

# La pratica motoria

# La pratica

- Imparare attraverso la pratica
  - La pratica, individua consolida ed immagazzina un alto numero di situazioni inerenti al compito e le organizza in una forma di vocabolario interno (Chase, Chi, 1981)
- La ripetizione di un movimento
  - I bambini “amano” ripetere gli stessi movimenti
  - Imitazione si consolida attraverso le ripetute osservazioni e le ripetute esecuzioni

# La percezione invariante del movimento

- Delle aperture attraversabili
- Delle scale
- Degli oggetti da afferrare e spostare

# Apprendimenti motori e pratica

- La ripetizione di un movimento:
  - Diminuisce il tempo di esecuzione
  - Migliora la precisione del gesto
  - Diminuisce l'energia spesa
  - Diminuisce il carico dell'attenzione
- Ma come avviene il meccanismo?

- La pratica migliora la prestazione perchè:
  - Crea sinergie ottimali utilizzando “correttamente” la ridondanza dei gradi di liberta’ disponibili
  - Modula il consumo energetico
  - Crea collegamenti ed accoppiamenti “efficienti” fra le azioni e le percezioni
  - Aggiunge vocaboli al dizionario motorio
  - Aumenta la probabilita’ di scelta del pattern motorio adatto
  - Aumenta la capacita’ di riconoscere le azioni e quindi di saperle anticipare

# Pratica genera sinergie ottimali

- A livello centrale
- A livello distale
- A livello centrale: immagini motorie, idea di movimento, comandi centrali.
- A livello distale: sinergie neuromotorie dai centri sottocorticali al reclutamento dei muscoli necessari per l'azione

# Pratica genera sinergie ottimali

Le sinergie motorie sono delle proprietà emergenti:

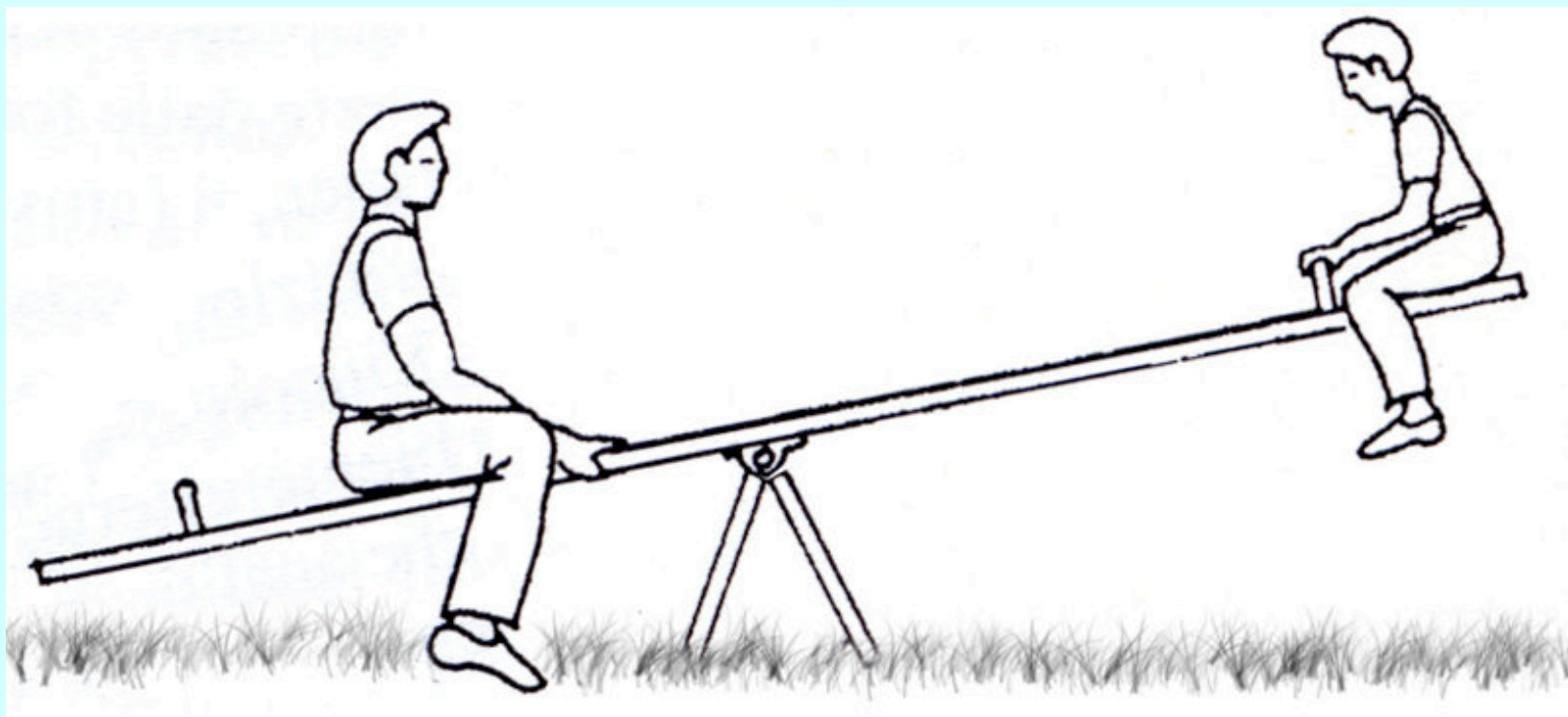
Emergono dalla relazione fra vincoli e gradi di libertà

