



La Fisica del Karate

studio delle leggi della Fisica applicate alle tecniche di Karate

eBook



La Fisica per il Karate

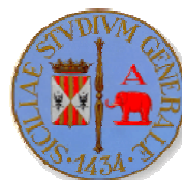
Corso Istruttori SKI - Italia

Igea Marina (RN), 13-14 luglio 2011

Concetto Gianino

Liceo Scientifico Statale "E. Fermi" di Ragusa

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – sez. Catania





Progetto didattico: La Fisica del Karate

Attività che si svolge dal 2007 in collaborazione con
il *M° Tonino Gianni*



Corso Istruttori SKI – Igea Marina (RN) 13-14 luglio 2011

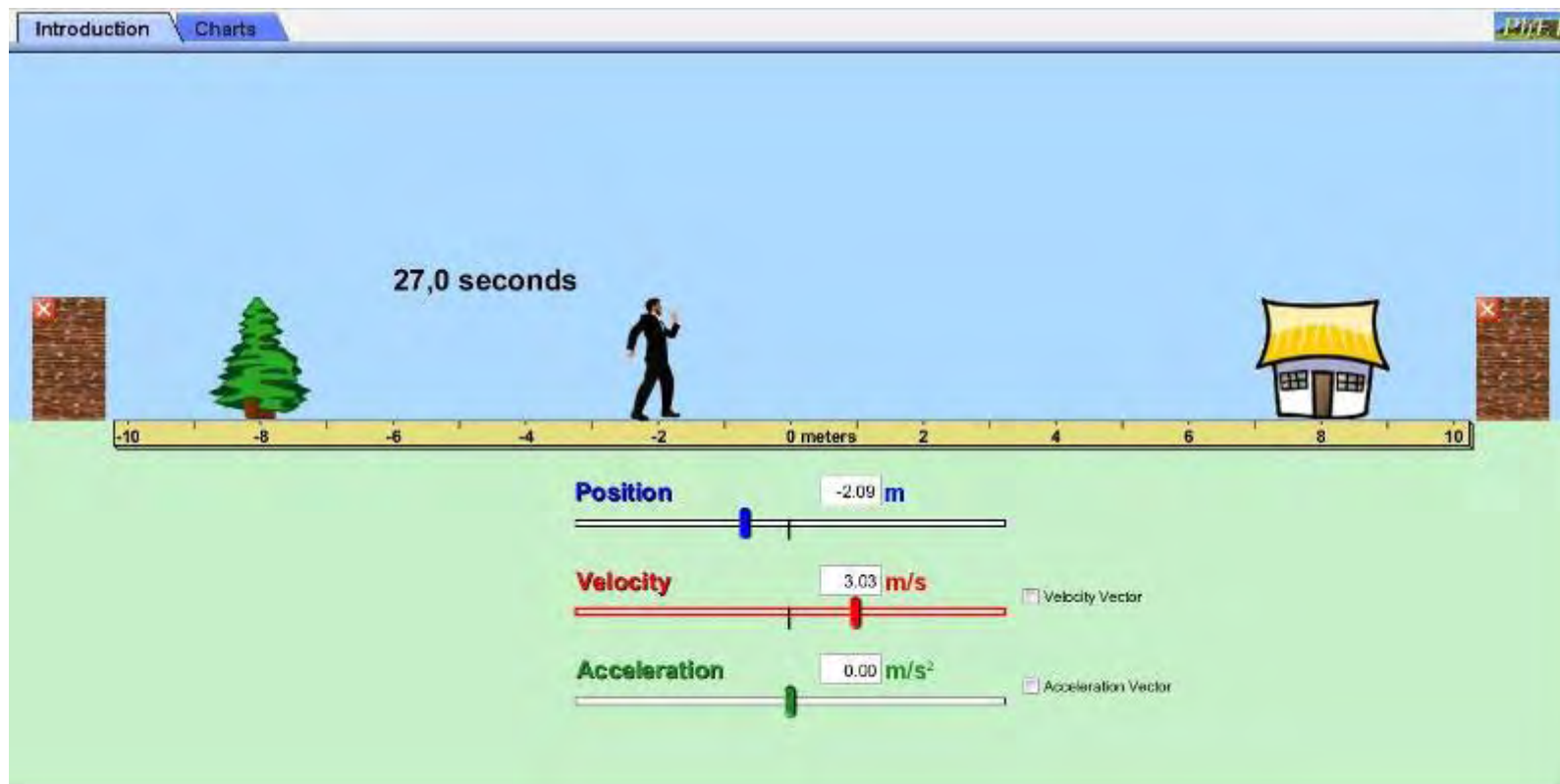


Cosa analizzeremo oggi?

