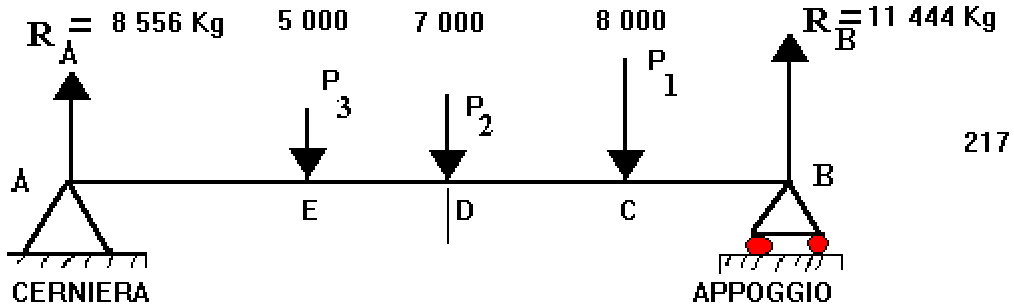
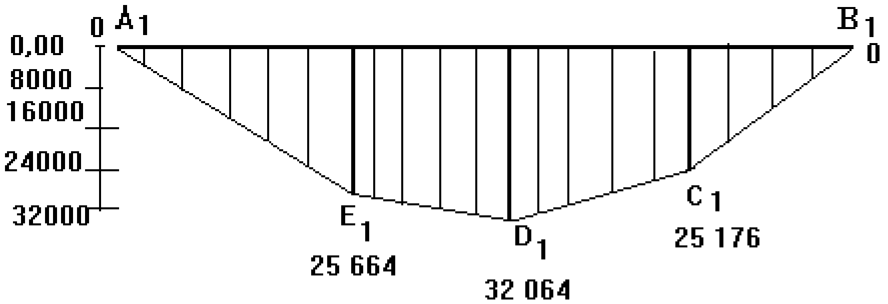
ESECUZIONE DEL DIAGRAMMA DEL MOMENTO FLETTENTE



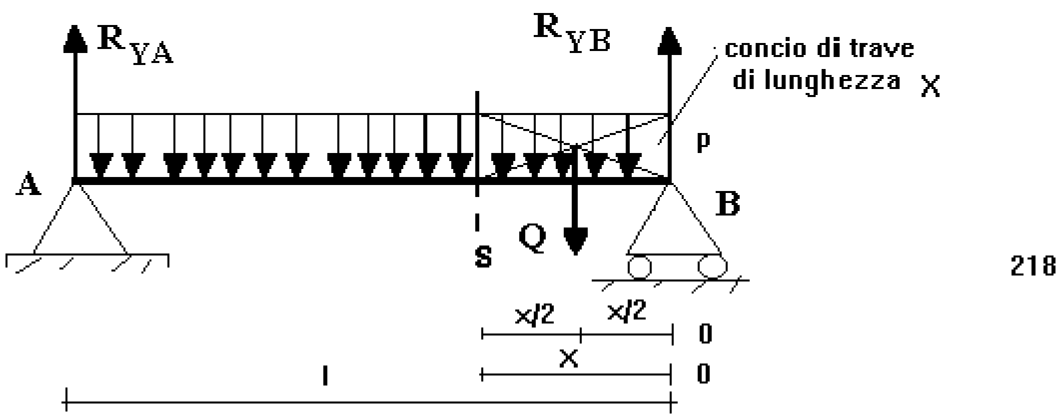
scala lunghezze 1 cm = 1 m
scala del momento 1 cm = 8 000 Kgm



A_1–B_1 parallela " fondamentale" di riferimento

M_B = 0 ; M_A = 0 ; M_C = 25 176 Kgm ; M_E = 25 664 Kgm
M_D = 32 064 Kgm

DIAGRAMMA DELLA SOLLECITAZIONE DI FLESSIONE IN UNA TRAVE ISOSTATICA CON CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO



Il carico Q cresce linearmente

In una generica sezione e' dato

$$Q = p \cdot X$$

in cui x e' la distanza di una generica sezione dall'appoggio B

e p e' il carico ripartito a metro lineare in Kg / m

Il momento sollecitante in una sezione a distanza x dall'appgio B e' dato dal momento della reazione RyB, con segno positivo, e dal momento, con segno negativo, del carico Q, applicato anch'esso alla destra della medesima sezione.