# Vincoli

- *Un vincolo è una qualsiasi condizione che limita il moto di un corpo. Essendo le forze capaci di modificare lo stato di quiete o di moto di un sistema l'azione dei vincoli è dato da un insieme di forze dette vincolari che agiscono sul sistema limitandone il moto*



# Vincoli



# Vincoli

Meccanici

Articolari

Muscolari

Neuromuscolari

Neuronali

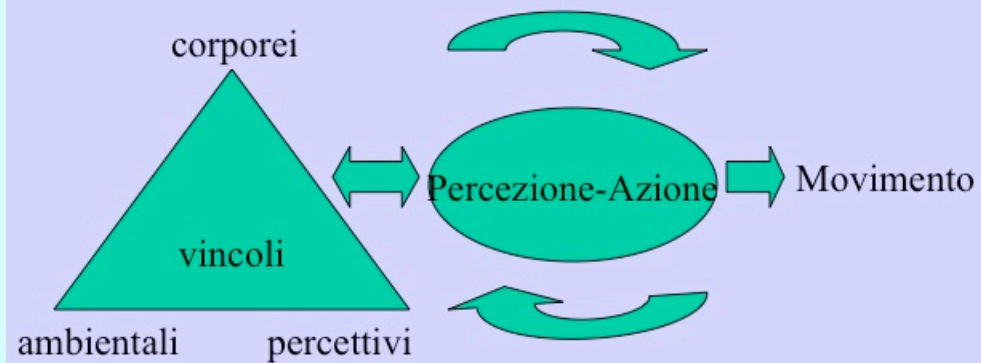
Percettivi

# Gradi di libertà

- Sono il rovescio della medaglia dei vincoli
- Il numero di gradi di libertà è il numero di variabili indipendenti necessarie per determinare univocamente la sua posizione nello spazio. Un punto libero di muoversi nello spazio a tre dimensioni ha 3 gradi di libertà; se il punto deve muoversi su un piano (2 dimensioni) ha due gradi di libertà; se deve muoversi lungo una retta (1 dimensione) ha 1 grado di libertà.

