

Forza elastica (molle)

Tutti i corpi meccanici quando sono sottoposti a delle forze subiscono delle deformazioni, cioè la forma del corpo si modifica in conseguenza delle caratteristiche del materiale di cui è costituito. In molti casi la deformazione non è apprezzabile ad occhio nudo poiché è molto piccola ma essa esiste sempre.

Si dice che un materiale (o un oggetto meccanico) ha comportamento elastico alla deformazione quando, annullate le forze che lo hanno deformato, la forma geometrica del corpo stesso.

Nel campo degli organi meccanici esistono le cosiddette molle. Sono state concepite per produrre una forza che riporta un certo meccanismo nella posizione iniziale quando termina l'azione della forza che ne ha determinato lo spostamento.

Nella figura sottostante è riportata una molla elicoidale cilindrica concepita per lavorare solo a trazione.

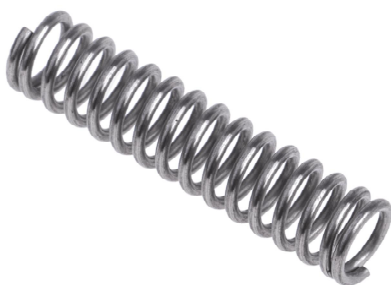


Tale molla viene agganciata da un'estremità e sottoposta ad una forza che tende ad allungarla, quindi una forza parallela all'asse della molla . La deformazione (allungamento) a trazione sarà comparabile alla lunghezza della molla scarica prima che il materiale entri nel campo della deformazione plastica rimanendo allungata di una certa quantità anche quando annulliamo la forza di trazione. La molla è costruita proprio per avere una grande deformazione pari allo spostamento previsto dal meccanismo in cui è impiegata con le forze previste per il meccanismo stesso.

Se al posto della molla della figura utilizzassimo un tondino di acciaio pieno, lo spostamento ottenuto con una forza grandissima risulterebbe comunque piccolissimo non compatibile con un meccanismo a grande spostamento.

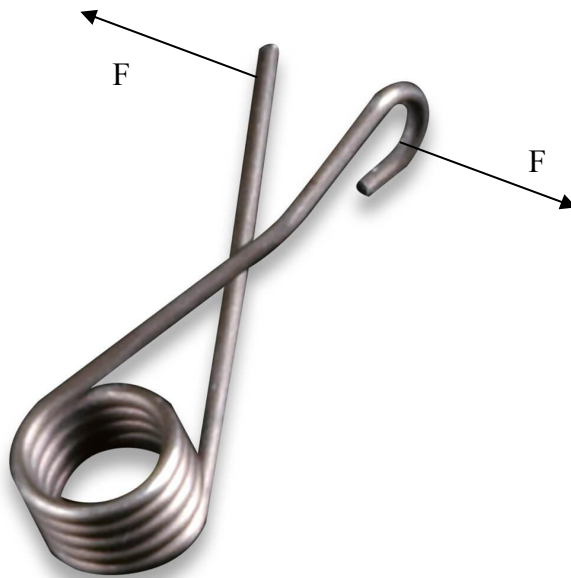
Questa molla non è fatta per lavorare a compressione. Se sottoposta a compressione si deformerà (accorcerà) di una lunghezza piccolissima perché le sue spire sono già a contatto quando la molla è a riposo. La molla si comprime solo in virtù della deformabilità del materiale, acciaio, che, essendo molto rigido darà una deformazione piccolissima.

Nella figura sottostante è riportata una molla che può lavorare sia a compressione che a trazione. Vuol dire che avrà una grande deformazione sia a trazione che a compressione.



La grande deformazione di questo tipo di molla è dovuta alla torsione del filo di acciaio di cui è costituita. La torsione si ha in tutte le sezioni trasversali del filo. La piccola torsione nelle infinite sezioni del filo produce un grande spostamento di un'estremità rispetto all'altra. A parità di forza, la deformazione dovuta alla torsione del filo è enormemente superiore a quella che si avrebbe se il filo fosse tirato o compresso.

Molla in cui il filo è fatto lavorare a flessione

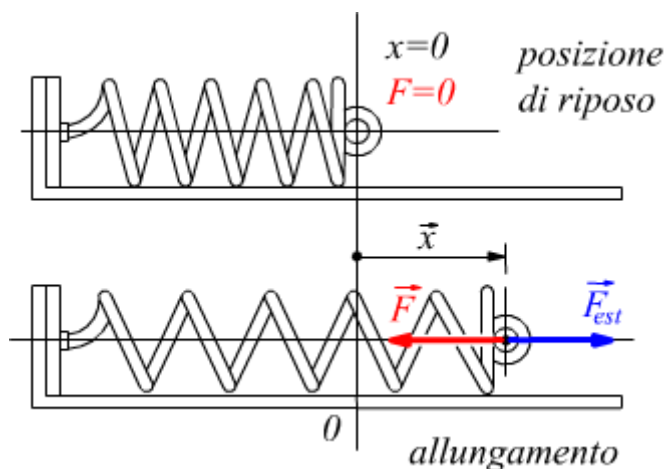


Molla a strisce piatte fatte lavorare a flessione. Si chiama molla a balestra



In una molla è di interesse conoscere la relazione matematica fra la forza da applicare per deformarla di una voluta quantità. Tale quantità è uno spostamento, una luna lunghezza.

Relazione fra forza e deformazione



Indicate con :

F: forza applicata alla molla da un corpo esterno

x: allungamento della molla, cioè la differenza fra la lunghezza della molla deformata (carica) e la lunghezza della molle non deformata (scarica)

k: costante elastica della molla. Dipende dal materiale, dalla geometria della molla (lunghezza, diametro e numero di spire, diametro del filo) e dal modo in cui viene deformato il materiale (torsione o flessione)

La relazione fra forza e deformazione è:

$$F = k \cdot x$$

Matematicamente è l'equazione di una retta, la forza è proporzionale allo spostamento e viceversa.