Il carico Q si considera concentrato al baricentro del concio stesso e distante dalla sezione S

di $\frac{x}{2}$

Applicando le equazioni cardinali della statica e sfruttando la simmetria del carico, vengono calcolate le reazioni ai vincoli.

$$\boxed{R_{YA} = R_{YB} = \frac{p \cdot l}{2}}$$

219

Si determina il momento sollecitante nella sezione S a distanza x dall'appoggio.

$$M_x = R_{YB} \cdot x - Q \cdot \frac{x}{2}$$

$$M_x = R_{YB} \cdot x - p \cdot x \cdot \frac{x}{2}$$

$$M_x = R_{YB} \cdot x - \frac{p \cdot x^2}{2}$$

$$M_x = \frac{p \cdot l}{2} \cdot x - \frac{p \cdot x^2}{2}$$

L'espressione rappresenta l'equazione di una parabola ed evidenzia che il momento, lungo l'asse della trave, ha andamento parabolico. Analizzandola si desume che il momento ha valore zero ai vincoli.

per $X = 0$ $\quad M = 0$

per $X = l$

$$M = \frac{p \cdot l}{2} \cdot l - \frac{p \cdot l^2}{2} = \frac{p \cdot l^2}{2} - \frac{p \cdot l^2}{2} = 0$$

Esso assume il valore massimo

per $x = \frac{l}{2}$

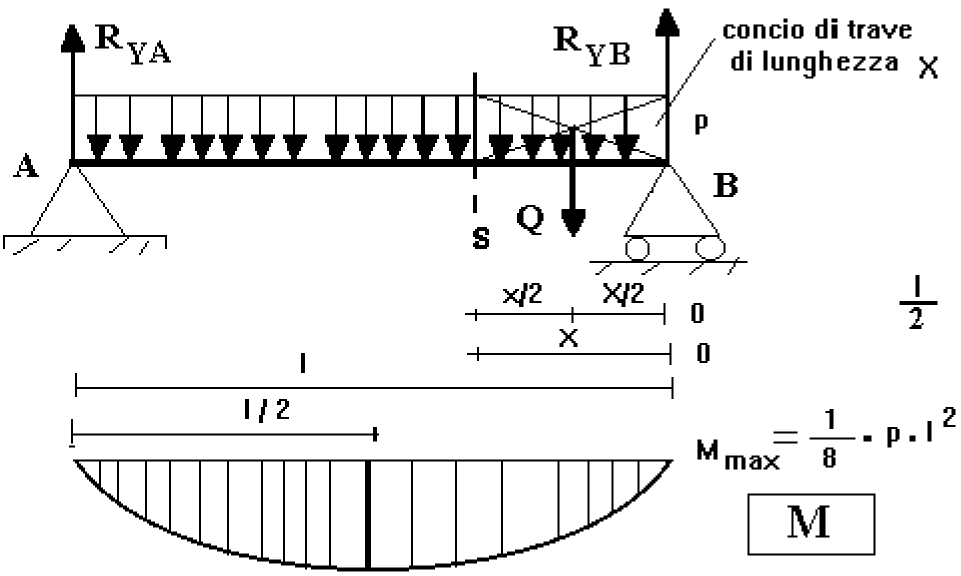
Inserendo il termine (x = l / 2) e semplificando l' equazione della parabola, si ottiene l'espressione del momento flettente massimo a cui la trave e' assoggettata per un carico uniformemente distribuito.

$$M_{\left(\frac{l}{2}\right)} = \frac{p \cdot l}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{p \cdot \left(\frac{l}{2}\right)^2}{2} = \frac{p \cdot l^2}{4} - \frac{p \cdot \frac{l^2}{4}}{2} \qquad 220$$

$$M_{\left(\frac{l}{2}\right)} = \frac{p \cdot l^2}{4} - \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{2\, p \cdot l^2}{8} - \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{p \cdot l^2}{8}$$

