

# La formazione dello sportivo. Crescita, allenamento e prestazione

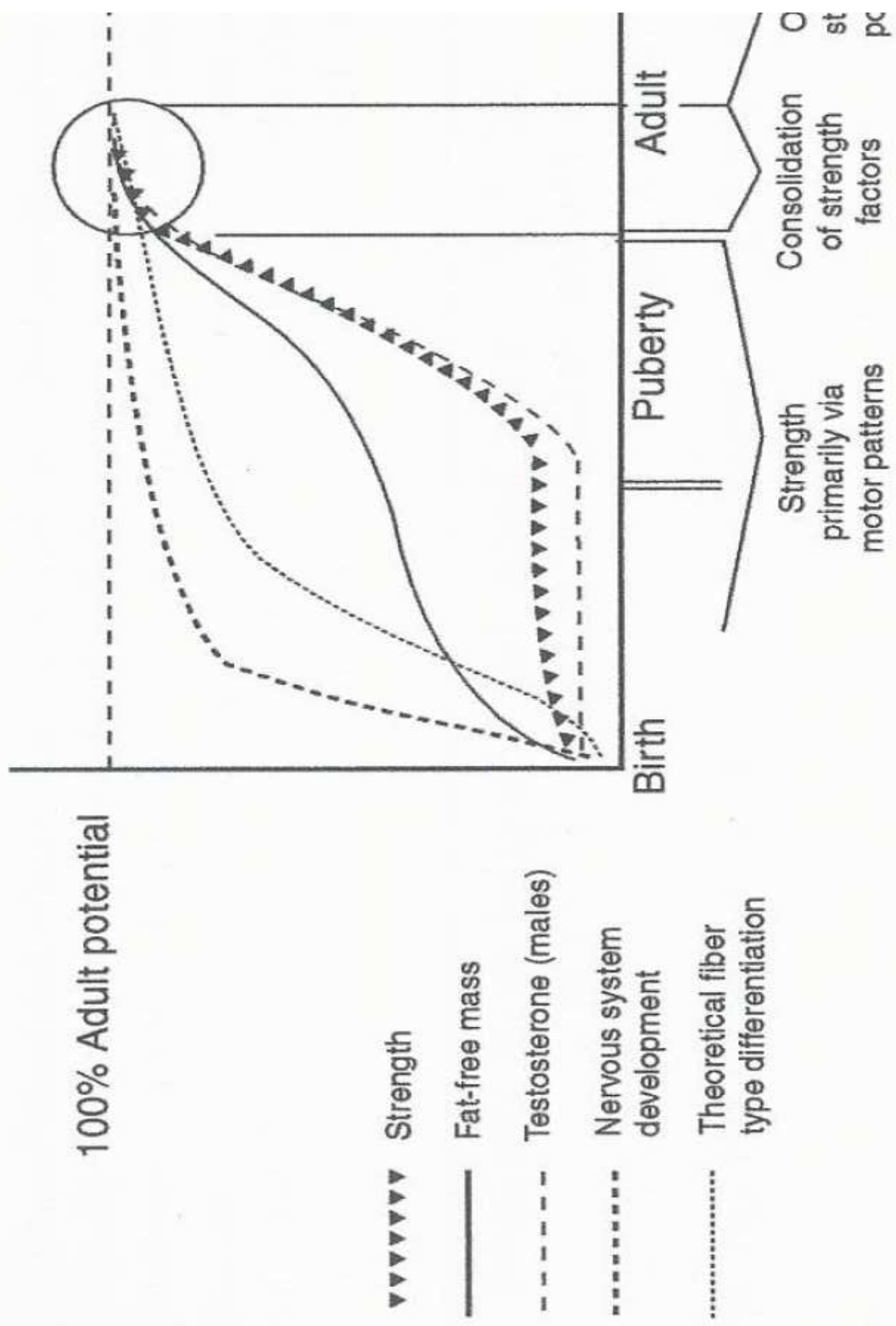
Renato Manno  
Scuola dello Sport, Roma  
Università tel San Raffaele Roma

Ancona . Scuola regionale dello sport  
20 Maggio 2017

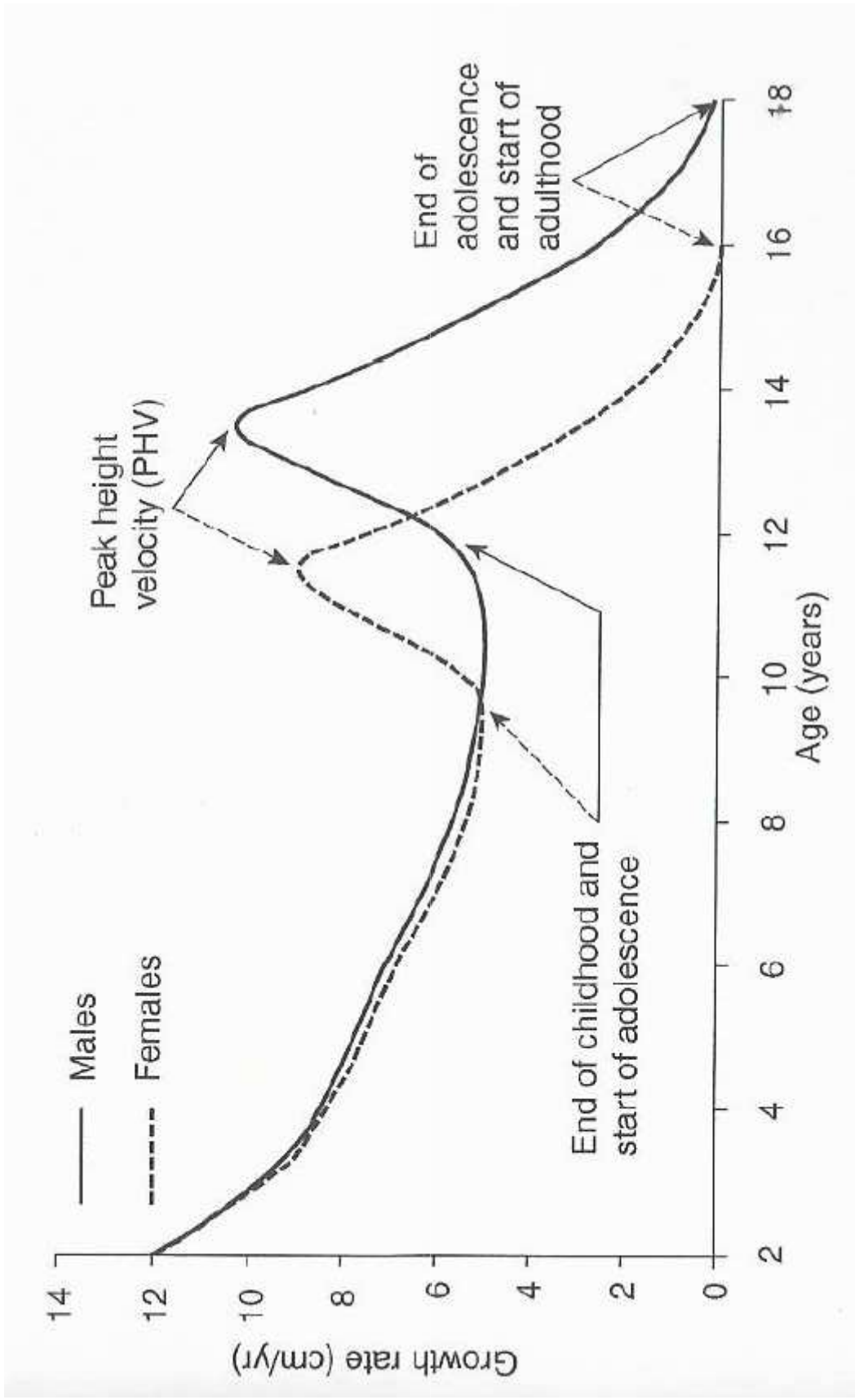
**Crescita**

**Maturazione**

**schema motori di base**



**Figure 2.3** Many developmental factors converge in adulthood to complete n  
tion of a child.



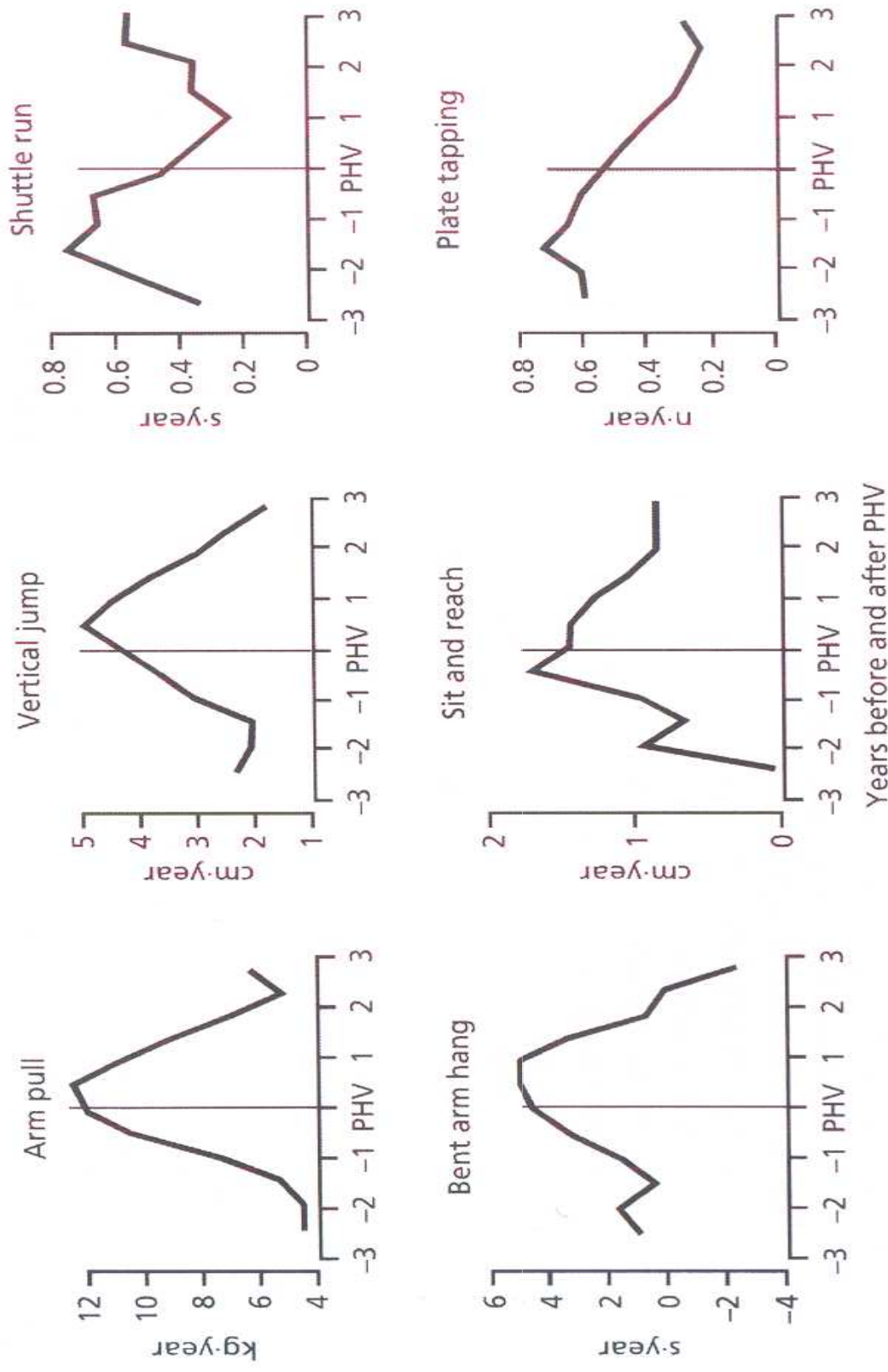
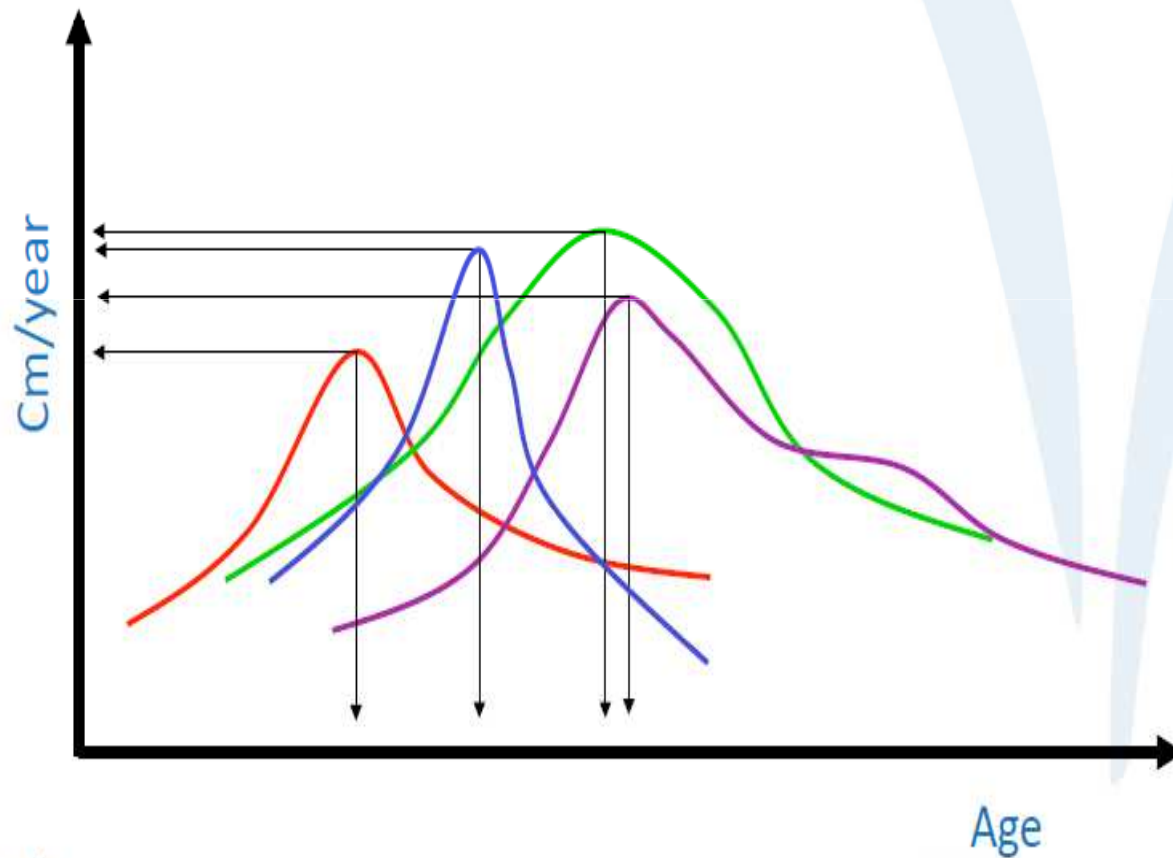


