

Fisica

per LT Informatica

Università di Ferrara

Lucia Del Bianco

Dip.to di Fisica e Scienze della Terra



Il concetto di forza

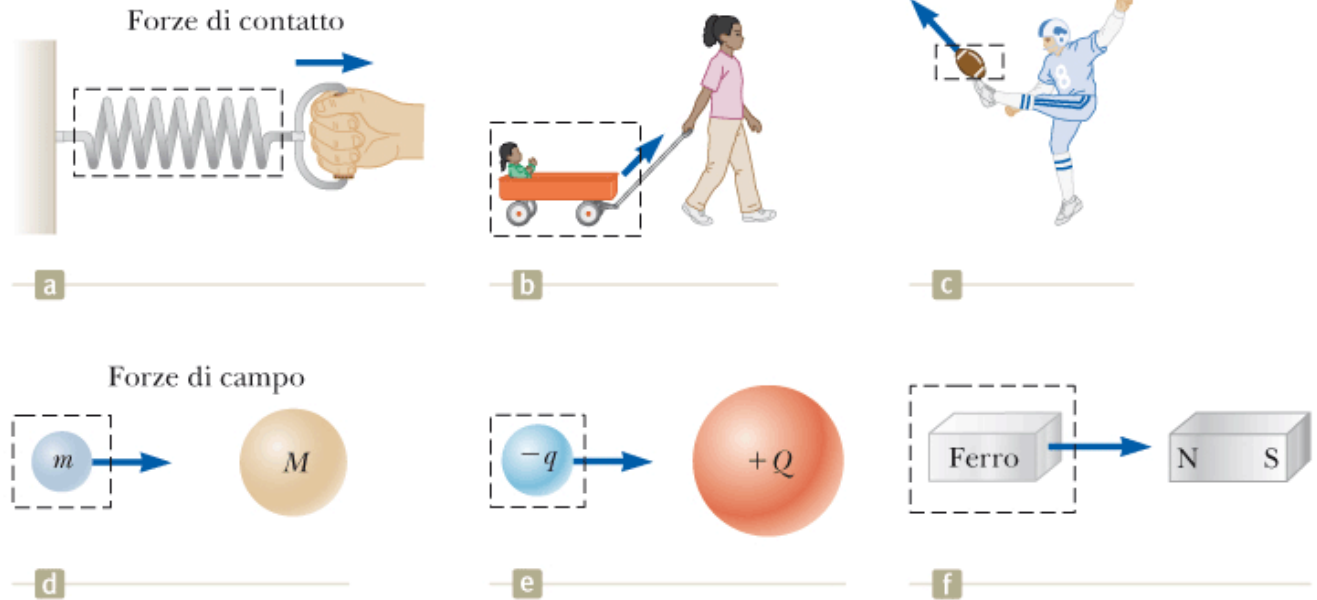


Figura 4.1 Alcuni esempi di forze applicate a vari oggetti. In ogni caso, una forza è esercitata su una particella o un oggetto nel riquadro. L'ambiente esterno al riquadro fornisce questa forza.

