



METALMECCANICA SELVOLINA
Via Selvole, 29 46042 Castel Goffredo (MN) Italy
Tel. 0376/779307 - 779396 Fax. 0376/779299
c.f.-p.iva 00433270204 c.c.f.a.a. Mantova n.132084
albo imprese artigiane prov.mn. nr.0033605

RELAZIONE DI UNA STRUTTURA DI COPERTURA PER RING A STRUTTURA RETICOLARE

IL TECNICO

lanfranchi Renzo

Dott. Ing. RENZO LANFRANCHI
Albo Ingegneri della Prov. di Mantova
N° 481

Fascicolo in originale
di N° pagine 10+4

DATA: / /



METALMECCANICA SELVOLINA
Via Selvole, 29 46042 Castel Goffredo (MN) Italy
Tel. 0376/779307 - 779396 Fax. 0376/779299
c.f.-p.iva 00433270204 c.c.l.a.a. Mantova n.132084
albo imprese artigiane prov.mn. nr.0033605

DESCRIZIONE TECNICA

La struttura di copertura è utilizzata per proteggere gli effetti luminosi e le attrezzature sottostanti un ring per spettacolo.

La realizzazione della copertura avviene sovrapponendo al ring, elevato in quota, una trave di colmo supportante travetti in tubo di alluminio posti in pendenza lungo la falda.

I travetti sono perciò vincolati alla trave di colmo ed alla trave laterale di gronda del ring.

Il telo di copertura viene vincolato in falda con fascia e lacci alternativamente ogni due travetti e su tutto il perimetro del ring.

Il telo è da utilizzare esclusivamente nel periodo estivo, poiché non è in grado di supportare le azioni dovute alla neve.

L' utilizzo della struttura deve essere riferito alla ZONA VENTOSA 1 con pressione cinetica esercitata dal vento $q_{20} = 60 \text{ kg/mq}$ e si considera di norma la direzione del vento secondo gli assi principali della costruzione.

La copertura solidale al ring può essere abbassata ed innalzata con carrelli elevatori azionati da arganelli a fune ad azionamento normale.

La struttura portante del ring (vedasi relazione tecnica strutturale) deve essere redatta dallo stesso progettista o deve essere fornita dalla stessa ditta della copertura che garantisce la globalità della fornitura col CERTIFICATO DI ORIGINE.

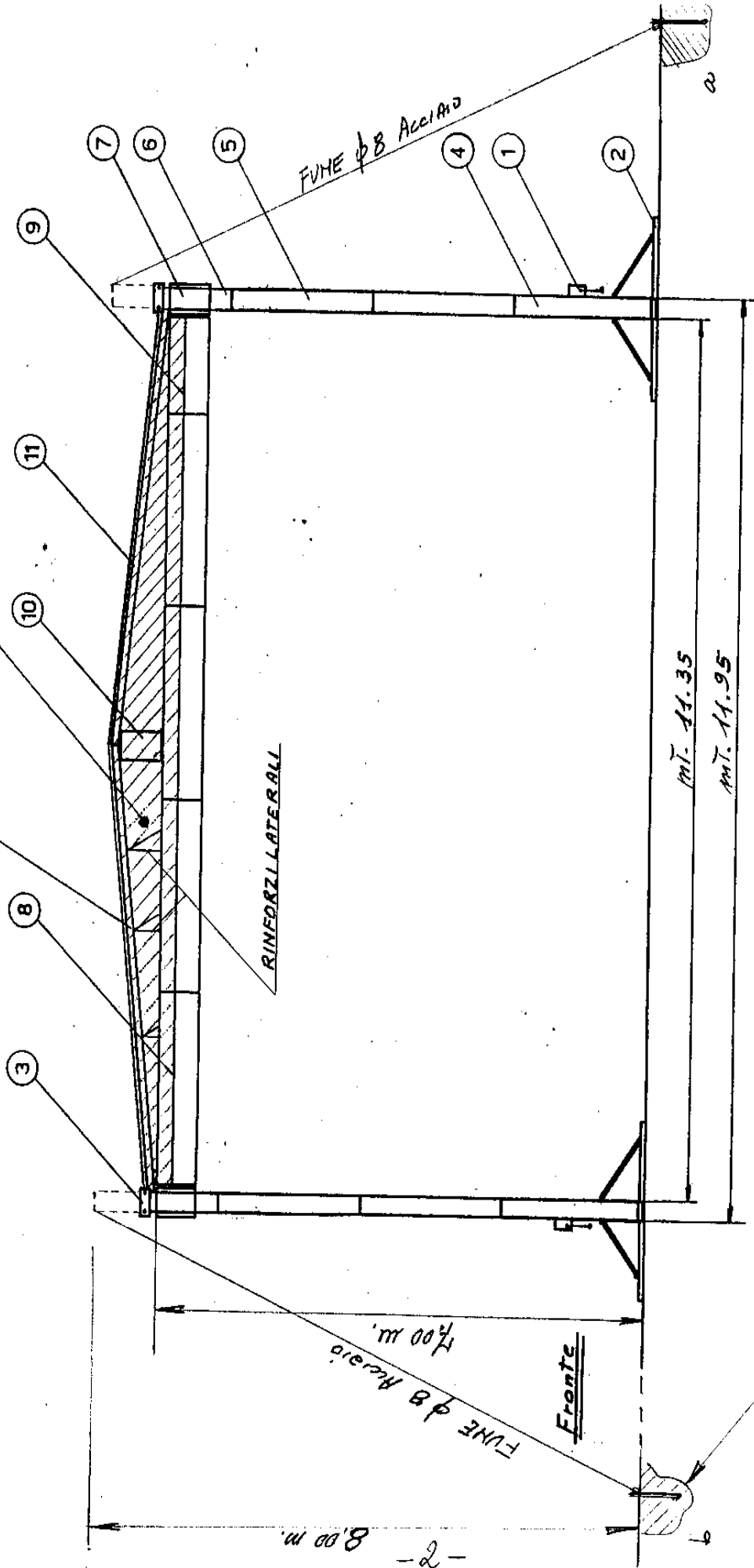
MATERIALI DELLA COPERTURA

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| - trave reticolare 35x58 cm. | (vedi caratteristiche catalogo T3) |
| - tubo alluminio SR 100x50x2 | travette del telo |
| - forcelle in lamiera sagomate | fissaggio travette al ring |
| - bulloni M8 classe 8-8 | per forcelle - travette - ring |
| - telo ignifugo classe M2 | (vedi certificato allegato) |
| - lamiere ed accessori | acciaio tipo 1 (Fe360) |
| - fune ed elastici | per fissaggio telo |

