**Lezione di lunedì 18 maggio**

Abbiamo visto l’equazione .

Vediamo ora un’equazione più completa:

Dove:

* rappresenta le forze nodali,
* le forze di superficie (le pressioni),
* le forze di campo,
* le deformazioni,
* le dissipazioni
* le forze inerziali.

I termini a destra dell’equazione sono, nel loro insieme, le forze esterne.

Analizzeremo la matrice di smorzamento e quella di inerzia .

Applichiamo ora il principio dei lavori virtuali e scriviamo in forma estesa i termini a destra dell’equazione:

A corrisponde una e una . è una deformazione infinitesima a seguito di uno spostamento infinitesimo. è il coefficiente di smorzamento.

Scriviamo in modo da mettere in evidenza la funzione di formae la quota temporale:

Che corrisponde a:

Ci concentriamo ora sulla matrice di massa [M].

Può essere scritta come matrice a masse concentrate (matrice diagonale) o come matrice di massa congruente, vediamo ora in cosa differiscono questi due modi per discretizzare la massa del nostro sistema.

Prendiamo un elemento asta: due nodi, lunghezza l e reagisce solo a sforzo normale.

Ricaviamo le funzioni di forma.

Dove rappresenta la funzione di forma.

Con l’ipotesi di area trasversale e densità costante ricaviamo la matrice di massa congruente:

La matrice di massa diagonale è invece:

Utilizzando la prima matrice se diamo un’accelerazione a al nodo 2, il nodo 1 ne risente; ciò non accade se uso la matrice a masse concentrate.

Nessuna delle due matrici può rappresentare perfettamente la distribuzione di massa del corpo e dai nostri calcoli ricaveremo risultati differenti a seconda della matrice utilizzata. Possiamo però dire che la matrice di massa congruente è più accurata, ma molto più impegnativa dal punto di vista computazionale.

Analizziamo ora la matrice di smorzamento secondo il metodo di Rayleigh.

Abbiamo quindi ricavato la matrice di smorzamento a partire da quella di massa e di rigidezza, α e β sono due costanti che derivano da dati sperimentali ζ.

Dove è la frequenza di eccitazione del sistema. Notiamo quindi che lo smorzamento, e quindi gli attriti interni, varia con la frequenza. Inoltre la matrice [C] dipende dal metodo usato per ricavare [M].

Rigidezza di un telaio.

La rigidezza di un telaio è una catena di rigidezze a noi interessa trovare la rigidezza equivalente a torsione kt e a flessione kf.

Per ricavare la kt sperimentalmente vincoliamo l’asse posteriore lasciando libero solo la rotazione delle ruote, mentre all’anteriore appoggio una ruota e carico l’altra.

Il sistema è così 5 volte iperstatico.

Il metodo con cui si misura il kt è diverso per ogni azienda.

Per ricavare la kf sperimentalmente vincoliamo l’asse posteriore lasciando libero solo la rotazione delle ruote, mentre all’anteriore appoggio entrambe le ruote. Poi carichiamo in modo simmetrico il veicolo a una certa distanze dall’asse di simmetria ed a una certa distanza dall’asse anteriore.