Natura vettoriale della forza

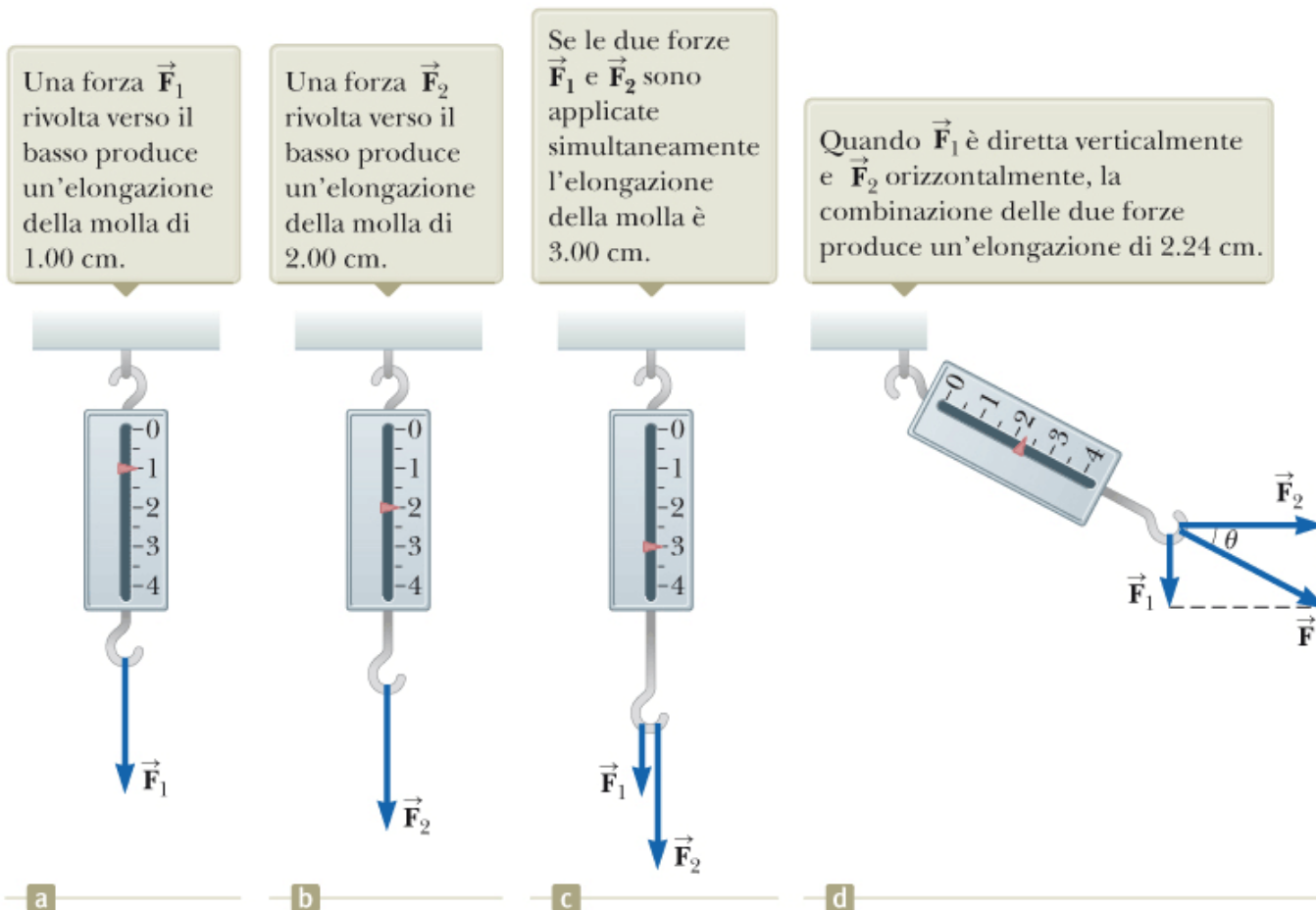


Figura 4.2 La natura vettoriale di una forza è verificata con un dinamometro.

La deformazione di una molla è direttamente proporzionale alla forza applicata (come vedremo)

Primo principio della dinamica (principio di inerzia)

Ogni corpo non soggetto a forze persevera nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme (rispetto al riferimento)

La **variazione di velocità** di un corpo è dovuta all'azione di una **forza**

Primo principio della dinamica (principio di inerzia)

Ogni corpo non soggetto a forze persevera nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme (rispetto al riferimento)

Se il primo principio vale in un sistema di riferimento S , esso vale in qualsiasi sistema S' in moto rettilineo uniforme rispetto a S .

Tutti i sistemi di riferimento in cui è valido il primo principio si chiamano **sistemi inerziali**.

Concetto di Massa

Massa: proprietà intrinseca di un corpo che specifica la sua resistenza a cambiare la propria velocità, cioè la sua inerzia

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\vec{a}_2}{\vec{a}_1}$$

Maggiore è la massa di un oggetto, **minore** è l'accelerazione dell'oggetto

La massa NON è il peso

Secondo principio della dinamica (seconda legge di Newton)

$$\vec{F} \propto \vec{a}$$

$$|\vec{a}| \propto \frac{1}{m}$$

$$\vec{a} \propto \frac{\sum \vec{F}}{m}$$

Forza risultante

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

Seconda legge di Newton

$$\sum F_x = ma_x \quad \sum F_y = ma_y \quad \sum F_z = ma_z$$

Unità di misura è il Newton. **N = kg m/s²**

Forza peso (o forza gravitazionale)

Forza \mathbf{F}_g diretta verso il centro della Terra

$$\sum \vec{F} = \vec{F}_g$$

Corpo in
caduta libera

$$\vec{F}_g = m\vec{g}$$

$$F_g = mg$$

**Modulo (il PESO è il
modulo della
forza gravitazionale)**

La massa determina intensità della
attrazione gravitazionale fra oggetto e Terra

Massa gravitazionale

La massa ha un ruolo diverso rispetto a
quello descritto a proposito del principio di
inerzia

Massa inerziale

Kilogrammo-peso: Unità **pratica** di misura della forza (quindi in particolare della forza peso).