Fig. 1.1 Median velocities of several tests of strength and motor performance aligned on peak height velocity (PHV) in the Leuven Growth Study of Belgian Boys. Velocities for the performance items are plotted as years before and after PHV. Drawn from data reported by Beunen *et al.* (1988).

# Il problema della crescita e delle differenze interindividuali



# Lo sviluppo delle qualità fisiche e la crescita

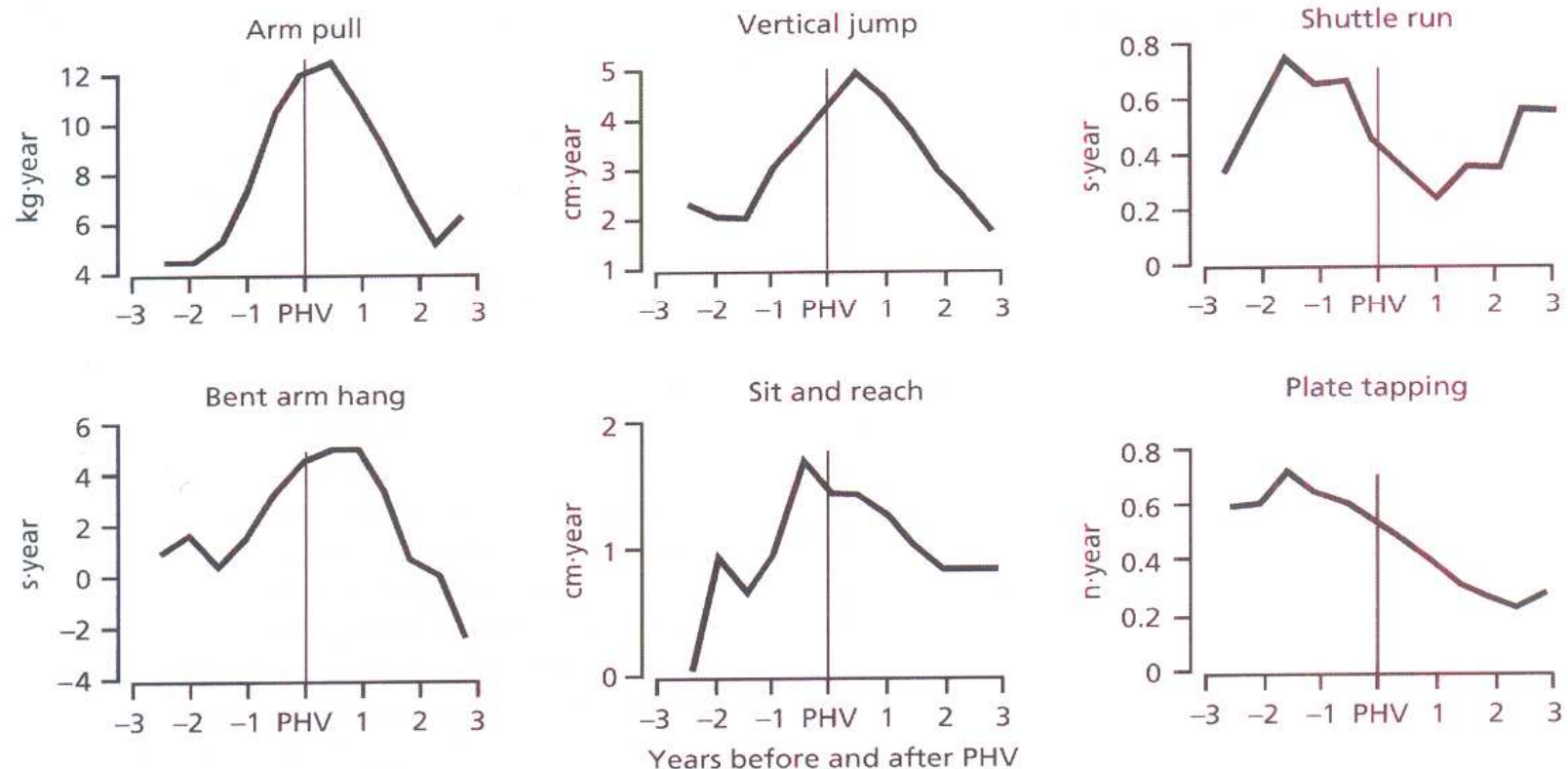


Fig. 1.1 Median velocities of several tests of strength and motor performance aligned on peak height velocity (PHV) in the Leuven Growth Study of Belgian Boys. Velocities for the performance items are plotted as years before and after PHV. Drawn from data reported by Beunen *et al.* (1988).



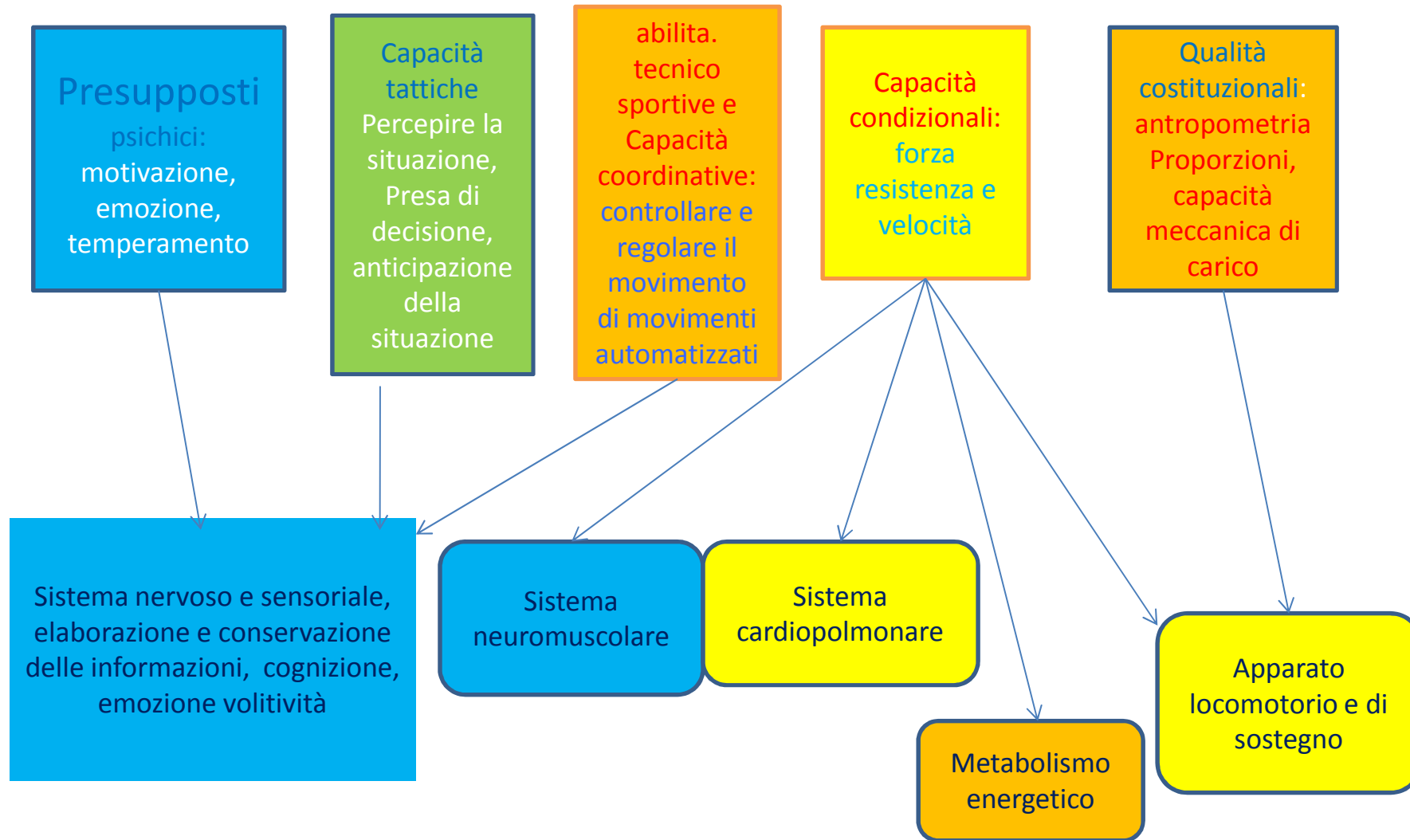
## EARLY vs. LATE MATURE

- CA = 12.0 yrs
- SA = 9.0 yrs
- Ht = 143.1 cm



- CA = 12.6 yrs
- SA = 13.5 yrs
- Ht = 165 cm





## Presupposti della prestazione e relative funzioni biologiche

Da Schnabel, Harre, Borde modificato (2003)

**Growth and maturation have age specificity and produce “windows” or “Sensitive phase” where (when) training have a special effects, with dramatic affect on performance and motivation (ie early starting in acrobatic/artistic sport)**

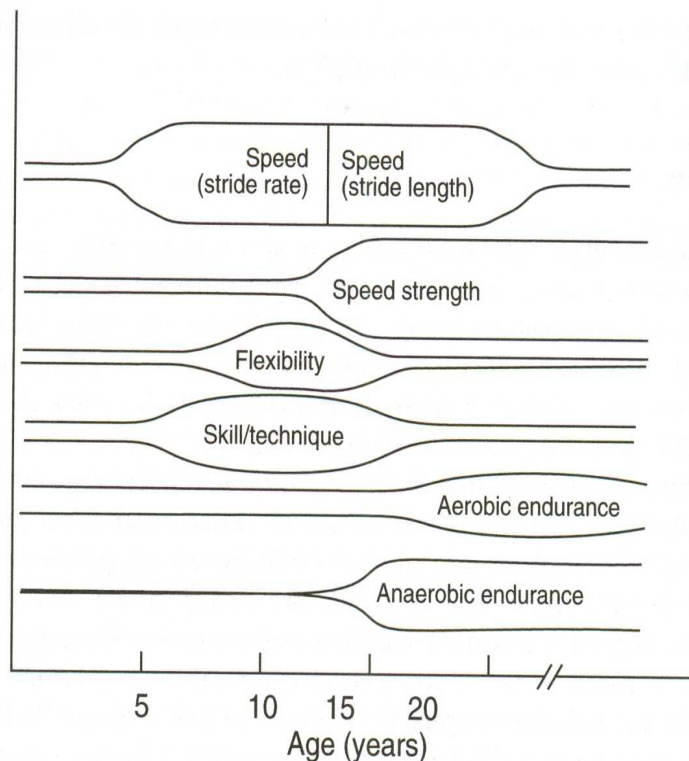


Figure 11.1 The important training areas (“sensitive phases”) at different ages.

Adapted from Mero, Vuorimaa, and Häkkinen 1990.

