



# CORSO ALLENATORI DI BASE

*Aspetti fisiologici nel giovane atleta*

***Luca Gatteschi***

**Fiduciario medico Comitato Regionale Toscano FIDAL**

**Medico squadra nazionale A maschile calcio**

**Società Italiana Nutrizione Sport e Benessere**

**Direttore Sanitario “Centro Gianfortuna” Firenze**

*[luca.gatteschi@gmail.com](mailto:luca.gatteschi@gmail.com)*



# *Accrescimento*

Processo complesso regolato da una costante interazione tra molteplici fattori che appaiono fra di loro correlati ed interdipendenti

**genetici**

**ormonali**

**nutrizionali**

**ambientali**

**sociali**



## **ACCRESIMENTO:**

**Processo armonico attraverso il quale l'organismo raggiunge la maturazione psicofisica tipica dell'adulto.**



Il bambino  
**NON**  
è un  
PICCOLO adulto



# Accrescimento

Crescita



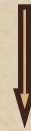
Dimensioni

Maturazione



Condizione biologica

Sviluppo



Competenze



# Crescita

## Iperplasia

- 

aumento del numero delle cellule

- 

## Ipertrofia

aumento dimensioni delle cellule

- 

Aumento di sostanza  
intercellulare



# Maturazione

Progressione verso una condizione  
biologica matura

differenziazione cellulare

specializzazione cellulare

L'avanzamento verso lo stato  
maturo varia a seconda del sistema  
interessato



# Sviluppo

Concetto più ampio collocato  
nel contesto di acquisizione di  
competenze nei vari campi

sociale

emotivo

cognitivo

motorio



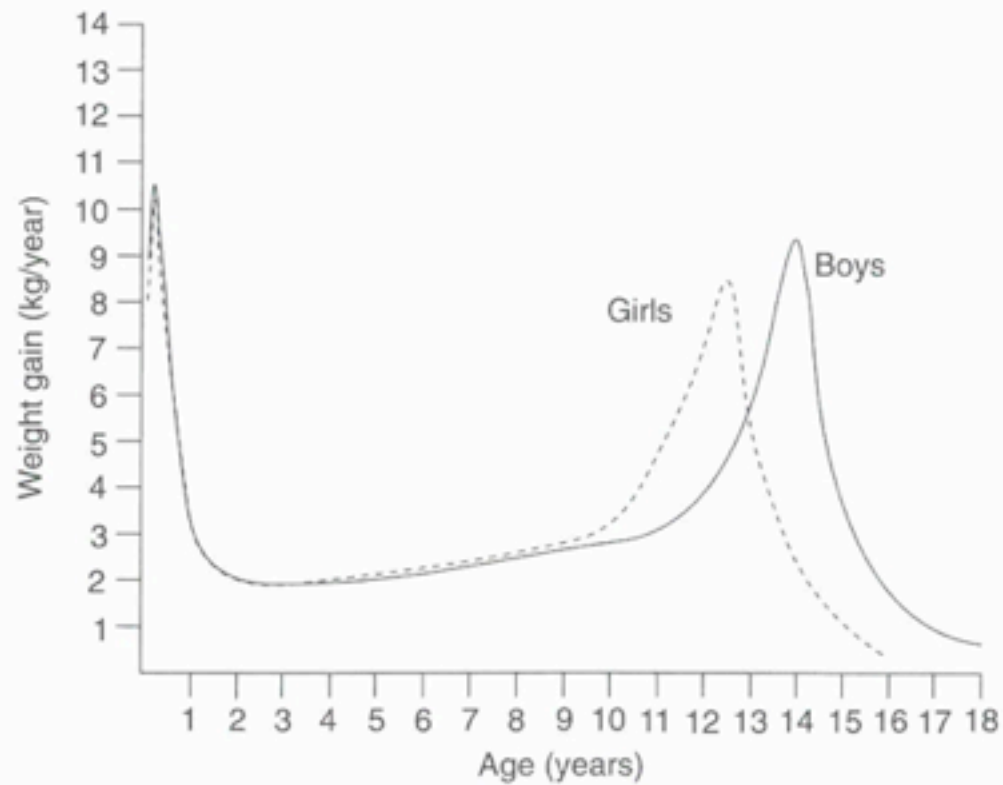
Crescita  
Maturazione

**biologica**

Sviluppo

**biologica  
comportamentale**





**Figure 1.3** Velocity curves for weight during childhood and adolescence for boys and girls. Adapted from Tanner, Whitehouse, and Takaishi 1966.



