

# BIOLOGIA DELL'ETA' EVOLUTIVA E DELL'INVECCHIAMENTO



## Lezione 9



## L'ACCRESCIMENTO POST-NATALE NELL'UOMO: INFLUENZA DI EREDITA' E AMBIENTE

Ambiente di vita di due bambini A e B:  
Italia, città, condizioni socio-econ. buone

Bambino A → più alto di 5 cm  
Bambino B ←

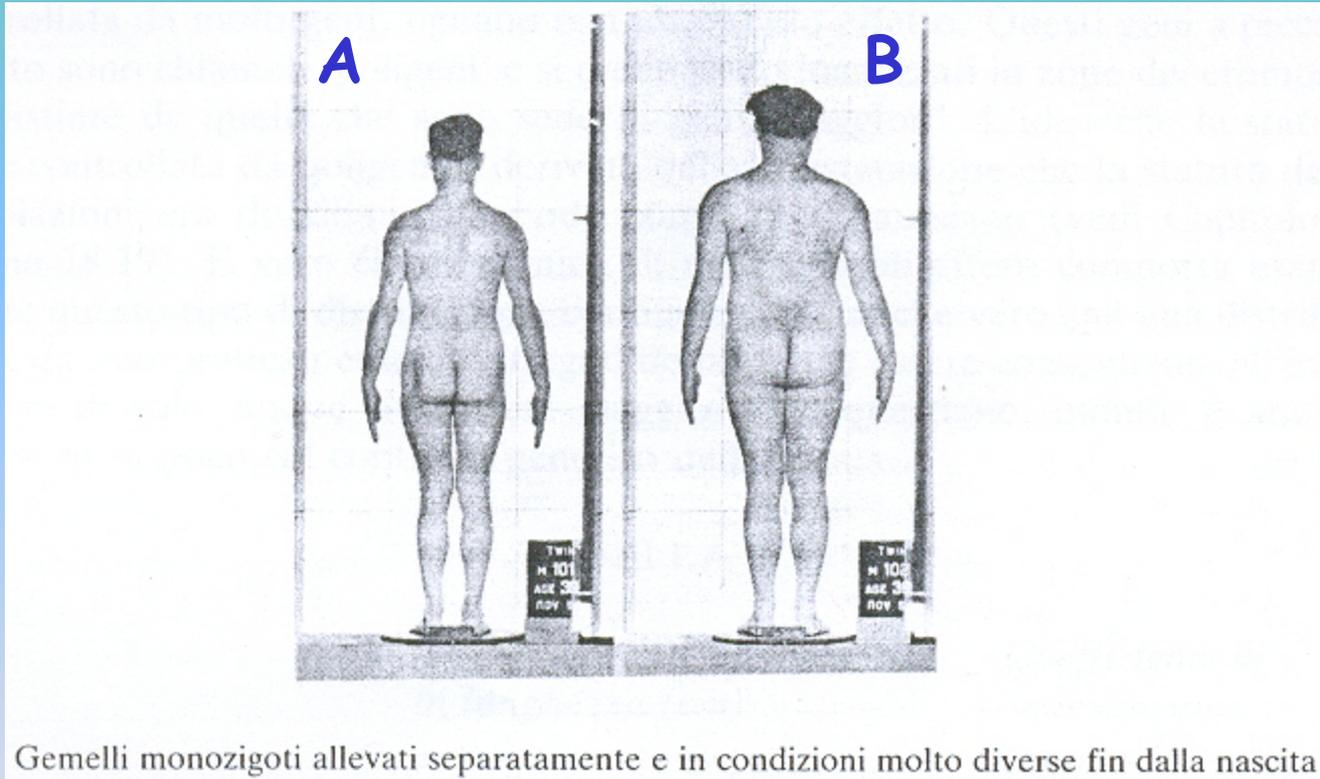
entrambi  
ad alta stat

Ambiente di vita di due bambini A e B:  
India, ambiente rurale con carestie, malattie,  
fatica fisica

Bambino A → più alto ?  
Bambino B ←

entrambi  
a stat. più  
bassa

Genotipo e ambiente sono, generalmente, simili nei gemelli monozigoti durante l'accrescimento

