

ATTRITO

Le **forze di attrito** sono quelle forze che si manifestano quando due corpi, stando a contatto, si muovono l'uno rispetto all'altro. La loro esistenza si giustifica col fatto che le superfici in contatto, tra le quali si genera l'attrito, non sono mai perfettamente lisce. Fondamentalmente, la forza di attrito agisce tra gli atomi superficiali dei corpi a contatto. Se tale contatto avviene, ad esempio, tra due superfici metalliche lisce ben levigate sotto vuoto, le forze tra gli atomi superficiali raggiungono un tale valore per cui è praticamente impossibile farle scivolare l'una sull'altra. Le due superfici metalliche si *saldano a freddo* venendo a formare un unico blocco metallico. Quando due superfici sono collocate a contatto, quelle che si toccano e si saldano sono i punti *più alti*. Queste microsaldature sono, appunto, le responsabili dell'attrito statico. Quando si cerca di far strisciare una superficie sull'altra, si provoca dapprima uno stiramento delle saldature e, dopo lo strappo iniziale, una successione continua di strappi e di nuove saldature.

Esistono tre tipi di attrito:

- **ATTRITO RADENTE**, si ha quando un corpo striscia su un altro corpo;
- **ATTRITO VOLVENTE**, si ha quando un corpo rotola su un altro corpo;
- **ATTRITO VISCOSO**, si ha quando un corpo si muove all'interno di un fluido.

ATTRITO RADENTE

L'attrito radente è dovuto allo slittamento di un corpo su un altro. Si divide in:

- **ATTRITO STATICO** (o **attrito di primo distacco**): forza necessaria per far iniziare il moto;
- **ATTRITO CINETICO** (o **dinamico**): forza necessaria per mantenere l'equilibrio dinamico.

Due sono le leggi dell'attrito radente:

- *L'attrito radente è indipendente dall'estensione delle superfici a contatto*
- *L'attrito radente è direttamente proporzionale alla forza premente: $F_a \propto F_n$*

Pensando al fatto che è facile far scivolare un libro sul piano del tavolo, ma che è molto meno facile se lo si tiene premuto, viene l'idea che sia la **forza premente** a influenzare l'attrito. In effetti, tale forza, che indichiamo con \vec{F}_n , dipende dalla pendenza del piano e il suo modulo si può calcolare risolvendo la seguente proporzione: $F_n : P = b : l$. L'attrito radente si calcola con la seguente formula:

$$F_r = \mu_r \cdot F_{\perp}$$

dove μ_r è il coefficiente di attrito radente e F_{\perp} la componente perpendicolare al piano di appoggio della risultante delle forze agenti sul corpo. Per un corpo appoggiato su un piano orizzontale F_{\perp} è semplicemente uguale a F_p (forza peso del corpo); per un corpo appoggiato su un piano inclinato di un angolo α rispetto all'orizzontale, risulta invece:

$$F_{\perp} = F_p \cdot \cos \alpha$$

Il **coefficiente d'attrito** dipende dai materiali delle due superfici a contatto e dal modo in cui sono state lavorate. Esso corrisponde al rapporto tra la forza di attrito tra due corpi e la forza che li tiene in contatto.

Il **coefficiente di attrito statico** μ_{rs} è sempre maggiore o uguale al **coefficiente d'attrito dinamico** μ_{rd} per le medesime superfici. Dal punto di vista microscopico, esso è dovuto alle forze di

interazione tra gli atomi dei materiali a contatto. Questo implica che la forza necessaria al primo distacco è superiore a quella necessaria a tenerli in strisciamento.

ATTRITO VOLVENTE

L'attrito volvente si ha quando un corpo rotola sull'altro. La forza di attrito volvente è direttamente proporzionale al peso del cilindro (o dell'oggetto che ruota) e inversamente proporzionale al raggio, ossia:

$$F_v = \mu_v \frac{F_p}{r}$$

dove μ_v è il **coefficiente di attrito volvente**.

Notebook