

Appunti Fisica I

Luca Seggiani

14 Marzo 2020

1 Forze di contatto

La forza di attrito si esprime parallelamente alle superfici di contatto fra i corpi. Si tratta di un'interazione di contatto, mediata dalle interazioni elettromagnetiche fra le superfici dei corpi. Si oppone al moto dei corpi, e ha valore variabile rispetto al loro stato di quiete o moto:

- **Attrito statico:** è la forza che mantiene fermo un'oggetto in quiete. In questo caso la forza di attrito ha valore massimo.
- **Attrito dinamico:** si esprime quando un corpo si muove ("scivola") su una superficie scabra, e agisce nella direzione opposta a quella del movimento.

In generale, con F_s forza di attrito statico, F_d forza di attrito dinamico, e N una forza applicata ad un corpo, avremo che l'equilibrio si raggiunge con:

$$F_s \leq N\mu_s \quad F_d = N\mu_d$$

μ_s e μ_d sono rispettivamente i coefficienti di attrito statico e dinamico, compresi fra circa 0.05 e 1.5. In genere, $\mu_d < \mu_s$, e le due grandezze non dipendono dall'area di contatto. La forza di attrito si esprime in direzione parallela a quella del moto, proporzionalmente alla forza normale che il corpo applica sulla superficie.

Attrito sul piano inclinato in discesa

Su un piano scabro, con un corpo in quiete, abbiamo che:

$$f_s = \mu_s N, \quad N = mg \cos \theta$$

Perchè il corpo sia in quiete, avremo bisogno che:

$$mg \sin \theta = f_s = \mu_s N = \mu_s mg \cos \theta$$

da cui si ricava che:

$$\mu_s = \tan \theta$$

ovvero il coefficiente di attrito statico corrisponde alla tangente dell'angolo di pendenza massimo in cui il corpo è in grado di restare fermo senza scivolare. Nel caso il corpo sia in movimento, avremo allora che:

$$mg \sin \theta > f_d, \quad \tan \theta > \mu_s$$

da cui potremo ricavare l'accelerazione sull'asse parallelo al piano:

$$a_x = g(\sin \theta - \mu_d \cos \theta)$$