$$\boxed{M_{\left(\frac{l}{2}\right)} = M_{max} = \frac{p \cdot l^2}{8}}$$

SCHEMA GRAFICO DEL CARICO E DEL MOMENTO FLETTENTE



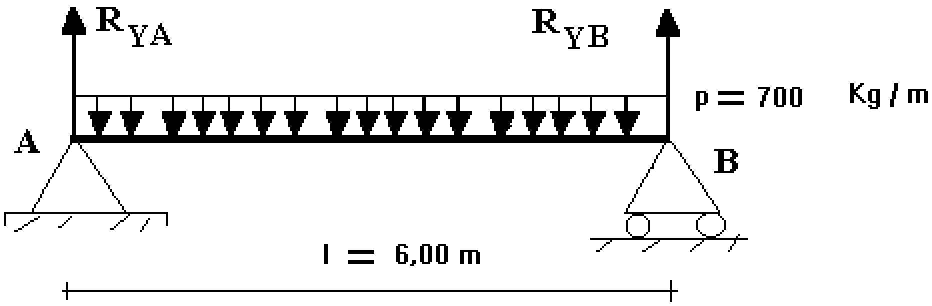
$\frac{l}{2}$

$$\boxed{M_{max} = \frac{1}{8} \cdot p \cdot l^2}$$

ESPRESSIONE DI CALCOLO DEL MOMENTO MASSIMO IN MEZZERIA

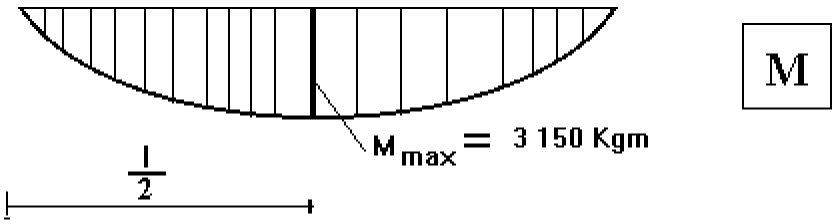
Per tale schema di carico e di vincoli, la trave e' maggiormente sollecitata nella sezione di mezzeria (x = l / 2).

221 ESERCIZIO
Una trave di luce l = 6,00 m e' vincolata agli estremi e sopporta un carico uniformemente distribuito P = 600 Kg/m. Determinare le reazioni vincolari e il momento massimo in mezzeria .



$$R_{YA} = R_{YB} = \frac{p\ l}{2} = \frac{700 \times 6{,}00}{2} = 2\,100 \text{ Kg}$$

$$M_{max} = \frac{1}{8} \cdot p \cdot l^2 = \frac{700 \times 6{,}00^2}{8} = 3\,150 \text{ Kgm}$$

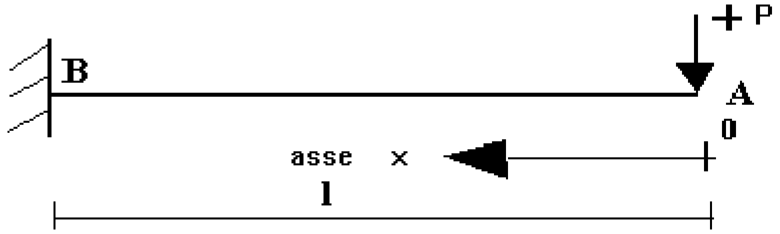


L'arco parabolico viene eseguito per punti o secondo le tecniche studiate nell'insegnamento di disegno.

SOLLECITAZIONE COMPOSTA DI FLESSIONE E TAGLIO

Le sollecitazioni di flessione e taglio sono copresenti nella grande maggioranza dei casi. I diagrammi relativi, sviluppati nello stesso schema di carico, consentono di individuare le sezioni maggiormente sollecitate, sia a flessione che a taglio, necessarie per la verifica e per la progettazione di una struttura.

DIAGRAMMA DELLE SOLLECITAZIONI DI TAGLIO E FLESSIONE IN UNA TRAVE A SBALZO CON UN CARICO ALL'ESTREMITA' LIBERA



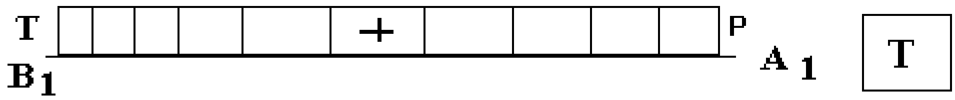
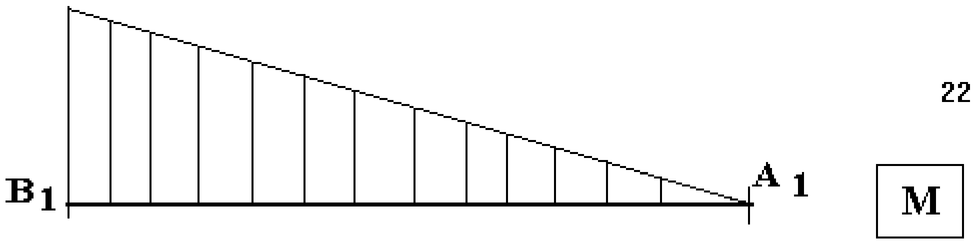


