

## Quantità di Moto, Impulso

Marco calcia un pallone di massa 400g verso Davide imprimendo una velocità di 20m/s. Il pallone arriva perpendicolarmente alla superficie del piede di Davide che lo ribatte nella stessa direzione di provenienza con velocità di 24 m/s. Risolvere il seguenti quesiti.

- 1.1 Qual è la variazione della quantità di moto del pallone nell'urto?
- 1.2 Quale impulso ha esercitato Davide sul pallone?
- 1.3 Supponendo che l'urto sia durato 0,1s, qual è l'intensità della forza media esercitata da Davide

### Soluzione

- 1.1 Siano  $\vec{V}_i$ ,  $\vec{V}_f$  rispettivamente la velocità del pallone prima che sia calciato da Davide e dopo essere stato calciato.

Nell'urto il pallone subisce la variazione di quantità di moto

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i = m\vec{V}_f - m\vec{V}_i$$

che per le ipotesi fatte è un vettore avente la stessa direzione delle velocità  $\vec{V}_i$ ,  $\vec{V}_f$ , ma il verso di  $\vec{V}_f$ . Il modulo della variazione della quantità di moto è

$$\Delta p = m(V_f - V_i) = 400 \cdot 10^{-3} \text{ Kg} \cdot (24 + 20) \text{ ms}^{-1} = 17,6 \text{ Kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- 1.2 L'impulso esercitato da Davide sul pallone è esattamente la variazione d'impulso che quest'ultimo ha subito nell'urto, calcolato nel punto precedente.
- 1.3 La forza media  $\vec{F}_{media}$  esercitata da Davide con il suo piede sul pallone durante l'urto è il rapporto tra il vettore  $\Delta \vec{p}$ , variazione della quantità di moto del pallone, e la misura  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$  dell'intervallo di tempo in cui il fenomeno si è verificato. Essendo  $\Delta t > 0$  si deduce che la forza media ha la direzione ed il verso dell'impulso. Il modulo della forza è:

$$F_{media} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{17,6 \text{ Kg} \cdot \text{ms}^{-1}}{0,1 \text{ s}} = 176 \text{ N}$$