



COMUNICARE FISICA 2010

Laboratori Nazionali di Frascati – I.N.F.N, Frascati 12-16 aprile 2010



La Fisica del Karate

Progetto Nazionale Lauree Scientifiche

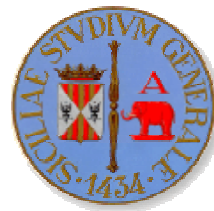
C. Gianino,⁽¹⁾⁻⁽²⁾ J. Immé⁽²⁾⁻⁽³⁾,

In collaborazione con il *Maestro Antonino Gianni* del Dojo
Karate-do Shotokan di Scicli (RG)

(1) Liceo Scientifico Statale "E. Fermi" di Ragusa

(2) INFN, sezione di Catania

(3) Dipartimento di Fisica e Astronomia, Catania





Il progetto

Studio delle leggi della fisica applicate alle tecniche di karate finalizzato a sviluppare il senso critico individuando e verificando sperimentalmente le leggi e i principi fisici coinvolti in azioni del proprio corpo.

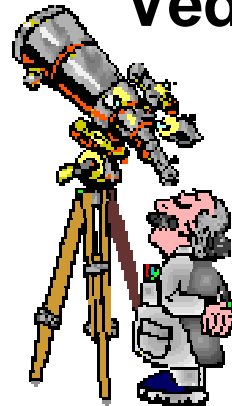
Spirito del progetto: “proverbio cinese”

Ascolto



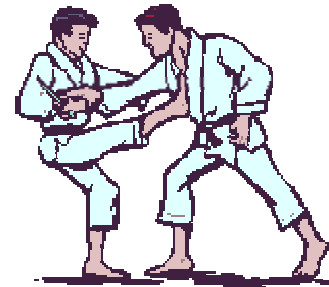
... e dimentico

Vedo



... e ricordo

FACCIO



... e IMPARO



Strumento didattico

空手道



Kara-Te
(mano vuota)



Do
(via, cammino)

Spirito Zen: Il cammino per conoscere se stessi attraverso la pratica dell'arte del Karate.

空手に先手なし

Karate ni sente nashi

Nel karate non si attacca per primi, esso non è un mezzo per offendere o arrecare danno



Breve crono-storia

- **A.S. 2007/'08:** corso sperimentale di approfondimento, POF del Liceo “Cataudella” di Scicli (RG) – Riconosciuto valida attività per il Programma Nazionale Scuole Aperte
- **A.S. 2008/'09:** partecipazione alla “Notte dei ricercatori”, Università di Catania e inserimento del Progetto Nazionale Lauree Scientifiche per la provincia di Ragusa (corso integrale e laboratorio itinerante)
- **A.S. 2009/'10:** corsi al Liceo “Fermi” di Ragusa e al Liceo “Cataudella” di Scicli



Metodo didattico

- Lezioni di fisica con supporti multimediali;
- Esperimenti da banco e applets come facilitatori del processo di insegnamento-apprendimento
- Misure sperimentali e analisi dei dati
- Pratica del Karate e percezione con il proprio corpo delle leggi e grandezze fisiche



Velocità e accelerazione

Accelerazione e moto uniformemente accelerato

Accelerazione: rapidità con cui cambia la velocità

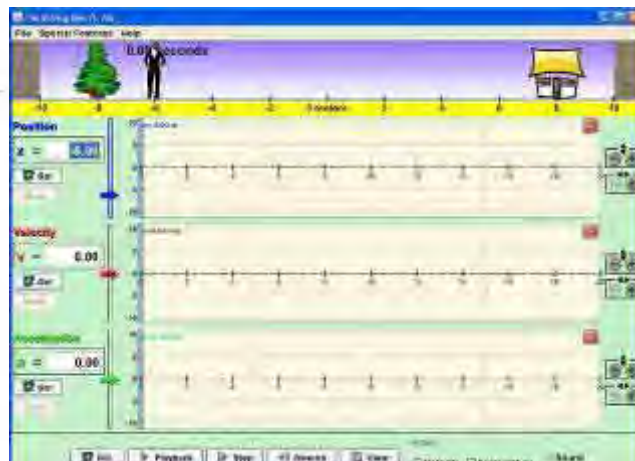
$$a_{\text{media}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow [L \cdot T^{-2}] \Rightarrow m/s^2$$

$$v = v_0 + a \cdot \Delta t$$

$$s = v_0 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$$

$a = \text{costante}$

© Gianino - "Velocità e accelerazione: Misura dell'accelerazione media di un alunno" (1)