DIAGRAMMA DELLA SOLLECITAZIONE DI TAGLIO

$B_1 A_1$ retta fondamentale di riferimento parallela all'asse della trave

$T_x = + P$ VALORE COSTANTE PER TUTTE LE SEZIONI DELLA TRAVE

DIAGRAMMA DELLA SOLLECITAZIONE DEL MOMENTO FLETTENTE



223

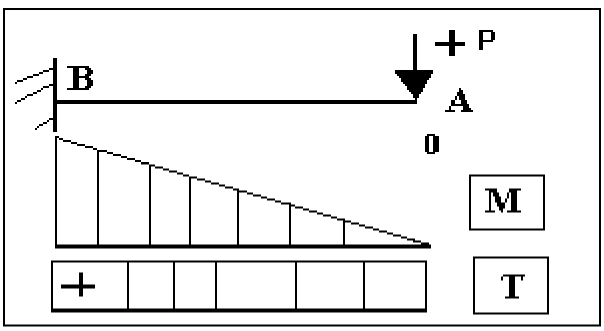
$B_1 - A_1$ retta fondamentale di riferimento parallela all'asse della trave

$M_x = P \cdot X$

$M_{max} = p \cdot l$

L

a sollecitazione di taglio e' costante per tutte le sezioni della trave e il momento flettente varia linearmente e assume il valore massimo all'incastro.



schema sintetico

224 **ESERCIZIO**
Una trave in legno orizzontale lunga l = 2,40 m, porta sull'estremo libero un carico concentrato di 800 Kg. Determinare la grandezza del taglio massimo, i momenti flettenti in S1 X=0,00 m, in S2 X= 0,90 m, in S3 X= 1,80 m ed all'incastro X= 2,40 m ed eseguire i diagrammi.

Calcolo delle sollecitazioni.

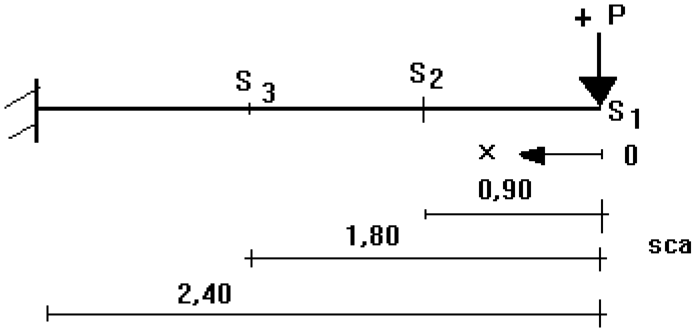
$$M_{S_1} = 800 \cdot 0 = 0,00 \text{ Kg m}$$

$$M_{S_2} = 800 \cdot 0,90 = 720 \text{ Kg m}$$

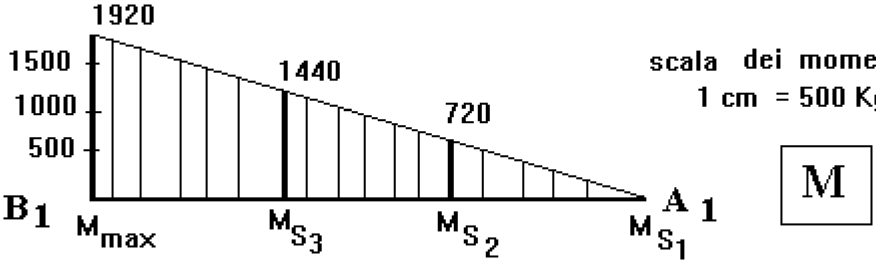
$$M_{S_3} = 800 \cdot 1,80 = 1\,440 \text{ Kg m}$$

$$M_{max} = 800 \cdot 2,40 = 1\,920 \text{ Kg m}$$

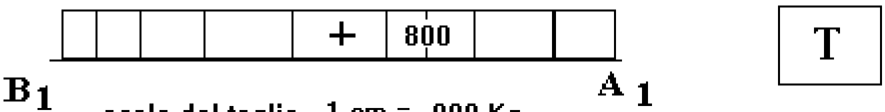
$T_{max} = T_x = +P = +800$ Kg sollecitazione di taglio costante per tutte le sezioni della trave



scala delle lunghezze
1 cm = 0,50 m



scala dei momenti
1 cm = 500 Kgm



scala del taglio 1 cm = 800 Kg

$B_1 A_1$ retta fondamentale di riferimento parallela all'asse della trave