NOTA: I MATERIALI DELLA STRUTTURA SOTTOSTANTE LA COPERTURA SONO SPECIFICATI NELL'APPOSITA RELAZIONE TECNICA DI UNA STRUTTURA METALLICA DENOMINATA "AMERICANA"

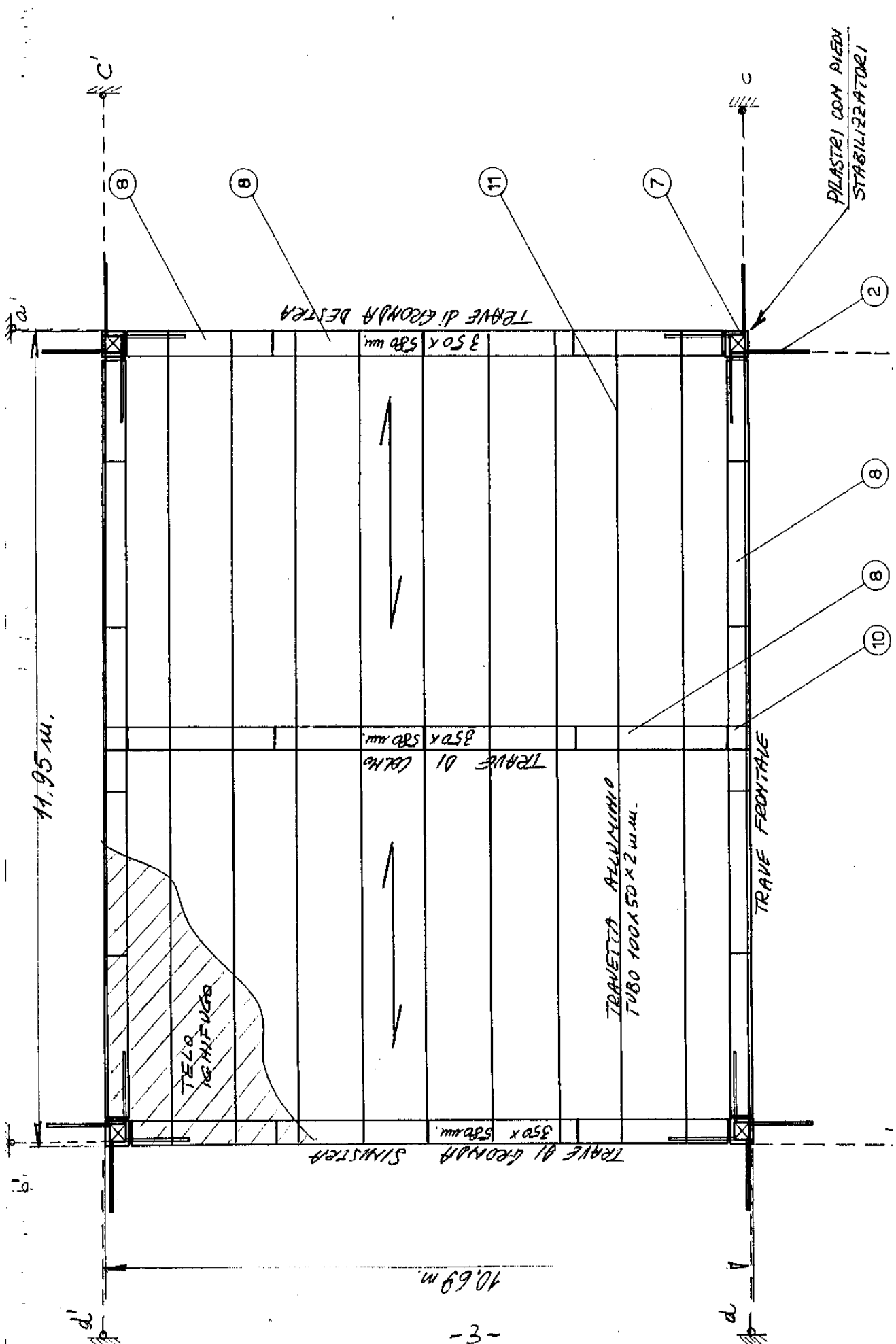
Tubolare in Alluminio

FRONTALE DEL TELO DI COPERTURA



* PUNTARE INFINE NEL SUOLO
(LUNGHERA DI INFUSIONE IN FUMIGAZIONE)
(DELLA CONSISTENZA DEL TERRENO)

* SONO DA INSTALLARE SE LA STRUTTURA > 8 M
DI ALTEZZA



11.95 m.

10.69 m.