- Definizioni fondamentali
- Velocità e accelerazione
- Principi della dinamica e applicazioni nel karate
- Analisi teorica della forza sviluppata in diverse tecniche



Velocità e accelerazione





Velocità e accelerazione

Velocità media (m/s): rapidità con cui cambia la posizione di un oggetto (pugno, piede, ...).

Karate: rapidità con cui è eseguita una tecnica

Velocità istantanea (m/s): velocità che il corpo ha in un dato momento.

Karate: velocità di impatto

Accelerazione (m/s²): rapidità con cui cambia la velocità

Karate: rapidità con cui si raggiunge la velocità di impatto



Principio di inerzia e massa

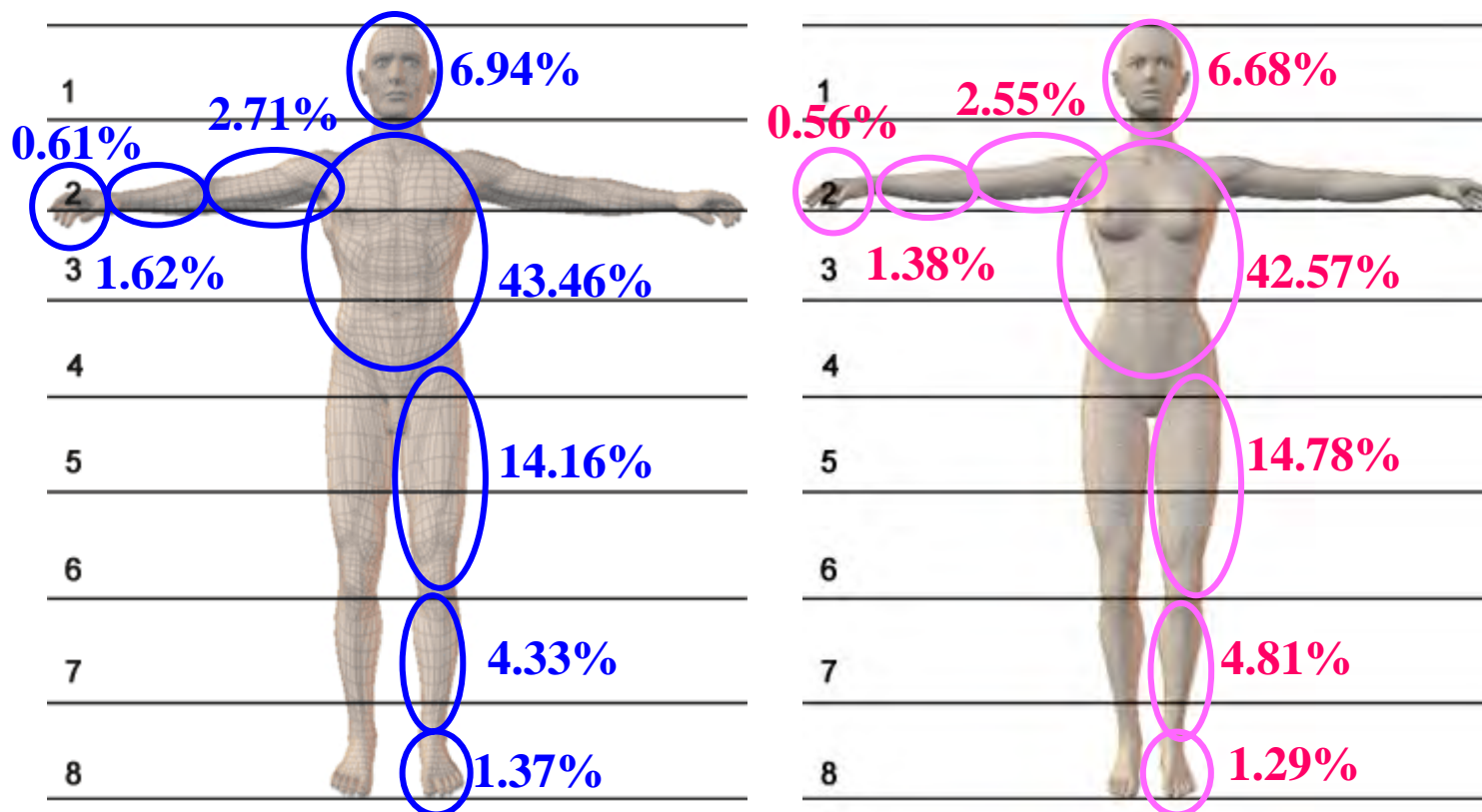
Un corpo persevera nel suo stato di quiete o di moto a velocità costante finché non agiscono azioni esterne.