Bone response to weight-bearing exercise in children

251

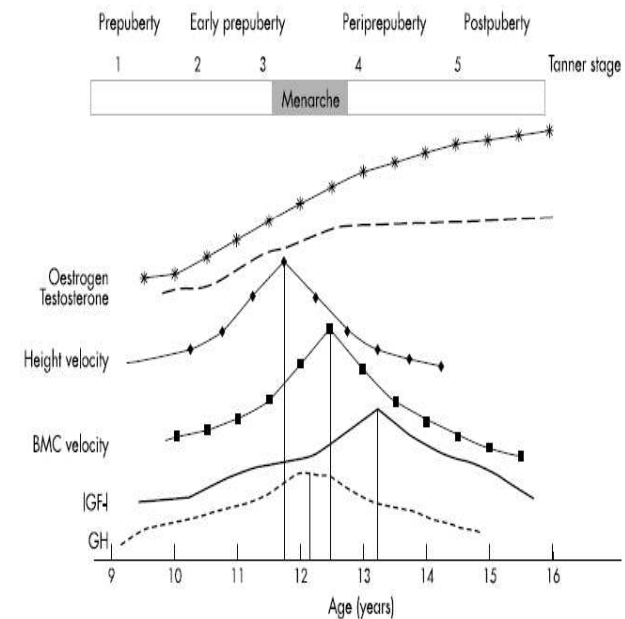


Figure 1 Peaks for height velocity, bone mineral content (BMC) velocity, growth hormone (GH) amplitude, and insulin-like growth factor-I (IGF-I) amplitude, and trends for oestrogen and testosterone levels in girls relative to average age and Tanner stage. Peaks (connected to age by dotted lines) for height velocity, BMC velocity, GH, and IGF-I show the average age/Tanner stage at which maximum gains in height or BMC are made, and when maximum levels of GH and IGF-I occur. In boys, peak height velocity and peak BMC velocity occur about 1.5 years later than in girls (at 13.4 years (Tanner stage 3) and 14.0 years (Tanner stage 4) respectively). Relations between peaks for height and bone velocities and peaks for GH and IGF-I are similar for boys and girls. Adapted from several references.<sup>14 18 19 25 43</sup>

# La forza muscolare

- La forza, qualità fisica è la capacità tensiva dei muscolari di opporsi o di vincere una resistenza
- L'allenamento della forza è realizzato con esercizi contro sovraccarichi (pesi) e resistenze superiori al 30-40% della forza massima del

- Flecks e Kraemer "Designing Resistance training Programs " Human Kinetics, 2014

**La forza in età evolutiva si sviluppa secondo curve tipiche che descrivono le differenze di genere durante l'adolescenza i ragazzi hanno un aumento rilevante mentre le ragazze hanno uno sviluppo più lineare**

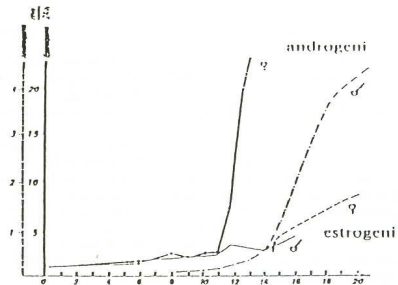
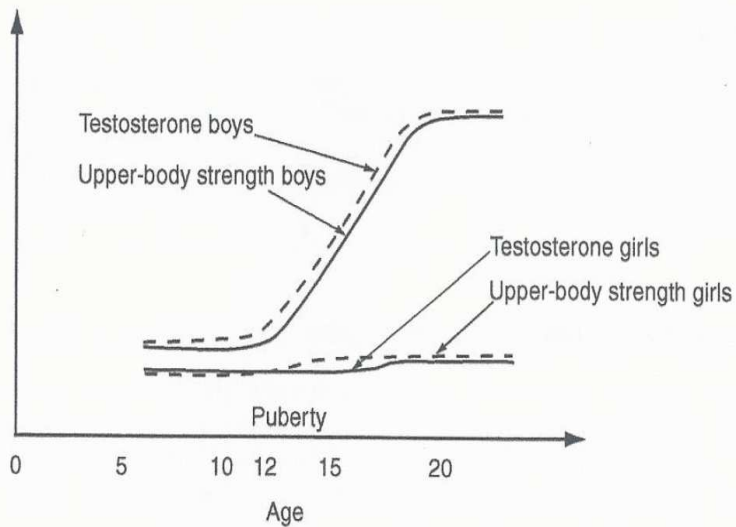
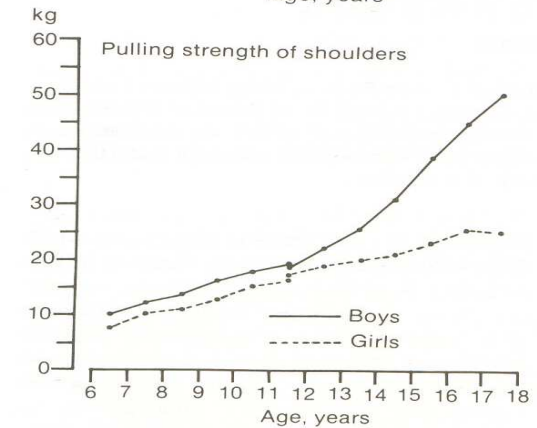
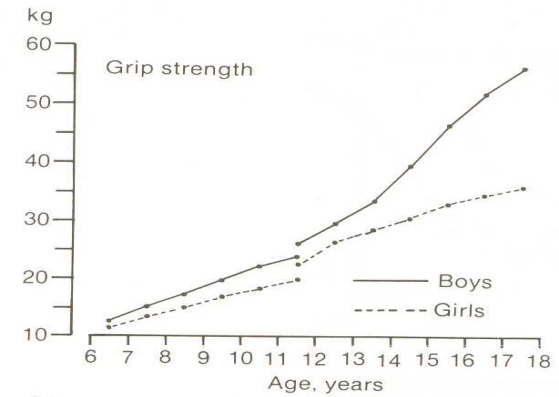


Fig. 2 - Secrezione di androgeno e di estrogeno con l'età: estrogeno secondo Nathanson, Townen ed Aub; androgeno secondo Hambürger, Malvoisen, Pedersen (cit. da Tanner), in Koinzer (1978).



**Figure 2.4** Theoretical basis between testosterone and upper body strength.



**Figure 12.3** Mean grip strength (top) and pulling strength (bottom) between 6 and 18 years of age. Mixed-longitudinal data for 6 to 11 years are drawn from those of Malina for Philadelphia children, reported in Malina and Roche (1983); the longitudinal data for 11 to 18 years are drawn from those reported by Jones (1949).

*Solo il 10% dei bambini hanno il picco di crescita della forza nello stesso tempo del picco di statura, il picco di crescita della forza varia in modo molto largo (nei ragazzi arriva nel 70% durante dopo la pubertà, nelle ragazze è ancora più variante)*

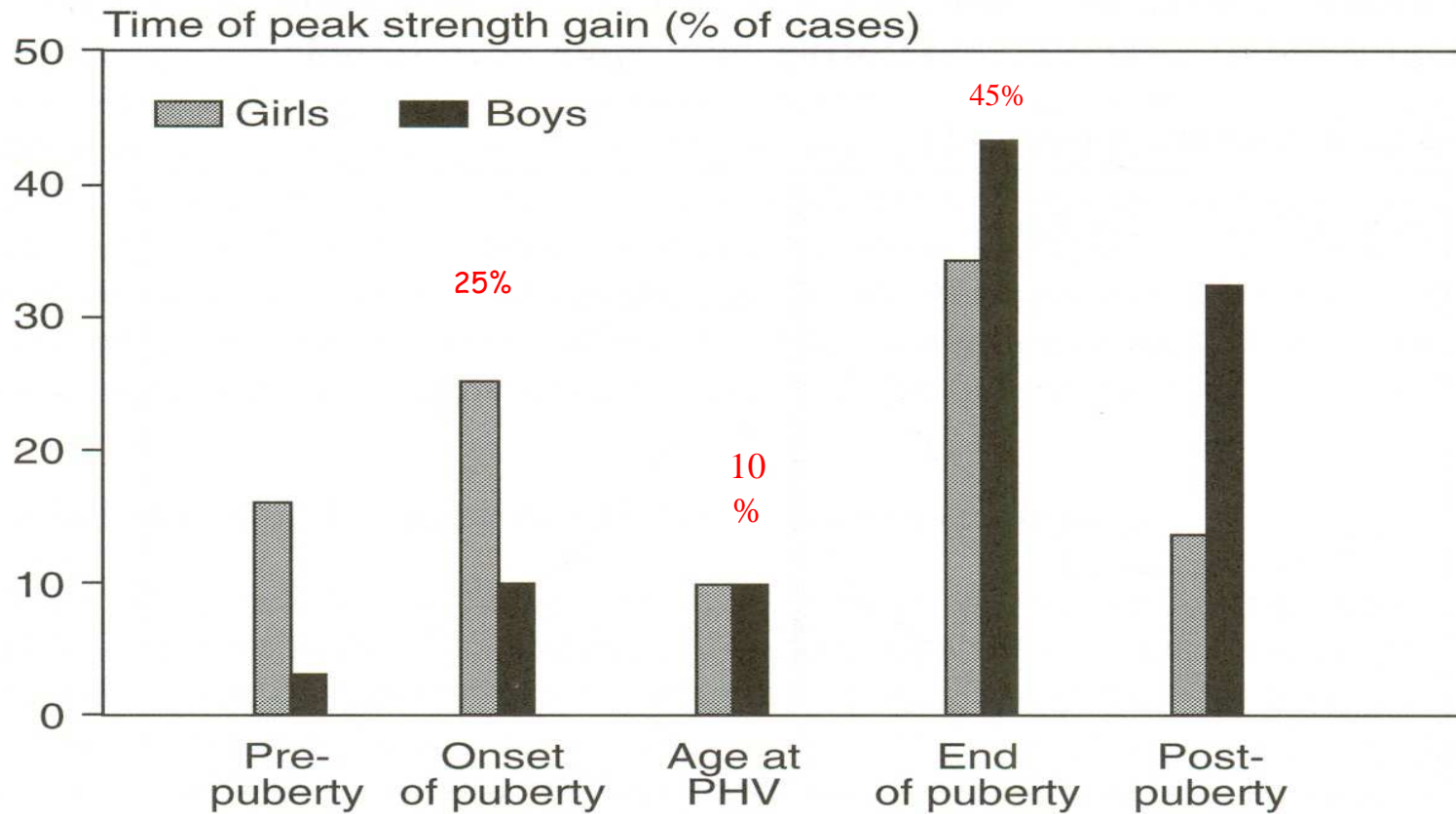


Figure 9.10 Variation (percentage distribution of cases) in the timing of individual spurts in strength in relation to age at peak height velocity (age at PHV) and developmental status.

Data from Blimkie 1989.

Durante l'adolescenza l'ipertrofia è iù stabile che nella preadolescenza, è stabile anche nella fase di detraining, anche qui a differenza della preadolescenza

### Preadolescenza.

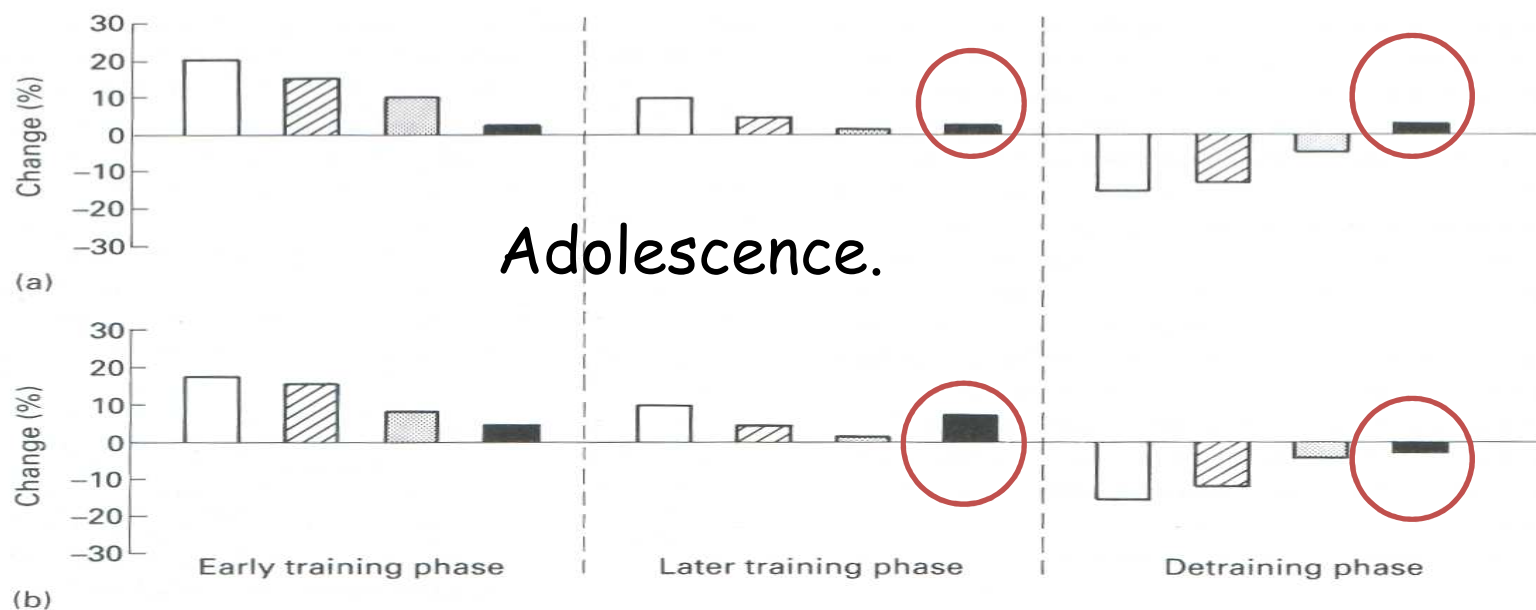


Fig. 7.5 Model of the probable physiological adaptations underlying resistance training- and detraining-induced changes in strength during (a) preadolescence, and (b) adolescence. □, strength; ▨, neuromuscular adaptation; ▩, motor skills; ■, muscle hypertrophy.

