

ESPERIMENTO N4 – IL POLIGONO DELLE FORZE

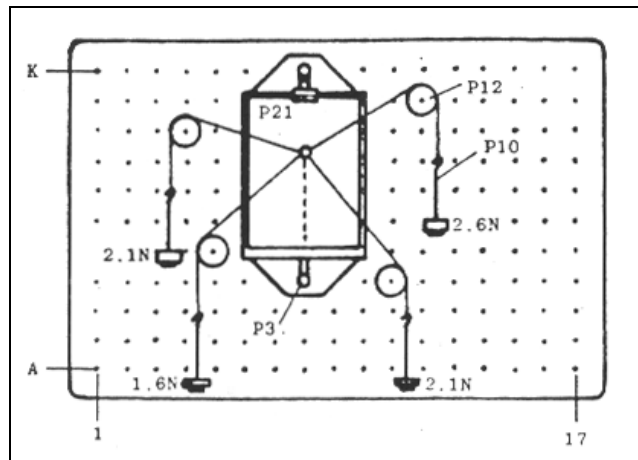


Fig. 1 – schema esperimento

NOZIONI GENERALI

Nel progetto di strutture piane reticolari quali ponti e tetti a capriata è necessario determinare le forze che agiscono su ciascun elemento in modo che la struttura possa essere rinforzata abbastanza da resistere ai massimi carichi esercitati su di essa. Il metodo del *poligono delle forze* viene spesso impiegato per determinare queste forze. Nell'esperimento si prende in considerazione un giunto di in una struttura reticolare, e viene dimostrato che in un sistema formato da quattro o più forze è possibile determinare il modulo e il verso di due forze se le restanti informazioni sono note. Il poligono delle forze è un'estensione del triangolo delle forze.

OBIETTIVO

Lo scopo di questo esperimento è quello di dimostrare che quattro o più forze in equilibrio in un punto possono essere rappresentate da un poligono delle forze per mezzo del quale è possibile determinare le forze incognite.

APPARATO

1 pannello per grafico	P21
2 viti	P2
4 carrucole	P12
6 dadi	P1
5 ganci portapeso	P10
1 serie di pesi	P7
1 anello con cinque corde	P16
3 fogli di carta	

PROCEDIMENTO A

Assicurarsi che il pannello di montaggio sia in posizione verticale. Montare il pannello per grafico in posizione verticale e fissarlo con le viti e i dadi nei buchi 8D e 8K. Montare le 4 carrucole nei buchi 4I, 5E, 11D e 12J.

Fissare un foglio di carta al pannello per grafico e sistemare le corde e ganci portapeso come mostrato in fig.1.

Aggiungere i pesi fino ad ottenere il valore mostrato in fig.1 (nel peso totale è incluso il peso del gancio portapeso pari a 0,1N).

Durante il posizionamento dei pesi sui ganci, premere l'anello contro la tabella, quindi lasciare che l'anello si riposizioni in equilibrio.

Muovere con cura il sistema e lasciare che raggiunga liberamente la sua posizione di equilibrio, quindi, segnare la posizione delle 4 corde con una matita sul foglio.

Staccare il foglio dal pannello, unire i punti che rappresentano le 4 corde, e scrivere il peso sopportato da ciascuna corda (includendo 0,1N del gancio).

PROCEDIMENTO B

Fissare un nuovo foglio di carta al pannello per grafico.

Prendendo gli stessi pesi e carrucole del caso precedente, attaccare un gancio portapeso alla quinta corda e lasciare che penzoli direttamente dall'anello con un peso totale di 1,1N (incluso il peso del gancio portapeso).

Muovere con cura il sistema spostando solo il peso centrale e lasciare che il sistema raggiunga liberamente la sua posizione di equilibrio, quindi, segnare la posizione delle 5 corde con una matita sul foglio.

Staccare il foglio dal pannello, unire i punti che rappresentano le 5 corde, e scrivere il peso sopportato da ciascuna corda (includendo 0,1N del gancio).

RISULTATI – PROCEDIMENTO A

Sul foglio con il diagramma, contrassegnare gli angoli tra le linee delle corde con le lettere *a*, *b*, *c*, *d* si ottiene così il diagramma dello spazio (fig.2).