Proviamo con il corpo: moto uniformemente accelerato

$$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 \Rightarrow s \propto t^2$$

Lo spazio aumenta proporzionalmente al tempo al quadrato, ad esempio se nel primo istante il passo è di solo 15 cm, avremo:

$$15 = \frac{1}{2} a \Rightarrow s = 15 \cdot t^2$$

t	s(cm)	Δs (cm)
1	15	---
2	60	45
3	135	75
4	240	105
5	375	135

© Gianino - "Velocità e accelerazione: Misura dell'accelerazione media di un alunno" (2)





Analisi cinematica con videocamera digitale



Misura ed acquisizione dati



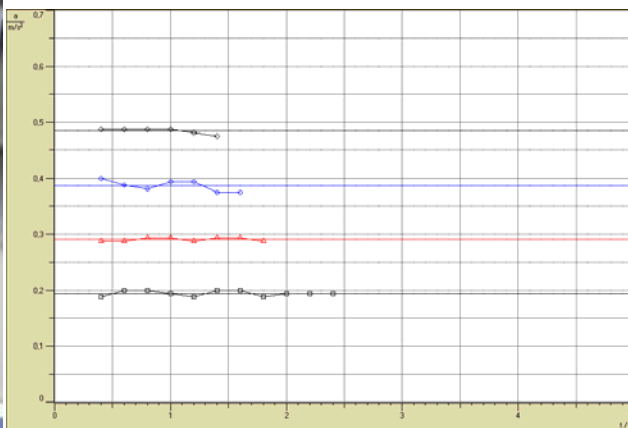
C. Gianino - "Traiettoria e analisi cinematica con la videocamera digitale"



Traiettoria

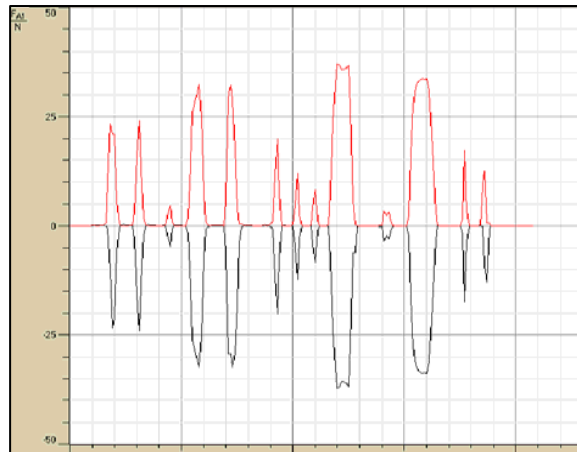


Inerzia, forza e peso





Azione e reazione



3° principio e Karate

Attacco: l'azione deve produrre effetti (danni) maggiori della reazione, **è importante come e dove colpire.**

Parata: cercare sempre di deviare o schivare i colpi, evitando il più possibile una contrapposizione diretta (**ridurre al minimo la reazione all'azione primaria**)

Se è possibile **Sfruttare la reazione!**

C. Gianino - "Il principio della dinamica e vettori"



Pressione

Pressione

La *pressione* è la grandezza fisica che quantifica la distribuzione della forza applicata su una superficie.

Essa è definita come rapporto fra il modulo della componente di una forza perpendicolare alla superficie di applicazione e l'area della superficie.