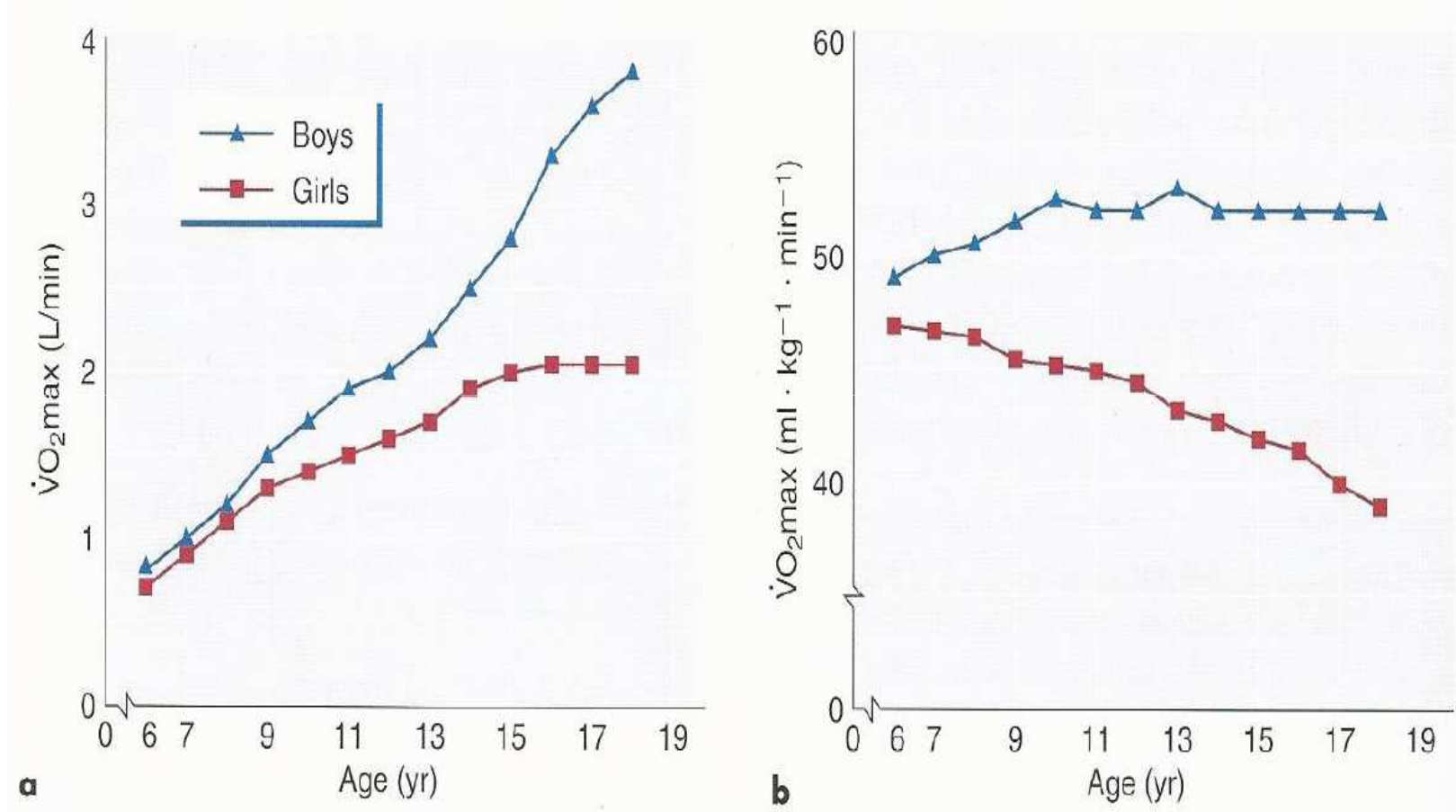
- Ramsey 1990

# *Resistenza*

*La capacità di resistere alla fatica in lavori  
di breve fino a lunga durata*



**Il max VO<sub>2</sub> (indicatore della resistenza) cresce durante la pubertà in valore assoluto, ma relativamente al peso corporeo espresso in ml/kg/min<sup>-1</sup> è stabile e il massimo e il top si raggiunge a 12 anni nei ragazzi e ancora prima nelle ragazze**



Durante la pubertà il costo energetico diminuisce e ciò è una componente che migliora molto la prestazione di resistenza

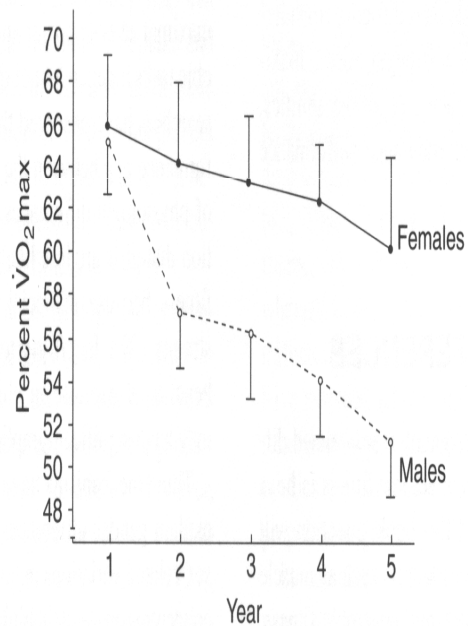
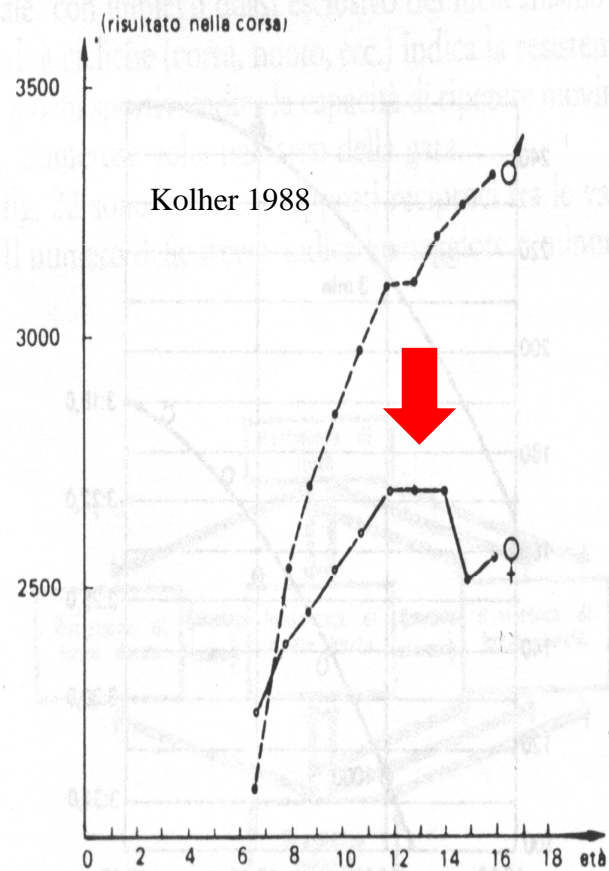


Figure 6.14 Change in relative exercise intensity (percentage  $\dot{V}O_2$ max) at a given treadmill walking speed in a 5-year longitudinal study of 20 children (from Rowland and Cunningham [68]).

La Resistenza migliora molto con l'età e lo fa in modo differente in maschi e femmine; in quest'ultime nella fase di maturazione sessuale si ha lieve declino

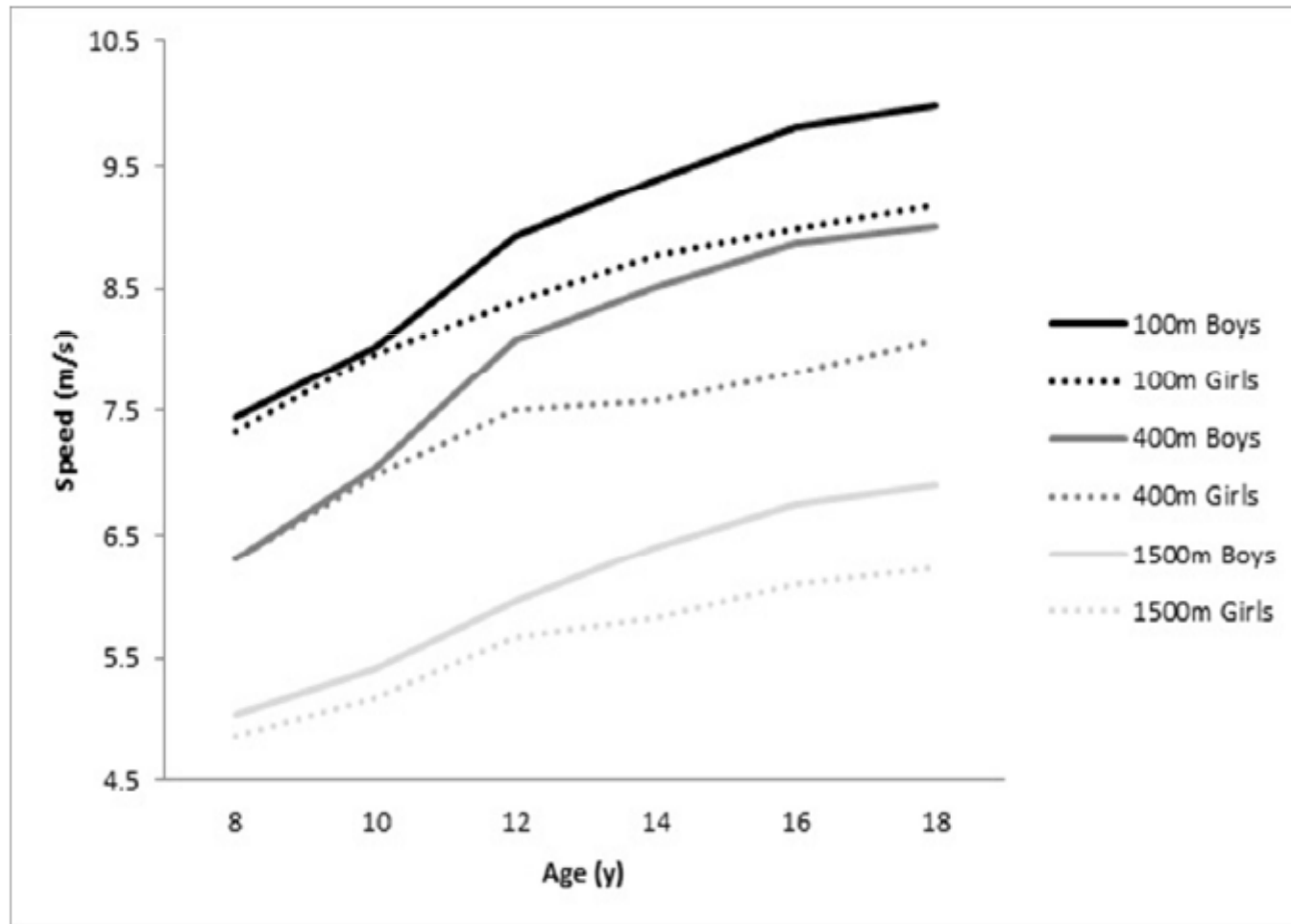


[Muscle metabolism changes with age and maturation: How do they relate to youth sport performance?](#)

Armstrong N, Barker AR, McManus AM.