# Relazione fra vincoli

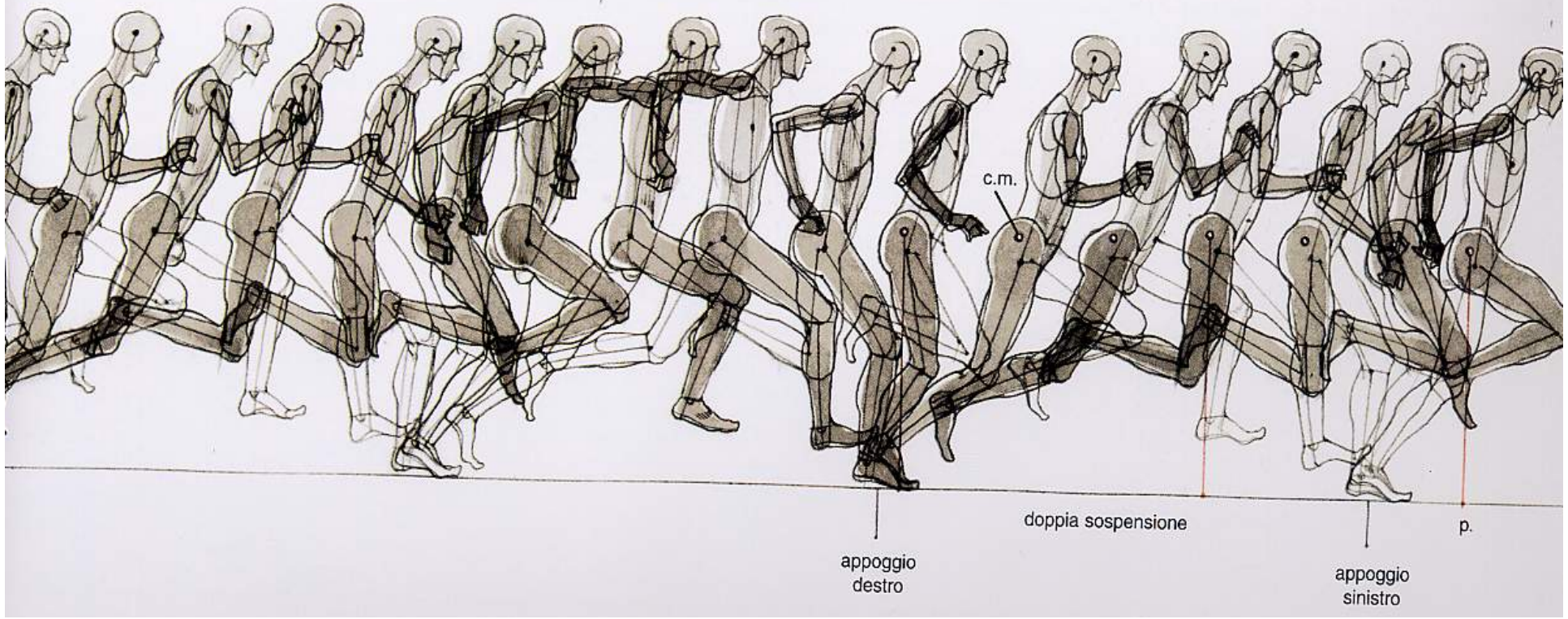
