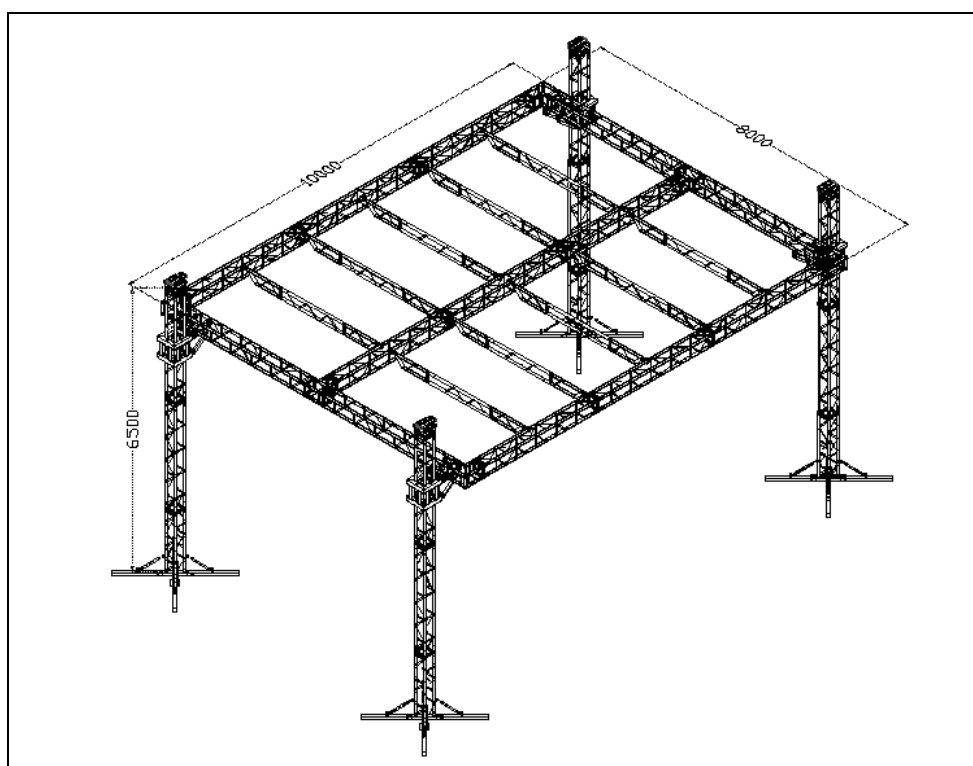


“Efesto Production srl”

Relazione Tecnica :

E1008

*Struttura Coperta Unica falda
Piano tetto inclinato*



Ditta Costruttrice
“EFESTO PRODUCTION SRL”
Efesto Production S.r.l.



Il Tecnico
Ing. Alfonso Belmonte
[Signature]

Indice

1- Premessa.....	3
2- Descrizione.....	3
3- Caratteristiche tecniche.....	3
4- Materiali impiegati.....	4
5- Modello di Calcolo.....	4
6- Conclusioni	8
7- Prescrizioni generali.....	9

Allegati:

- *Grafici di Progetto*
- *Attestato di conformità del materiale*
- *Certificazione Torre T30*

1) *Premessa*

La presente relazione analizza sotto l'aspetto statico una struttura modulare piana in alluminio per impiego mobile .

La struttura in esame ha esplicitamente funzione di copertura per attività ricreative ovvero di altro pubblico intrattenimento e le sue funzioni si limitano al sostegno di copertura e delle apparecchiature di illuminazione agganciate ai tralicci.

La presente relazione non tratta la natura e la conformazione degli appoggi a cui la struttura è ancorata né la natura della fondazioni su cui esse insistono in quanto non ci è possibile stabilire parametri omogenei per terreni geomorfologicamente diversi e per i quali sia possibile definire eventuali strutture fondali di ancoraggio.

2) *Descrizione*

Trattasi di una struttura portante in alluminio a pianta rettangolare piana della dimensioni 10.00x 8.00 mt realizzata con tralicci in alluminio sostenuta da n°4 torri di elevazioni avente funzione di pilastri .

La struttura orizzontale portante si presenta costituita n°3 travi principali lunghezza 10 mt ad interasse di 4.00 mt e da n° 2 travi **secondarie** di collegamento lunghezza 8.00 mt costruite da elementi modulari collegati fra loro da nodi su misura in modo da garantire l'opportuna continuità. A tali travi sono collegati arcarecci a sezione piana con funzione esclusivamente di sostegno telo di copertura .