Br J Sports Med. 2015 Jul;49(13)

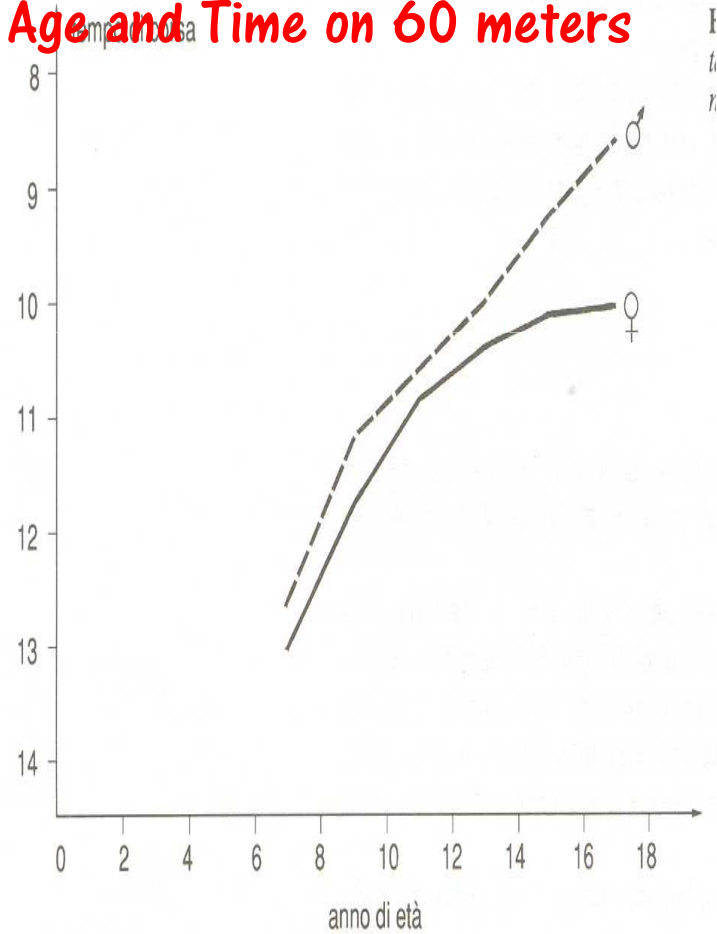
## Modificazioni nell'età delle capacità di resistenza di diversa durata (breve e media)



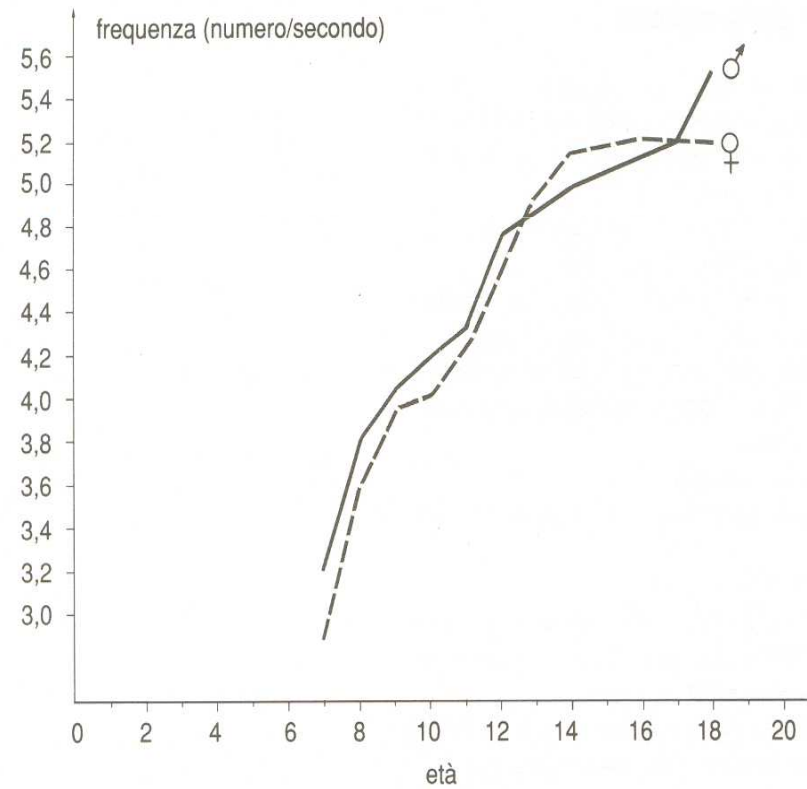
*Velocità, accelerazione sprint*

# Two basic components of sprint,

## Age and Time on 60 meters

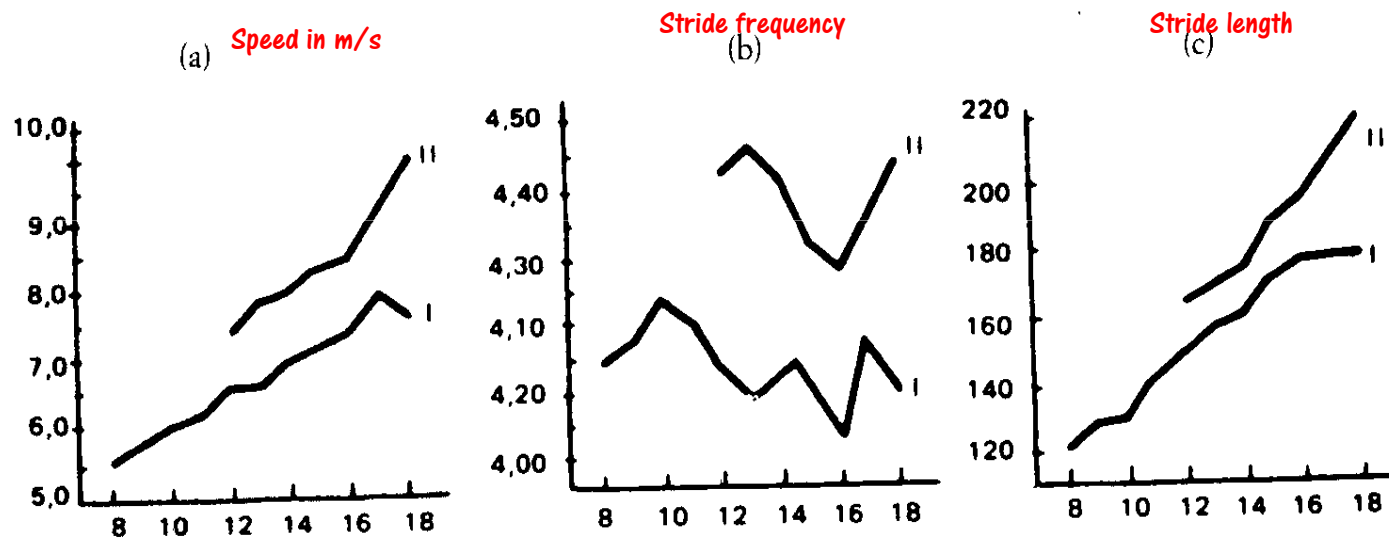


## Age and Stride frequency in sprint

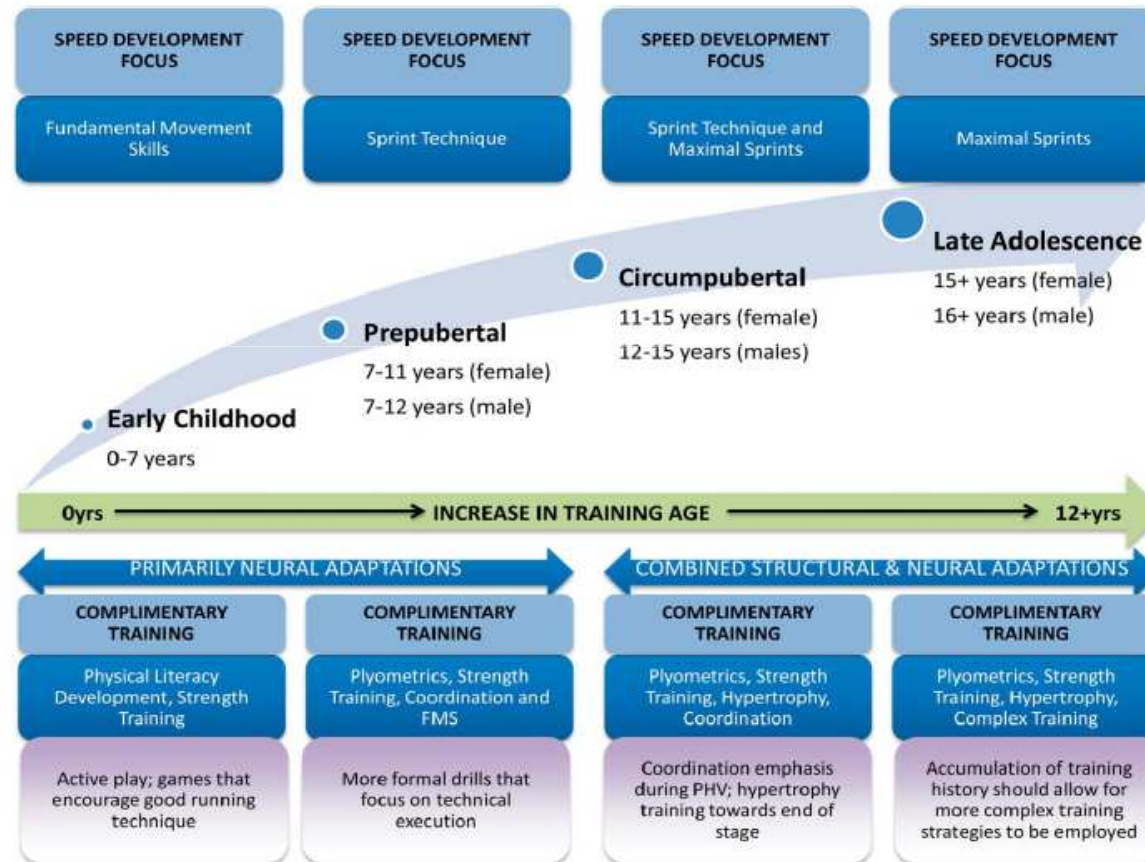


# Sprint differences between trained (II) and untrained (I) boys

Filin 1978



## Linee guida per il lungo termine al fine di ottimizzare l'allenamento di velocità nell'infanzia e nell'adolescenza



**Figure.** Guidelines for the long-term planning of training to maximize speed development throughout childhood and adolescence. Note: “Strength” training refers to all forms of resistance training that are appropriate, given the ability, development stage, and training age of the athlete (25).

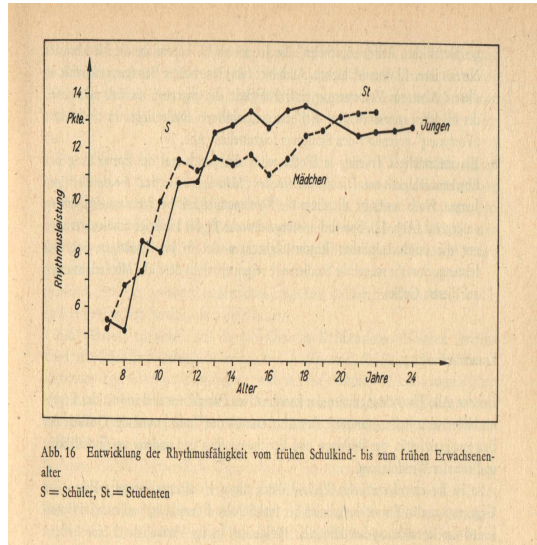


# *Capacità coordinative*

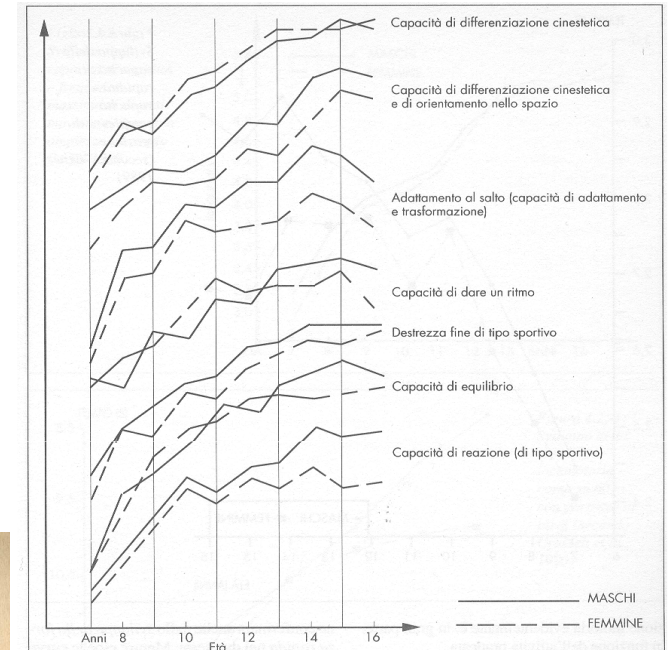
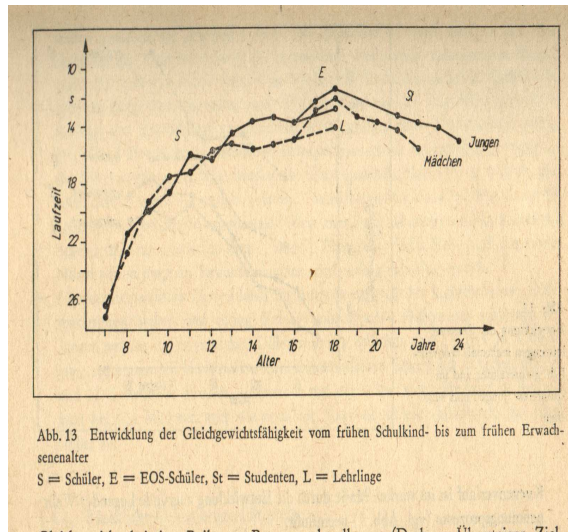
*Capacità di organizzare il movimento*

