



COMUNE DI SARROCH

PROVINCIA DI CAGLIARI

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO STATICO E DI MESSA A NORMA DELLA CASA MAXIA



**PROGETTO
DEFINITIVO - ESECUTIVO**

B

**RELAZIONE DI CALCOLO
DELLE STRUTTURE**

PROGETTAZIONE:

ROBERTO BORDICCHIA INGEGNERE

MARIO BORDICCHIA ARCHITETTO

FEBBRAIO 2012

DIMENSIONAMENTO STATICO CAPRIATA IN LEGNO LAMELLARE

ANALISI DEI CARICHI COPERTURA

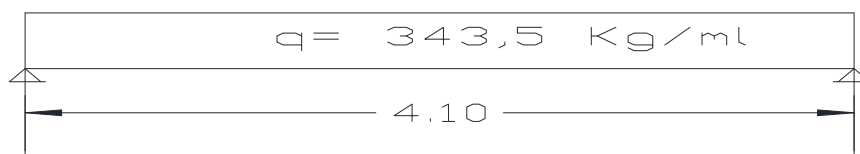
Carichi permanenti

MATERIALI	Peso (kg/mq)
Manto di copertura in tegole	80
Guaina e supporto	5
Tavolato 0.025x600	15
Massetto 0.05*2000	100
Totale permanenti	200
Sovraccarichi accidentali	
Vento	80
Neve	60
Totale accidentali	140
CARICO TOTALE	340

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ARCARECCI

Carico a ml (arca-recci : interasse $i=1.30$ m ; luce = mt. 4.05)

$$Q = p.p. + 340 \cdot 1.30 = 0.25 \times 0.20 \times 600 + 245 \times 1.30 = 25 + 318.5 = 343.5 \text{ Kg/ml}$$



$$M_{\max} = q \cdot l^2 / 8 = 343.5 \times 4.10^2 / 8 = 720 \text{ Kgm} \quad T_{\max} = 0.5 \cdot q \cdot l = 0.5 \times 343.5 \times 4.10 = 704 \text{ Kg}$$

Si adotta una sezione 25x20 cm.

Verifica a flessione deviata:

L'inclinazione della capriata, determinata da un angolo di 22° , è 0.404, per cui i Momenti flettenti sono:

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= 0.927 \text{ e } M_x = 722 \times 0.927 = 669 \text{ Kgm} & W_x &= 20 \times 25^2 / 6 = 2.083 \text{ cm}^3 \\ \sin \alpha &= 0.375 \text{ e } M_y = 722 \times 0.375 = 271 \text{ Kgm} & W_y &= 25 \times 20^2 / 6 = 1667 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Gli sforzi sono:

$$\begin{aligned} \sigma &= M_x / W_x + M_y / W_y = 32.12 + 16.26 = 48.38 \text{ Kg/cm}^2 < 110 \text{ Kg/cm}^2 \\ \tau &= 1.5 \cdot T_{\max} / A = 1.5 \cdot 704 / (25 \cdot 20) = 2.12 \text{ Kg/cm}^2 < 12 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