Il ring così costituito viene sollevato e sostenuto attraverso carrelli elevatori montati a colonne in elevazione.

Il racconto trave-pilastro avviene tramite angoli speciali realizzata a misura.

Per un corretto uso della struttura le colonne vanno controventate mediante cavi in acciaio a punti fissi o ad opportune zavorre di carico.

La congiunzione dei vari elementi costituenti il singolo modulo è avvenuta tramite saldatura del tipo TIG.

La congiunzione tra singoli elementi modulari avviene attraverso bulloni ad alta resistenza e spinotti conici

3. *Caratteristiche tecniche :*

- Dimensioni utile: 10x8 mt
- Lunghezza trave portante : 10.00 mt
- Altezza (torre di elevazione): 6.50 mt
- Tipo di Elevazione: Torre 30 (T30)

- Colonne portanti: S30 (traliccio sezione quadrata 30x30 cm)
- Tralicci (in sospensione): S30 (traliccio sezione quadrata 30x30 cm)
- Paralleli centrali: P30 (traliccio sezione piana 30 cm)
- Telo di copertura: PVC ignifugo 8212 650 g/mq
- Volume : 13 mc
- Peso struttura : 1235 kg
- Tipo di sollevamento: motore

4) - *Materiali impiegati*

La struttura inerente la copertura è costituita da tralicci in leghe d'alluminio lega EN-AW6082A avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- Trave principale (L= 10.00 mt)
Serie S30 – sezione quadrata lato 29 cm - formati da 4 tubolari diametro 50 x 2 mm reticolato con tubi diametro 20 x 2 con piastra terminale spessore 40 mm
- Trave di bordo (L= 8.00 mt)
Serie S30 – sezione quadrata lato 29 cm - formati da 4 tubolari diametro 50 x 2 mm reticolato con tubi diametro 20 x 2 con piastra terminale spessore 40 mm
- Colonna di elevazione (**H= 6.50 mt**)
Serie S30 – sezione quadrata lato 29 cm - formati da 4 tubolari diametro 50 x 2 mm reticolato con tubi diametro 20 x 2 con piastra terminale spessore 40 mm
- Arcarecci
Serie P30 – sezione piana lato 29 cm - formati da 2 tubolari diametro 50 x 2 mm reticolato con tubi diametro 20 x 2 con piastra terminale spessore 40 mm

5) *Modello di calcolo ed analisi dei carichi*

L'analisi dei carichi della struttura viene effettuata secondo quanto previsto dalle norme vigenti

Riferimenti Normativi:

- D.M.14/01/2008 - Norme tecniche per le costruzioni “Criteri generali
- CNR UNI 10011 - Costruzioni in acciaio – ipotesi di calcolo
- CNR UNI 1002785 - Strutture in acciaio per opere provvisorie
- UNI EN 573-3:1996/EC - Alluminio e leghe di alluminio –
- UNI ENV 1999 - Eurocodice 9 . Progettazione delle strutture in alluminio

Per quanto riguarda i carichi permanenti si considerano il peso proprio della Struttura ed il peso del telo di copertura. I carichi accidentali invece sono considerati distribuiti uniformemente sulle travi principali e tali da portare al limite le sollecitazioni.

La struttura viene calcolata come telaio spaziale.

Attraverso le ipotesi di carico adottate, in corrispondenza delle sezioni dove sono massime le sollecitazioni generate alle varie combinazioni di carico sono state effettuate le seguenti verifiche :

Verifica flessione e compressione assiale aste alluminio secondo EC9 #5.9.4

Verifica di stabilità per presso – flessione

L'analisi dei carichi della struttura viene effettuata secondo quanto previsto dalle norme vigenti.