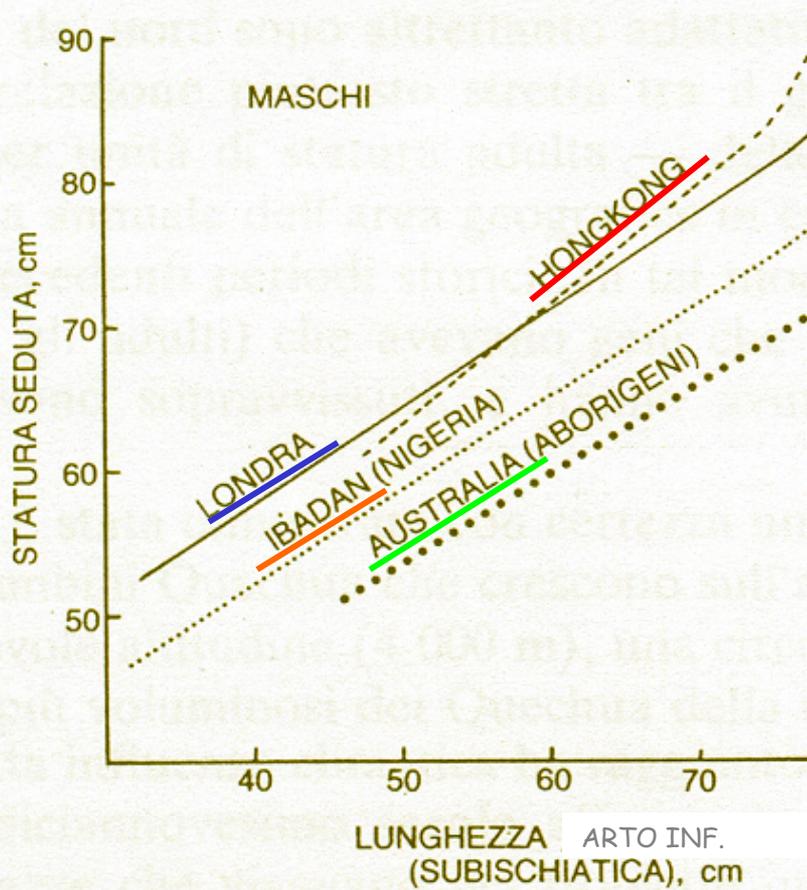


**Forma corporea simile, ma...**

**B più pesante di A e con Stat.> di 8.3 cm.**

# CONTROLLO DELLA CRESCITA: INFLUENZA GENETICA

1. Controllo genetico del "tempo/ritmo" indipendente da quello su dimensione e forma
2. Controllo genetico sulle dimensioni indipendente da quello sulla forma (più rigoroso!)



Gli Asiatici, dapprima simili come prop.corp. ai londinesi, si differenziano alla adolescenza, quando hanno una maggiore crescita del tronco rispetto all'arto inf..

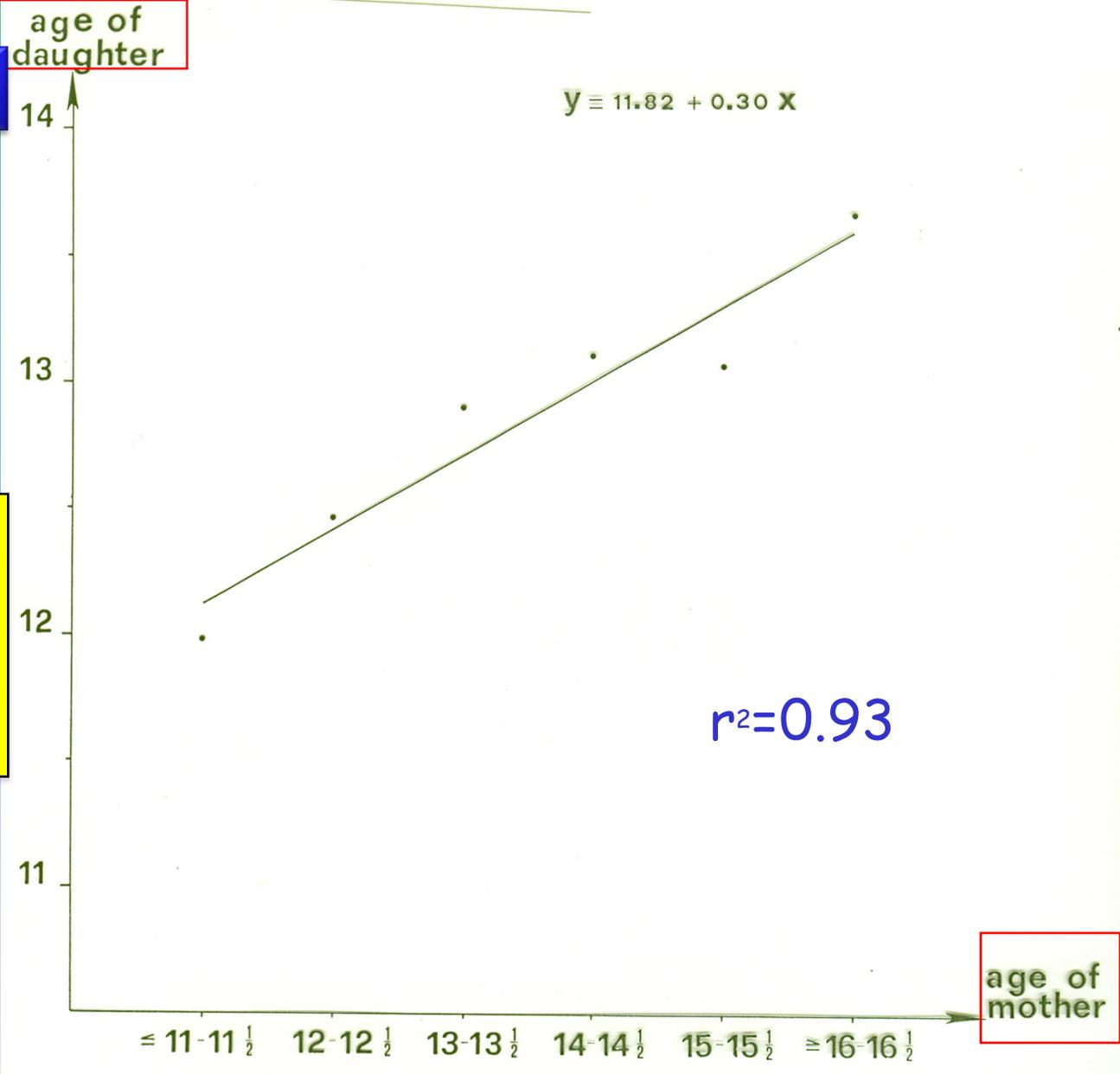
Fig. 43. Curve di regressione delle medie delle stature sedute sulle medie della lunghezza delle gambe a età successive nelle popolazioni europea, asiatica, africana e australiana.

