

EQUILIBRIO DEI CORPI RIGIDI

Cenni alla statica del corpo rigido

Due problemi per l'ingegnere:

1. Determinazione delle **forze e dei momenti** che agiscono su un corpo rigido in *equilibrio meccanico*
2. Noti **forma e materiale** determinazione degli **sforzi interni** e delle **deformazioni** indotte da forze e momenti calcolati al punto 1.

Ci occuperemo del primo problema. (Il secondo verrà trattato nel corso di Scienza delle Costruzioni).

Un sistema è in *equilibrio meccanico* se:

1. L'**accelerazione lineare** del **centro di massa** è nulla: $a_{CM} = 0$.
2. L'**accelerazione angolare** attorno a un **qualunque asse fisso** è nulla: $\alpha = 0$.

Condizioni di equilibrio (statico oppure no) di un corpo rigido:

1. Dalla 1. precedente e da $F_{est} = M a_{CM}$ segue:

$$F_{est} = 0$$

La somma vettoriale di tutte le forze esterne che agiscono su un corpo in equilibrio deve essere nulla.

2. Dalla 2. precedente e da $M = I \alpha$ (corpo rigido che ruota attorno asse fisso) segue:

$$M_{est} = 0$$

La somma vettoriale di tutti i momenti delle forze esterne che agiscono sul sistema deve essere nulla.

Nota. Si dimostra che, se è verificata la condizione 1., la 2. non dipende dalla scelta del polo: *per un corpo in equilibrio traslazionale, se τ è nullo per un polo O , allora è nullo per qualunque altro polo del sistema di riferimento.*

Caso particolare: equilibrio statico, oltre ad essere in *equilibrio* (condizioni 1. e 2.) il corpo è *fermo*:

$$v_{CM} = 0$$

$$\omega = 0$$

EQUILIBRIO DEI CORPI RIGIDI
Suggerimenti per la soluzione dei problemi

- 1) Disegno del corpo
- 2) Diagramma delle forze specificando le forze esterne.
- 3) Scomposizione delle forze in un sistema di riferimento ortogonale.
Applicazione della prima condizione di equilibrio: $\sum F_x = 0, \sum F_y = 0$
- 4) Scelta di un asse conveniente per il calcolo del momento risultante. Essendo la scelta dell'asse arbitraria è importante sceglierne uno che semplifichi i calcoli il più possibile. (Ad esempio quello lungo il quale agisce il numero maggiore di forze).
Applicazione della seconda condizione di equilibrio: $\sum \tau_i = 0$
- 5) Soluzione di equazioni lineari ottenuto dai punti 3) e 4) in funzione delle quantità note.