

## ESPERIMENTO N8 – REAZIONI DELLA TRAVE

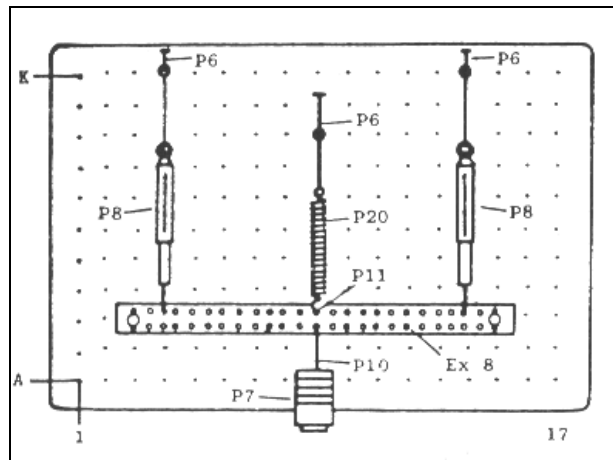


Fig. 1 – schema esperimento

### NOZIONI GENERALI

Una trave è una parte orizzontale di una struttura posta su appoggi (spesso mura o pilastri). Le travi sopra al piano terra di una casa non costituiscono soltanto il soffitto del piano ma, cosa più importante sostengono il pavimento e tutto ciò che si trova nelle stanze del primo piano. Se una trave è appoggiata su due elementi senza alcun dispositivo di vincolo (fissaggio) è detta *trave semplicemente appoggiata*. Se un carico posto su una trave è applicato su una piccola parte della lunghezza è chiamato *carico puntuale* o *concentrato*, se il carico è applicato su una apprezzabile lunghezza della trave è chiamato *carico distribuito*.

Se gli appoggi sono posizionati sotto le due estremità di una trave caricata in modo simmetrico, il peso (*carico*) che grava su ciascun appoggio (*reazione*) deve essere la metà del peso totale gravante sulla trave, come viene dimostrato attraverso l'esperimento. Anche le travi che non sono caricate in modo simmetrico scaricano il carico totale sui due appoggi, ma la parte portata da ciascun appoggio dipenderà dal peso di ogni carico e dal punto di applicazione rispetto alla lunghezza della trave. Questo esperimento dimostra che applicando il *principio dei momenti* si possono calcolare le reazioni ad ogni appoggio. Questa informazione risulta molto importante quando si ha a che fare con il progetto delle travi. Il principio dei momenti è stato dimostrato nell'esperimento N5 e stabilisce che se su un corpo sono applicate delle forze con effetti rotazionali, il corpo non ruoterà nel caso in cui la somma dei momenti in senso orario è uguale alla somma dei momenti in senso antiorario

### OBIETTIVO

Lo scopo di questo esperimento consiste nel dimostrare che:

- un carico distribuito può essere considerato come un equivalente carico concentrato applicato sulla trave nel centro di gravità del carico distribuito;
- si possono calcolare le reazioni agli appoggi dovute al carico agente su una trave semplicemente appoggiata applicando il principio dei momenti, qualunque sia la posizione degli appoggi rispetto alla lunghezza della trave.

## APPARATO

1 trave	EX8
1 molla	P20
3 dado	P1
3 ganci regolabili	P6
4 ganci per pesi leggeri	P11
2 dinamometro da 10N	P8
1 set di pesi	P7
3 ganci portapeso	P10
2 pesi distribuiti	EX8A

## PROCEDIMENTO

Fissare il pannello di montaggio in posizione verticale. Montare due ganci regolabili fissandoli nei fori K14 e K4 con i dadi. Appendere la molla sotto al gancio centrale e collegarla al foro centrale della trave. Sistemare quindi il gancio centrale finché il foro al centro della trave non coincida con il foro C9. Agganciare i dinamometri a ciascuna delle estremità della trave nei fori più alti, quindi appendeli ai due ganci regolabili restanti in modo tale che il grande foro al centro della trave coincida con il foro C9 e la trave sia in posizione orizzontale. A questo punto impostare il dinamometro sullo 0.

Dopo l'applicazione di ogni carico in ciascuno dei test seguenti, spostare i ganci che sostengono i dinamometri in modo tale che la trave torni nella posizione originaria, cioè che il centro sia in linea con il foro C9 e la trave sia orizzontale.

Il peso della trave sarà sostenuto dalla molla centrale e le reazioni sui dinamometri dipenderanno esclusivamente dal carico applicato.

## TESTS

Leggere le seguenti note e trovare le reazioni  $RA$  e  $RB$  in ognuno dei casi. Per i test 7 e 8 i dinamometri devono essere spostati e la trave scaricata deve essere riportata in posizione orizzontale.

Tutte le dimensioni sono espresse in millimetri e tutti i pesi espressi in Newton.