$$p = \frac{F_{\perp}}{S} \rightarrow Pa = \frac{N}{m^2}$$

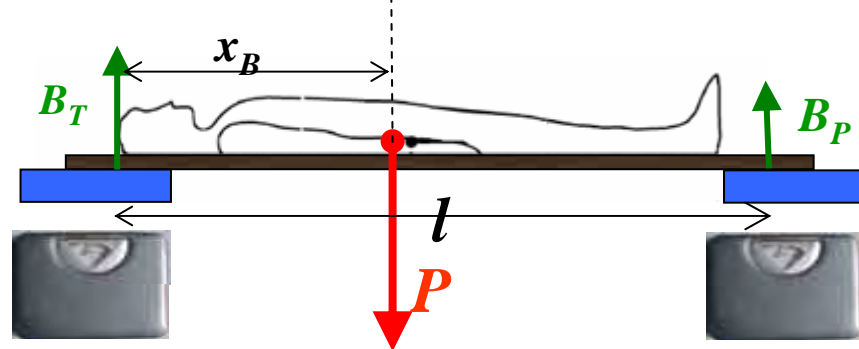
atm = 101300 Pa, bar = 100000 Pa, mmHg = 133.3 Pa

© Gianino - "Fisica Karateca"





Baricentro



FEMMINE

$$N = 50$$

$$x_{media} = 44.6\%$$

$$\sigma = 1.5\%$$

$$e_{ST} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} = 0.2\%$$

MASCHI

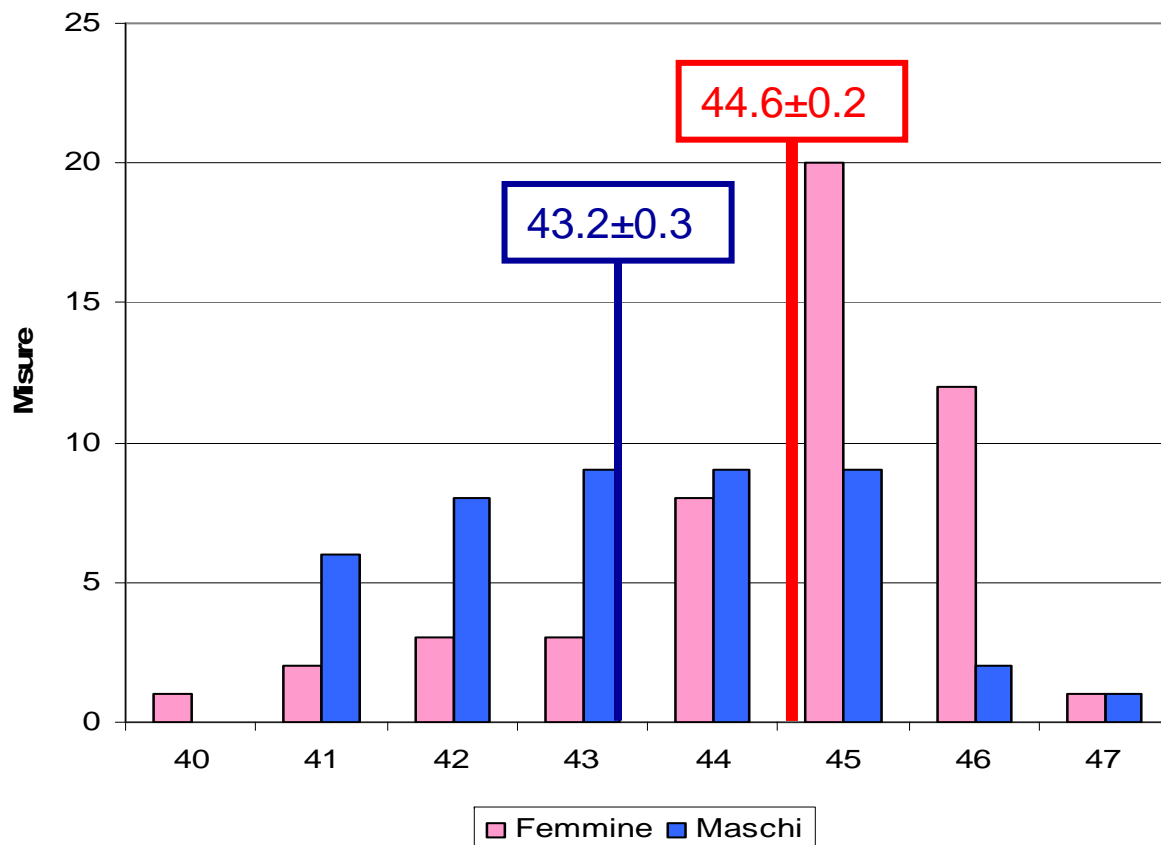
$$N = 46$$

$$x_{media} = 43.2\%$$

$$\sigma = 1.8\%$$

$$e_{ST} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} = 0.3\%$$

Posizione relativa percentuale del baricentro





Momento e leve



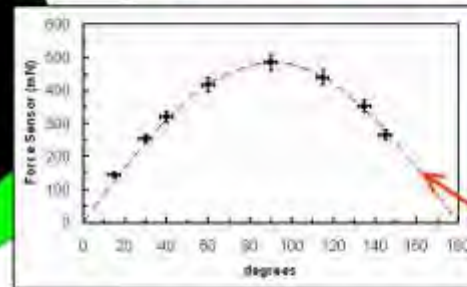
Direttamente proporzionale alla distanza del punto di applicazione dall'asse di rotazione



C. Gianino - "Momento e leve"



Dipende dall'angolo?



$$\tau = F \cdot r \cdot \sin \theta$$

C. Gianino - "Momento e leve"





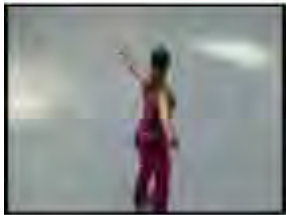
Momento angolare



Conservazione del momento angolare

In particolare se $\tau = 0 \Rightarrow L = \text{costante}$

$$I \cdot \omega = \text{cost.} \quad k \cdot M \cdot r^2 \cdot \omega = \text{cost.}$$



C. Gianino - "Dinamica rotazionale"



Applicazione nel karate

Ogni qual volta occorre girare su se stessi, per rendere la rotazione più rapida occorre avvicinare gli arti al corpo



Massima distanza dal corpo e minima velocità angolare



Minima distanza dal corpo e massima velocità angolare



C. Gianino - "Dinamica rotazionale"



Asse di rotazione

Un corpo ruota con minore inerzia se l'asse di rotazione passa per il centro di Massa



$$I_O = I_{CM} + M d_{O-CM}^2$$

Inoltre, se l'asse di rotazione è anche un asse di simmetria, la rotazione è più stabile e più fluida poiché non si generano forze centrifughe che oltre a produrre instabilità sollecitano ulteriormente le fasce muscolari e i tendini (effetto trottola)