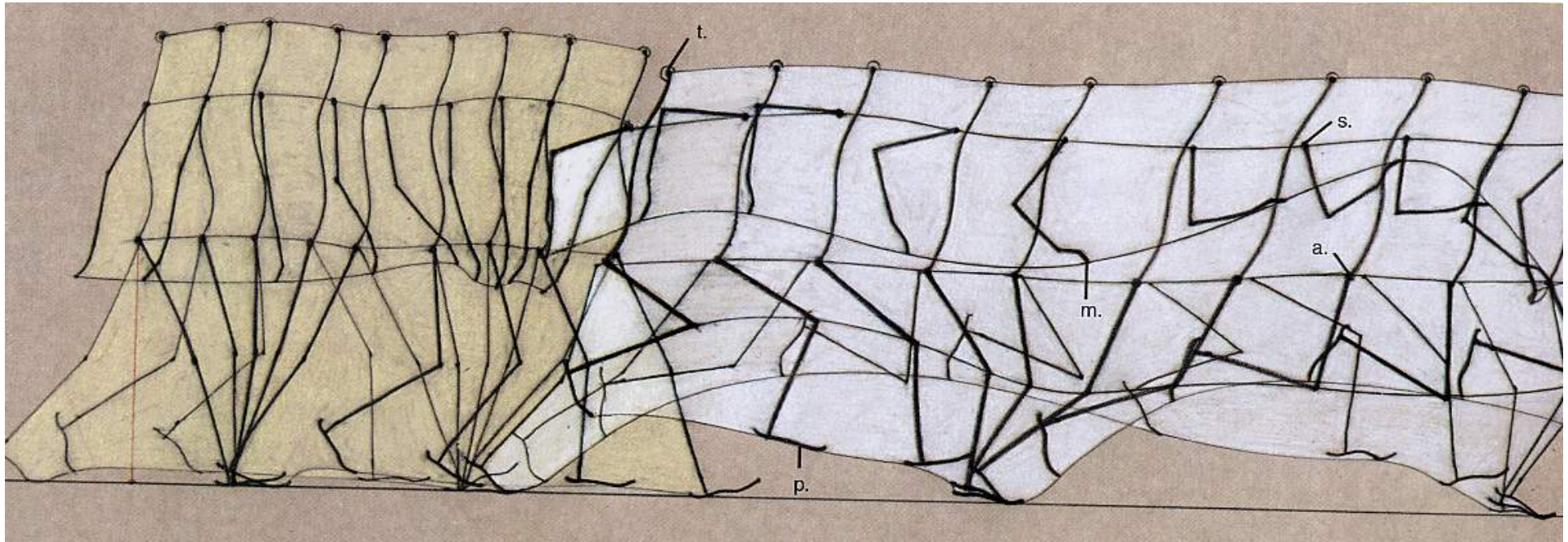
Azione come risultato finale