# Accrescimento

- ◆ APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO
- ◆ APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO
- ◆ ALIMENTAZIONE



# APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO


- ◆ Aumento dimensioni e massa cardiaca
- ◆ Riduzione frequenza cardiaca basale, con aumento della riserva di frequenza cardiaca
- ◆ Aumento massimo consumo ossigeno per kg peso corporeo ?



# APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO

- Difficoltà distinguere tra effetti allenamento e normale crescita
- Maggiore allenabilità meccanismo aerobico dopo pubertà.
- Difficoltà motivazioni allenamento e test






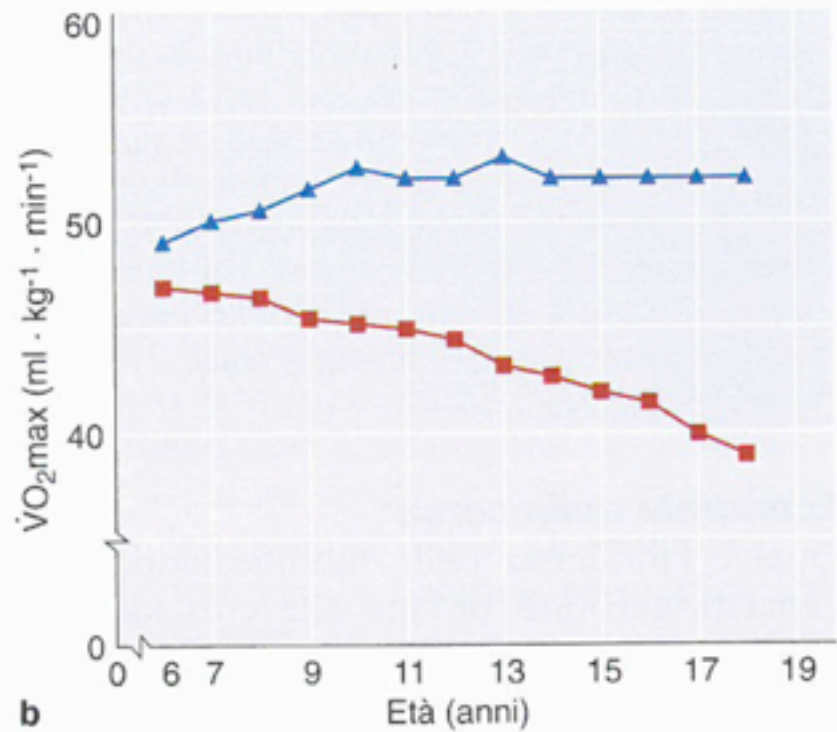
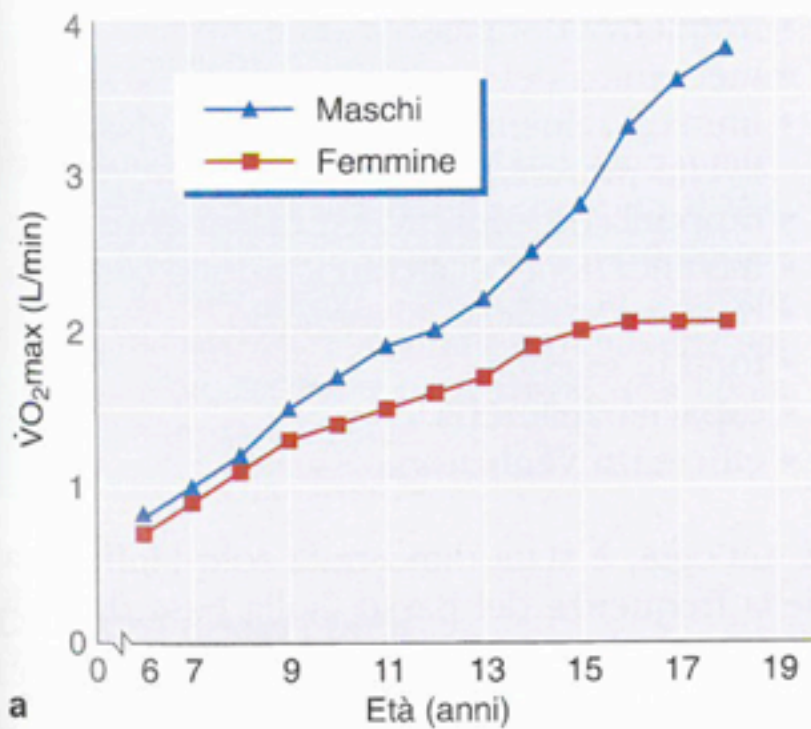
La capacità aerobica ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ), se espressa in litri al minuto, è inferiore nel bambino rispetto a un adulto con lo stesso livello di allenamento. Ciò dipende, principalmente, dal fatto che nel bambino la massima gettata cardiaca è inferiore. Se il  $\dot{V}O_2\text{max}$  viene espresso in modo da tener conto delle differenze nelle dimensioni corporee tra bambino e adulto, la differenza nella capacità aerobica risulta minima o nulla.