GRUPPI ETNICI DIVERSI DIFFERISCONO SOPRATTUTTO NELLA FORMA (PROP.CORP.)

**“tempo” di crescita**

**Età al menarca**

Diff.media nell'età al menarca:  
Gemelle monozig.: 2 m  
Gemelle dizig.: 12 m



## “tempo” di crescita

Altri caratteri che presentano lo stesso tipo di correlazione familiare dell'età al menarca :

- età ossea
- età eruzione denti



M risposte + rapide a modifiche favorevoli come sfavorevoli.  
Le F mostrano invece > stabilità al variare delle condiz. ambientali.

# CONTROLLO DELLA CRESCITA:

## INFLUENZA AMBIENTALE

- Alimentazione
- Malattie
- Stagioni e Clima
- Fattori familiari
- Ambiente fisico
- Attività fisica

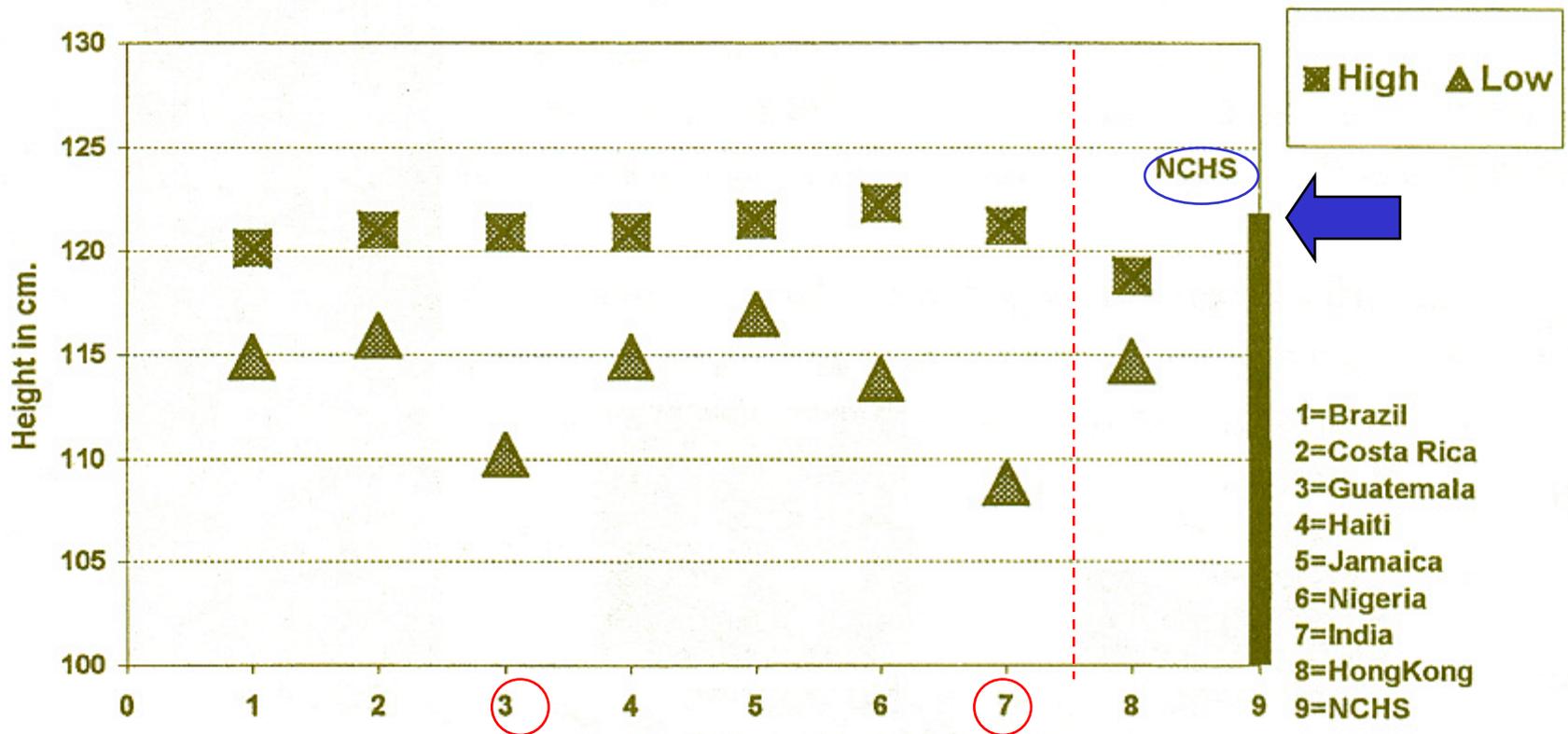
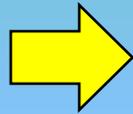