# Esempio di vincoli meccanici

- Perché decidiamo di correre anziché decidere di camminare più velocemente?
- I vincoli meccanici non ce lo permettono!
  - Se camminando aumentiamo la velocità a  $2.5 \text{ m s}^{-1}$  dobbiamo correre





# Le variabili importanti

- (g) la gravità
- (v) la velocità
- (COM) centro di massa del corpo
- (l) lunghezza dell'arto inferiore

# Vincolo antropometrico

- Importanti variabili:
- Velocità, accelerazione della gravità, altezza

$$- (v/gL) \rightarrow \frac{L}{T} \frac{1}{L} \frac{T^2}{L} = \frac{L}{T}$$
$$\frac{v^2}{gl}$$



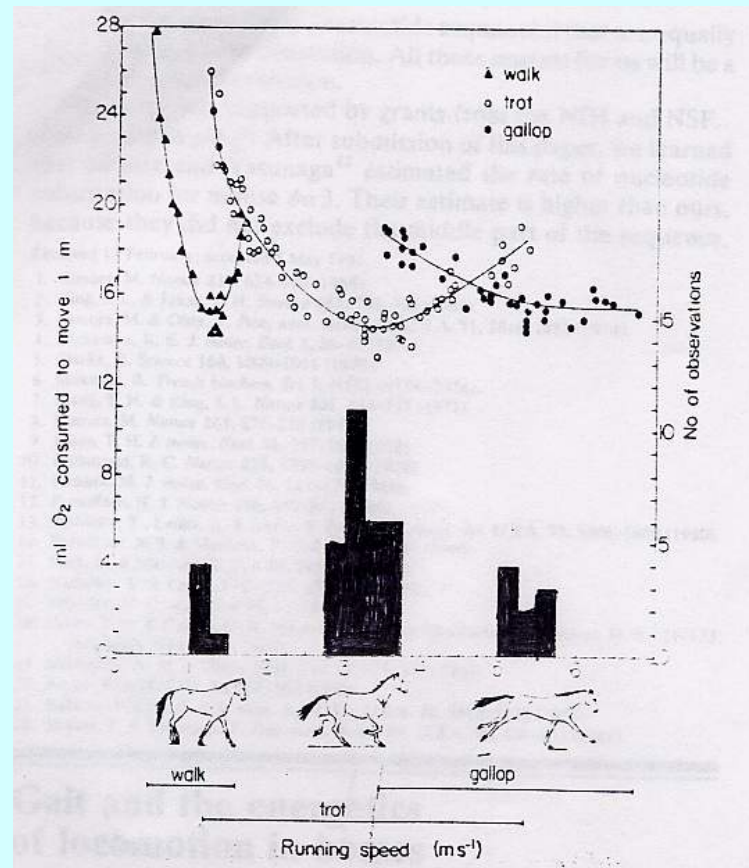
# Il cambio fra camminata e corsa

- Ad una certa velocità che è scalata sui parametri corporei passiamo dalla camminata alla corsa.
  - I bambini cambiano pattern a velocità inferiori
  - Così le persone piccole
  - Che cosa fanno i maratoneti?
  - Quali sono i vincoli principalmente coinvolti?

# Camminata e vincoli energetici

- Il cambio fra un pattern di movimento ed un altro è definito da vincoli anche energetici
- L'energia minima consumata è relativa alla velocità ed al pattern scelto
- Hoyt & Taylor (Nature, 1981)

# Pratica modula il consumo energetico



# Pratica aggiunge vocaboli al dizionario motorio

- Pattern nuovi di azioni vengono acquisiti durante la pratica
- La ridondanza dei gradi di libertà viene utilizzata diminuendo il numero di extramovimenti
- Le sinergie neuromuscolari si affinano e contrazioni agonisti-antagonisti si modulano temporalmente
- La preparazione al movimento (APA)

# La pratica aumenta la probabilità di scelta di schemi motori efficaci

- Schema di gioco (24 pz) presentato a tre gruppi di diverse capacità per 5 (s).
- Esperti riconoscono 16 dei 24 pezzi totali
- Intermedi 8 e principianti 4
- Esperimento sulla memoria di schemi di gioco casuali (e.g. senza significato) (Chase & Simon, 1973)
- **NON E' UN PROBLEMA DI MEMORIA!**

# quindi

- La pratica aumenta la capacità di riconoscere pattern e/o schemi di movimento contestuali
- La memoria e la capacità di memorizzare di per se' stessa non influisce sul livello di prestazione

# La pratica aumenta la capacità di riconoscere le azioni

- Saper leggere la cinematica del gesto
- Saper anticipare le azioni altrui

# La pratica può essere disgiunta dall'esecuzione motoria

- Allenamento ideomotorio



# La pratica disgiunta dalla esecuzione del movimento

- Una azione è rappresentata e simulata internamente al cervello specificatamente e solo per quelle persone che quella azione la sanno fare
- Saper anticipare un'azione
  - Prima della sua esecuzione
  - Osservando l'azione di un altro

# Atleti tempi migliori?

- Variabili importanti:
- Valutare una prestazione considerando:
- Tempo di reazione
- Tempo del movimento