TRAVE DI FONDA DESTRA

TRAVE DI LATERALE

TRAVE FRONTALE

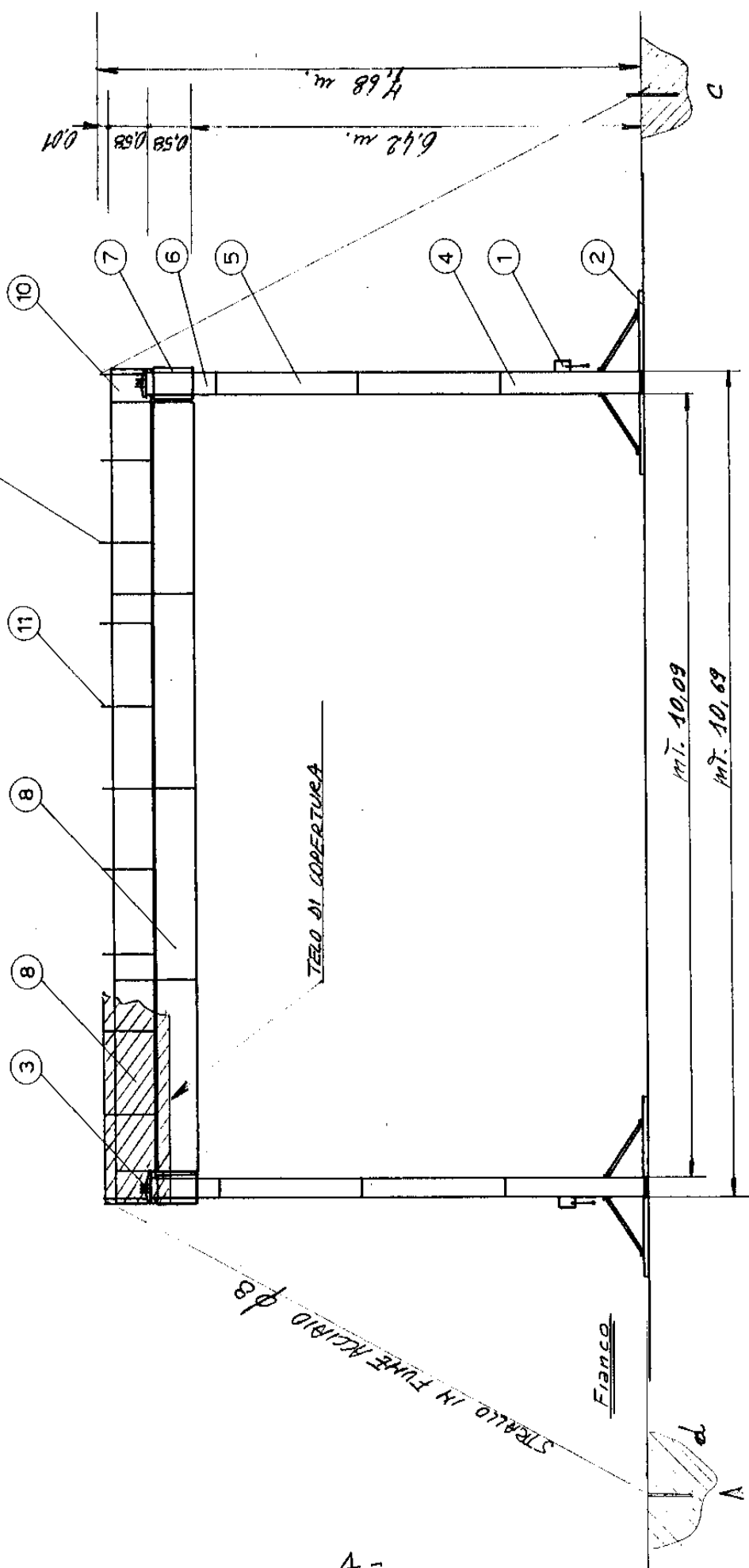
TRAVE DI FONDA SINISTRA

TRAVETTA ALLUMINIO
TUBO 100x50x2 mm.

TELA INGHINCHIA

PALASTRI CON PIEDI
STABILIZZATORI

Tubolare in Alluminio



* VEDI NOTA PAG. 2



METALMECCANICA SELVOLINA
 Via Selvole, 29 46042 Castel Goffredo (MN) Italy
 Tel. 0376/779307 - 779396 Fax. 0376/779299
 c.f.-p.lva 00433270204 c.c.l.a.a. Mantova n.132084
 albo Imprese artigiane prov.mn. nr.0033605