# capacità coordinative

- Incremento durante la fase prepuberale,
- Stesso sviluppo per ragazzi e ragazze
- Miglior allenabilità fra i 6 e gli 11 anni
- è determinante per apprendere abilità motorie acrobatiche
- dopo i 10-11 anni devono essere allenate soprattutto nell'ambito delle tecniche sportive

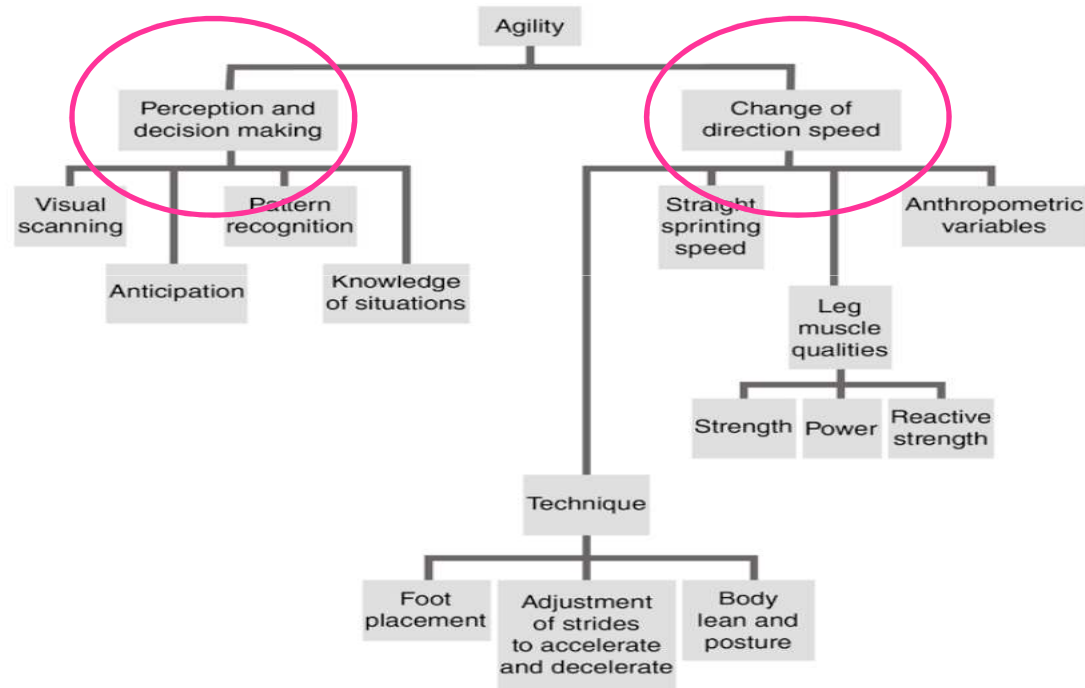


Hirtz 1976



Farfel 1988

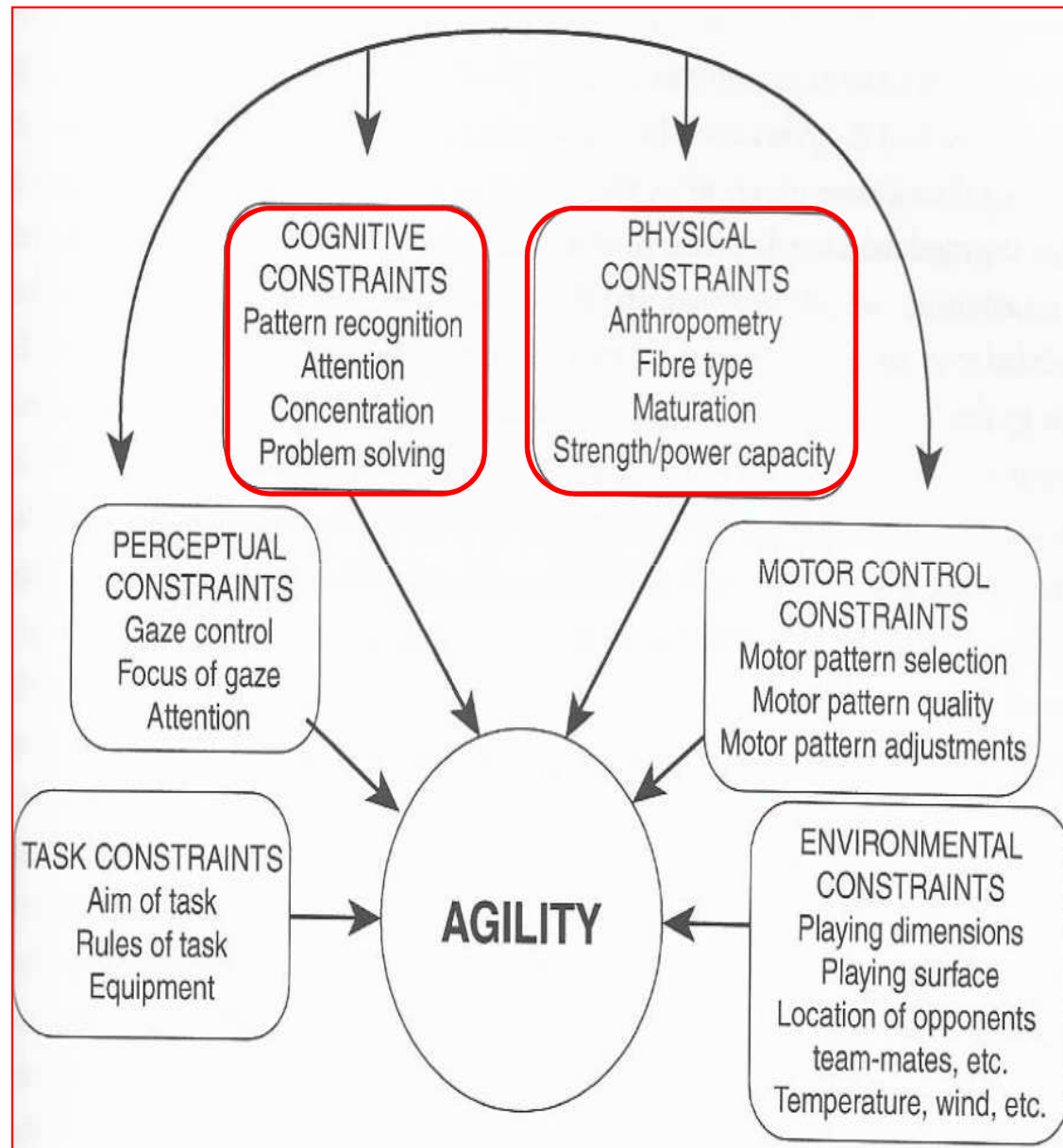
# Agility



From "Dawes J, Roozen M. Developing agility and quickness". Human Kinetics 2012

# Agilità

- **partenza**
- **Cambio di direzione**
- **Risposta da una fase statica**
- **In movimento**
- **decelerando**
- **accelerando**
- **Velocità massima**



**New proposal “INT”  
(Integrative Neuromuscular Training)**

**Myer & Faigenbaum 2015**

# Special case: Girls in team sports

- Girls shows 6-8 time more injuries at ACL, then boys, especially in team sport (soccer Basket)

Why?

- Lack of strength
- Flexors weaker then extensot
- Short period of ligament weakness (menarche)
- Valgus knee
- Squat and landing skills inadequate

Prevention

- Lerning squat and landing skills
- Plyometric
- Flexors strength improvement
- Strength training

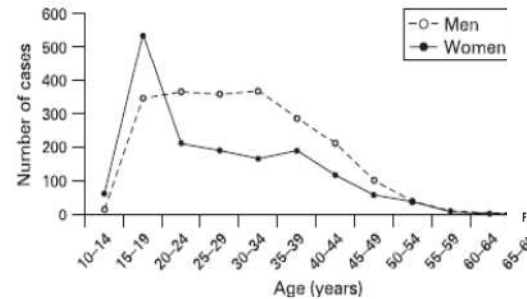


Figure 1 Distribution of patients in the Norwegian National Knee Ligament Registry by age and sex.

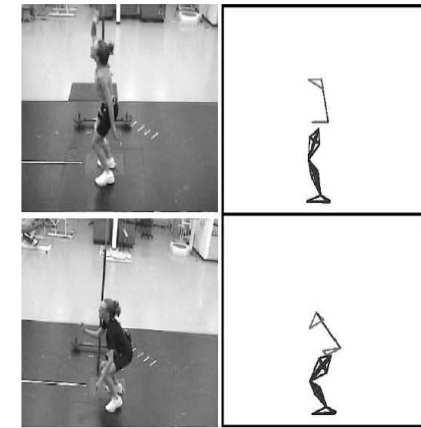
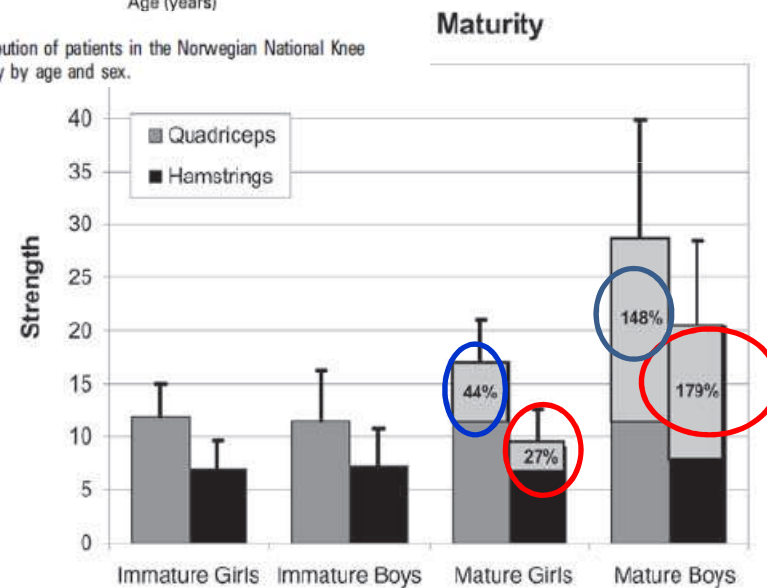
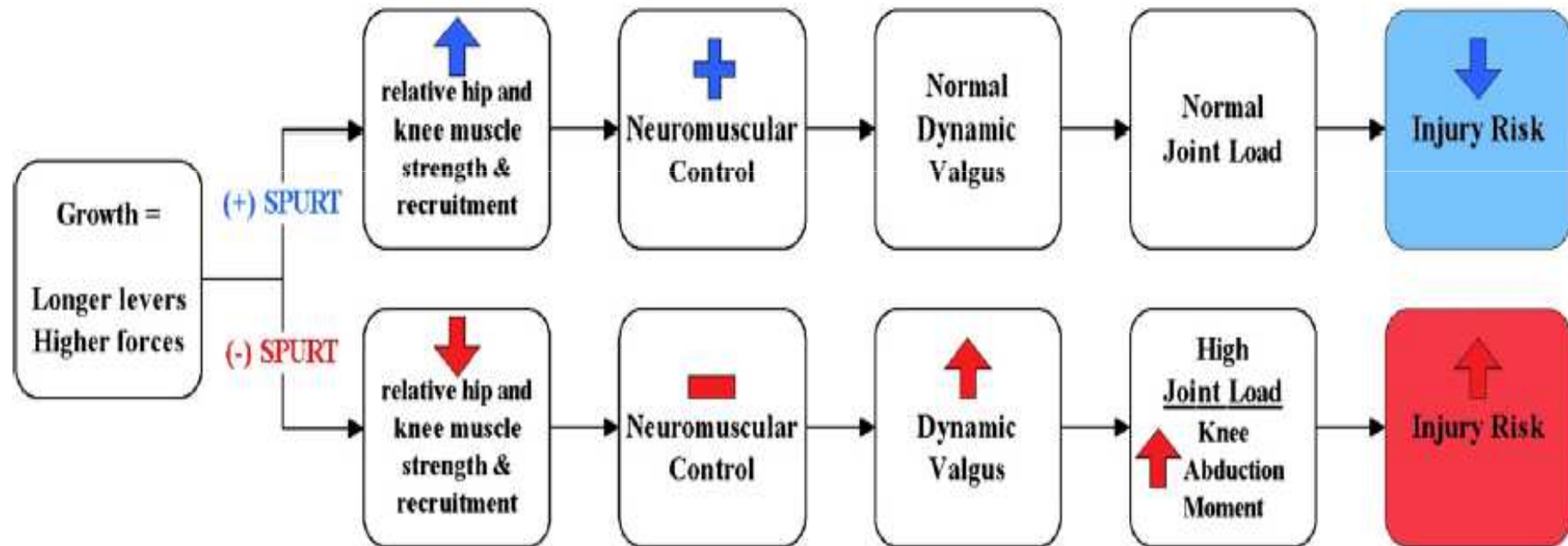


Figure 3 Peak knee flexion during jump-landing (pre-training v post-training). (Photographs reproduced with permission.)