# Tempo di Reazione semplice (TR)

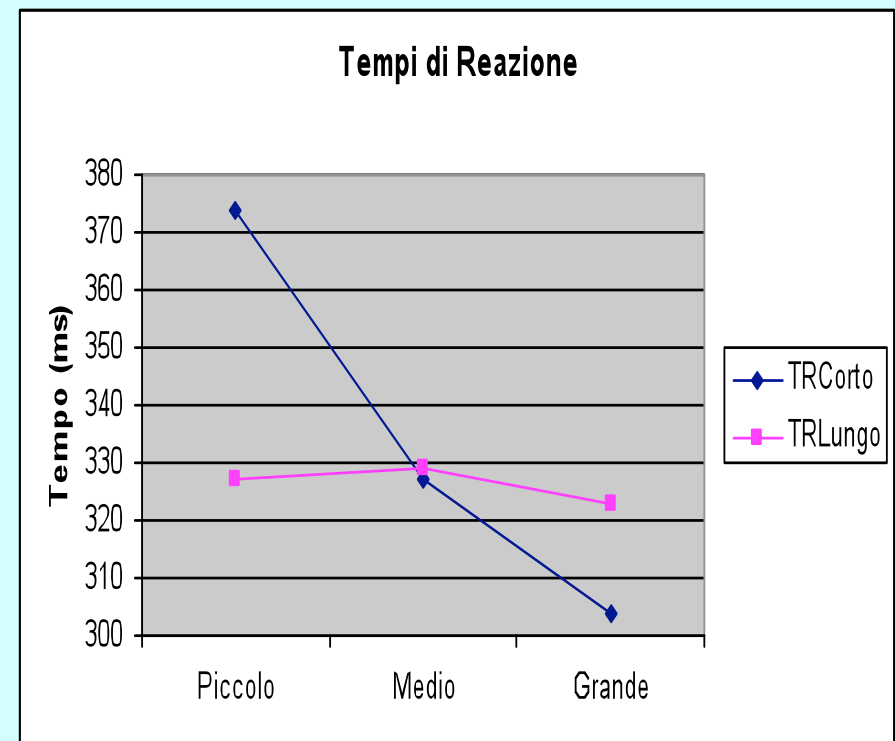
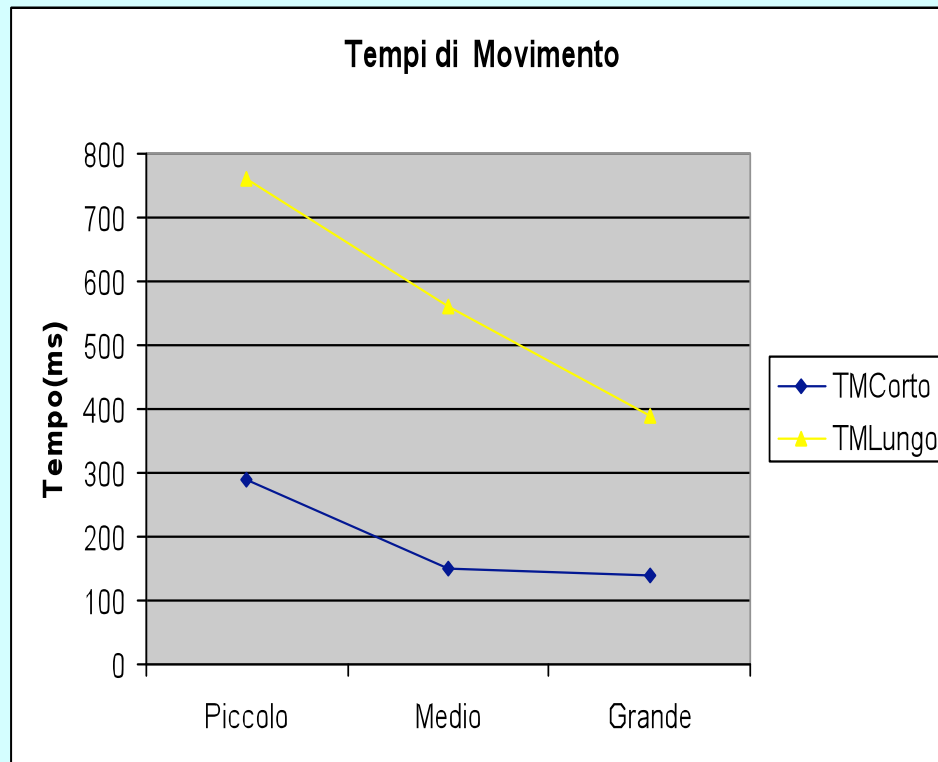
- Intervallo fra la presentazione di uno stimolo e l'inizio della risposta motoria collegata a quello stimolo
- La durata del TR è relativa al contesto:
  - Al tipo di stimolazione (caratteristiche fisiche: luce suoni ecc)
  - Ai diversi sensori (caratteristiche biofisiche: tatto, udito ecc)
  - Ai diversi compiti motori (probabilità di presentazione degli stimoli, intervallo temporale fra gli stimoli)
- Possiamo allenare il tempo di reazione semplice?

