

Centri di rotazione

I problemi dell'analisi strutturale si suddividono in due categorie:

problemi cinematici (analisi cinematica) e ***problemi statici*** (analisi statica).

L'analisi cinematica consiste essenzialmente nella ricerca, nell'intorno di un punto considerato, se esiste o meno una o più configurazioni diverse, ottenute da quella iniziale mediante variazioni infinitesime delle coordinate del punto considerato.

Se tali configurazioni esistono, costituiscono oggetto di studio dell'analisi cinematica.

Si specifica subito che in questo caso si andranno a considerare dei sistemi di travi che non sono isostatiche (g.d.l. = g.d.v), ma labili, visto che solo in una tale situazione è possibile avere variazioni di configurazione.

Da ciò, un sistema di travi, quando è dotato di un solo grado di libertà (una volta labile) presenta una possibile configurazione variata rispetto a quella iniziale.

Questa configurazione prende il nome di "***catena cinematica***".

Tale configurazione può essere risolta sia per via analitica che per via grafica attraverso alcune proprietà dei centri di rotazione di ciascun elemento. La via analitica è svolta in seguito.

Qualsiasi spostamento infinitesimo di un corpo rigido piano può essere ricondotto ad una rotazione intorno ad un punto C definito come "***centro assoluto di rotazione***" del corpo stesso.

In pratica conoscendo le componenti dello spostamento (dx_i, dy_i) di un generico punto P_i ed il centro assoluto di rotazione C si possono ottenere le componenti dello spostamento di un altro qualsiasi punto Q .

Più in generale, il ***teorema di Eulero***, afferma che un qualsiasi spostamento di un corpo rigido, nel suo piano, può essere assimilato ad una rotazione intorno ad un punto C , ***centro di rotazione assoluta***, determinata dalla intersezione delle normali ai vettori spostamento di due generici punti del corpo nelle loro posizioni iniziali.

Il valore della componente di tale spostamento secondo una retta r qualsiasi passante per P è data dal prodotto della rotazione φ per la distanza della retta r dal centro C .

Se più elementi rigidi sono connessi fra di loro, definiamo "***centro relativo di rotazione***" quel punto che rappresenta il centro della rotazione cui può ridursi lo spostamento rigido tra il due elementi

Alcune proprietà dei centri assoluti e relativi:

1) *I centri assoluti di due elementi rigidi, mutuamente collegati, devono essere allineati con il centro di rotazione relativo.*

2) *I centri relativi di tre elementi, appartenenti al sistema rigido, devono essere allineati.*

Assegnato un sistema di corpi rigidi vincolati tra loro e con il suolo, ai fini della determinazione dei centri assoluti e relativi occorre tenere presente che:

1) i vincoli doppi esterni permettono di individuare i centri assoluti dei tronchi ad essi inerenti, mentre quelli interni individuano i centri relativi dei tratti in essi concorrenti; in entrambi i vincoli doppi fissano il centro;

2) i vincoli semplici fissano la retta su cui devono trovarsi i centri (assoluti o relativi).

Da quanto premesso possiamo dire che:

la *cerniera* fissa in se stessa il centro (assoluto o relativo); il *doppio pendolo* fissa il centro (assoluto o relativo) nel punto improprio degli assi dei due pendoli, il *pendolo* impone il centro (assoluto o relativo) sul suo asse; il *carrello* impone che il centro appartenga alla retta ortogonale al suo piano di scorrimento passante per il carrello; la *biella* impone che il centro (assoluto o relativo) si trovi sul suo asse; il *doppio-doppio pendolo* impone che il suo centro (assoluto o relativo) sia all'infinito sul piano improprio; evidentemente *l'incastro* non ammette centro di rotazione.