

*Dal capitolo 10, «Reazioni vincolari»*

... Ci sono almeno due concetti importanti che lo studente farà bene a non perdere di vista. Il primo è, potremmo dire, un principio di economia, di minimo sforzo: *dai vincoli provengono solo le forze strettamente necessarie a limitare la mobilità del corpo vincolato* (come caso particolare, strettamente necessarie a salvarne l'equilibrio).

Esempio: se un libro di peso 400 g viene appoggiato su un piano orizzontale, dal piano proviene una forza diretta verticalmente verso l'alto di valore 400 g, che è quanto occorre per impedire al libro di cadere: non certo una forza di 500 g, che non sarebbe compatibile con l'equilibrio del libro, né una forza verticale di 400 g più, poniamo, due forze orizzontali poste sulla stessa retta d'azione, uguali in modulo e opposte in direzione, compatibili con l'equilibrio del libro ma *non necessarie* a garantirlo. Se però il piano viene inclinato, dal piano proviene, oltre che una forza ad esso ortogonale, anche una forza parallela che contrasta il moto di scivolamento del libro.

Altro esempio: se i due estremi di una catena vengono fissati a ganci posti alla stessa altezza, da tali vincoli provengono sia forze verticali – di valore complessivo pari al peso della catena – che forze orizzontali che impediscono ai due estremi della catena di spostarsi l'uno verso l'altro, come avverrebbe, a causa del peso della catena, se i ganci potessero scorrere in senso orizzontale. Ma se gli anelli contigui della catena venissero saldati gli uni agli altri, nel qual caso la catena perderebbe la sua deformabilità, dai vincoli proverrebbero solo le due forze verticali, non essendo quelle orizzontali più necessarie a salvare l'equilibrio. Lo sforzo a cui i ganci sono sottoposti (e il pericolo di cedimento) sarebbe quindi in tal caso inferiore.

Il secondo concetto da non dimenticare è il cosiddetto *postulato dei vincoli addizionali*: a norma del quale l'equilibrio di un corpo non viene perturbato qualora, a mezzo di opportuni vincoli e *senza modifica delle forze attive applicate*, vengano poste limitazioni (ulteriori) alla sua mobilità. Ad esempio, l'equilibrio di un foglio di carta in quiete sulla superficie di un tavolo non viene perturbato dal fatto di appoggiargli sopra un libro, o di conficcare nel tavolo attraverso il foglio una puntina da disegno. In particolare, l'equilibrio di un corpo rimarrebbe inalterato se noi riuscissimo a togliergli ogni possibilità di deformazione rendendolo in tal modo rigido (si pensi al precedente esempio della catena).

Questo ci porta tra l'altro a concludere che le condizioni per l'equilibrio del corpo rigido (risultante delle forze applicate uguale a zero, risultante dei momenti delle forze rispetto a uno stesso punto generico uguale a zero) sono in realtà necessariamente verificate, in caso di equilibrio, dalle forze applicate a un corpo *qualsiasi*: un foglio di carta, un dato quantitativo d'acqua, una massa di gas, gli abiti appesi nell'armadio, il nostro stesso corpo. Ma c'è una fondamentale differenza: per un corpo rigido, condizione necessaria *e anche sufficiente* perché il corpo, che già si trova in equilibrio, resti in equilibrio nonostante a un certo punto venga assoggettato a un sistema di forze è che le forze in questione soddisfino a quelle condizioni di equilibrio; per un corpo non rigido, tale condizione è necessaria ma chiaramente non sufficiente. Ad esempio, due forze uguali e contrarie che agiscono lungo una stessa retta non perturbano l'equilibrio di un corpo rigido, ma sicuramente perturbano, se non sono troppo deboli, quello di un corpo deformabile.

*(continua)*