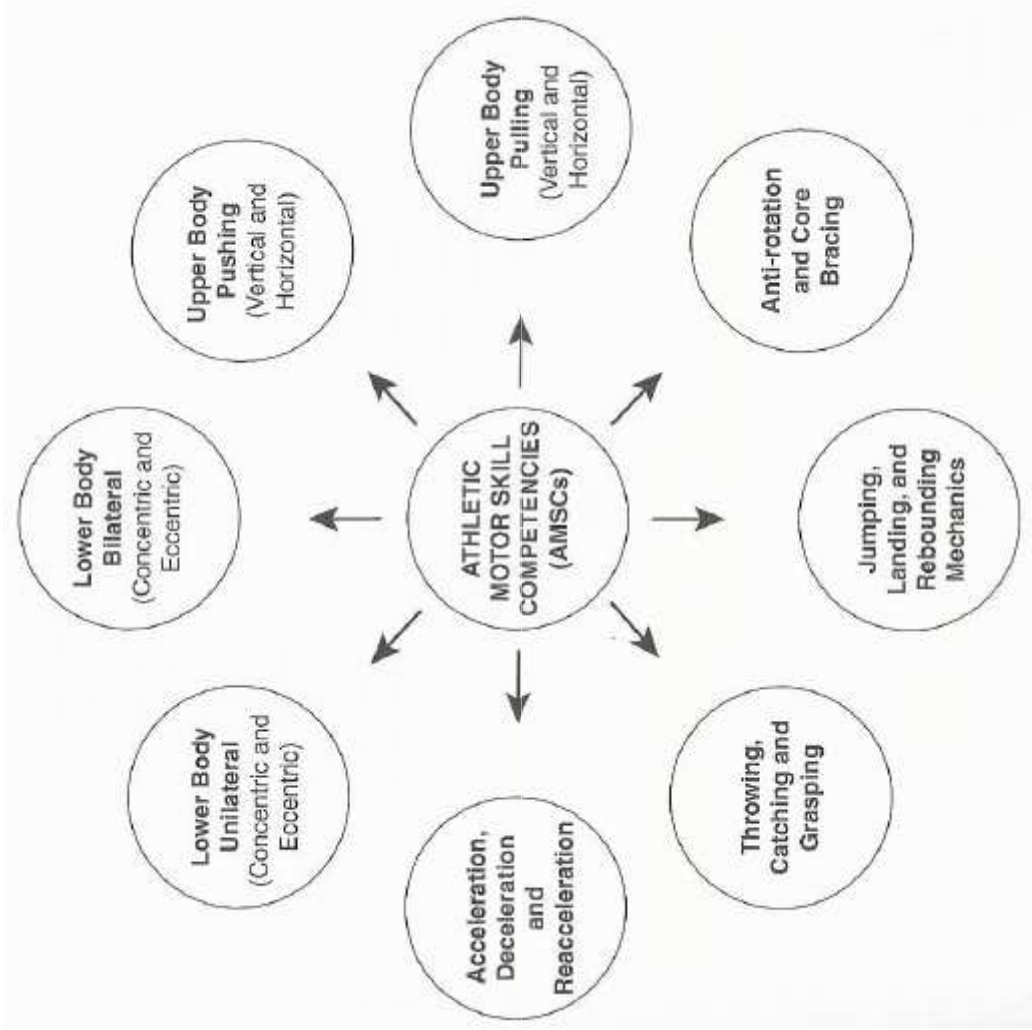


# Fattori che aumentano o riducono il rischio (Myer )



**Fig. 1.** Theory linking growth, neuromuscular adaptation, neuromuscular control, dynamic valgus and joint load to anterior cruciate ligament injury risk.  
(Courtesy of G. D. Myer, MS, CSCS, Cincinnati, OH.)





## Effetti della INT (FIT) nei ragazzi con differenti tipi di preparazione

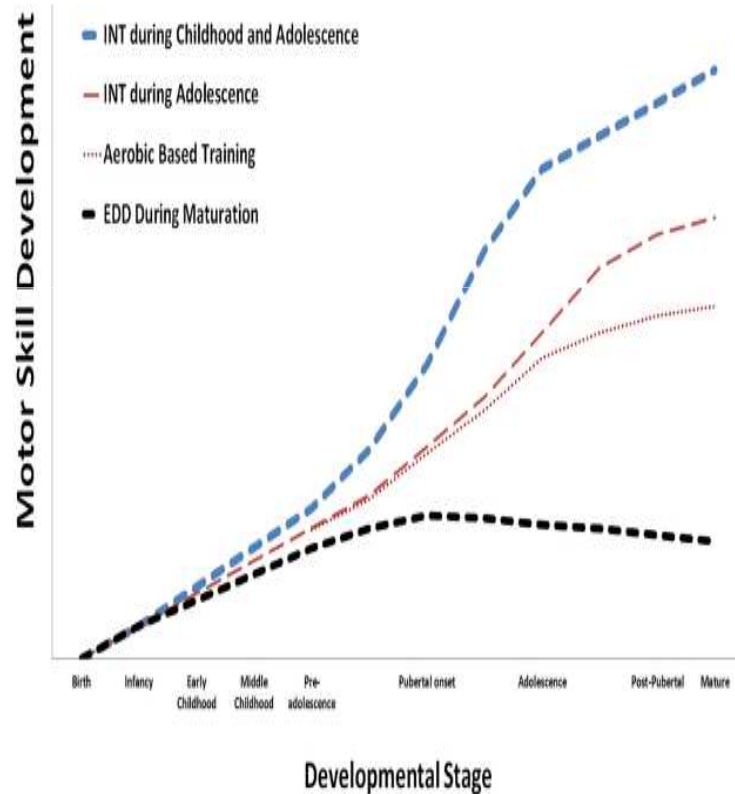


Figure 1 Theoretical plot of the potential for improved motor skill development in generation Y with INT during youth. EDD, exercise deficit disorder; INT, integrative neuromuscular training.

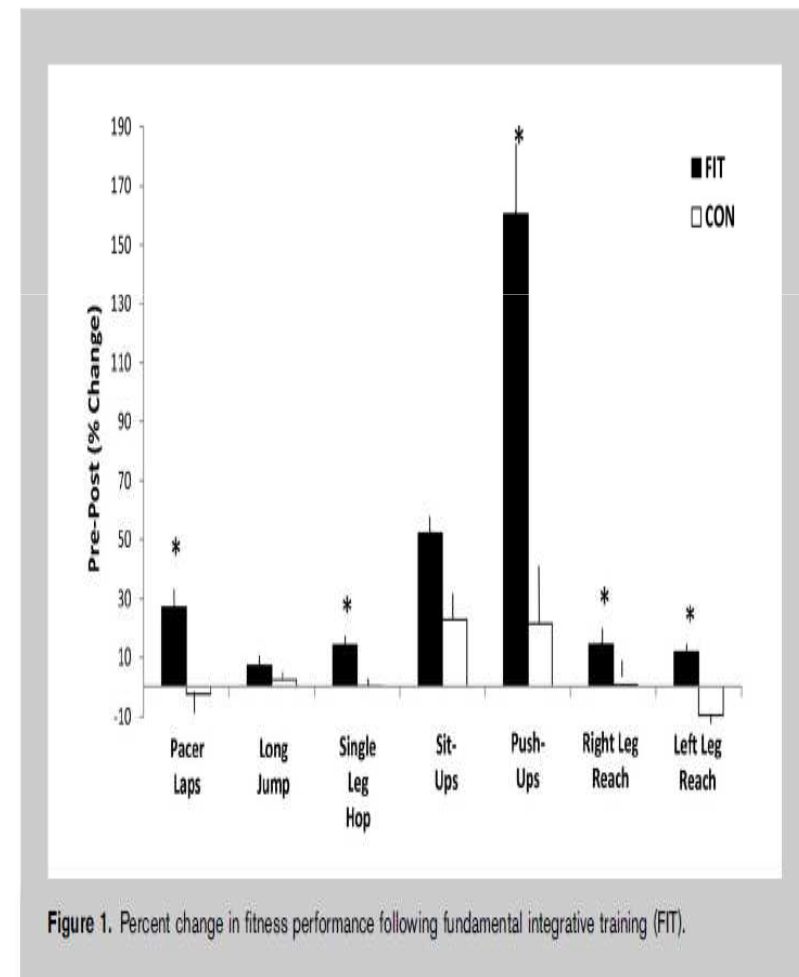
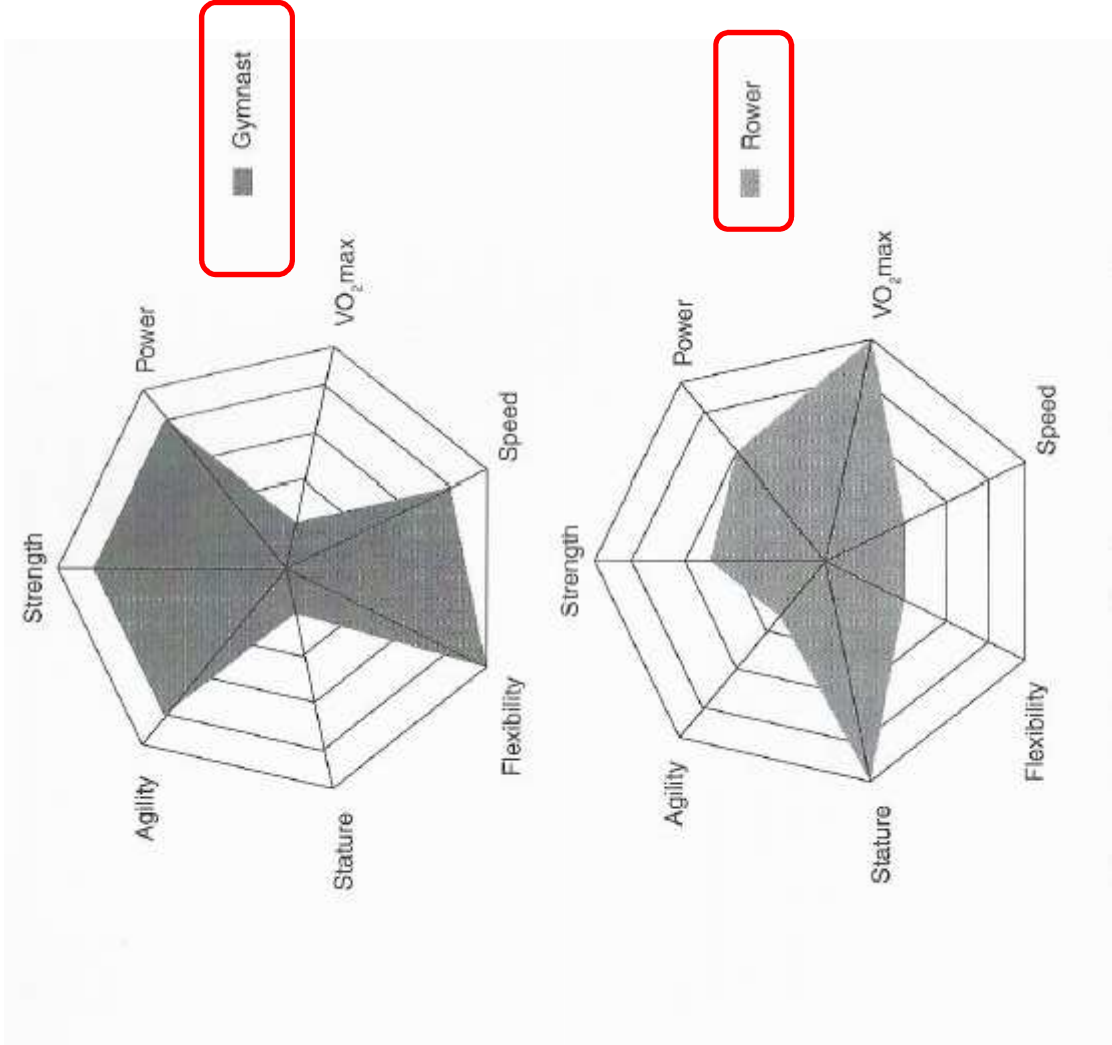


Figure 1. Percent change in fitness performance following fundamental integrative training (FIT).