FIGURE 9-4 Mean heights of 7-year-old boys of high and low SES from various regions of the world. (Data from Martorell.<sup>13</sup>)

**FINO A 7 ANNI, IN ASSENZA DI FATTORI AMBIENTALI NEGATIVI, I BAMBINI di tutto il mondo MOSTRANO UN POTENZIALE DI CRESCITA SIMILE.**

# CONTROLLO DELLA CRESCITA:

## INFLUENZA AMBIENTALE



- Alimentazione
- Malattie
- Stagioni e Clima
- Fattori familiari
- Ambiente fisico
- Attività fisica

• **Alimentazione**



Cibo in quantità sufficiente è un requisito essenziale per una crescita normale

**LA MALNUTRIZIONE RITARDA LA CRESCITA**

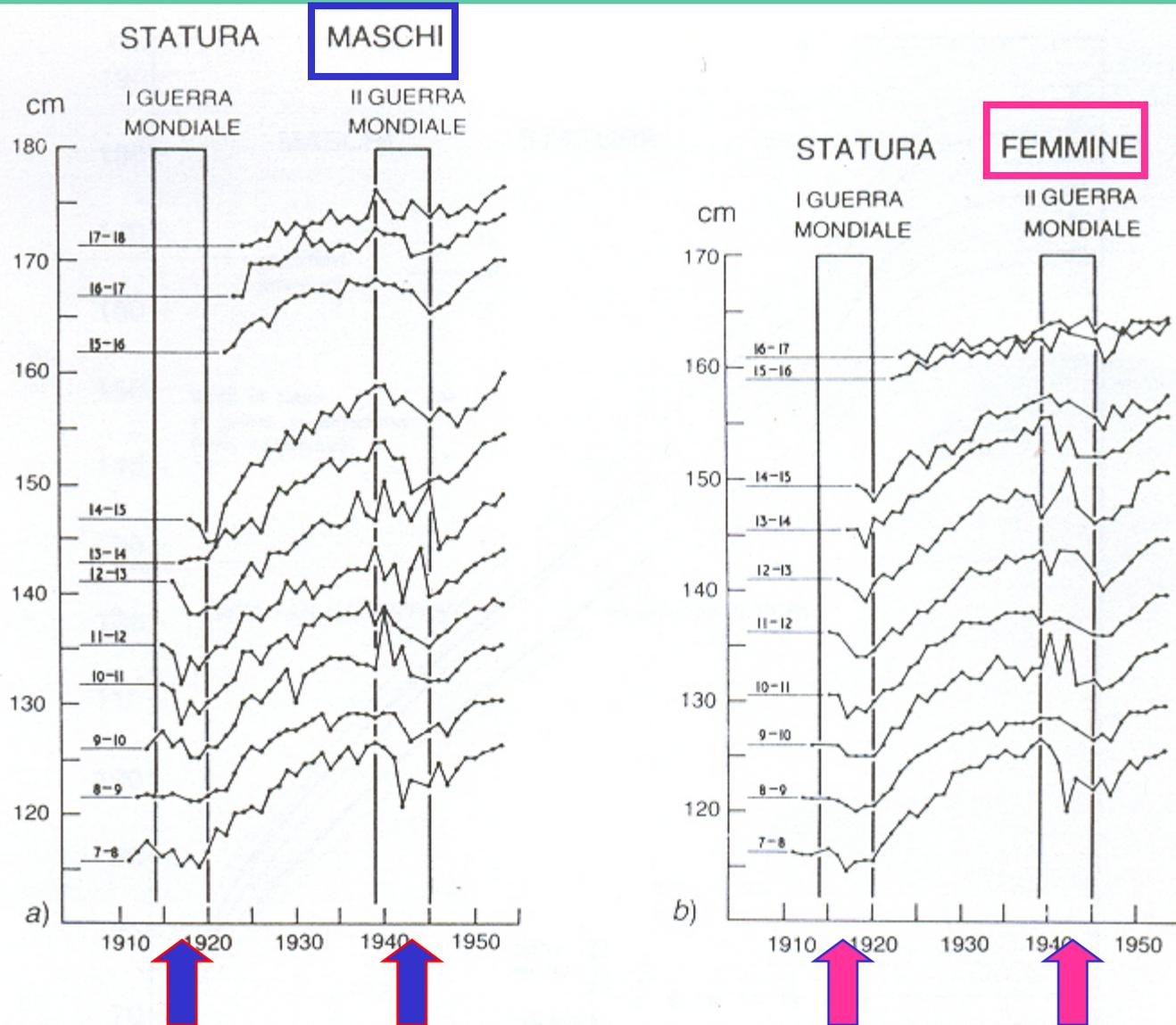


Fig. 40. Conseguenze della malnutrizione sulla crescita staturale. Statura degli allievi delle scuole di Stoccarda (da 7-8 a 14-15 anni Volksschule, da 15-16 anni in su Oberschule) dal 1911 al 1953: a) maschi; b) femmine. Le linee uniscono i punti dei bambini della stessa età ed evidenziano l'andamento secolare e l'influenza sulla crescita delle condizioni di guerra.