Disegnare il diagramma delle forze sullo stesso foglio tracciando per prima la misura delle lunghezze *AB* e

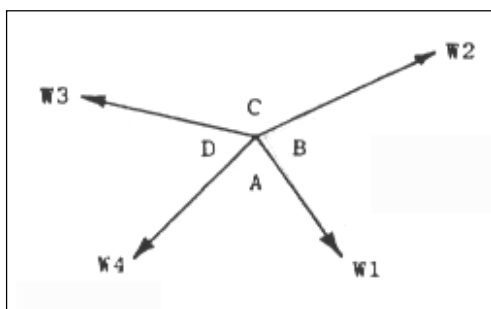


Fig. 3 – diagramma spaziale

BC che rappresentano le forze *W1* e *W2* (fig.3).

In seguito disegnare per i punti *C* ed *A* le linee parallele rispettivamente alle direzioni di *W3* e

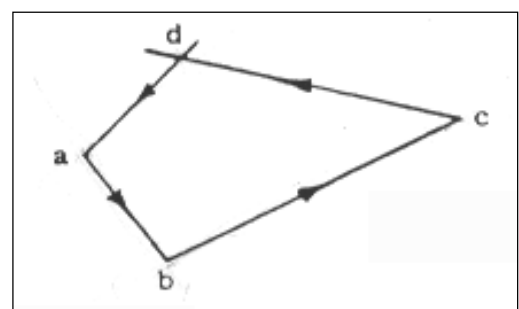


Fig. 2 – diagramma delle forze

W4 che si incontrano nel punto D . La figura $ABCD$ è il diagramma delle forze, o poligono delle forze, per le quattro forze $W1, W2, W3$ e $W4$.

Misurare le lunghezze CD e DA . Queste dovrebbero essere equivalenti alle forze $W3$ e $W4$. Verificare.

Notare che le frecce nel diagramma delle forze sono concordi con la direzione indicata nello spazio del diagramma. Notare inoltre, che le frecce individuano un verso di percorrenza sul diagramma delle forze.

RISULTATI – PROCEDIMENTO B

Contrassegnare gli angoli tra le linee delle corde con le lettere a, b, c, d, e per mostrare la posizione spaziale delle cinque forze, $W1, W2, W3, W4, W5$ (fig.4).

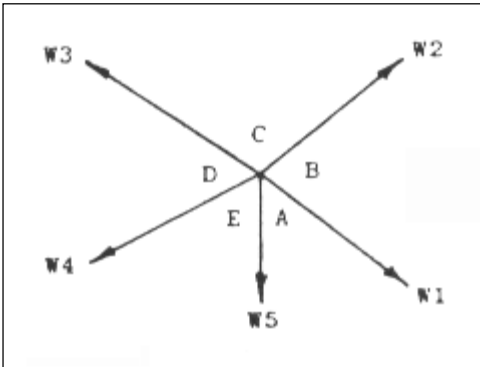


Fig. 4 – diagramma spaziale

Disegnare il diagramma delle forze tracciando per prima la misura delle lunghezze AB, BC, CD per che rappresentano le forze $W1, W2, W3$. Completare il diagramma disegnando le linee parallele alle direzioni di $W4$ e $W5$, in modo da ottenere il punto E . La figura $ABCDE$ è il diagramma delle forze, o poligono delle forze, per i cinque pesi $W1, W2, W3, W4, W5$. Verificare che le lunghezze DE ed EA sono equivalenti alle corrispondenti forze $W4$ e $W5$.

Notare che quando il diagramma delle forze è completo mostra sia il modulo che la direzione di tutte le forze.

CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati ottenuti, descrivere il metodo del poligono delle forze per quattro o più forze in equilibrio in un punto, quindi spiegare in che modo possono essere determinate le forze incognite.

Tenere ben presenti i seguenti punti:

- Cosa è necessario sapere su tutte le forze prima di disegnare il diagramma spaziale?
- Quali linee delle forze sono segnate per prima nel diagramma?
- Cosa si nota a proposito delle frecce che mostrano la direzione delle forze nel diagramma delle forze?
- E' possibile determinare la direzione delle forze con questo metodo se tutti gli altri dati sono noti?