### Economia della corsa

La capacità anaerobica del bambino è inferiore a quella dell'adulto, il che potrebbe riflettere semplicemente una minore concentrazione nel bambino di fosfofruttochinasi, l'enzima che limita l'intensità di esercizio, oppure di lattato deidrogenasi.







**Figura 16.7**

Modificazioni del massimo consumo di ossigeno in relazione all'età. I valori sono espressi (a) come valori assoluti in L/min e (b) relativamente al peso corporeo in  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ .



# ALIMENTAZIONE

Fabbisogno attività sportiva

Fabbisogno crescita

Aumento sedentarietà



# ALIMENTAZIONE

Maggiore fabbisogno proteico

Maggiore fabbisogno vitaminico e minerale

## CALCIO

Necessità alimentazione varia



# ALIMENTAZIONE

## **Deficit alimentari**

Produzione ormonale

Crescita scheletrica

Risposte allenamento



# ALIMENTAZIONE

## **Errori/eccessi alimentari**

Alterazioni metaboliche

Sovrappeso/obesità



Danni scheletrici/cartilaginei

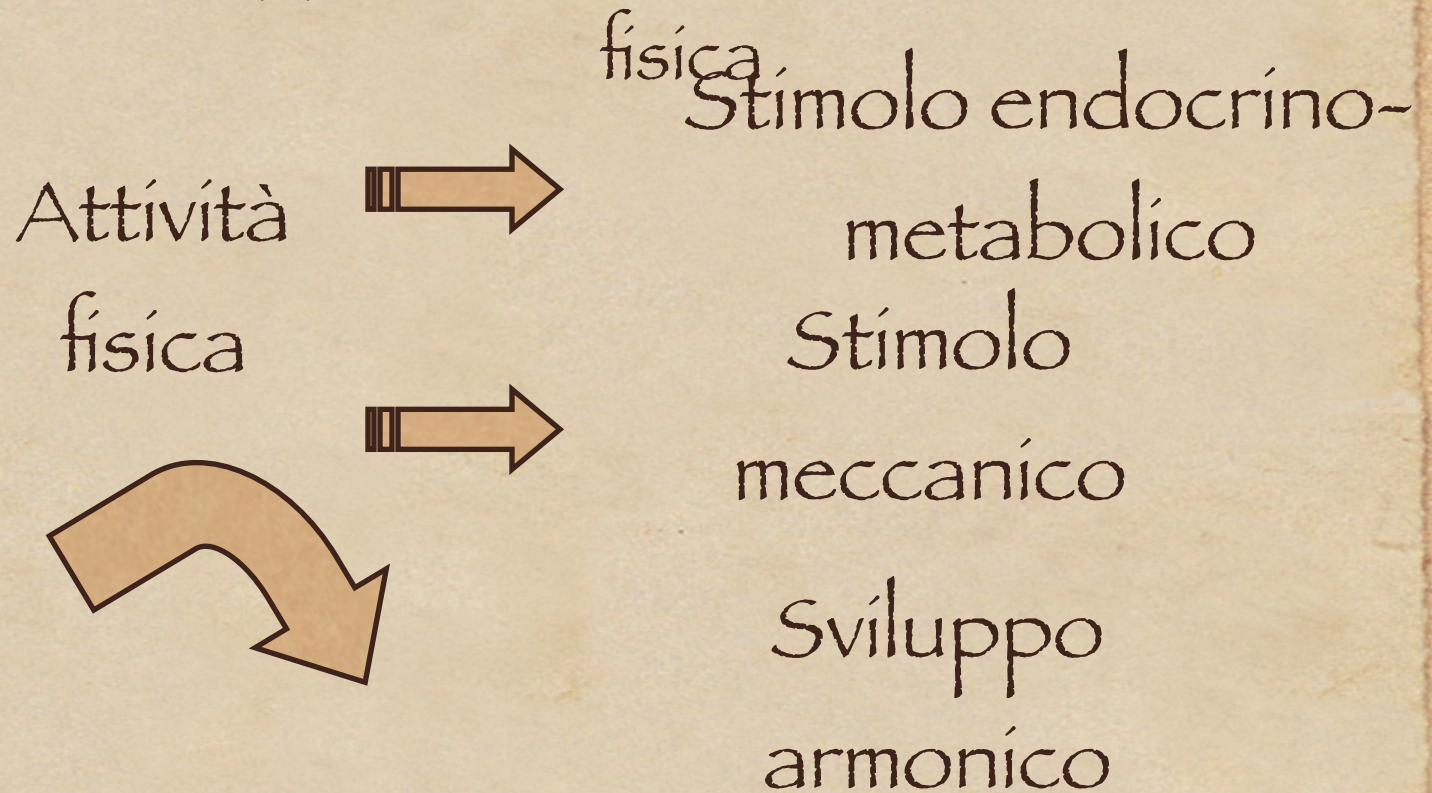


- ▶ I ragazzi si adattano più lentamente al calore rispetto agli adulti. Non sono disponibili dati riferiti alle ragazze, su questo aspetto.
- ▶ Il bambino disperde più calore per conduzione di un adulto, il che dovrebbe renderli più esposti all'ipotermia in un ambiente freddo.
- ▶ Fin quando non si potrà disporre di conoscenze più approfondite sulla sensibilità del bambino allo stress termico, si raccomanda un approccio cauto per i bambini che svolgono un'attività fisica a temperature estreme.
- ▶ Gli effetti negativi dell'allenamento fisico sui normali processi di crescita e di sviluppo sono minimi o nulli.
- ▶ L'allenamento fisico può ridurre le scorte di grassi dell'organismo e incrementare la massa magra.
- ▶ Risulta che, oggi, bambini ed adolescenti siano sempre meno attivi. Tale condizione è associata con l'aumento dell'obesità e con una maggiore esposizione al rischio di patologie croniche in età adulta.



# • APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO

Rapporti fra crescita ed attività





# • APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO

Stimolo meccanico

la sollecitazione delle strutture corporee determinata dalla contrazione muscolare e dalla gravità interviene sulla normale crescita staturale, sul mantenimento delle componenti strutturali, e sulle risposte adattative ipertrofiche o ipotrofiche



# • APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO

Il carico meccanico sembra influenzare principalmente quella che viene definita crescita ipertrofica.

Con tale termine si intende l'aumento della densità ossea e della massa muscolare che interessa selettivamente le strutture interessate dal carico e che appare indipendente dall'azione ormonale o dalla disponibilità di nutrienti



## • APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO

Relazione positiva tra carico meccanico e crescita cellulare applicando carichi che non superano le capacità biologiche adattative.