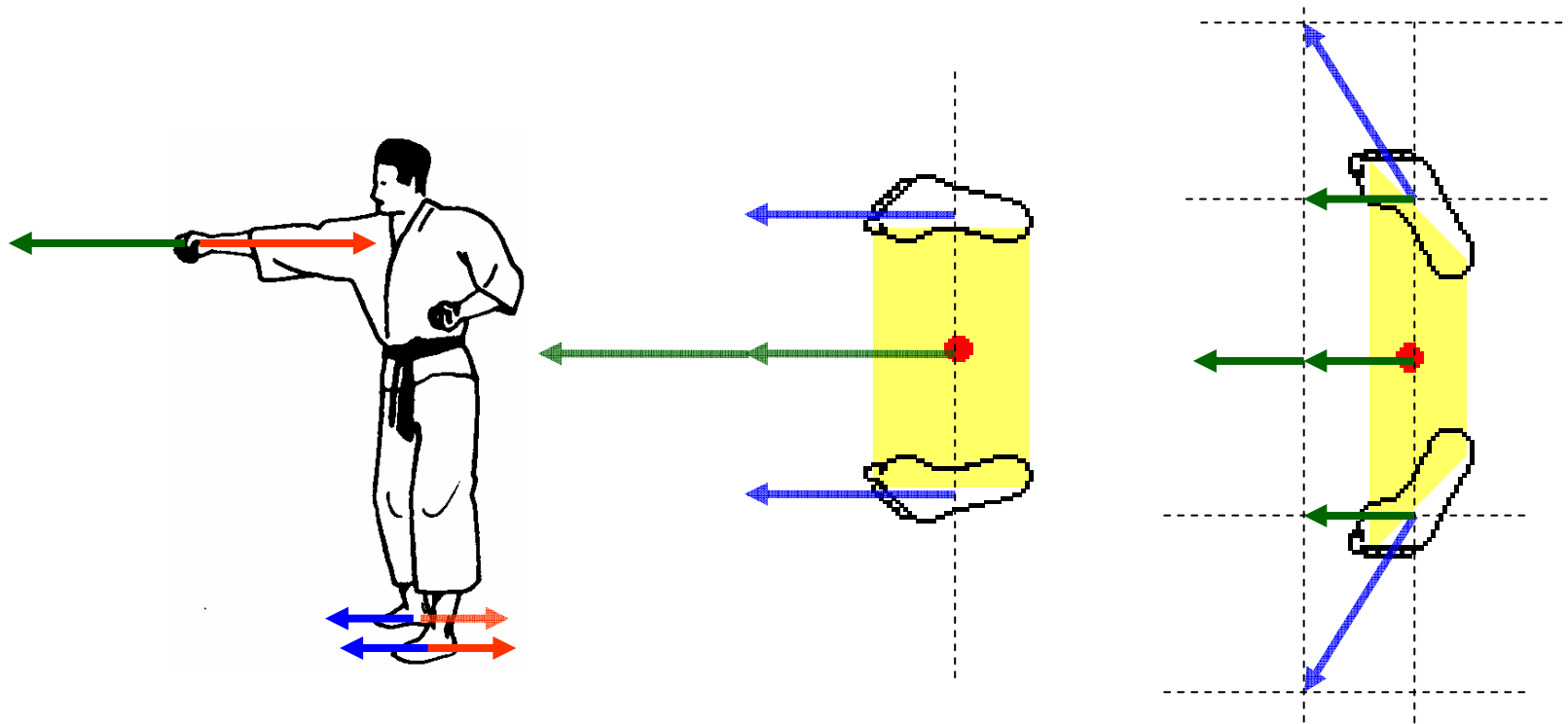
$$F_{centrifuga} = M \cdot \omega^2 \cdot d_{O-CM}$$

C. Gianino - "Dinamica rotazionale"





Posizione dei piedi in un'azione di pugno (choku-tsuki)