*Periodizzare e programmare per i  
bambini e ragazzi?*

# Processo di allenamento

programmazione

- Conoscenza dei processi di adattamento dell'organismo
- Conoscenza dei processi di specializzazione
- Conoscenza delle risposte al carico dell'atleta
- Conoscenza dello sviluppo della maestria sportiva

Principi di costruzione del carico

organizzazione

- Rapporto tra gare e allenamento
- Organizzazione dei carichi di allenamento secondo l'efficacia
- Durata dei carichi a seconda della finalità

Forme di costruzione di modelli del carico

controllo

- Metodi di valutazione del carico
- Monitoraggio del carico
- Modelli di previsione dell'incremento della prestazione

Modifiche dell'allenamento in funzione del monitoraggio

Costruzione dell'allenamento

Piani specifici delle diverse discipline

Individualizzazione dell'allenamento

# Long term athletic development (boys)

*FMS = fundamental motor skill MC = metabolic conditioning,  
PHV = peak height velocity, SSS = sport specific skills*

YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT (YPD) MODEL FOR MALES																									
CHRONOLOGICAL AGE (YEARS)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+					
AGE PERIODS	EARLY CHILDHOOD			MIDDLE CHILDHOOD							ADOLESCENCE							ADULTHOOD							
GROWTH RATE	RAPID GROWTH ↔			↔			STEADY GROWTH ↔				↔			ADOLESCENT SPURT ↔				↔				DECLINE IN GROWTH RATE			
MATURATIONAL STATUS				YEARS PRE-PHV							PHV							YEARS POST-PHV							
TRAINING ADAPTATION	PREDOMINANTLY NEURAL (AGE-RELATED) ↔ COMBINATION OF NEURAL AND HORMONAL (MATURITY-RELATED)																								
PHYSICAL QUALITIES	FMS	FMS			FMS							FMS							FMS						
	SSS	SSS			SSS							SSS							SSS						
	Mobility	Mobility			Mobility							Mobility							Mobility						
	Agility	Agility			Agility							Agility							Agility						
	Speed	Speed			Speed							Speed							Speed						
	Power	Power			Power							Power							Power						
	Strength	Strength			Strength							Strength							Strength						
TRAINING STRUCTURE	Hypertrophy			Hypertrophy							Hypertrophy							Hypertrophy							
	Endurance & MC			Endurance & MC							Endurance & MC							Endurance & MC							
	UNSTRUCTURED	LOW STRUCTURE			MODERATE STRUCTURE							HIGH STRUCTURE							VERY HIGH STRUCTURE						

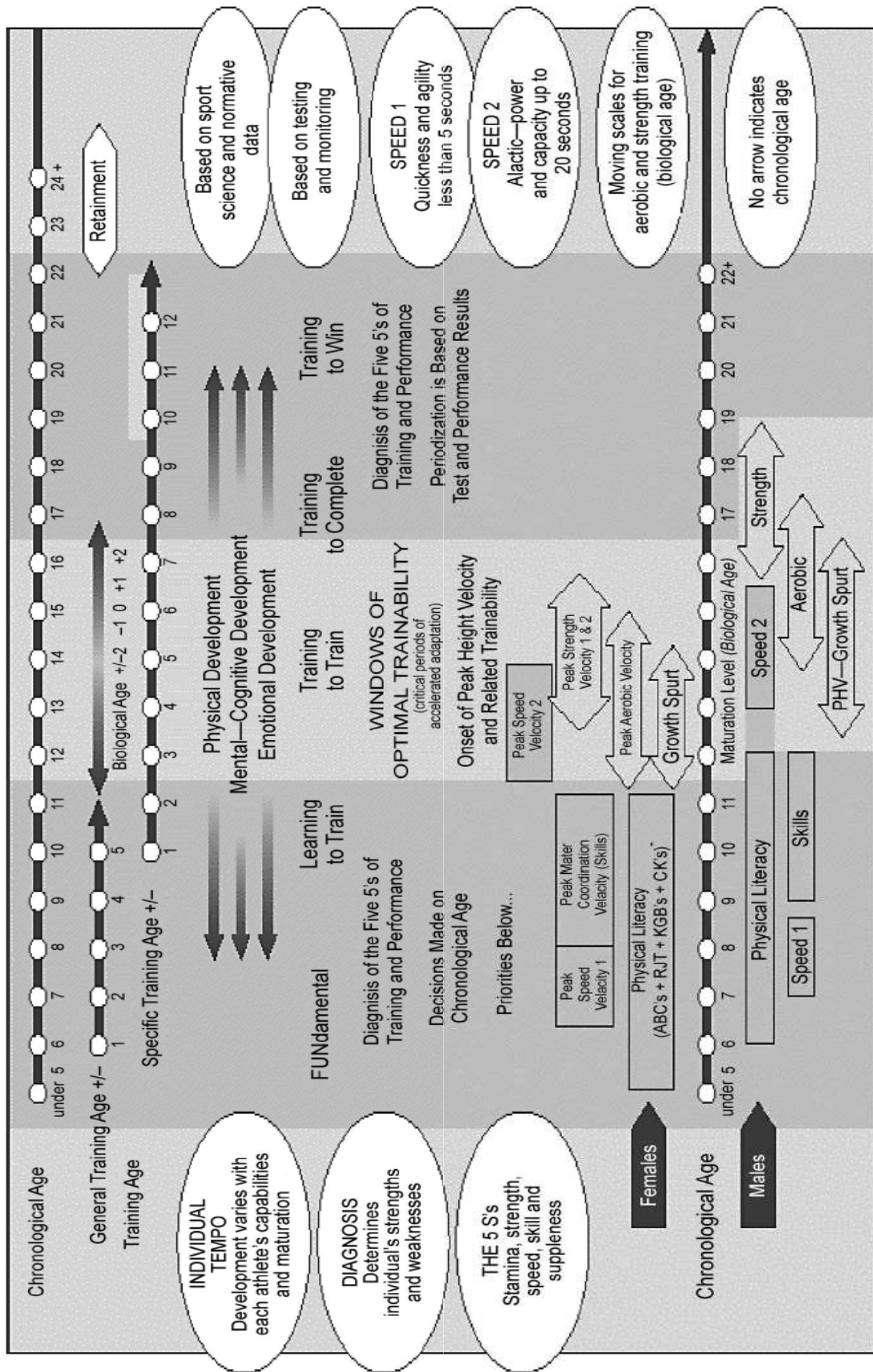
## Long Term Athletic Development (Girls)

*FMS = fundamental motor skill MC = metabolic conditioning, PHV = peak height velocity, SSS = sport specific skills*

YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT (YPD) MODEL FOR FEMALES																											
CHRONOLOGICAL AGE (YEARS)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+							
AGE PERIODS	EARLY CHILDHOOD			MIDDLE CHILDHOOD						ADOLESCENCE						ADULTHOOD											
GROWTH RATE	RAPID GROWTH			←→			STEADY GROWTH			←→			ADOLESCENT SPURT			←→			DECLINE IN GROWTH RATE								
MATURATIONAL STATUS	YEARS PRE-PHV			←			←			←			←			←			YEARS POST-PHV								
TRAINING ADAPTATION	PREDOMINANTLY NEURAL (AGE-RELATED) ←→ COMBINATION OF NEURAL AND HORMONAL (MATURITY-RELATED)																										
PHYSICAL QUALITIES	FMS	FMS			FMS						FMS						FMS										
	SSS	SSS			SSS						SSS						SSS										
	Mobility	Mobility			Mobility						Mobility						Mobility										
	Agility	Agility			Agility						Agility						Agility										
	Speed	Speed			Speed						Speed						Speed										
	Power	Power			Power						Power						Power										
	Strength	Strength			Strength						Strength						Strength										
		Hypertrophy			Hypertrophy						Hypertrophy						Hypertrophy										
		Endurance & MC			Endurance & MC						Endurance & MC						Endurance & MC										
	TRAINING STRUCTURE	UNSTRUCTURED			LOW STRUCTURE						MODERATE STRUCTURE						HIGH STRUCTURE						VERY HIGH STRUCTURE				

Figure 2. The YPD model for females. Font size refers to importance; light pink boxes refer to preadolescent periods of adaptation, dark pink boxes refer to adolescent periods of adaptation. FMS = fundamental movement skills; MC = metabolic conditioning; PHV = peak height velocity; SSS = sport-specific skills; YPD = youth physical development.

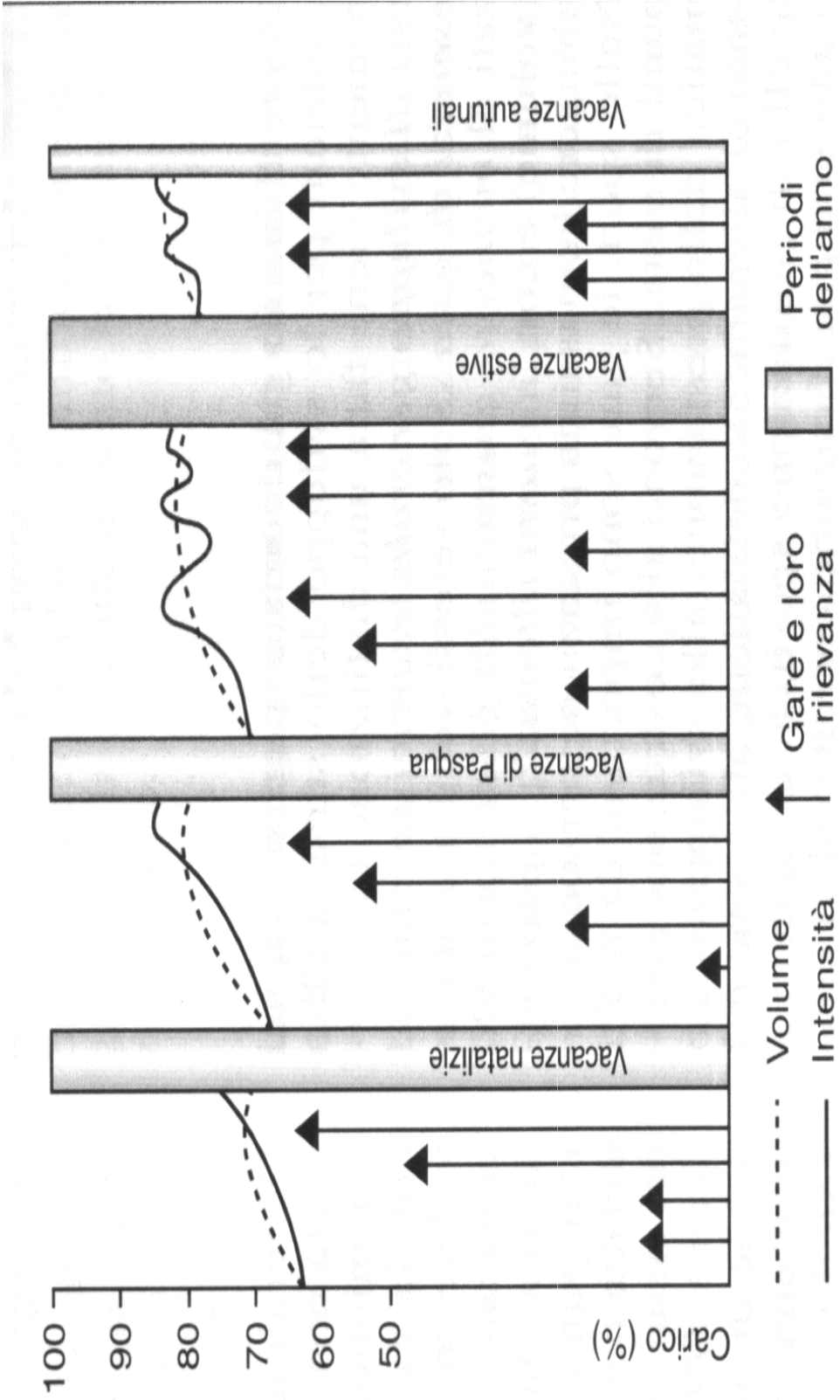




\*ABC's - Agility Balance Coordination Speed + R/JT = Run Jump Throw + KGB's = Kinesithesia Gliding Bouyance Striking with object + CK's = Catching Kicking Stinking with body

Figure 1. Adaptation to training and optimal trainability (adapted from Balji & Way, 2002; in Balji & Hamilton, 2004).





# Conclusioni

- *I giovani devono sviluppare una preparazione nel lungo termine.*
- *Ciò si può ottenere con una pratica motivante sostenibile e inclusiva (dal IOC Consensus Statement)*
- *L'allenamento deve essere individualizzato, deve rispettare le caratteristiche individuali psicosiali , biologiche e fisiche.*
- *Bisogna tenere conto dell'età cronologica, biologica e di allenamento.*
- *La migliore preparazione nel corso dello sviluppo fisico è la via più efficace per prevenire gli infortuni, il sovraccarico funzionale e per produrre la migliore prestazione.*



# Conclusioni



- La possibilità di trovare il talento "giusto" è bassa
- Bisogna seguire molti atleti che si sono segnalati avere delle qualità utili
- Lo sviluppo del "talento" è lungo fino a 1'0-12 anni ( e quindi costoso)
- Le scorciatoie sono possibili ma non le più produttive e la competizione è elevatissima



# Conclusioni e proposte



- Bisogna creare un "sistema", potenzialmente già esistente
- Una banca dati "intersport" che memorizzi tutti i giovani atleti di qualità (da 12-14 anni)
- Un sistema a basso costo che ottimizzi la preparazione dei possibili talenti anche a casa
- Forti incentivi agli allenatori (in primo luogo culturali)
- Solo miglioramenti e ottimizzazioni di ciò che già c'è, ma partendo da una profonda analisi



# Suggerimenti



**Analisi e monitoraggio:**  
**Cultura dell'organizzazione (Passione)**  
**Formazione-scambi (Valori)**  
**Tecnologie "light"**