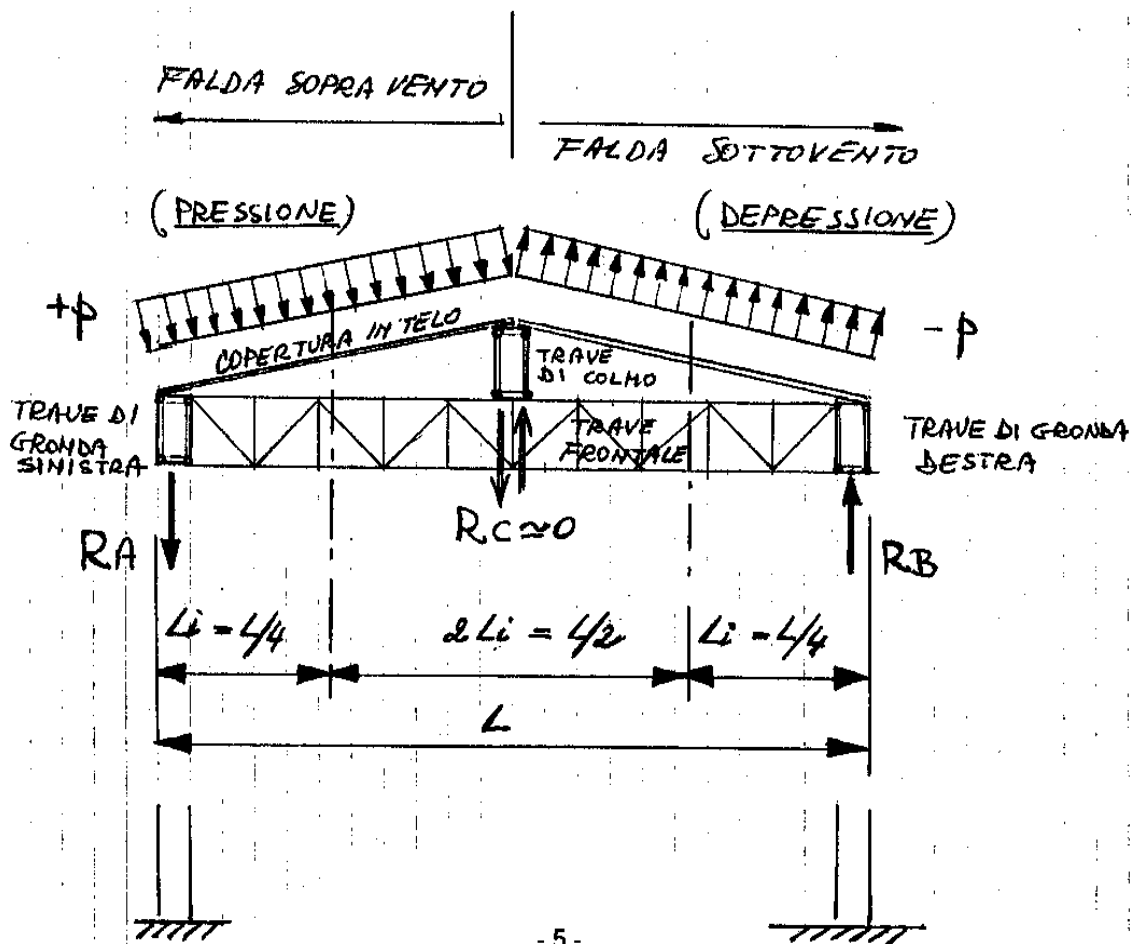
ANALISI DEI CARICHI

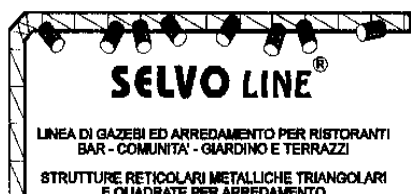
TRAVI DI GRONDA LATERALI

La larghezza di influenza è $L_e = L / 4 = \frac{11,95}{4} \cong 3 \text{ m.}$

peso telo 0,7 • 3	≅	2 kg/ml
tubi alluminio	=	5 kg/ml
peso proprio struttura	=	15 kg/ml
sovraccarico accidentale degli effetti luminosi	=	25 kg/ml
		<hr/>
		47 kg/ml

AZIONI DEL VENTO SULLA COPERTURA





METALMECCANICA SELVOLINA
 Via Selvole, 29 46042 Castel Goffredo (MN) Italy
 Tel. 0376/779307 - 779396 Fax. 0376/779289
 c.f.-p.Iva 06433270204 c.c.l.a.s. Mantova n.132084
 albo imprese artigiane prov.mn. nr.0033605

La pressione del vento su tettoie isolate è data dalla seguente espressione:

$$p = c \cdot q = 0,65 \cdot 45 = 30 \text{ kg/mq}$$

dove: - $c = 0,65$ è il coefficiente di esposizione
 - $q = 60 \text{ kg/mq}$ ridotto a $0,75 \cdot 60 = 45 \text{ kg/mq}$ la pressione cinetica del vento per edifici di altezza inferiore a 10 m.

Sulla trave di gronda laterale il carico al metro

$$R_A = q \cdot L' = 30 \cdot 3 = 90 \text{ kg/ml}$$

Pertanto la trave di gronda laterale sinistra è soggetta ad un carico totale: $Q_s = q_p + R_A = 137 \text{ kg/ml}$
 e la trave di gronda laterale destra è soggetta ad un carico totale: $Q_d = q_p - R_B = - 43 \text{ kg/ml}$

TRAVE DI COLMO

La larghezza di influenza è $2L' = \frac{L}{2} = \frac{11,95}{2} \cong 6 \text{ m.}$

peso telo	=	4 kg/ml
tubi alluminio	=	10 kg/ml
peso proprio struttura	=	15 kg/ml
sovraccarico accidentale degli effetti luminosi	=	25 kg/ml
		<hr/>
		54 kg/ml

TRAVE FRONTALE

Sulla trave frontale di luce netta 11,35 m. si scarica in mezzeria

un carico $P = \frac{q \cdot L_t}{2} = \frac{54 \cdot 10,09}{2} = 272,5 \text{ kg}$

oltre al carico dovuto al peso proprio della trave e accidentale degli effetti luminosi per un totale di 40 kg/ml

Riassumendo i carichi sulle travi sono:

- TRAVE LATERALE SINISTRA $Q_s = 137 \text{ kg/ml}$
 luce netta m.10,09

- TRAVE LATERALE DESTRA $Q_d = - 43 \text{ kg/ml}$
 luce netta m.10,09



METALMECCANICA SELVOLINA
 Via Selvole, 29 46042 Castel Goffredo (MN) Italy
 Tel. 0376/778307 - 778396 Fax. 0376/779299
 c.f.-p.iva 00433270204 c.c.l.a.a. Mantova n.132084
 albo imprese artigiane prov.mn. nr.0033605

- TRAVE DI COLMO $Q_c = 54 \text{ kg/ml}$
 luce netta m.10,09
- TRAVE FRONTALE $Q_f = 40 \text{ kg/ml}$
 luce netta m.11,35 e $P = 272,5 \text{ kg concentrato a } \frac{L}{2}$

CALCOLO DEI MOMENTI FLETTENTI MASSIMI

$$M_{fs} = \frac{Q_s \cdot L^2}{8} = \frac{137 \cdot 10,09^2}{8} = 1743,46 \text{ kgm}$$

$$M_{ff} = \frac{Q_f \cdot L^2}{8} + \frac{P \cdot L}{4} = \frac{40 \cdot 11,35^2}{8} + \frac{272,5 \cdot 11,35}{4} = 644,1 + 773,2 = 1417,33 \text{ kgm.}$$

Il momento ammissibile per questo tipo di strutture avente i correnti della trave reticolare in tubo $\varnothing 30 \times 2$ con distanza baricentrale fra intradosso ed estradosso $h = 55 \text{ cm}$. vale:

$$M_{fam} = \frac{2 \cdot A \cdot \sigma \cdot h}{\omega} = \frac{2 \cdot 1,75 \cdot 1600 \cdot 55}{1,4 \cdot 100} = 2200 \text{ kgm}$$

Essendo pertanto i momenti flettenti massimi

$$M_{fs} < M_{fam}$$

$$M_{ff} < M_{fam}$$

La struttura è verificata per i carichi di progetto.

VERIFICA A FLESSIONE DELLA TRAVETTA

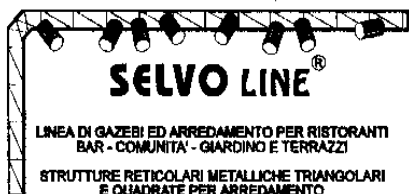
Il momento flettente

$$M_f = q \cdot \frac{L^2}{8} = \frac{32,5}{8} \cdot \left(\frac{11,95}{2} \right)^2 = 145,03 \text{ kgm}$$

La sollecitazione unitaria a flessione

$$\sigma = \frac{M_f}{W_x} = \frac{14503}{15,5} = 935,7 \text{ kg/cm}^2 \cong \sigma_{am} \text{ tubo alluminio}$$

La verifica della travetta in tubo rettangolare di alluminio 100x50 spessore 2 mm. è soddisfatta.



