TECNOLOGIA Le sollecitazioni

FLESSIONE E TORSIONE

Il fenomeno dell'elasticità descritto per la trazione e la compressione di una molla riguarda anche altri tipi di sollecitazioni, quali la *flessione* e la *torsione*.

- La pedana della figura 1 ha un estremo libero. Quando vi applichiamo una forza, quella del peso dell'atleta, la pedana subisce una **flessione**. Tolta la forza, la pedana ritorna nella posizione iniziale. Anche in questo caso la forza applicata è direttamente proporzionale all'abbassamento che subisce l'estremità della pedana.

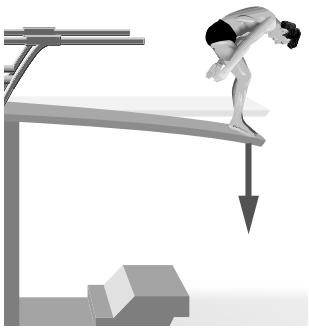

Figura 1. La pedana di un trampolino è soggetta a flessione dovuta al peso dell'atleta.

- Se una lamina è sottoposta a due forze che agiscono in versi opposti, subisce una deformazione che si chiama **torsione**. Togliendo la causa della deformazione, la lamina ritorna nella posizione iniziale. Sul fenomeno della torsione è basata la *bilancia di torsione*, usata dal fisico inglese Henry Cavendish (1731-1810) per studiare l'attrazione fra le masse e dal fisico francese Charles Augustin Coulomb (1736-1806) per studiare le attrazioni fra le cariche elettriche (figura 2).

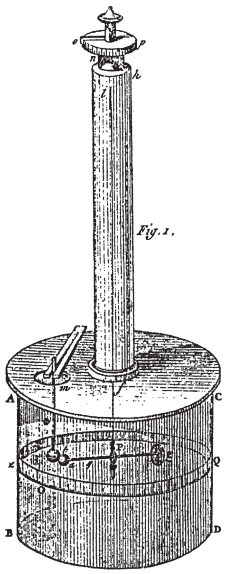

Figura 2. La bilancia di torsione di Coulomb.

PROPRIETÀ MECCANICHE DEI MATERIALI

Sia nel caso della flessione sia in quello della torsione, l'effetto delle forze applicate dipende dal tipo di materiale. Infatti, non tutti i materiali reagiscono allo stesso modo quando vengono sollecitati. Si dice che offrono *resistenza* diversa alle varie sollecitazioni (trazione, compressione, flessione e torsione).

Perciò quando si progetta una struttura edilizia o meccanica, per poter scegliere i materiali più adatti, bisogna tener presenti le sollecitazioni a cui saranno sottoposti (figura 3).

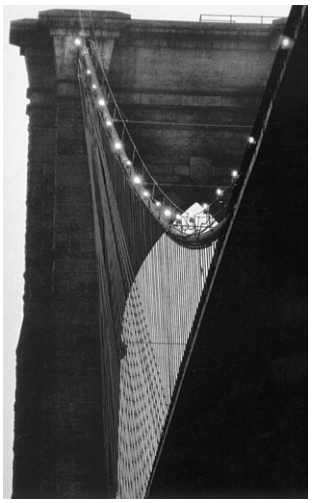

Figura 3. Il ponte di Brooklyn (1883) a New York. I piloni subiscono forze di compressione, mentre i tiranti di acciaio subiscono forze di trazione.

FENOMENI ELASTICI E STRUTTURA DEI CORPI

Per chiarire il legame fra l'elasticità dei corpi e la loro struttura, facciamo riferimento al cristallo nella figura 4. Gli atomi che formano i cristalli sono tenuti nelle loro posizioni da forze elastiche, che rendono la struttura dei cristalli particolarmente regolare e ordinata.

Quando si applica una forza esterna, la distanza fra gli atomi del cristallo può modificarsi e il solido può deformarsi. Finché la forza è inferiore al limite di elasticità, le particelle ritornano nelle condizioni iniziali e il corpo recupera la forma originale.

Viceversa, se la forza applicata è superiore al limite di elasticità, gli atomi vengono allontanati l'uno dall'altro, tanto che non riescono a ritornare nelle posizioni iniziali. In queste condizioni il corpo si deforma in modo permanente e può addirittura rompersi.

Il limite di elasticità di un corpo dipende dal materiale da cui esso è costituito.

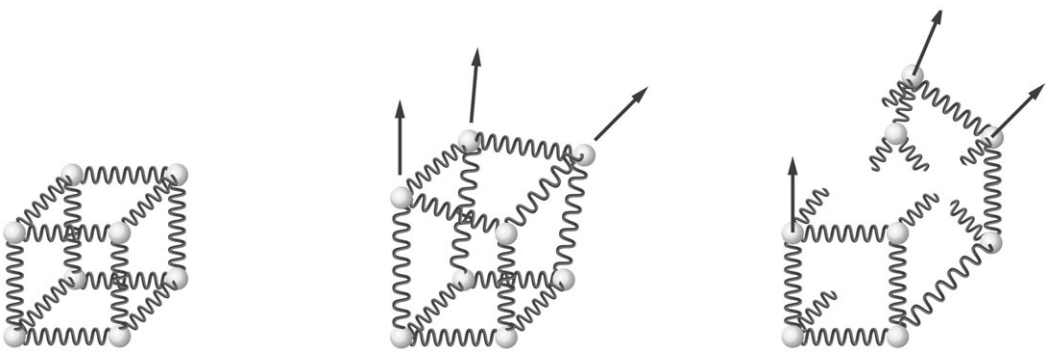

Figura 4. a) La struttura cristallina dei solidi è dovuta a forze elastiche. b) Applicando una forza esterna maggiore del limite di elasticità possiamo deformare. c) Se la forza è molto intensa possiamo rompere il cristallo.