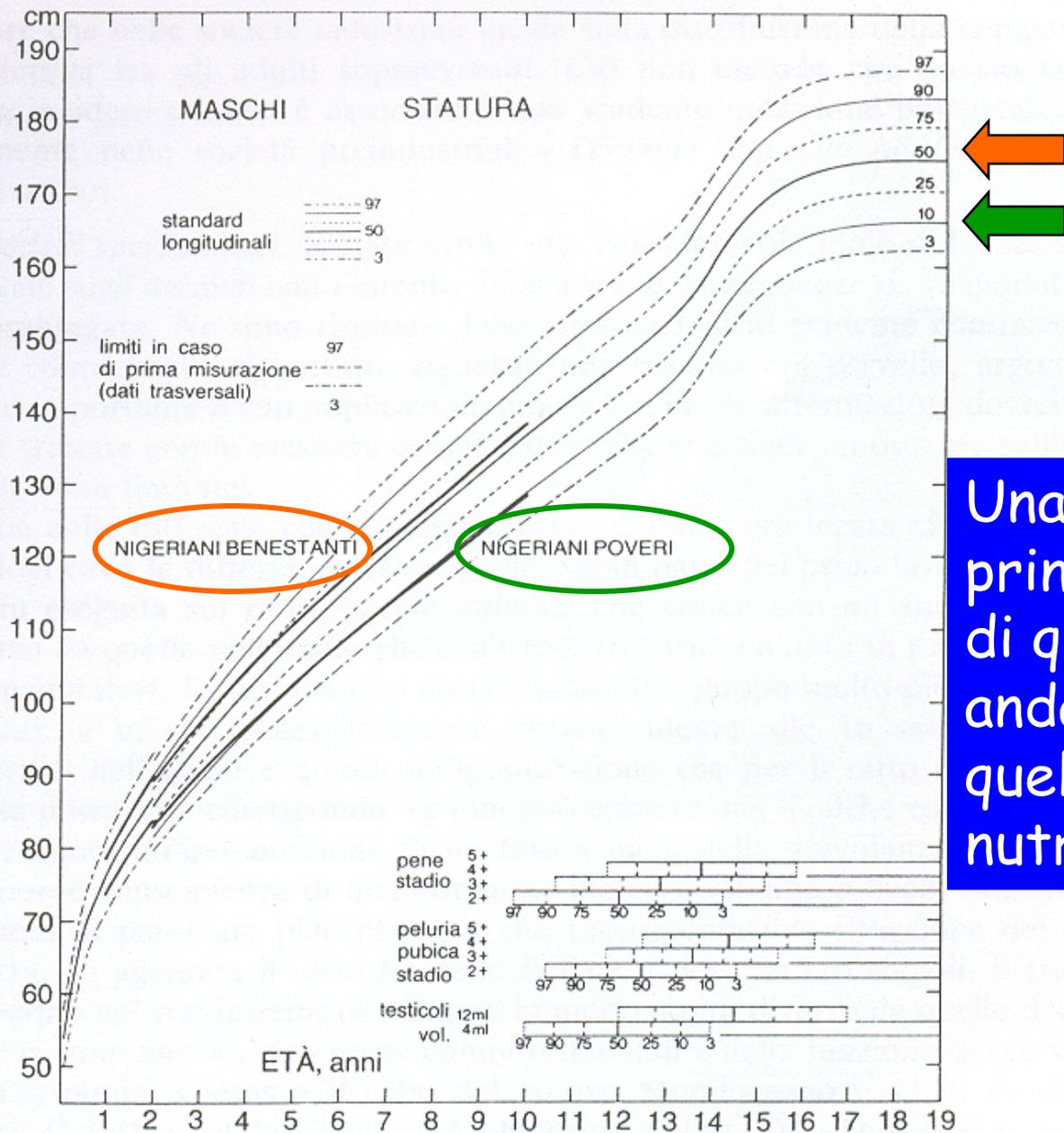
•Alimentazione

Iponutrizione



- durante l'infanzia:ritarda la crescita;
- durante la pubertà:ritarda il picco di crescita staturale;
- agisce sulle dimensioni definitive solo se è cronica;
- non ha effetto sulla forma.

**SE LA MALNUTRIZIONE NON SI PROTRAE TROPPO A LUNGO, IL BAMBINO RECUPERA**



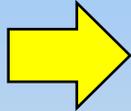
Una delle principali cause di questi andamenti è quella nutrizionale

Fig. 41. La crescita staturale media di due gruppi di maschi a Ibadan, Nigeria, confrontata con gli standard inglesi.

# CONTROLLO DELLA CRESCITA:

## INFLUENZA AMBIENTALE

- Alimentazione
- Malattie
- Stagioni e Clima
- Fattori familiari
