



La Fisica del Karate

studio delle leggi della Fisica applicate alle tecniche di Karate



9° Meeting Progetto Lauree Scientifiche
Dipartimento di Fisica e Astronomia
Catania, 22 maggio 2014

Misura della forza e dell'energia di impatto

Liceo Scientifico Statale «E. Fermi» di Ragusa

Relatori: Stefano Occhipinti, Anna Bucchieri e Edoardo Giglio.

Docente: prof. Concetto Gianino

Istruttore di Karate: Maestro Antonino Gianni

Studenti coinvolti: 17 delle classi II G, III G, IV G





Forza di impatto

Se un corpo p (proiettile), di massa m , colpisce un corpo B (bersaglio) di massa M e inizialmente fermo, ambedue i corpi si scambieranno delle forze che saranno uguali per il terzo principio della dinamica

$$F_p = -F_B \Rightarrow F_{\text{impatto}} = M \frac{v_B}{\Delta t}$$





Urti e leggi di conservazione

In tutti gli urti si conserva la quantità di moto poiché le forze esterne, nell'atto della collisione, sono trascurabili rispetto alle forze impulsive interne e l'energia. Considerando un urto anelastico con il bersaglio fermo:

$$\begin{cases} m \cdot v_{\text{impatto}} = m \cdot v_p + M \cdot v_B \\ K_{pi} = K_{pf} + K_{Bf} + \Delta E \end{cases}$$





Progettazione esperimento

L'idea è quella colpire un sacco e riprendere l'azione con una videocamera a 400 fps, misurando:

- 1) La massa del sacco (M)
- 2) La velocità di impatto del pugno (v_{impatto})
- 3) La durata dell'impatto (Δt)
- 4) La velocità del sacco dopo l'impatto (v_{sacco})
- 5) Calcolare le seguenti grandezze:

$$F_{\text{impatto}} = M \frac{v_{\text{sacco}}}{\Delta t}$$

$$m = \frac{Mv_{\text{sacco}}}{v_{\text{impatto}} - v_{\text{pf}}}$$

$$|\Delta E| = \frac{1}{2}mv_{\text{impatto}}^2 - \left(\frac{1}{2}mv_{\text{pf}}^2 + \frac{1}{2}Mv_{\text{sacco}}^2 \right)$$





Esperimento



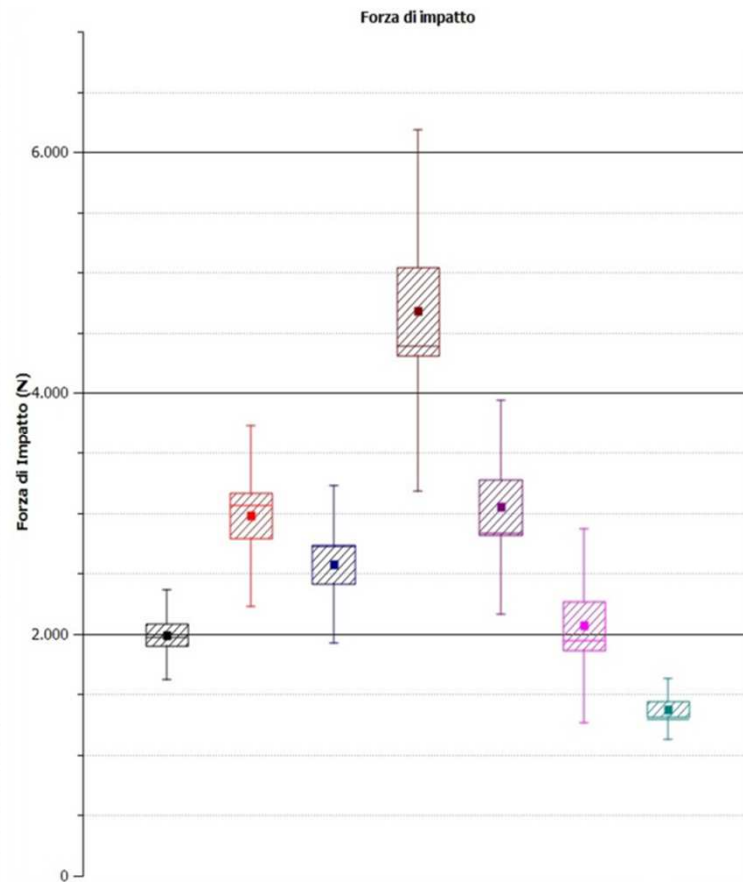
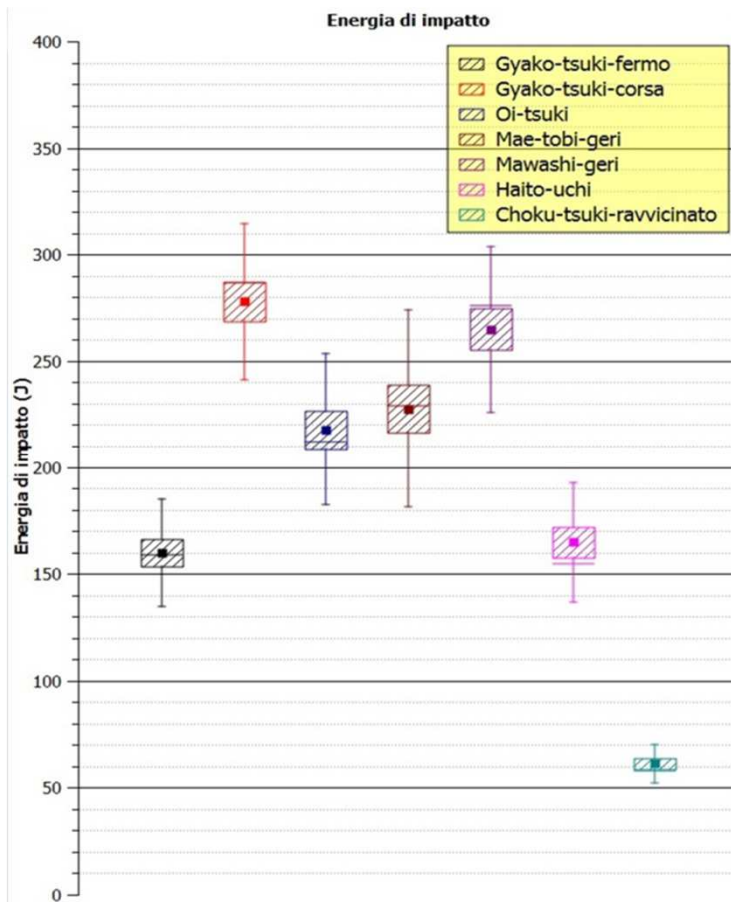


Proviamo anche noi ... 😊





Risultati sperimentali





Conclusioni

- I valori ottenuti sono indicativi e ci danno solo l'ordine di grandezza
- Ci sono serie difficoltà ad individuare il tempo di impatto
- Sarebbe stato opportuno considerare gli effetti rotazionali dato che il sacco dopo l'urto ruota attorno al punto di aggancio e quindi impostare la conservazione del momento angolare invece che quella della quantità di moto

Grazie per l'attenzione