METALMECCANICA SELVOLINA
 Via Selvole, 29 46042 Castel Goffredo (MN) Italy
 Tel. 0376/779307 - 779396 Fax. 0376/779299
 c.f.-p.Iva 00433270204 c.c.l.a.a. Mantova n.132084
 albo Imprese artigiane prov.mn. nr.0033605

VERIFICA DI STABILITA' DELL'INTERA STRUTTURA

La verifica è eseguita per la struttura soggetta ad azione ventosa: vento ZONA 1 $\Rightarrow q_{20} = 60 \text{ kg/mq}$ ridotta a $0,75 \cdot 60 = 45 \text{ kg/mq}$ agenti su superficie in proiezione verticale.

La condizione più gravosa è quella in cui la struttura è soggetta al solo peso proprio ed è priva dei carichi accidentali dovuti agli effetti luminosi ed attrezzature elettriche.

PESO PROPRIO STRUTTURA	Pt 1025 kg
CARICO SU 1 PILASTRO	P ₁ 256,25kg
SPINTA DEL VENTO	S = $0,8 \cdot 10,7 \cdot 45 = 385,2 \text{ kg}$
PUNTO DI APPLICAZIONE DELLA SPINTA	H = 7,30 m.

Il momento ribaltante dovuto al vento:

$$M_R = S \cdot H = 385,2 \cdot 7,30 = 2812 \text{ kgm}$$

Il momento stabilizzante dovuto al peso proprio:

$$M_{stab} = 2 \cdot P_1 \cdot L = 2 \cdot 256,25 \cdot 11,65 = 5970,6 \text{ kgm}$$

Essendo $M_{stab} > M_R$ la condizione di stabilità è verificata.

NOTA: DEVE ESSERE INVECE GARANTITA LA REAZIONE ORIZZONTALE AL TAGLIO $T = S = 385,2 \text{ kg}$ IMPEDENDO ALLA STRUTTURA OGNI SPOSTAMENTO UTILIZZANDO PUNTAZZE INFISSE NEL TERRENO IN CORRISPONDENZA DEI PIEDI DEI PILASTRI O ALTRO IDONEO VINCOLO.

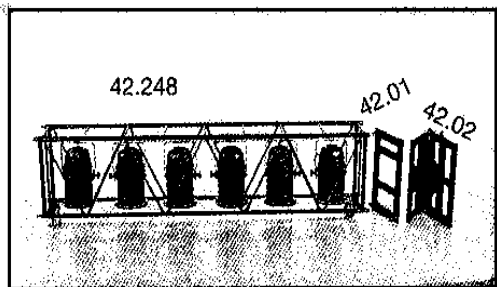
ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO E MANUTENZIONE

- Il montaggio deve essere fatto a perfetta regola d' arte senza introdurre nelle membrature coazioni o deformazioni.
- La struttura deve essere ben conservata; i pezzi distorti o non idonei devono essere prontamente sostituiti.
- Si devono curare la bullonature ed i fissaggi in genere, ma in particolare quelli del telo di copertura.
- Il telo va utilizzato nelle condizioni di carico suesposte.
- In caso di forte vento la struttura non deve essere eretta o deve essere, a discrezione della compagnia di montaggio, abbassata alla quota ritenuta di sicurezza.
- Qualora la struttura fosse corredata di impianti elettrici (di illuminazione o di spettacolo) si devono rispettare le norme CEI (es. messa a terra della struttura) e le norme antinfortunistiche.

TRALICCI PORTAFARI CON ACCESSORI DI MONTAGGIO

LIGHTS TRUSSES WITH ASSEMBLING ACCESSORIES

T3



TRAVE di COLMO

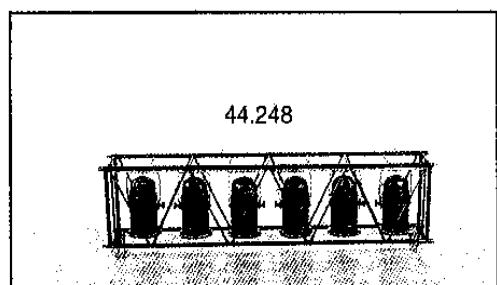
PORTAFARI RETTANGOLARE CM. 58x35 AD INNESTO RAPIDO CON TUBO PORTAFARI SCORREVOLE (PER PAR 64)

RECTANGULAR LIGHTS TRUSS 58x35 - QUICK CLUTCH WITH SLIDING BAR FOR PROJECTORS PAR 64

Cod.	Descrizione	Kg
42.126	Traliccio cm.126	18
42.248	Traliccio cm.248	34,5
42.01	Attacco carrello	8,7
42.02	Attacco girevole	23

Composizione max. mt.15
Portata 25 Kg/ML

MAX. WIDTH 15 M
CARRIED WEIGHT 25 KG/ML



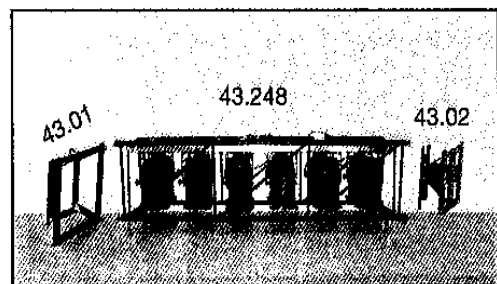
PORTAFARI RETTANGOLARE CM. 58x35 LEGGERA AD INNESTO CON TUBO PORTAFARI SCORREVOLE

RECTANGULAR LIGHTS TRUSS 58x35 LIGHT VERSION - QUICK CLUTCH WITH SLIDING BAR FOR PROJECTORS PAR 64

Cod.	Descrizione	Kg
44.126	Traliccio cm.126	14,5
44.248	Traliccio cm.248	28

Composizione max. mt.12,4
Portata 25 Kg/ML

MAX. WIDTH 12,4 M
CARRIED WEIGHT 25 KG/ML



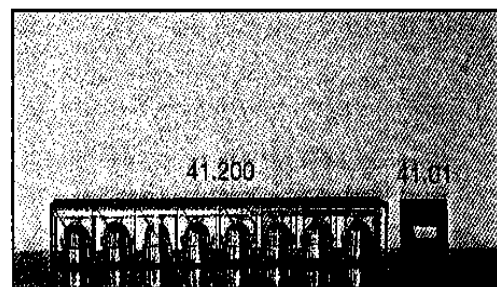
PORTAFARI QUADRATA CM. 64x64 AD INNESTO RAPIDO CON TUBI PORTAFARI SCORREVOLE (PER PAR 64)