- Ambiente fisico
- Attività fisica



# CONTROLLO DELLA CRESCITA:

## INFLUENZA AMBIENTALE

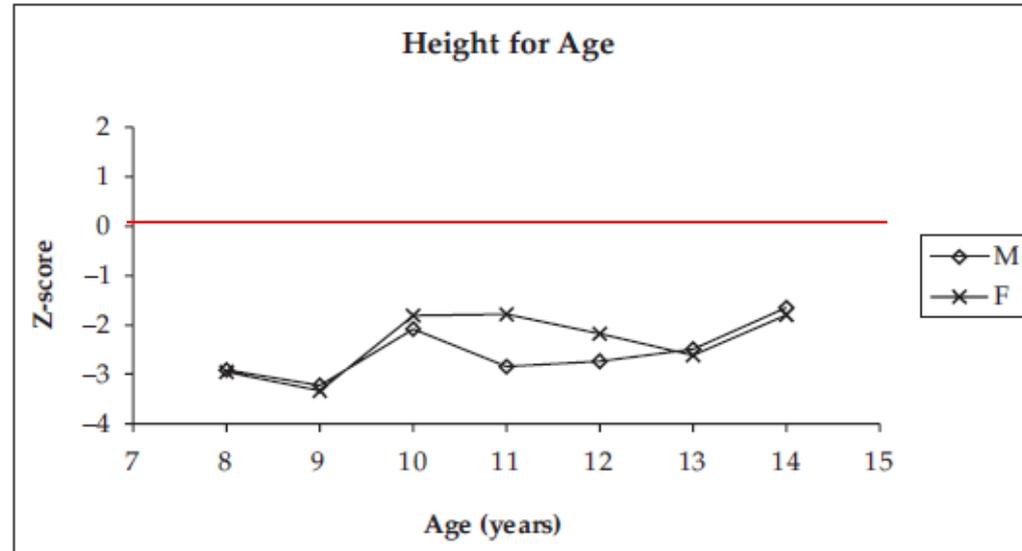
• Ambiente fisico



- Urbanizzazione.
- Alta quota

**BAMBINI CHE VIVONO AD ALTA QUOTA  
MOSTRANO RITARDI DI CRESCITA**

Spedizione italiana sul monte Everest (Shegar, Tibet).  
Studio di bambini tibetani di 8-14 a.  
Stunting nel 28% dei bambini



*Fig. 2. Height for age of Tibetan boys (8 yrs: n=9; 9 yrs: n=9; 10 yrs: n=6; 11 yrs: n=4; 12 yrs: n=11; 13 yrs: n=5; 14 yrs; n=23) and girls (8 yrs: n=5; 9 yrs: n=8; 10 yrs: n=16; 11 yrs: n=9; 12 yrs: n=12; 13 yrs: n=5; 14 yrs; n=9) compared to international reference population.*

Rilevata una situazione di stunting.