## Tempo del Movimento (TM)

- TM: intervallo fra l'inizio del movimento ed il suo completamento
- Come sono in relazione il TR ed il TM?

TM: in relazione lineare con ampiezza del movimento e dimensioni del target

TR: in relazione lineare con ampiezza del movimento e dimensioni del target ma solo per movimenti brevi e veloci (movimenti balistici)



# Perchè questo?

- TR è in relazione lineare con ampiezza del movimento e dimensioni del target solo per movimenti balistici in quanto solo in questo caso una pre-programmazione del movimento è necessaria
- Nei movimenti ampi è possibile (c'è abbastanza tempo) utilizzare informazione di ritorno (feedback) durante l'azione stessa

# TR è migliore negli atleti?

L'assunto:

- Tempo di reazione veloce= alto livello di prestazione motoria

Non è sempre vero!

- TR ha un limite fisiologico invalicabile
  - Cassius Clay, vince perchè anticipa il movimento dell'avversario (I suoi TR 150ms sono normali!)
  - E' impossibile prendere un oggetto in caduta libera : si anticipa l'azione dell'altro osservando la cinematica dei movimenti preparatori
- Il TR non si può allenare: possiamo allenare le pre-programmazione (anticipazioni)
  - Solo così si può ottenere una ottima performance

# Non è sempre positivo allenare il TR!

- Compiti motori sequenziali dove la precisione del movimento deve essere molto accurata:
  - Piloti

La possibilità di commettere errori è inversamente  
proporzionale al tempo disponibile per prendere  
una decisione (TR)

Strategia: dividere il compito motorio in piccole parti  
distinte



# TM tempo del movimento

- il TM diminuisce se
  - anticipo il movimento
  - creo sinergie motorie adeguate (coordinazione)
  - Conosco I punti chiave di un movimento e ne comprendo lo scopo
    - che cosa osserva di una azione un atleta evoluto?

# Ha più acuità visiva un atleta evoluto?

- L'orientamento dell'attenzione dipende da:
  - Acuità visiva ed attenzione
    - Sono due capacità visive distinte
      - Atleti evoluti confrontati con non atleti:
        - » Stessa acuità visiva
        - » Diversa capacità di saper orientare l'attenzione

- Gli Atleti mostrano una migliore:
- Visione periferica
  - Giocatori negli sport di squadra
- Capacità di spostare l' attenzione nello spazio
  - Alte capacità motorie correlano con una alta capacità di spostare l'attenzione velocemente
- Capacità di selezionare i punti chiave di una azione osservata e lunghi tempi di fissazione sui punti scelti
  - Squash, baseball, tennis

# Capacità di spostare l'attenzione

- Sanno definire la posizione di diversi giocatori in poco tempo
- Sanno definire la direzione e la velocità di diversi oggetti nello spazio
- I Risultati ottenuti in laboratorio correlano con osservazioni effettuate sul campo
  - Atleti di alto livello abili a compiere diversi compiti in parallelo:

# Capacità di escludere segnali di disturbo

- Riconoscere azioni di gioco in presenza di forti disturbi sonori
- Anticipare azioni di gioco in presenza di informazioni incongruenti