Dopodiché, si può addirittura **invertire**



# E' alla pubertà che si hanno le principali modificazioni delle qualità fisiche

Massa muscolare:

>3-5 mesi

Forza esplosiva:

>6 mesi picco di velocità di crescita

Forza arti superiori:

>6-14 mesi picco di velocità di crescita

Velocità:

<18 mesi

Flessibilità:

<6 mesi



- ▶ La massa muscolare aumenta regolarmente, insieme al peso corporeo, dalla nascita fino al termine dell'adolescenza.
- ▶ Nei maschi, il tasso di aumento della massa muscolare raggiunge il valore massimo al momento della pubertà, con il marcato aumento della produzione di testosterone. Nelle ragazze, non si verifica un simile brusco aumento della massa muscolare.
- ▶ L'incremento della massa muscolare nei maschi e nelle femmine deriva principalmente dall'ipertrofia delle fibre, mentre l'iperplasia è scarsa o del tutto assente.

- ▶ La massa muscolare raggiunge il valore massimo tra i 16 ed i 20 anni nelle ragazze e tra i 18 ed i 25 anni nei ragazzi, ma essa può essere ulteriormente sviluppata con la dieta alimentare e l'esercizio fisico.
- ▶ Le cellule adipose possono aumentare sia di dimensioni sia di numero durante l'intero arco della vita.
- ▶ La quantità di grassi accumulati dipende dalla dieta alimentare, dalle abitudini motorie e da fattori ereditari.
- ▶ Al momento della maturità fisica, il contenuto di grasso corporeo è mediamente del 15% nei maschi e del 25% nelle femmine. La differenza dipende principalmente da un livello più elevato di testosterone nei maschi e da livelli più elevati di estrogeni nelle femmine.
- ▶ Equilibrio, abilità e coordinazione motoria migliorano con lo sviluppo del sistema nervoso del bambino.
- ▶ La mielinizzazione delle fibre nervose deve essere completata prima che sia completamente sviluppata la capacità di effettuare reazioni rapide e movimenti complessi, in quanto la mielinizzazione favorisce la trasmissione degli impulsi elettrici.

