevoli le manovre di apertura e di chiusura della scala.

I gradini in lamiera stampata sono saldati ai bracci che costituiscono il pantografo ed hanno dimensioni mm 350*100 spessore mm 1,5. Gli elementi che costituiscono il pantografo, aventi sezione a "C", anch'essi in lamiera stampata spessore mm 1,5, hanno una lunghezza di 360 mm e sono sagomati con altezza variabile da 47 mm a 25 mm dal centro agli estremi; essi sono collegati tra di loro con chiodi da 8 mm e bulloni M 8 P-M classe 6.8.

2. Schema statico e condizioni di carico:

Utilizzando il codice di calcolo SAP è stata schematizzata la scala a pantografo sopra descritta riproducendo fedelmente la geometria e le condizioni di vincolo nella configurazione di scala aperta (con dislivello di 3,00 m) schematizzando i singoli bracci con elementi frame nello spazio aventi altezza variabile da 47 a 25 mm dal centro agli estremi. Essi sono mutuamente collegati da perni che sono stati schematizzati con cerniere.

Lo schema di vincolo dei due cosciali è di cerniera nel collegamento con la botola e di appoggio scorrevole con asse ortogonale al pavimento a terra.

Per quanto riguarda i carichi si sono analizzate due condizioni con carico di 75 Kg, pari alla portata totale della scala, gravante però su uno solo dei due cosciali che costituiscono la scala applicato con seguenti modalità:

Condizione di carico 1: carico concentrato di 150 Kg nella mezzaria del 6° gradino;

Condizione di carico 2: carico concentrato di 150 Kg nella mezzaria del 10° gradino.

3. Risultati dell'analisi e conclusioni

La tensione massima ammissibile per le lamiere è stata valutata secondo i riferimenti della norma EN 10111 che per le lamiere tipo Fe P 12 con spessore maggiore od uguale a 1,5 mm una tensione di calcolo massima di 1500 Kg/cm².

Il valore massimo del momento flettente si verifica nelle aste 11 e 12 per la condizione di carico 1 ($M_{max} = 2353$ Kgcm); ad esso corrisponde una tensione di flessione semplice $\sigma_{max} = M_{xx}/W_{xx} = 1500$ Kg/cm² compatibile con il valore di normativa.

Per la verifica dei bulloni si fa riferimento alle norme CNR 10022-10011 vigenti.

Il valore massimo della sollecitazione a taglio viene raggiunto nella condizione di carico 1 (elemento 164) e vale 341 Kg. Con tale valore i chiodi da 8 mm ed i bulloni M 8 P-M classe 6.8 sono verificati e risulta verificato il rifollamento del foro con una tensione di 2842 Kg/cm².

Le saldature tra gradino e braccio (quattro punti di saldatura di prima classe con lunghezza del cordone non inferiore a 15 mm e sezione di gola minima di tre millimetri) sono idonee a resistere agli sforzi trasmessi dal gradino. Con tali caratteristiche, considerando una tensione ammissibile di 1300 Kg/cm², su ciascun cordone è ammesso uno sforzo di taglio di 500 Kg.



Massimo Fabbian