La tendenza a stare fermo se si è fermi o a muoversi con velocità costante se si è in moto si chiama **inerzia** e viene quantificata numericamente dalla **massa** (*kg*)



Distribuzione media della massa nel corpo umano



Body segment parameter data from Zatsiorsky et al. (1990), as modified by deLeva (1996).

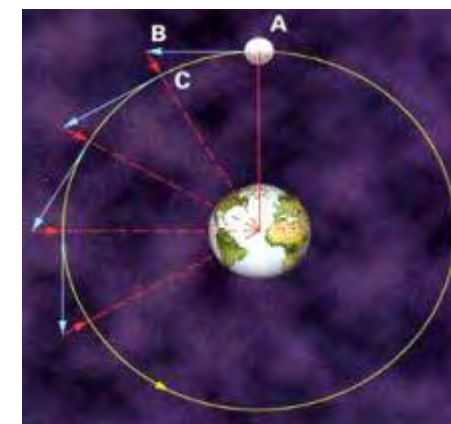


Forza e peso

Forza (N): l'azione che si manifesta nell'interazione fra due corpi che tende a produrre una variazione di velocità (accelerazione).

(II principio) $\vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

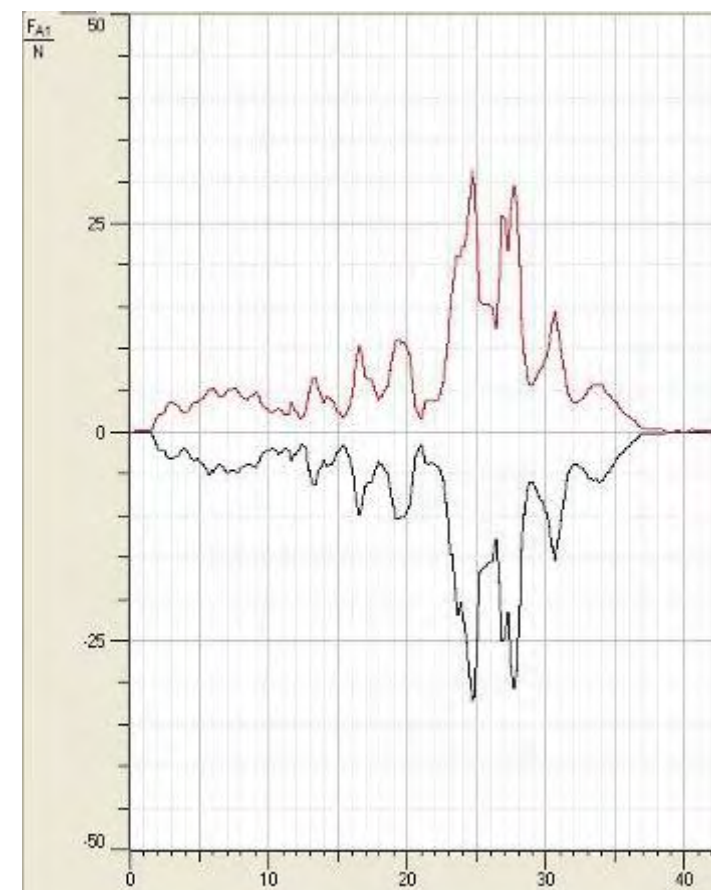
Peso (N) la forza di gravità





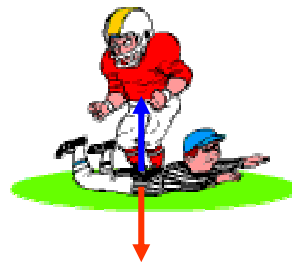
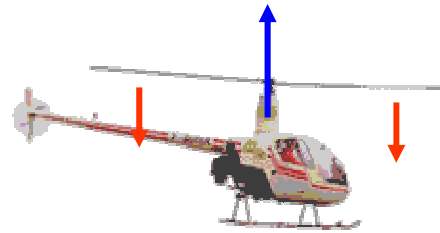
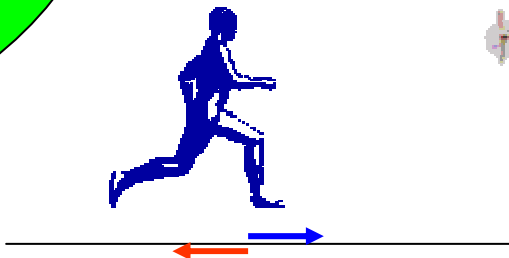
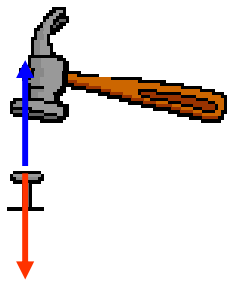
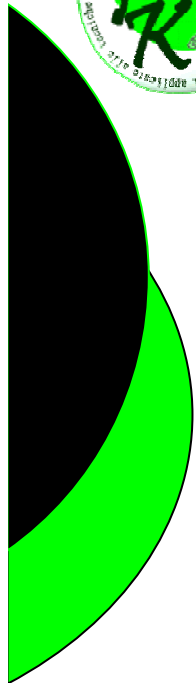
III principio: *azione e reazione*

Quando un corpo esercita una forza (azione) su un altro, istantaneamente risente una forza (reazione) di uguale intensità e direzione ma di verso opposto





Esempi di applicazioni del principio di azione e reazione



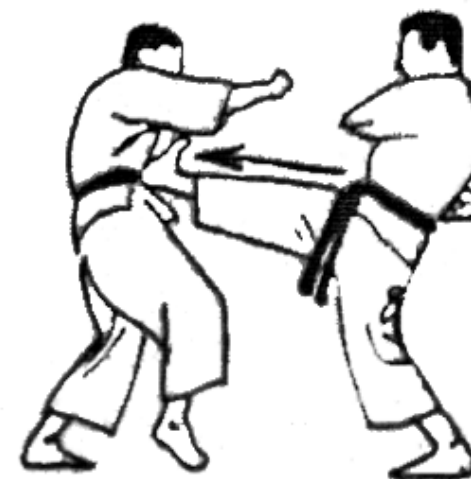
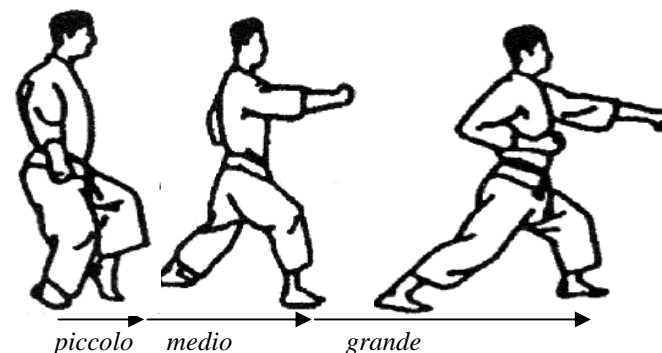