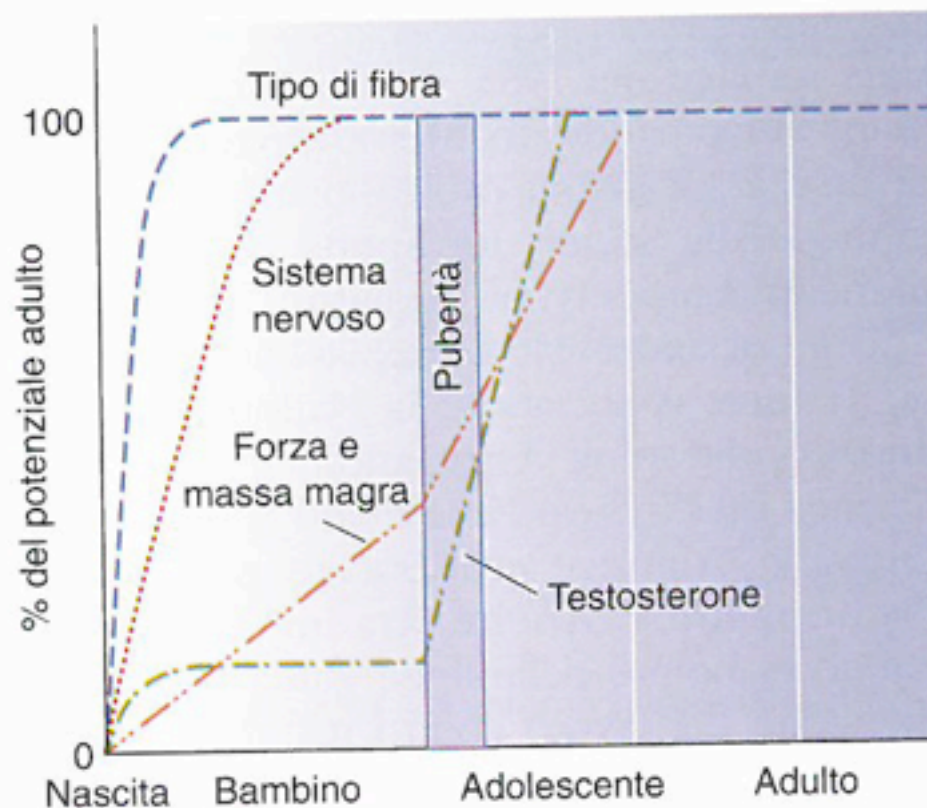


- ▶ La forza cresce con l'età, man mano che aumenta la massa muscolare.
- ▶ Lo sviluppo della forza dipende anche dalla maturazione del sistema nervoso, in quanto il controllo neuromuscolare è limitato fino al completamento della mielinizzazione che, di solito, avviene nel periodo della maturità sessuale.
- ▶ La pressione del sangue è direttamente correlata alle dimensioni corporee; quella dei bambini è inferiore a quella degli adulti ma, intorno ai 16-19 anni, aumenta fino a raggiungere il livello adulto, sia in condizioni di riposo sia durante esercizio.
- ▶ Nel corso di un esercizio, sia submassimale sia massimale, il volume di scarica sistolica del bambino è inferiore a quello dell'adulto, perché sono inferiori dimensioni del cuore e massa di sangue. A parziale compensazione, la frequenza cardiaca del bambino, ad un dato tasso di lavoro, o  $\dot{V}O_2$ , è più elevata di quella dell'adulto.
- ▶ Malgrado la frequenza cardiaca più elevata, la gettata cardiaca del bambino resta inferiore a quella dell'adulto. Durante un esercizio submassimale, l'incremento della  $\text{diff } a-\dot{V}O_2$  assicura un adeguato trasporto di ossigeno verso i muscoli in attività. Nel caso di un esercizio massimale, invece, la

capacità di trasporto di ossigeno limita la prestazione nelle attività in cui il bambino non deve solamente muovere la propria massa corporea, per esempio, nella corsa.

- ▶ Tutti i volumi polmonari aumentano fino al termine della maturazione fisica, principalmente per via dell'incremento delle dimensioni corporee.
- ▶ Fino al raggiungimento della maturità fisica, il massimo volume ventilatorio e il volume espiratorio durante un esercizio in grado di portare all'esaurimento aumentano in proporzione diretta con l'incremento delle dimensioni corporee.