E' il peso agente sulla massa di 1 kg in un luogo in cui l'accelerazione di gravità ha il suo valore normale ($\sim 9,81 \text{ m/s}^2$), cioè al livello del mare a 45° di latitudine.

1 kg-peso equivale a 9.81 Newton.

Terzo principio della dinamica (terza legge di Newton)

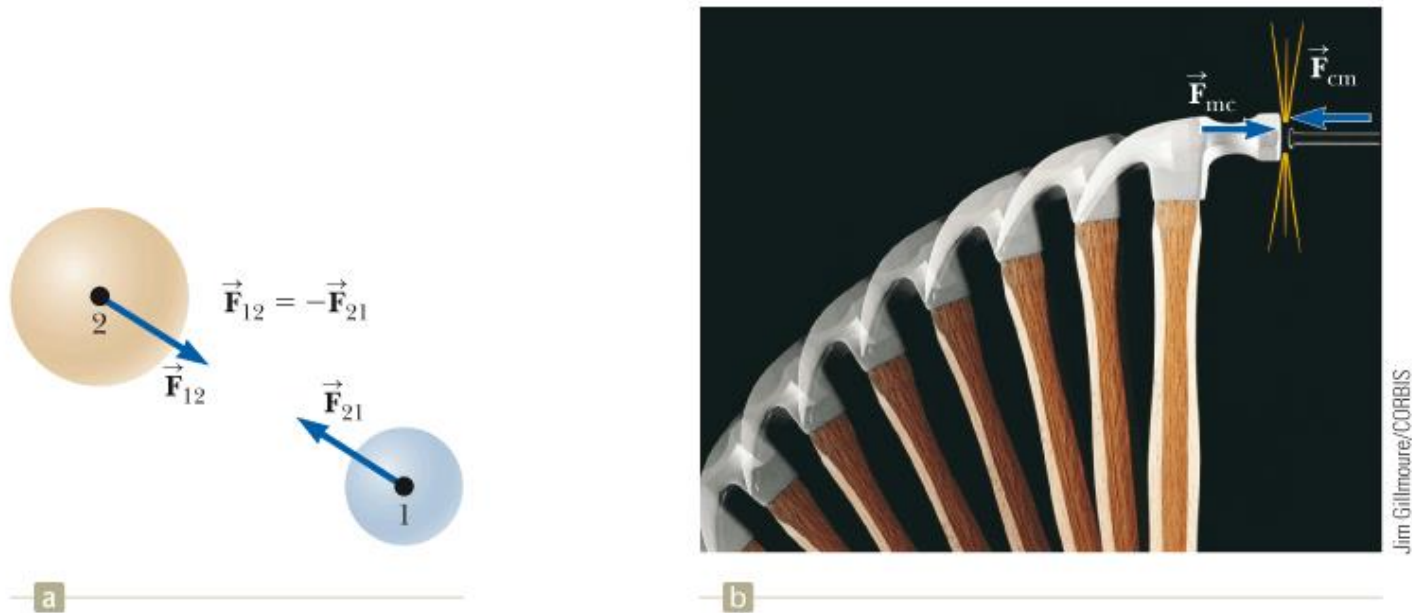


Figura 4.5 Terza legge di Newton. (a) La forza esercitata dal corpo 1 sul corpo 2 è uguale in modulo ma di verso opposto alla forza esercitata dal corpo 2 sul corpo 1. (b) La forza \vec{F}_{mc} esercitata dal martello sul chiodo è uguale e in verso opposto alla forza \vec{F}_{cm} esercitata dal chiodo sul martello.

Se due corpi interagiscono, la forza \vec{F}_{12} esercitata dal corpo 1 sul corpo 2 è uguale in modulo e direzione, ma di **verso opposto**, alla forza \vec{F}_{21} esercitata dal corpo 2 sul corpo 1.

Le forze si presentano sempre in coppia (azione e reazione).
Le forze di azione e reazione agiscono su oggetti differenti.