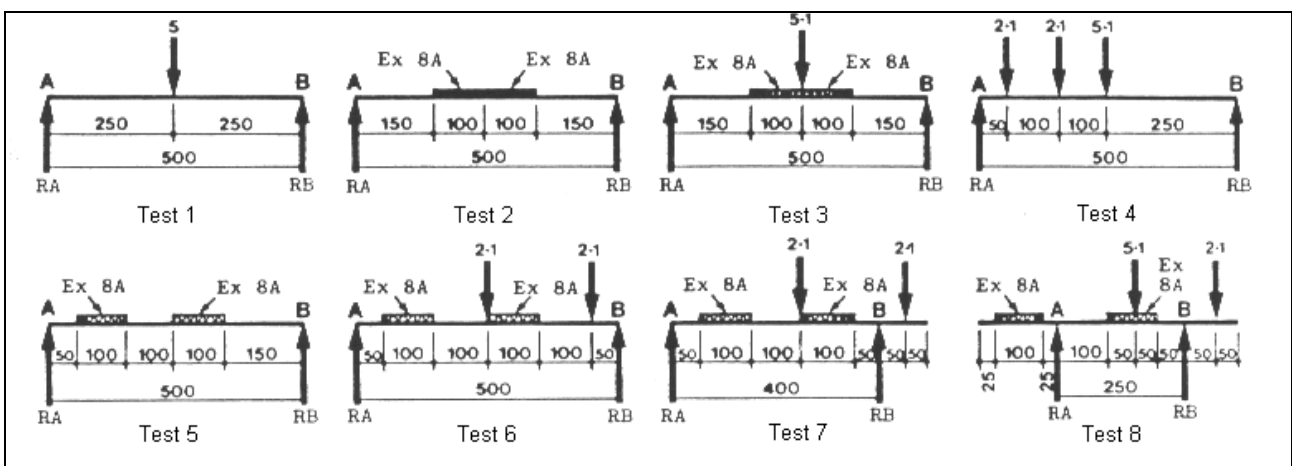
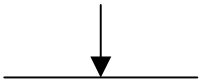


Fig. 2



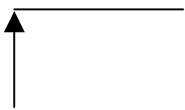
Questo simbolo indica un *carico puntuale*, si applica sulla trave aggiungendo un peso al gancio portapeso e agganciando nel foro adatto posto nella parte inferiore della trave usando. Come riferimento per la distanza, i fori della trave sono distanziati di 25 mm. Ricordarsi che il gancio portapeso ha un peso proprio di 0,1N.



Questo simbolo indica un *carico uniformemente distribuito* che si applica sulla trave posizionando il carico distribuito sul lato superiore della trave.

Ciascun carico distribuito pesa 0,025N per millimetro di lunghezza. Perciò il peso totale è di:

$$(0,025\text{N/mm} \times 100\text{mm}) = 2,5\text{N}$$



Questo simbolo indica una *reazione* di appoggio, misurata con il dinamometro agganciato nel foro posto nella parte superiore della trave.

L'anello superiore del dinamometro è agganciato al gancio regolabile. Nei test da 1 a 6 i ganci regolabili sono posizionati con le viti di fissaggio nei fori K14 e K4, come detto precedentemente. Nel test 7 il gancio regolabile sul lato destro è spostato nel foro K12, mentre nel test 8 il gancio sul lato sinistro è spostato nel foro K7.

## RISULTATI

Nel test 2 le reazioni dovute all'applicazione del carico distribuito dal peso totale di:

$$0,025\text{N/mm} \times 200\text{mm} = 5\text{N}$$

sono le stesse del carico puntuale di 5N del test 1. Questo mostra che per questo scopo un carico distribuito può essere considerato come carico puntuale se si suppone che il peso totale agisca nel punto medio (centro di gravità). Trascurare il peso della trave e calcolare le reazioni  $RA$  e  $RB$  per ciascuno dei test calcolando i momenti prima su un appoggio e poi sull'altro.

Come esempio viene riportato il calcolo per il test 6.

### ▪ TEST 6

La somma dei momenti in senso orario è uguale alla somma dei momenti in senso antiorario

Momenti sul punto  $A$ :

$$(2,5 \times 100) + (2,1 \times 250) + (2,5 \times 300) + (2,1 \times 450) = (RB \times 500)$$

Momenti sul punto  $B$ :

$$(RA \times 500) = (2,1 \times 50) + (2,5 \times 200) + (2,1 \times 250) + (2,5 \times 400)$$

Ora si possono calcolare con facilità  $RB$  e  $RA$  e la loro somma deve essere uguale al carico totale agente sulla trave:

$$RA + RB = 2,5 + 2,1 + 2,5 + 2,1 = 9,2\text{N}$$

Elaborare una tabella con i risultati dell'esperimento e i risultati calcolati per ciascun test.

## **CONCLUSIONI**

Scrivere le proprie considerazioni riguardo ai seguenti punti:

- a) E' stato verificato l'obiettivo dell'esperimento?
- b) Se il peso della trave fosse stato un importante fattore da considerare, come lo avreste incluso nel calcolo?
- c) Se su un tetto piano cadesse un grande strato di neve, che tipo di carico grava sulla trave che sostiene il tetto?