TAVOLATO

LUCE TRA LISTELLI 0,8 m

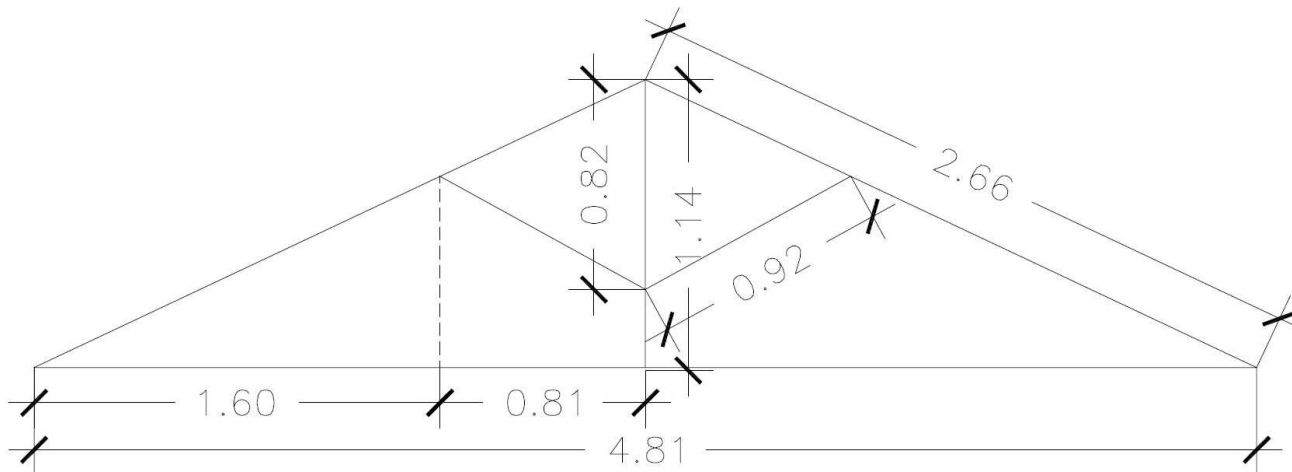
$$M_{\max} = 340 \cdot 0.8 \cdot 0.8 / 8 = 27,2 \text{ Kgm} \quad W = 100 \times 2,5 \times 2,5 / 6 = 69.44 =$$

$$\text{Sforzo} = M / W = 39,17 \text{ Kg/cm}^2$$

LISTELLI HXB= 12X10 LUCE MAX 1,25 M

$q = 340 \times 0,80 = 272 \text{ Kg/m}$ $M \text{ max} = 272 \times 1,25 \times 1,25 / 8 = 53,125 \text{ Kgm}$ $w = 10 \times 12 \times 12 / 6 = 240 \text{ cmc}$
 $\text{sforzo} = M / W = 53125 / 240 = 221,4 \text{ Kg/cm}^2$

CAPRIATA



La capriata sarà gravata da 1 carico verticale, dovuti agli arcarecci, pari a $2 \times 704 = 1.408$ su ogni puntone, da un carico di 1.408 Kg in sommità e da 1 carico di 1.408 Kg agli appoggi.

La reazione all'appoggio dei carichi verticali gravanti sulla capriata sarà:

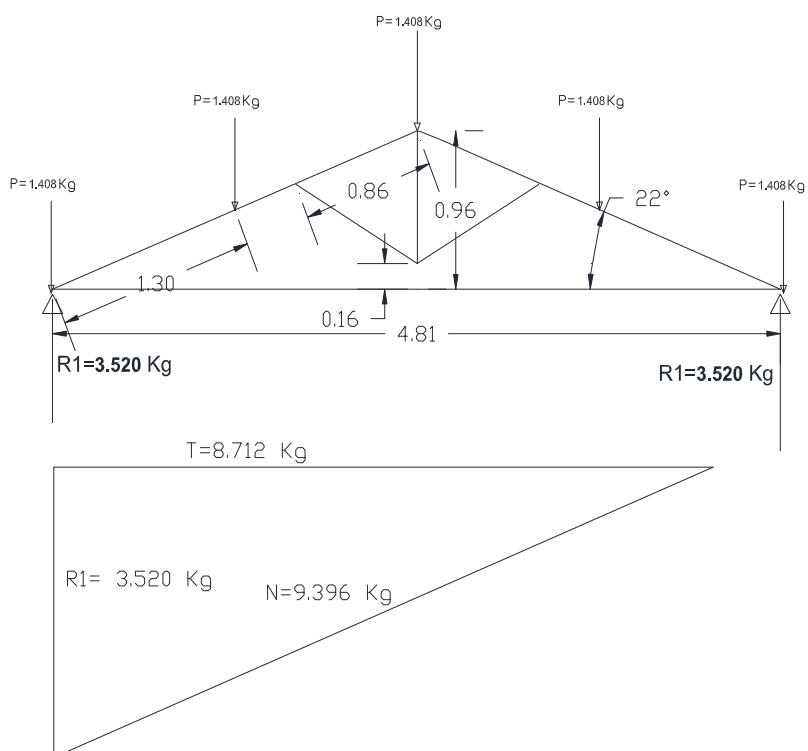
$R_1 = R_2 = 3.520 \text{ Kg}$

Come si vede dal grafico sotto riportato,

Il puntone è soggetto ad una forza di compressione pari a $N = 9.396 \text{ Kg}$

Il tirante è soggetto ad una forza di trazione pari a $T = 8.712 \text{ Kg}$

SCHEMA CARICHI AGENTI



VERIFICHE

Dimensioni capriata:

PUNTONE: 28x20 cm

TIRANTE : 20x20 cm

1- TIRANTE:

$$\sigma_1 = 2 \times 8.712 / 20 \times 20 = 43.56 \text{ Kg/cm}^2$$

Momento flettente per il peso: $M = (0.20 \times 0.20 \times 600) \times 4.81^2 / 8 = 24.00 \times 10.930 = 70 \text{ Kgm}$

$$W_x = bh^2 / 6 = 1.333 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_2 = M / W_x = 5.25 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 = 48.81 < 110 \text{ Kg/cm}^2$$

2- PUNTONE:

Lo sforzo massimo di compressione nel puntone sarà dato dalla sommatoria dello sforzo provocato dall'azione normale pari a $N = 9.396 \text{ Kg}$ e allo sforzo dovuto alla flessione per via delle sollecitazioni degli arcarecci sulla trave appoggiata.

• sforzo provocato dall'azione normale:

$$\text{raggio d'inerzia} = i_y = (J_y / A)^{1/2} = 5.77$$

$$\text{essendo } J_y = hb^3 / 12 = 28 \times 20^3 / 12 = 18.667 \text{ cm}^3 \quad A = 28 \times 20 = 560 \text{ cm}^2$$

$$\text{snellezza } \lambda = 266 / 5.77 = 46.10$$

$$\omega = 1.37$$

$$\sigma_1 = 1.37 \times 9.396 / 20 \times 28 = 22.99 \text{ Kg/cm}^2$$

• sforzo provocato dalla flessione:

Semplificando a vantaggio della sicurezza, si considera una trave appoggiata di luce 2.66 caricata da carico concentrato di 1.408 Kg $\times \cos \alpha = 1.408 \times 0.927 = 1.305 \text{ Kg}$

Per cui $M_{\max} = 1.305 \times 2.66 / 4 = 868.83 \text{ Km}$

$$W_x = bh^2 / 6 = 20 \times 28^2 / 6 = 2.613$$

$$\sigma_2 = M / W_x = 86883 / 2.613 = 33.22 \text{ Kg/cm}^2$$

Per cui si avrà

• sforzo totale:

$$\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_2 = 22.99 + 33.22 = 56.21 \text{ Kg/cm}^2 < 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\tau_{\max} = 1.5 \times T_{\max} / A = 1.5 \times 1.305 / (20 \times 28) = 3.77 \text{ Kg/cm}^2 < 9 \text{ Kg/cm}^2$$

Verifica al taglio della sezione orizzontale del tirante

Componente orizzontale **8.712 Kg**

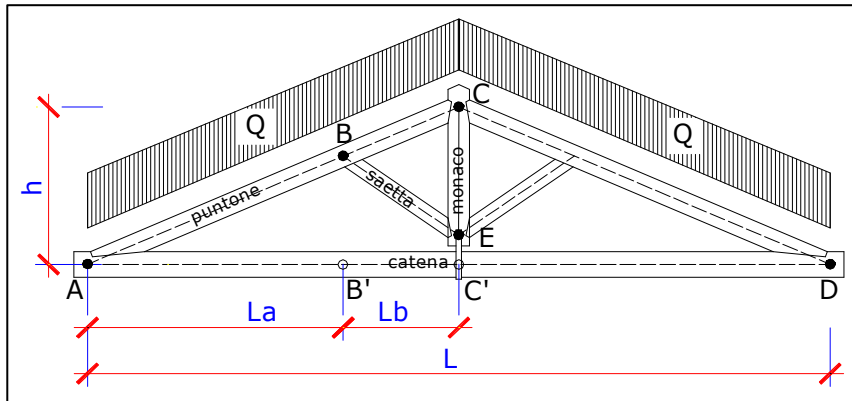
La sezione orizzontale soggetta a taglio semplice è $20 \times 40 = 800 \text{ cm}^2$