Terzo principio della dinamica (terza legge di Newton)

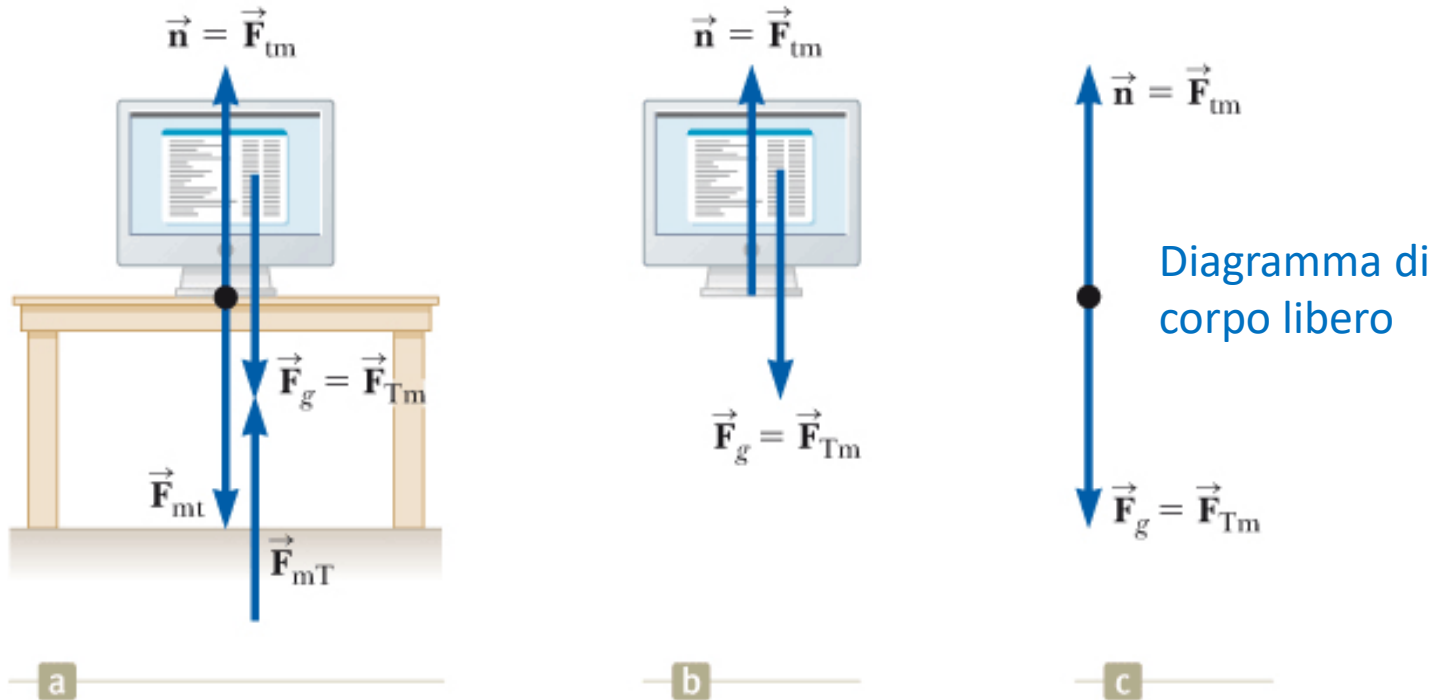


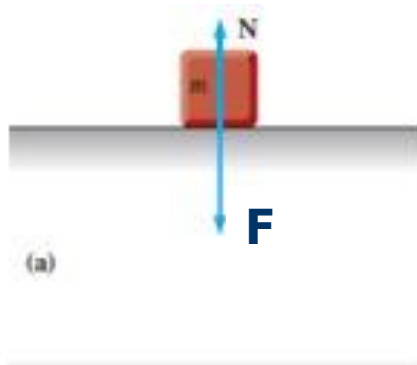
Figura 4.6 (a) Quando un monitor di computer è a riposo su un tavolo, le forze che agiscono sul monitor sono la forza normale e la forza gravitazionale \vec{F}_g . La reazione a \vec{n} è la forza esercitata dal monitor sul tavolo. La reazione a \vec{F}_g è la forza \vec{F}_{mT} esercitata dal monitor sulla Terra. (b) Un digramma che mostra le forze agenti sul monitor. (c) Un digramma a corpo libero in cui il monitor è rappresentato da un punto sul quale sono applicate le forze.

$$\sum \vec{F} = \vec{F}_g + \vec{n} = 0 \quad \Rightarrow$$

$$|\vec{n}| = |m\vec{g}|$$

non è sempre vero!!

Reazione vincolare



Reazione vincolare: forza uguale e contraria alla forza agente sul corpo, in modo tale che esso rimanga in quiete

L'origine di tale forza è legata al 3° principio della dinamica.

ATTENZIONE: F e N non sono una coppia AZIONE e REAZIONE (infatti agiscono sullo stesso corpo).

La reazione vincolare va calcolata caso per caso.