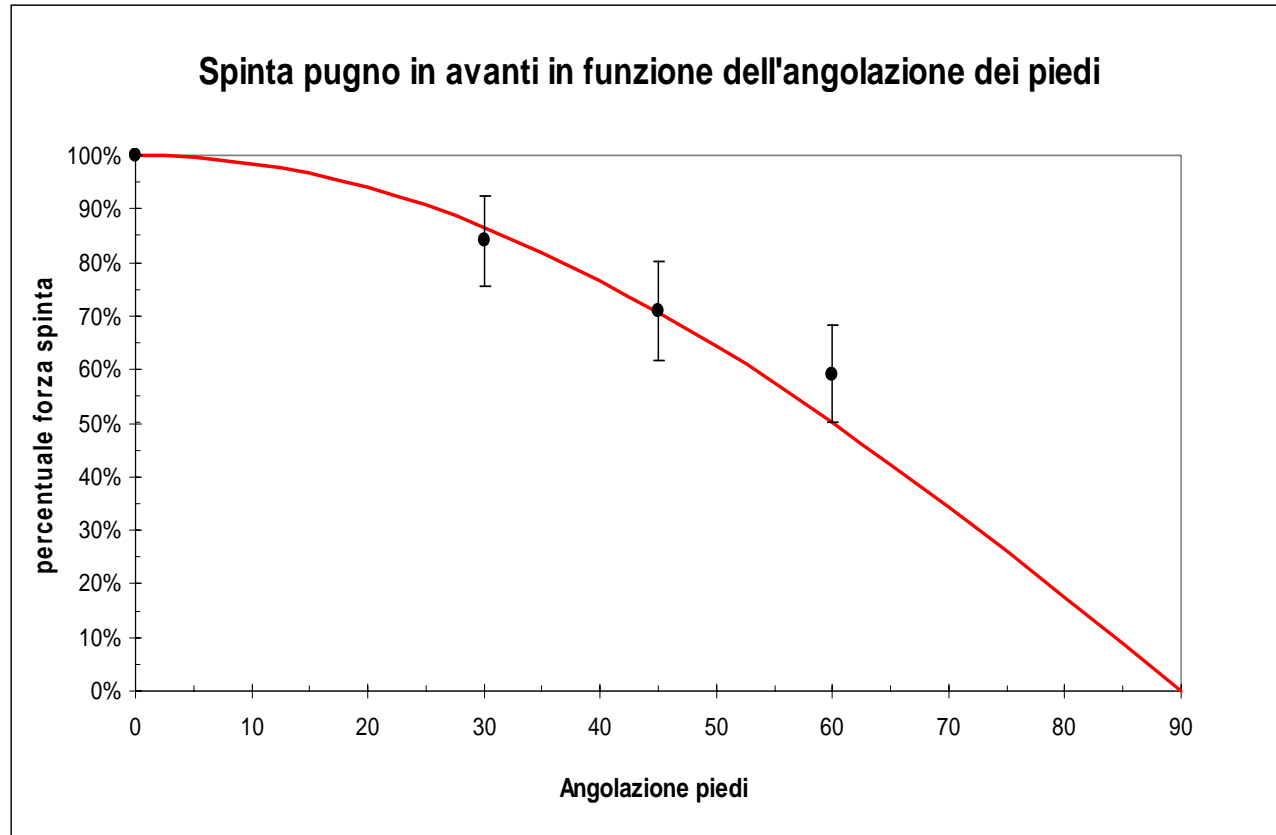
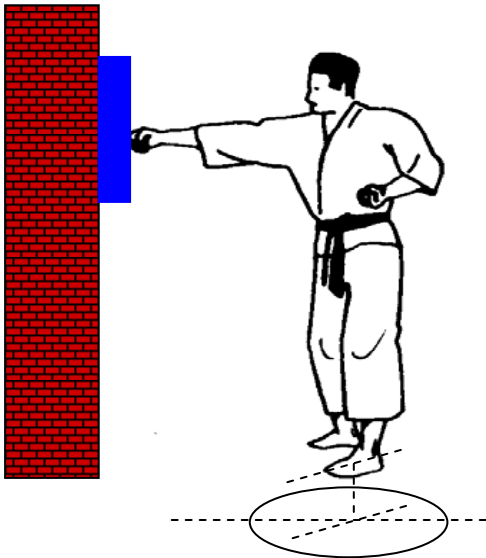


$$F_{tot} = 2F \cdot \cos \vartheta$$

	0°	10°	20°	30°	40°
F_{tot}	100%	98%	94%	87%	77%



Verifica sperimentale





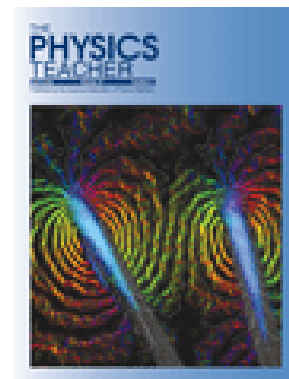
Riconoscimenti e pubblicazioni



A.S. 2007/'08



AA.SS.
2008/'10



EDVCATIO PHYSICORVM



QVO NON ASCENDAM!



Corso Nazionale Istruttori SKI-I



XCV Congresso Nazionale SIF



Il sito

LA FISICA DEL KARATE - Windows Internet Explorer fornito da Yahoo!

http://www.fisicadelkarate.it/tervista.org/index.php

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Preferiti Yahoo! Italia (2) Yahoo! Italia Siti suggeriti Customize Links Channel Guide Il meglio del Web Internet Start Microsoft

LA FISICA DEL KARATE

Intero Feeds (1) Leggi posta Stampa Pagina Sicurezza Strumenti

LA FISICA DEL KARATE

Dojo Karate-Do Shotokan di Scicli (RG) — Dipartimento di Fisica e Astronomia di Catania — Liceo Scientifico Statale "E. Fermi" di Ragusa — I.I.S.S. "Q. Catandella" di Scicli (RG) — USP Ragusa

Home

LINGUA/LANGUAGE

SLIDESHOW

LA

Siti attendibili



*Lo studio non consiste soltanto nella lettura,
ma è qualcosa che dovremmo integrare
nel nostro stile di vita.*



Takeda Shingen (1521-1573)



OSS !!!

<http://fisicadelkarate.altervista.org>