SQUARE LIGHTS TRUSS 64x64 - QUICK CLUTCH WITH SLIDING BAR FOR PROJECTORS PAR 64

Cod.	Descrizione	Kg
43.126	Traliccio cm.126	36
43.248	Traliccio cm.248	56
43.01	Attacco carrello	22
43.02	Attacco girevole	29

Composizione max. mt.16
Portata 30 Kg/ML

MAX. WIDTH 16 M
CARRIED WEIGHT 30 KG/ML



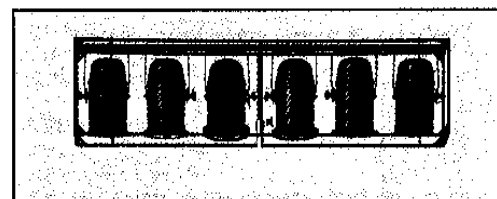
PORTAFARI RETTANGOLARE CM. 27x34 CON TUBO PORTAFARI SCORREVOLE (PER PAR 56)

RECTANGULAR LIGHTS TRUSS 27x34 WITH SLIDING BAR FOR PROJECTORS PAR 56

Cod.	Descrizione	Kg
41.100	Traliccio cm.100	8
41.200	Traliccio cm.200	14
41.01	Testata superiore per stativo "C"	3

Composizione max. mt.10
Portata 14 Kg/ML

MAX. WIDTH 10 M
CARRIED WEIGHT 14 KG/ML



GABBIA PORTAFARI RETTANGOLARE CM. 30x51 PER STATIVO "C" (PER PAR 64)

RECTANGULAR PROJECTORS CAGE 30x51 FOR STAND "C" PAR 64

Cod.	Descrizione	Kg
45.205	Gabbia portafari cm.205	12,5



ITALTEFLO

TELAIO O TARGA N°.....

Con la presente,

SI CERTIFICA

9331465 18/03/1996

che il telo oggetto della ns.bolla n°.....delper consegna alla

ditta METALMECCANICA SELVOLINA.....CASTELGOFFREDO.....è stato interamente realizzato

con il tessuto.....POLY RS IGNIFUGO.....forniti dalla Ditta.....

G. OVANARDI F.LLI SNC VIA MARCONI 63 VILLIMPENTA MN.....

come da certificato allegato del.....30/11/1993.....

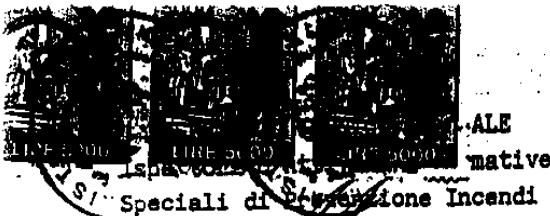
In fede.

18/03/1996

Montichiari,.....

ITALTEFLO
DI GIACOMINI ITALO
Via Grazia Deledda, 9
25018 MONTICHIARI (BS)

9968



Ministero dell'Interno

DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE

VISTO il decreto ministeriale 26 giugno 1984 concernente "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione ai fini della prevenzione incendi";

VISTA l'istanza presentata dalla ditta F.LLI GIOVANARDI di GIOVANARDI CARLO & C. S.n.c. sita in via Marconi, 63 - 46039 VILLIMPENTA (MN), produttrice del materiale denominato "POLY RS IGNIFUGO" per ottenere l'omologazione del materiale stesso ai fini della prevenzione incendi;

VISTO il certificato di reazione al fuoco n° 2136 emesso per il predetto materiale dal LA.P.I. S.r.l. di PRATO (FI);

VISTA la scheda tecnica, allegata al predetto certificato, prodotta dalla ditta F.LLI GIOVANARDI di GIOVANARDI CARLO & C. S.n.c. di VILLIMPENTA (MN)

S I O M O L O G A

con il numero di codice MN222A70CD200015, il prototipo del materiale denominato "POLY RS IGNIFUGO" prodotto dalla ditta F.LLI GIOVANARDI di GIOVANARDI CARLO & C. S.n.c. di VILLIMPENTA (MN), ai soli fini della prevenzione incendi, nella CLASSE di REAZIONE al FUOCO 2 (DUE) e se ne AUTORIZZA la riproduzione, ai sensi del decreto ministeriale citato in premessa, conformemente a tutte le caratteristiche apparenti e non apparenti, nonché a quelle dichiarate dalla predetta ditta nella scheda tecnica parimenti citata in premessa.

Sul marchio o sulla dichiarazione di conformità, da allegarsi ad ogni tipo di fornitura del materiale oggetto della presente omologazione, dovranno essere riportati:

- NOME DEL PRODUTTORE: Ditta F.LLI GIOVANARDI di GIOVANARDI & C. S.n.c. (o altro segno distintivo);
- ANNO DI PRODUZIONE: (da indicarsi);
- CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO: 2 (DUE);
- CODICE: MN222A70CD200015;
- POSA IN OPERA: SOSPESO SUSCETTIBILE DI PRENDERE FUOCO SU AMBO LE FACCE ;
- IMPIEGO: TENDONE;
- MANUTENZIONE: METODI "C e D" ALLEGATO A 1.6 AL D.M. 26/6/1984

Si richiamano tutti gli obblighi di legge spettanti al produttore e a tutti i soggetti comunque interessati, a norma del Codice Civile, del Codice Penale e del decreto ministeriale 26 giugno 1984.