$\tau_{\max} = 8.712 / (27 \times 20) = 12.91 > 9 \text{ Kg/cm}^2$, per cui si prevede una chiodatura per rendere solide il puntone alla catena ed eliminare lo sforzo di taglio.

ULTERIORE VERIFICA DELLA CAPRIATA IN LEGNO

Riferimento:

Capriata di copertura



Categoria legno lamellare

Tensione ammissibile per compressione assiale:

100 daN/mq

Tensione ammissibile per trazione assiale:

85 daN/mq

Tensione ammissibile per flessione:

110 daN/mq

Tensione ammissibile per taglio:

12 daN/mq

DATI GEOMETRICI E DI CARICO:

Lunghezza catena A-D	L=	4,81 m
Lunghezza A-B'	La=	1,60 m
Lunghezza B'-C'	Lb=	0,81 m
Altezza C'-C	h=	1,14 m
Distanza tra i punti E e C'	e=	0,32 m
Carico distribuito	Q=	260 daN/mq
Interasse di carico portato	i=	5,05 m

Staffa di appoggio centrale catena (0=no 1=si) 1

Sezione Puntone:

base puntone	bp=	20,00 cm
altezza puntone	hp=	28,00 cm

Sezioni Catena:

base	bc=	20,00 cm
altezza	hc=	24,00 cm

Sezioni saetta e monaco:

base	bs=	20,00 cm
altezza	hs=	20,00 cm

Lunghezza tratto puntone A-B	L1=	1,77 m
Lunghezza tratto puntone B-C	L2=	0,89 m
Lunghezza saette (asta B - E)	Ls=	0,93 m
Lunghezza monaco (asta C - E)	Lm=	0,82 m
Angolo tra puntone e catena	alfa=	0,44 rad.
Angolo tra saetta e monaco	beta=	1,04 rad.

Peso proprio capriata 509,05

Carico distribuito sul puntone	Q=	1380,43 daN/m
Reazione vert. appoggio in A e in D	Rv =	3674,03 daN

Sollecitazioni e verifica Puntone:

Momento massimo tratto A-B	Mmax =	401,28 daNm
Momento negativo in B	Mb=	-300,25 daNm
Momento massimo tratto B-C	Mmax =	27,96 daNm
Taglio nel punto A	Va=	1052,56 daN
Sforzo normale puntone in A	Np =	6357,07 daN
Snellezza	Lamda =	20,45
coefficiente omega:	w =	1,00
coefficiente a flessione	Ch =	0,83
Tensione massima a pressoflessione:	sigma=	31,02 daN/cm² OK
Tensione massima tangenziale:	tau=	1,88 daN/cm² OK

Sollecitazioni e verifica Catena:

Sforzo normale di trazione:	Nc =	6195,23 daN
Momento massimo per peso proprio:	Mc=	27,76 daNm
coefficiente a flessione	Ch =	0,89
Tensione per sola trazione (sez.20x16,8)	sigma=	12,91 daN/cm² OK
Tensione massima a tenso-flessione:	sigma=	19,05 daN/cm² OK

Sollecitazioni e verifica saette:

Sforzo normale di compressione:	Ns =	2840,34 daN
Snellezza	Lamda =	16,14
coefficiente omega:	w =	1,00
Tensione massima a compressione:	sigma=	7,10 daN/cm² OK

Sollecitazioni e verifica monaco:

Sforzo normale di trazione:	Nm=	2953,21 daN
Tensione massima a trazione:	sigma=	7,38 daN/cm² OK