Massa, accelerazione e forza nel Karate



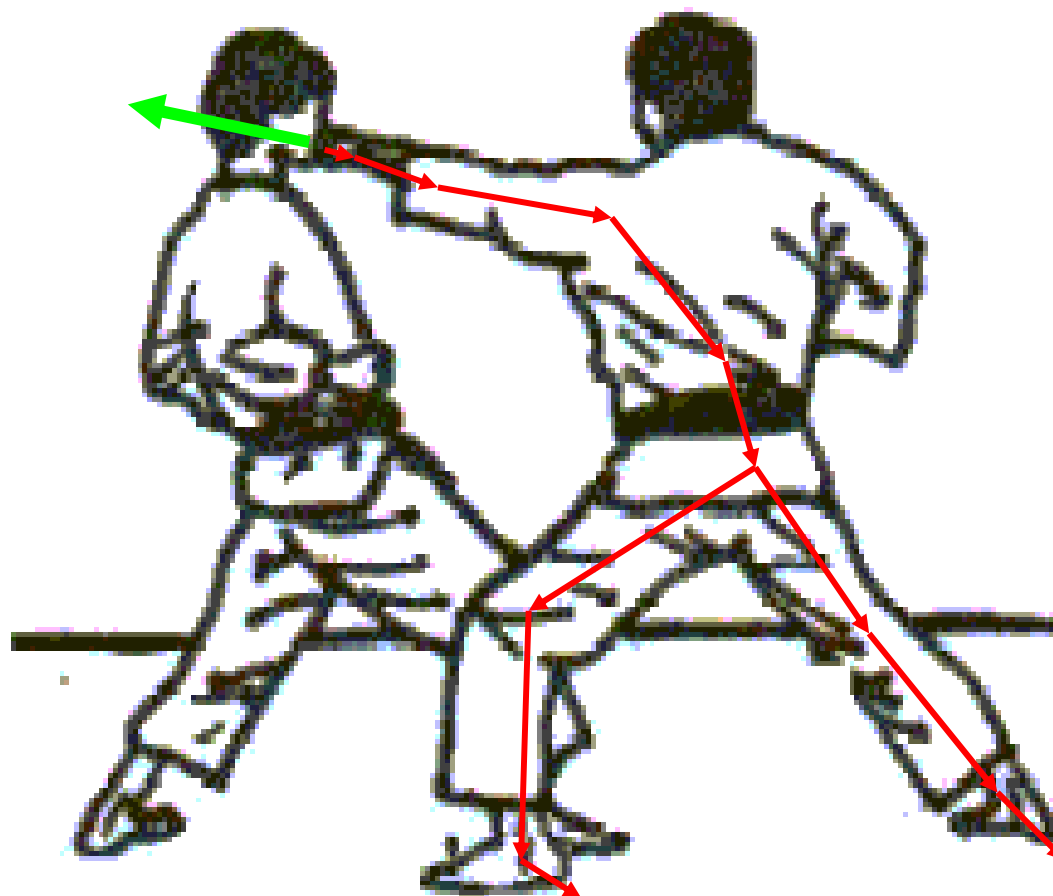
Attacco: occorre produrre maggiore forza possibile sul bersaglio

1. Grande velocità di impatto (curare più l'accelerazione che la velocità media)
2. Grande massa (cercare di proiettare tutto il corpo)
3. Postura e punti di impatto





Effetto del principio di azione e reazione e postura





Stime numeriche

$$F = \frac{m_p m_b}{m_p + m_b} \cdot \frac{v_{\text{impatto}}}{\Delta t}$$

Consideriamo due avversari con uguali masse

$$m_{\text{donna}} = 50 \text{ kg}$$

$$m_{\text{uomo}} = 70 \text{ kg}$$

E tempi di impatto dell'ordine di $\Delta t \approx 10 \text{ ms} = 0.01 \text{ s}$

da **M. Nakayama**, “*Dynamic Karate*”, Kodancho, Palo Alto, CA, 1966 e
Wilk, McNair, Feld, “The Physics of Karate”, Am. J. Phys. 51, 9, 1983



Stima: GYAKU-TSUKI $(v_{\text{impatto}} \cong 6 \text{ m/s})$



170-250	170-250	170-250	170-260
560-890	560-900	560-900	570-920
1200-1900	1200-1900	1300-1900	1300-2000
4800-7000	5200-7500	5400-8000	6100-9000



Stima OI-TSUKI ($v_{\text{impatto}} \cong 6 \text{ m/s}$)



1200-1900	1200-1900	1300-1900	1300-2000
4800-7000	5200-7500	5400-8000	6100-9000
6700-9400	7300-10400	7800-11000	9500-13000



Stima MAE-GERI ($v_{\text{impatto}} \cong 10 \text{ m/s}$)



630-930	630-940	630-940	640-950
2700-3500	2700-3600	2800-3600	2900-3800
7000-9500	7400-10000	7700-10500	8600-12000



Valori ammissibili per l'uomo

- **4000 N** è il limite "medico" di rottura della colonna vertebrale
- **10000 N** forma massima ammissibile impatto con il cranio
- Rottura costola **600-800 N**
- Carico massimo sulla sinfisi pubica **6000 N**
- Carico massimo forza interna addome **2500 N**



Difesa

Cercare sempre di deviare o schivare i colpi, evitando il più possibile una contrapposizione diretta (**ridurre al minimo la reazione all'azione primaria oppure sfruttarla a proprio vantaggio**)