Roma, 30 NOV. 1993

Fasc. 4190 sott. 212

L'ISPETTORE GENERALE CAPO
(Dott. Ing. Paolo ANCILLOTTI)

N.B. IL PRESENTE ATTO DI OMOLOGAZIONE E' RIPRODUCIBILE
UNICAMENTE NELLA SUA INTEGRALE SCELTA

11



METALMECCANICA SELVOLINA
Via Selvole, 29 46042 Castel Goffredo (MN) Italy
Tel. 0376/779307 - 779398 Fax. 0376/779299
c.f.-p.iva 00433270204 c.c.i.a.a. Mantova n.132084
albo imprese artigiane prov.mn. nr.0033605

Castel Goffredo, li 09/07/1996

Spett.le

Commissione Pubblico Spettacolo

di

.....

CERTIFICATO DI ORIGINE

La sottoscritta impresa
corrente in Castel Goffredo
con sede in Castel Goffredo (MN)

DICHIARA

- che l' opera in acciaio a struttura metallica reticolare sita nel comune di

- committente il Sig. DITTA ALLSERVICE DI ALESSANDRO ALLODI

residente in PARMA via VIA XXIV MAGGIO 20

è proveniente dallo stabilimento in oggetto.

La sottoscritta impresa, dichiara di essere iscritta alla CCIAA di Mantova al N.132084

METALMECCANICA
« SELVOLINA » S.d.f.
Via Selvole n. 29
Tel. 0376/779307 - Fax 0376/779299
46042 CASTELGOFFREDO (MN)
C.F. e P. IVA: 00433270204

Scelto

**RELAZIONE TECNICA DI STRUTTURA METALLICA ADIBITA AL SOSTEGNO
DI EFFETTI LUMINOSI DENOMINATA "AMERICANA"
E DOTATA DI COPERTURA CON TELO A 2 FALDE**

DESCRIZIONE TECNICA

E' una struttura costituita da un anello di travi reticolari orizzontali (cod.42.248), disposte in quota, sostenute da 4 pilastri muniti di piedi stabilizzatori (cod. 26.xxx - vedi pag.12 catalogo T3).

L'anello superiore (ring), utilizzando una trave centrale di colmo e travette di falda in tubolare estruso di alluminio , supporta la copertura in telo ignifugo.

Per portare in quota l'orditura del ring completa della copertura si usano dei carrelli di elevazione, scorrevoli verticalmente sui pilastri ed azionati da appositi arganelli a mano.

Le travi dell'anello orizzontale in quota hanno perciò, la duplice funzione di sostenere la copertura e di sostenere gli effetti luminosi a diversi colori con lo scopo di ottenere uno spettacolo cromatico-musicale. L'aggancio alla struttura degli effetti è eseguita con apposite staffe che rispettino la sicurezza per la caduta. La struttura è estremamente versatile, smontabile a moduli per il trasporto ed il montaggio.

Il montaggio fra i moduli della trave avviene per innesto coassiale dei perni nelle bussole e quindi spinati trasversalmente con una molla sagomata sicura contro lo sfilamento del perno.

I moduli delle colonne invece vengono imbullonati fra di loro

SCHEMA STATICO DI CALCOLO

Le travi orizzontali sono considerate in semplice appoggio sui pilastri tramite il carrello di elevazione.

I pilastri stabilizzati al suolo con piedi, sono considerati presso-inflessi.

La trave reticolare costituente l'anello superiore e la trave di colmo hanno la sezione di 350 X 580 mm.

L'anello supportante la copertura ha dimensioni di 11,95 m. (dimensione frontale) X 10,69 m. (dimensione laterale-gronda)

I pilastri reticolari hanno la sezione di 300 X 300 mm., con altezza massima consentita sotto trave di m. 7,40.

I pilastri devono essere strallati con fune in acciaio e picchetti infissi nel terreno al fine di stabilizzare l'intera struttura in caso di vento.

La copertura in caso di vento, si può abbassare; in tal modo si possono evitare di posizionare gli stralli in diagonale.

MATERIALI

I profilati tubolari sono del tipo commerciale in acciaio tipo I.

-tubo 30x30x2	montanti dei pilastri
-tubo 30x15x1,5	aste di parete dei pilastri
-tubo 40x40x3	piedi stabilizzatori dei pilastri
-tubo ø30x2	correnti travi orizzontali 350x580
-tubo ø18x1,5	aste di parete delle travi

- tubo grosso spessore ϕ e20 ϕ i20 bussola di unione travi
- tondo ϕ 18 perno per bussola di unione travi
- tondo ϕ 6 spina in acciaio-molla di sicurezza
- angolare 40x4 montanti e traversi carrello sollev.
- golfare M14 per sollevamento del carrello
- arganello a mano ALKO 900 kg. per sollevamento travi
- funi di acciaio ϕ 7 di sollevamento e di controventatura
- volantini filettati M 14 di regolazione dei piedi
- bulloni alta resistenza M8-M10 (classe 8.8)
- carrucole a gola ϕ 90 con cuscinetto e perno ϕ 12 rinvio fune
- rullini in nylon M14x25 di scorrimento del carrello sollev.
- ruote commerciali ϕ 50 applicate sotto i moduli della trave per lo spostamento a terra nel carico e lo scarico.

Le saldature con elettrodi sono del V gruppo B-NUFE e E44LT4 B20R11-UNI 5132.

Le saldature a filo continuo in atmosfera protetta di anidride carbonica a in miscela di argon (MAG) sono della classe E70-S6 secondo A.W.S.

ANALISI DEI CARICHI

- peso proprio della struttura 15 kg/ml.
- sovraccarico accidentale 25 kg/ml.
- carico derivante dalla copertura (solo vento)

NOTA: le condizioni di carico non sono quelle previste dalle Norme CNR-UNI 10011 per le costruzioni metalliche; nelle verifiche si seguono, però le istruzioni delle stesse.

CALCOLI DELLA STRUTTURA

Si eseguono i calcoli per le membrature della struttura più sollecitate soggette ai carichi della copertura, ai carichi accidentali uniformemente distribuiti e all'azione del vento. (confronta relazione della copertura).

PILASTRI (ALTEZZA MASSIMA SOTTOTRAVE ALL'IMPOSTA 7,40 m.)

I pilastri hanno un'altezza massima di 8 m. Come già accennato, a questa altezza, si devono posizionare, agli angoli del ring in quota, stralli in fune di acciaio che dalla sommità dei pilastri si divaricano fino ai picchetti infissi nel terreno.