Per quanto riguarda i carichi vengono considerati:

- 1) peso proprio della struttura (10 kg/ml)

- 2) carichi appesi

- 3) azione vento

1) Condizioni di carico:

Per la verifica agli stati limiti si considerano le seguenti combinazioni di carico con relativi coefficienti gamma:

Combinazione 1 : SLU 1.4* (1+2)

2) Condizioni di carico:

Per la verifica agli stati limiti si considerano le seguenti combinazioni di carico con relativi coefficienti gamma:

Combinazione 1 : SLU 1.4* (1+2+3)

Si verificheranno allo Stato limite le aste maggiormente sollecitate:

Verifica delle aste del traliccio S30 (tubo 50x2 mm) – Parametri di riferimento -

-Azione assiale di progetto allo slu	Nd
-Momento di progetto allo slu	Md
-Materiale	EN AW-6082 T6
-Tensione di snervamento	$f_y = \text{kg/cm}^2 \ 2250$
-Modulo elastico 3.2.5	$E = \text{kg/cm}^2 \ 70000$
-Fattore di sicurezza 5.1.1	$\text{GammaM1} = 1,1$
-Profilo	Tubo 50x2 mm

-Area profilo	3.01 cmq
-Inerzia sezione	8.70 cm ⁴
-Modulo di resistenza elastico	3.48 cm ³
-Modulo di resistenza plastico	4.61 cm ³
-Coefficiente di vincolo	Beta-y = 1
-Lunghezza di libera inflessione	Loy =
-Snellezza asta λ_{iy}	$\lambda_{iy} =$
-Snellezza limite $3,14 \cdot (E/f_y)^{0,5}$	λ_{lim}
-Rapporto $\lambda_{rel} = \lambda_{iy} / \lambda_{lim}$	λ_{rel}
-Coefficiente di riduzione	$\chi = 1 / (\phi + (\phi^2 + \lambda_{rel}^2)^{0,5})$
- $\phi = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (\lambda_{rel} - 0,1) + \lambda_{rel}^2)$	
-Coefficiente di riduzione 5.8.4.1	χ
-Verifica $(N_d / (\chi \cdot N_{Rd}))^{0,8} + ((M_d / M_{Rd})^{1,7})^{0,6} < 1$	
- $N_{Rd} = A_f \cdot f_y / \gamma_{M1}$	
- $M_{Rd} = 1,25 \cdot W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M1}$	

Verifica di stabilità:

Il carico sulle torri è pari $N = \text{kg}$

$M_{cr} = \mu_{cr} \cdot \pi \cdot (E J_z G J_t)^{0,5} / L = \text{kNcm}$ (momento critico)

Verifica di stabilità per presso – Flessione

$M_{y,rd} = \alpha''_y \cdot W_y \cdot f_o / \gamma_{M1}$ (momento flettente intorno all'asse y)

$[N_{ed} / (\chi_{min} \cdot \omega_x \cdot N_{rd})]^{\eta_c} + [M_{ed} / (\omega_o \cdot M_{y,rd})]^{\xi_{zc}} < 1$

Verifica a carico vento ipotizzando una velocità massima del vento pari 27.00 m/s .

Il Calcolo Spinta del vento eseguita secondo le modalità delle Norme ENI ENV 1991-2-4 (“Eurocodice 1”)– NTC 2008 sono da considerarsi come ipotesi indicativa dei seguenti Parametri:

$V_{rif} = 27,00 \text{ m/s}$

Tenendo conto del carattere temporaneo della struttura ed assumendo un periodo di ritorno $T = 2.00$ anni si ottiene un valore della velocità di riferimento pari a:

$V_{rif} = 19.44 \text{ m/s}$

Ottenuto attraverso la seguente formula:

$V_{rif}(p) = v_{rif} (1 - k_1 \ln(-\ln(1-p))) / (1 - k_1 \ln(-\ln(-\ln 0.98)))^n = 19.44 \text{ m/s}$

Da cui ottengo

$P_{rif} = V_{rif}^2 / 1.6 = 23.62 \text{ kg/mq}$

Inoltre sono stati presi in considerazioni i seguenti coefficiente;

$C_e = 1.5$ (coefficiente di esposizione)

$C_d = 1$ (coefficiente di forma)

$C_{f1} = 0.5$ (coefficiente di forma)

$C_{f2} = 1.20$ (coefficiente di forma vento laterale)

P_1 (carico elementi di falda) = $P_{rif} * C_e * C_d * C_{f1} = 17.70 \text{ kg/mq}$

P_2 (carico laterale sulle travi di bordo) = $P_{rif} * C_e * C_d * C_{f1} = 42.50 \text{ kg/mq}$

P_2 (carico per attrito) = $P_{rif} * C_e * C_d * 0.10 = 3.54 \text{ kg/mq}$

Spinta orizzontale :