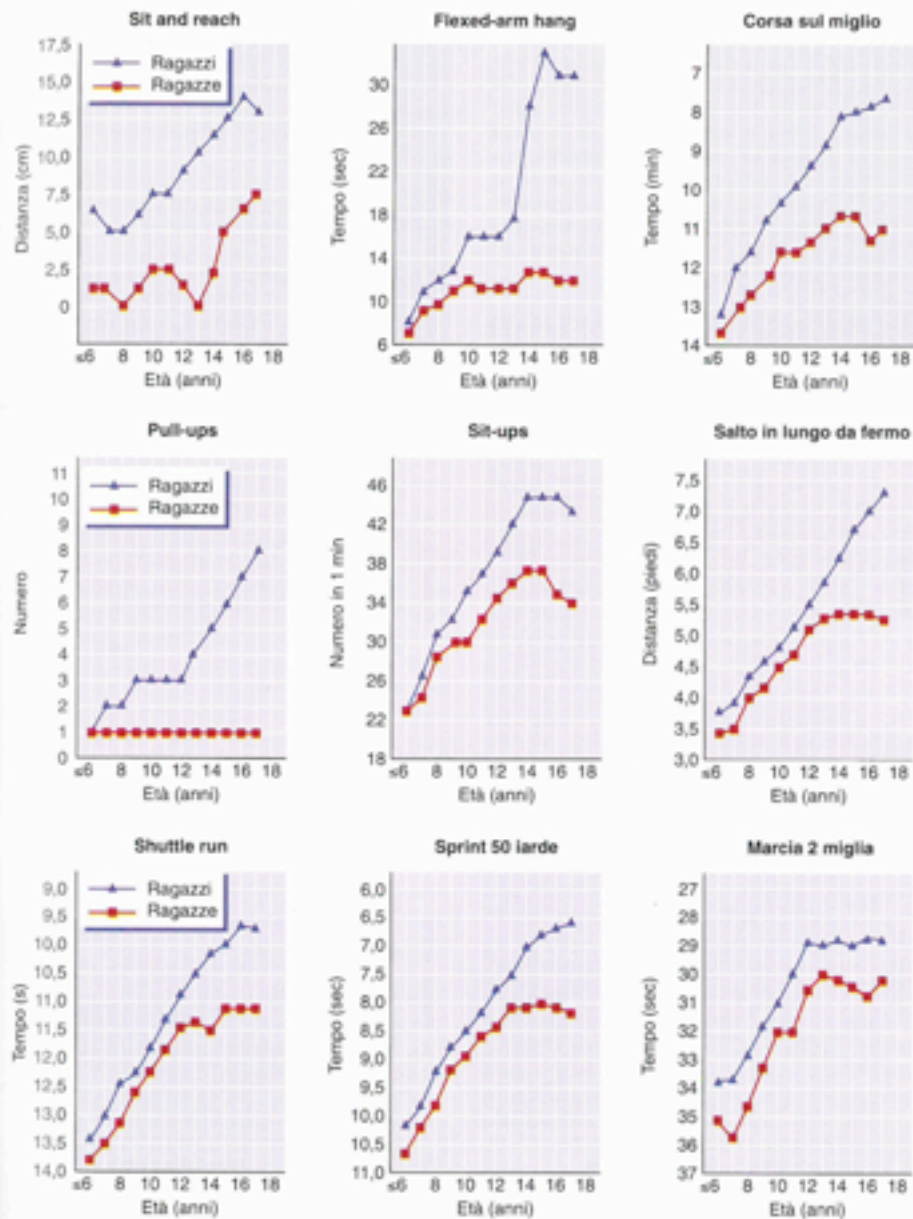


**Figura 16.10**

*Un modello teorico interattivo che integra i diversi fattori di sviluppo che sono correlati al potenziale di adattamento della forza muscolare in risposta all'allenamento.*

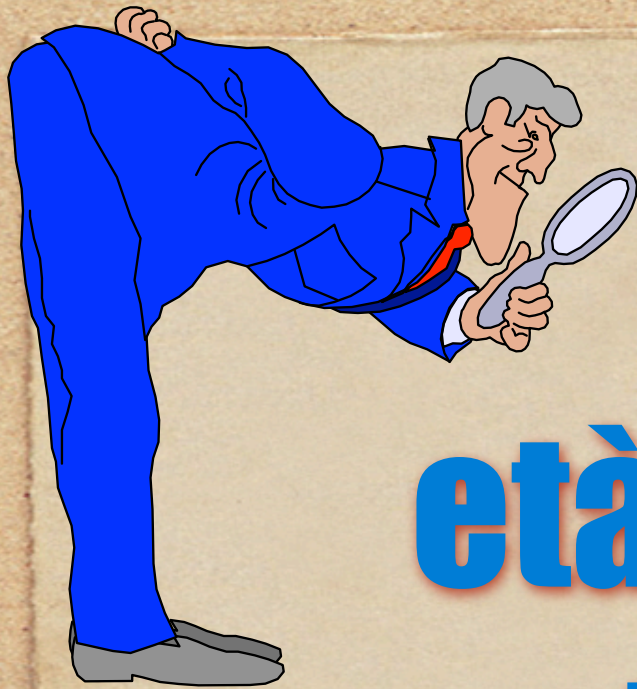
Ristampa autorizzata da W.J. Kraemer et al., 1989, "Resistance training and youth", *Pediatric Exercise Science* 1(4): 342.





**Figura 16.11**  
Modificazioni delle capacità motorie dall'età di 6 fino a 17 anni.  
Dati ripresi dal President's Council for Physical Fitness and Sports, 1985.





**età cronologica**  
**età biologica**



NEW  
“STRENGTH” ?



NEW “STRATEGY” ?



NEW

“STRENGTH” ?



NEW “STRATEGY” ?





*“Quando il saggio indica la luna lo  
stolto guarda il dito”*

- ◆ “La realtà è fatta di circonferenze, ma noi vediamo soltanto linee rette”



Leonardo da Vinci