La sezione dei pilastri è quadrata 300x300 mm. con n. 4 montanti in tubo quadro 30x30x2 ed aste di parete in tubo quadro 30x15x1,5.

I pilastri hanno 4 piedi stabilizzatori in tubo 40x40x3.

I moduli dei pilastri sono imbullonati alle squadrette d'angolo di spessore 8 mm. con bulloni M14 classe 8-8.

VERIFICA DEI PILASTRI PIU' SOLLECITATI

(condizione a 6 m. di imposta)

La verifica viene eseguita per i pilastri sopravento in assenza di stralli all'altezza di imposta di 6 m.

Il carico totale a cui è soggetto il pilastro è $N_t = 1295,5$ kg. di cui $N_1 = Q_s \cdot L/2 = 137 \cdot (10,69/2) = 732,3$ kg. con eccentricità $e = 15$ cm. applicato ad un lato del pilastro,

$$N2 = QF \cdot Lt/2 + P/2 = 40 \cdot 11,35/2 + 272,5/2 = 363,2 \text{ kg.}$$

e = 15 cm. applicato all'altro lato,

$$N3 = 200 \text{ kg. dovuto al peso proprio del}$$

pilastro agente nel suo baricentro.

$$H = S/2 = 385,2/2 = 192,6 \text{ kg. spinta del vento.}$$

I momenti flettenti dovuti alle eccentricità :

$$Mf1 = N1 \cdot e = 723,3 \cdot 15 = 10849,5 \text{ kg} \cdot \text{cm.}$$

$$Mf2 = N2 \cdot e = 363,2 \cdot 15 = 5448 \text{ kg} \cdot \text{cm.}$$

Il momento dovuto al vento :

$$Mfv = H \cdot h = 192,6 \cdot 6 = 1155,60 \text{ kg} \cdot \text{m.}$$

Il momento d'inerzia del pilastro avente n.4 tubi 30x30x2

$$A = 2,24 \text{ cmq.}$$

$$i = 1,14 \text{ cm.}$$

$$Ii = 2,94 \text{ cm}^4.$$

vale:

$$Ix = Iy = 4 \cdot Ii + A \cdot d^2 = 4 \cdot 2,94 + 2,24 \cdot 27^2 = 1644,72 \text{ cm}^4.$$

Il modulo di resistenza a flessione:

$$Wx = Wy = Ix / d_{\max} = 1644,72 / (30/2) = 109,65 \text{ cm}^3.$$

Il raggio d'inerzia:

$$i = (Ix / 4 \cdot A)^{1/2} = 13,5 \text{ cm.}$$

La lunghezza di libera inflessione

$$l_0 = 2 \cdot H = 1480 \text{ cm.}$$

La snellezza del pilastro:

$$\lambda = l_0 / i = 109,3$$

Il coefficiente al carico di punta:

$$\omega = 2,24$$

La sollecitazione unitaria a presso-flessione del pilastro :

$$\sigma = Mf1/Wx + Mf2/Wy + Mfv/Wy + \omega \cdot Nt / (4 \cdot A) = 1527 \text{ kg/cmq.}$$

Si omette la verifica per l'asta singola montante poichè la snellezza $\lambda = l_0 / i = 54$ non influisce sul carico $P = 548$; per cui si ha una sollecitazione unitaria a compressione modesta e non si ha instabilità locale.

DISPOSIZIONI PER IL MONTAGGIO

Il montaggio viene eseguito interamente al suolo.

Si susseguono le seguenti fasi:

- montaggio ed erezione dei pilastri con messa a bolla e stabilizzazione,
- montaggio al suolo dell'anello delle travi principali e della copertura,
- sollevamento contemporaneo dell'orditura orizzontale dell'anello delle travi con la copertura alla quota di fissaggio, Il sollevamento è eseguito con i 4 arganelli a mano che sono dotati di cavo in acciaio e tiranteria idonea a sollevare i carichi di progetto,
- nella sospensione degli effetti luminosi alla trave reticolare, si devono evitare i forti carichi concentrati; si cerchi di disporli lungo la trave nel modo più uniforme possibile mettendo i più pesanti vicino agli appoggi dei pilastri e di sospenderli dai nodi della struttura reticolare,
- è fatto divieto di salire sulle travi dell'anello orizzontale in quota.

MANUTENZIONI

-Durante la vita della struttura, essa dovrà essere periodi-

- camente ispezionata per accertare lo stato generale di conservazione, l'efficienza delle bullonature, il funzionamento dei dispositivi di sollevamento e qualsiasi causa che possa pregiudicare la funzione portante,
- all'ipotesi che possa insorgere una condizione di sovraccarico non prevista nel calcolo, si dovrà riportare a terra la trave superiore,
 - devono essere rispettate le Norme Antinfortunistiche e le Norme CEI, vigenti, per gli impianti elettrici e per tutte le apparecchiature elettriche,
 - si rimanda alla compagnia di montaggio ed al proprietario della struttura ogni responsabilità per la non osservanza di quanto prescritto precedentemente.

lanfranchi Renzo

Dott. Ing. RENZO LANFRANCHI
Albo Ingegneri della Prov. di Mantova
N° 481

STRUTTURA autosollevante coperta

da mt. 11 utili sul fronte e mt. 10 sul fianco
ed una altezza di mt. 6.50 ~

Pos 1 = Arganello da Kg.	pz 4
n 2 = Serie di piedi zincati (4)	pz 4
n 3 = Porta carrucola di sollevamento	pz 4
n 4 = Colonne c/attacchi organo e base 35x208	pz 4
n 5 = Colonne cm 25x25x200	pz 8
n 6 = Colonne cm 25x25x100	pz 4
n 7 = Corrello 3 lati cm 35x58 + Attacco Corrello	pz 4 + 8
n 8 = Americane 35x58x248	pz 20
n 9 = " 35x58x122	pz 2
n 10 = " 35x58x15 (CIRCA)	pz 2
n 11 = Tubolare 100x50x600 sp. 20/10	pz 22

ALESSANDRO ALLODI
Via XXIV Maggio, 10 - Tel. 0521/482263
43100 PARMA
Cod. Fisc. ILL LSN 81108 0387A

