



PONTEGGI TUBOLARI S.p.A.

BERGAMO

# RELAZIONE DI CALCOLO

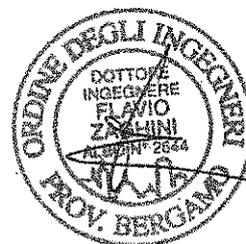
## PODIO PREFABBRICATO

### SERIE "95"

CLIENTE COMUNE DI PONSACCO

DISEGNO N. 9396

DATA 15.01.2002



CETA PONTEGGI TUBOLARI S.p.A.

## CETA PONTEGGI TUBOLARI S.p.A

### PALCO MODULARE SERIE 95

#### - DESCRIZIONE

Il palco si compone di montanti, telai di sostegno e rompitratta, tra loro collegati con innesti in modo da creare un reticolo in grado di sostenere il piano di calpestio realizzato con pannelli di legno multistrato.

Gli elementi sono modulari e realizzano un reticolo a maglia quadrata di lato 2,00 m.

#### - MATERIALI IMPIEGATI

Si usano profili e tubi in acciaio Fe 360b aventi  $\sigma_{amm.} = 1600 \text{ daN/cm}^2$

Il piano in legno multistrato di qualità, avente sollecitazione ammissibile a flessione

$\sigma_{amm. \text{ legno}} = 120 \text{ daN/cm}^2$

#### - CARICHI CONSIDERATI

Gli elementi sono dimensionati per un carico verticale  $q = 600 \text{ daN/m}^2$

#### - VERIFICA DEGLI ELEMENTI

##### - Piano di calpestio

Esso è realizzato con legno multistrato di spessore minimo 18 mm ed appoggia su traversi posti ad interasse 0,66 m circa.

Considerando una striscia di 50 cm di larghezza, si ricava:

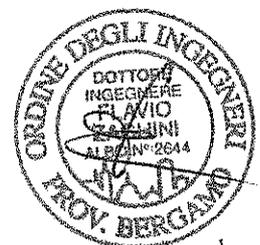
##### - Carico complessivo tra due sostegni:

$$Q = 0,50 * 0,66 * 600 = 198 \text{ daN}$$

##### - modulo di resistenza della sezione: $W = 50 * 1,8^2 / 6 = 27 \text{ cm}^3$

momento flettente risultante:  $M_f = 198 * 0,66 / 8 = 16,33 \text{ daNm} = 1633 \text{ daNcm}$

$$\sigma = M_f / W = 1633 / 27 = 60,5 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{amm. \text{ legno}}$$



**CETA PONTEGGI TUBOLARI S.p.A.**

**- Rompitratta**

L'elemento rompitratta è una trave appoggiata su luce 1,92 m caricata con carico uniformemente distribuito di valore complessivo:

$$Q = 600 \cdot 0,66 \cdot 1,92 = 760 \text{ daN}$$

$$\text{risulta } M_f = 760 \cdot 1,92 / 8 = 182,4 \text{ daNm} = 18240 \text{ daNcm}$$

poiché si usa tubo rettangolare 80\*60\*2 avente  $W = 12,78 \text{ cm}^3$ ; risulta:

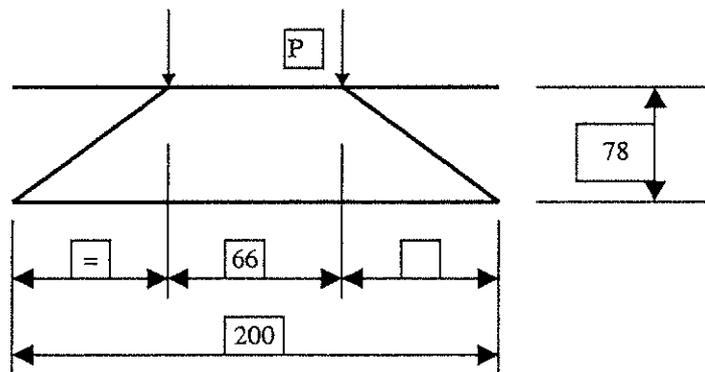
$$\sigma = M_f / W = 18240 / 12,78 = 1427 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{amm.}$$

**- Telaio di sostegno**

Il telaio è una travetta composta da un corrente superiore ed uno inferiore tra loro collegati da due diagonali.

Lo schema statico è il seguente:

Schema statico dell'attacco "A"



$$\text{ove } P = 792 \text{ daN}$$

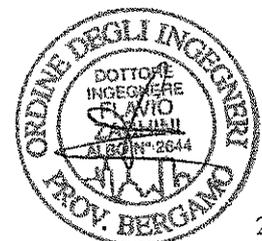
Azione di compressione nella briglia superiore compressa:

$$N = M_f / h = 792 \cdot 66 / 102 = 670 \text{ daN}$$

La briglia è realizzata con tubo quadro 40\*2 avente  $A = 3,04 \text{ cm}^2$ ;  $i = 1,55 \text{ cm}$

$$\lambda = 66 / 1,55 = 43; \omega = 1,07$$

$$\sigma = 670 \cdot 1,07 / 3,04 = 235 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{amm.}$$