Area copertura = $10 * 8 = 80 \text{ mq}$

Spinta orizzontale = $3 * 67.32 = 202 \text{ kg}$

Spinta per attrito = $5.60 * 80 = 448 \text{ kg}$

Spinta Totale = $202 + 448 = 650 \text{ kg}$

scarico sulle torri

$N = 660 \text{ kg}$

6) Conclusioni

Il sottoscritto ing Alfonso Belmonte iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Salerno con la presente dichiara quanto segue:

- 1) di aver eseguito i calcoli statici della struttura sopra citata e di averne eseguito le verifiche di stabilità;
- 2) che dai calcoli e dalle verifiche effettuate la struttura risulta idonea all'uso con le seguenti prescrizioni:

Verifica Struttura in condizioni statiche :

- Altezza massima 6.50 mt
- Assenza di carico vento
- Assenza di carico neve
- Pendenza massima della copertura
- Peso telo di copertura pari 650 g/mq
- Telo coprente esclusivamente la copertura
- Carichi appesi totali pari 2640,00 a kg di cui:

Equivalente :Carichi appesi su travi portanti serie S30 pari a 73 kg/ml

- Tiranti per assemblaggio torri di elevazioni del tipo "Brache in fune in acciaio lucido o zincato " con spessore min. pari a 6 mm
- La struttura deve essere continuamente controllata da personale qualificato
- Il montaggio della struttura è comunque soggetta a collaudo di corretto montaggio da parte di tecnico abilitato .
- Si accerti inoltre che il materiale mantenga intatte le proprie caratteristiche iniziali di integrità e non siano quindi inficiati da botte, cricche o danneggiamenti;

Inoltre, in riferimento all'utilizzo della struttura sottoposta alla spinta vento con accenno alle ipotesi di carico relazionate nella presenta, la struttura risulta idonea all'uso con le seguenti prescrizioni:

- Altezza massima 6.50 mt
- velocità del vento non superiore a 72 km/h
- Assenza di carico neve
- Peso telo di copertura pari 650 g/mq
- Telo coprente esclusivamente copertura
- Carichi appesi totali pari a 900 kg di cui:

Equivalente : Carichi totali appesi su struttura portante serie S30 pari a 25 kg /ml

- Uso di tirante tipo “ Brache in fune in acciaio lucido o zincato “ con spessore pari a 8 mm con n° 2 tiranti per torre ognuno resistente ad una spinta orizzontale pari a da 325 kg
Supposto un’ angolo del tirante pari a 60 ° rispetto all’orizzontale il tiro deve essere di 1300 kg
- La struttura deve essere continuamente controllata da personale qualificato
- Il montaggio della struttura è comunque soggetta a collaudo di corretto montaggio da parte di tecnico abilitato
- Si accerti inoltre che il materiale mantenga intatte le proprie caratteristiche iniziali di integrità e non siano quindi inficiati da botte, cricche o danneggiamenti;

7) Prescrizioni generali

Le seguenti prescrizioni sono di tipo generale e devono essere integrate o modificate dal progettista che redige la relazione di calcolo relativa alla tipologia di montaggio della copertura.

- Risulta a carico di tecnico abilitato definire le condizioni di vincolo, fondazioni e azioni esterne a cui la struttura sarà sottoposta nei luoghi di installazione.
- Il collegamento delle travi deve essere assicurato mediante gli appositi spinotti ed elementi di collegamento
- Gli operatori devono controllare inoltre che tutte le spine siano state montate complete di fermo di sicurezza, provvedendo all’integrazione di eventuali elementi mancanti.
- Il personale addetto deve essere presente durante tutto il periodo d’utilizzo della copertura.
- Il committente ha l’obbligo di verificare il montaggio della copertura conformemente alla relazione tecnica redatta dal tecnico abilitato per il cantiere di montaggio previsto.
- Tutte le strutture di sostegno della copertura dovranno essere adeguatamente dimensionate, sia da un punto costruttivo che da un punto della stabilità.
- Il montaggio della struttura è comunque soggetta a collaudo di corretto montaggio da parte di tecnico abilitato .


Ditta Costruttrice
“EFESTO PRODUCTION SRL”
Efesto Production S.r.l.


Il Tecnico
Ing. Alfonso Belmonte