**CETA PONTEGGI TUBOLARI S.p.A.**

- Azione di compressione nella diagonale; (lunghezza della diagonale  $d=102$  cm):

$$D = 792 \cdot 102 / 78 = 1036 \text{ daN}$$

Poiché si usa un tubo quadro  $35 \times 2$  avente  $A = 2,64 \text{ cm}^2$ ;  $i = 1,34$  cm

$$\lambda = 102 / 1,34 = 76; \omega = 1,27$$

$$\sigma = 1036 \cdot 1,27 / 2,64 = 498 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{amm.}$$

- CARICO SULLA BASETTA DI APPOGGIO

Sulla basetta, al fine delle verifiche sul piano di appoggio da eseguire di volta in volta in considerazione del tipo di terreno, grava il carico massimo (considerando anche il peso proprio della struttura del palco:

$$P = 650 \cdot 2,00 \cdot 2,00 = 2600 \text{ daN}$$

VERIFICA ANTISISMICA (D.M. LL.PP. del 16/1/96):

Grado di sismicità	$S = 9$
Coeff. di protezione sismica	$I = 1,2$
Coeff. di risposta	$R = 1$

Le tensioni indotte dai carichi sismici devono restare entro i limiti previsti per la II condizione di carico:

$$\sigma_{II \text{ cond.}} = 1,125 \sigma_{I \text{ cond.}} = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

$$C = (S-2) / 100 = 0,07$$

Carico sismico verticale

$$I_v = m \times C \times I \times W = 2 \times 0,07 \times 1,2 \times W = 0,168 W$$

ove  $W$  indica i carichi accidentali verticali più i pesi propri.

La struttura va perciò verificata per un carico verticale globale

$$F_{tot} = K_v \times W = 1,168 W = 1,168 \times 600 = 701 \text{ daN/m}^2$$

Poiché dalla relazione di calcolo risulta che per un carico verticale accidentale di  $600 \text{ daN/m}^2$  lo sforzo interno massimo delle varie membrature si verifica nella trave rompitratta e vale  $\sigma = 1427 \text{ daN/cm}^2$

in caso di sisma lo sforzo interno si amplifica del coefficiente  $1,168$

$$\sigma_{sisma} = 1427 \cdot 1,168 = 1667 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{amm. II \text{ cond.}}$$



CETA PONTEGGI TUBOLARI S.p.A.

-VERIFICA DELLA SCALA DI ACCESSO AL PALCO MODULARE CETA TIPO "M2"

La scala per l'accesso al palco ha n° 6 gradini con pedata 30 cm ed alzata 16 cm, ed è composta da due cosciali tra loro collegati, oltre che dai gradini, da un corrente e un diagonale posti sulla parte posteriore, che conferiscono la necessaria rigidità.

La scala ha larghezza 120 cm.

Si considera sui gradini un carico di 600 daN/m<sup>2</sup>.

- Verifica del gradino

Il gradino è in legno multistrato da 18 mm irrigidito da due profili in tubo quadro 30\*2 posti sulla faccia inferiore.

Carico totale sul gradino  $Q = 600 \cdot 1,20 \cdot 0,30 = 216$  daN uniformemente distribuiti

Momento flettente  $M_f = 216 \cdot 120/8 = 3240$  daNcm

Modulo di resistenza dei profili metallici irrigidenti  $W = 2 \cdot 1,96 = 3,92$  cm<sup>3</sup>

Sollecitazione unitaria derivante  $\sigma = 3240/3,92 = 826$  daN/cm<sup>2</sup> <  $\sigma_{amm}$ .

- Verifica del cosciale

Quando la scala è interamente occupata, a favore di sicurezza, si verifica il cosciale nel tratto tra la base di appoggio e l'innesto del puntone di rinforzo, considerato come una trave appoggiata su luce 90 cm su cui grava un carico complessivo corrispondente a tre gradini, ossia  $P = 3 \cdot 108 = 324$  daN uniformemente distribuito.

Momento flettente corrispondente  $M_f = 324 \cdot 90/8 = 3645$  daNcm

Poiché il cosciale è realizzato con tubo quadro 40\*2 avente  $W = 3,67$  cm<sup>3</sup>

nel cosciale si induce una sollecitazione unitaria  $\sigma = 3645/3,67 = 993$  daN/cm<sup>2</sup> <  $\sigma_{amm}$ .

- Verifica della diagonale di irrigidimento

Si considera l'effetto dinamico della folla, in senso trasversale, pari al 20 % del carico verticale complessivo, ossia  $H = 0,20 \cdot 600 \cdot 1,20 \cdot 1,80 = 260$  daN, interamente applicato, a favore di sicurezza in cima alla scala.

Tale forza orizzontale, poiché la diagonale ha inclinazione 137/114 rispetto alla orizzontale, determina in essa una sollecitazione di trazione o compressione  $N = 260 \cdot 137/114 = 312$  daN.

Poiché si usa tubo quadro 40\*2 avente  $A = 3,04$  cm<sup>2</sup>;  $i = 1,55$  cm

ed essendo  $l_0 = 137$  cm,  $\lambda = 137/1,55 = 88$ ,  $\omega = 1,41$

risulta  $\sigma = 312 \cdot 1,41/3,04 = 145$  daN/cm<sup>2</sup> <  $\sigma_{amm}$ .