I bambini che vivono ad altitudini  $> 4000$  m slm mostrano una riduzione nell'accrescimento. Possibili effetti negativi sulla crescita dell'**ipossia** insieme a fattori da correlare allo **stato socio-economico basso** (nutrizione insufficiente, patologie, ecc.). E' comunque anche un **adattamento** all'ambiente.

# CONTROLLO DELLA CRESCITA:

## INFLUENZA AMBIENTALE

- Alimentazione
- Malattie
- Stagioni e Clima
- Fattori familiari
- Ambiente fisico
- • Attività fisica

**I GIOVANI ATLETI HANNO DIMENSIONI  
CORPOREE MAGGIORI**

SLAVKO VRANES



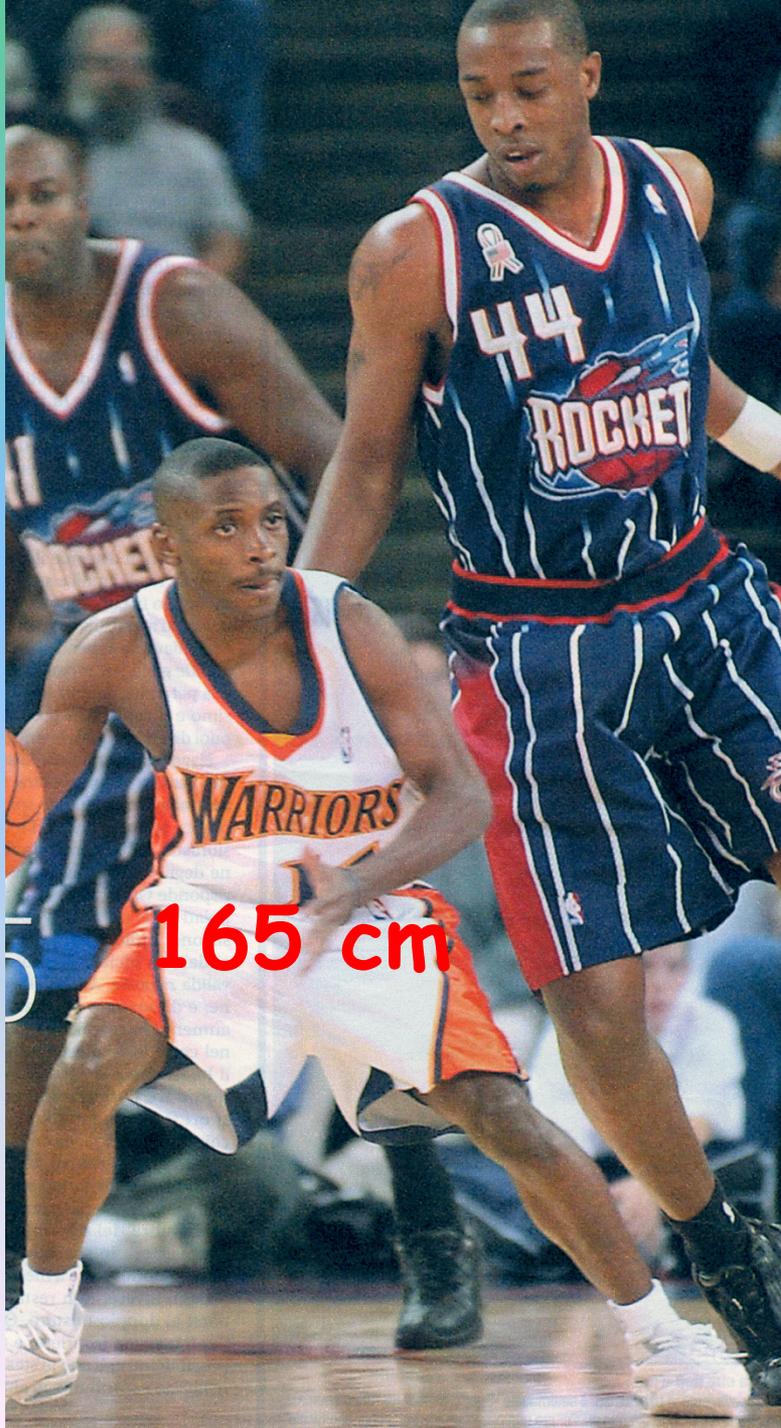
## STATURA

La media staturale degli atleti è elevata

riflette



i criteri di selezione degli sport e l'abbandono differenziale

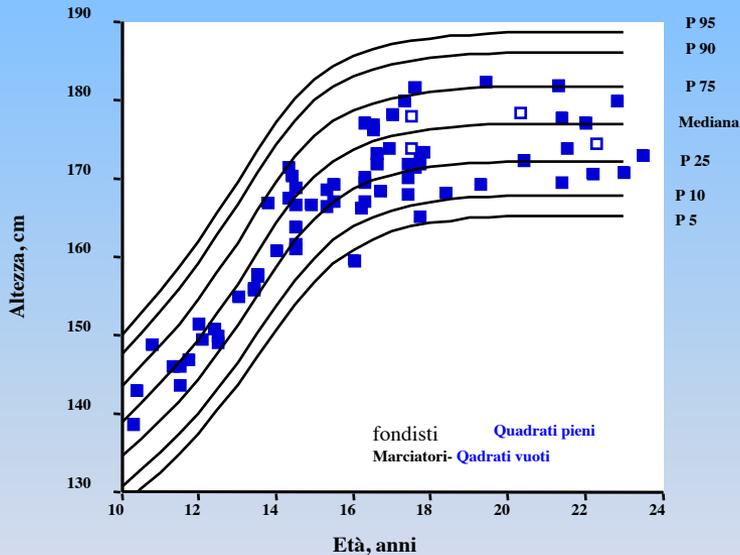


165 cm

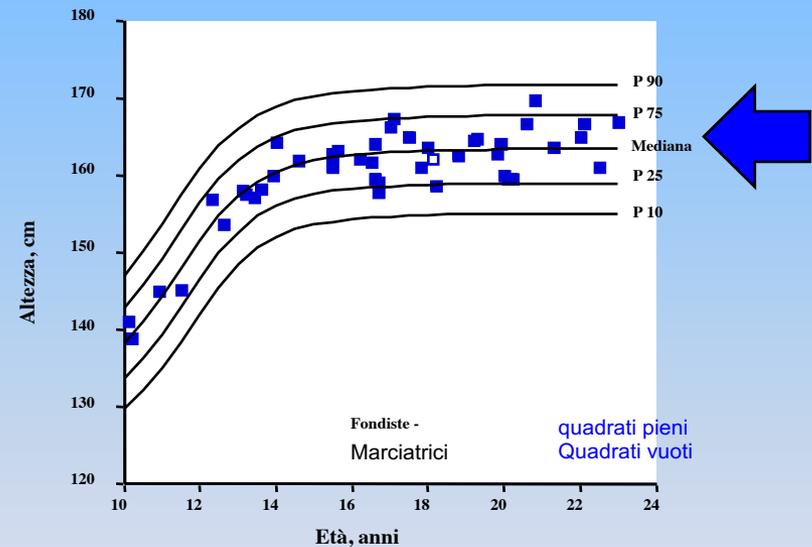
*Earl Boykins*

# STATURA ( giovani atleti di fondo e marcia )

FONDISTI E MARCIATORI  
ALTEZZA

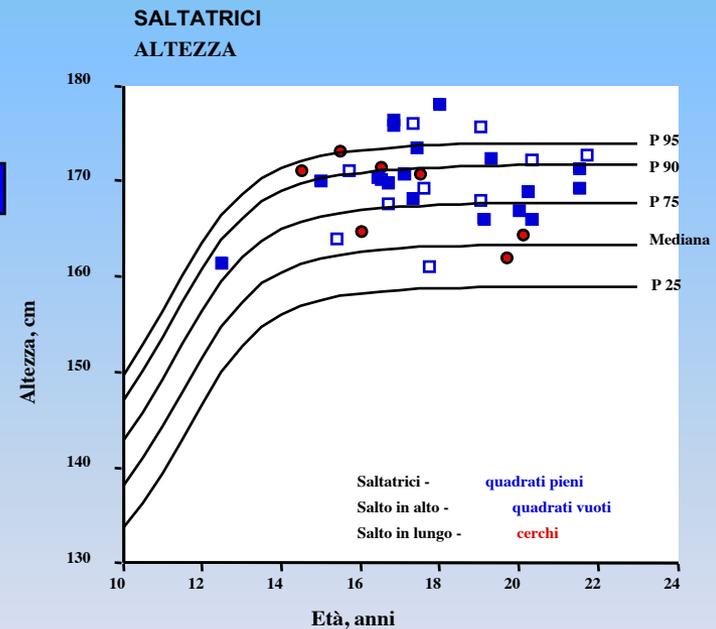
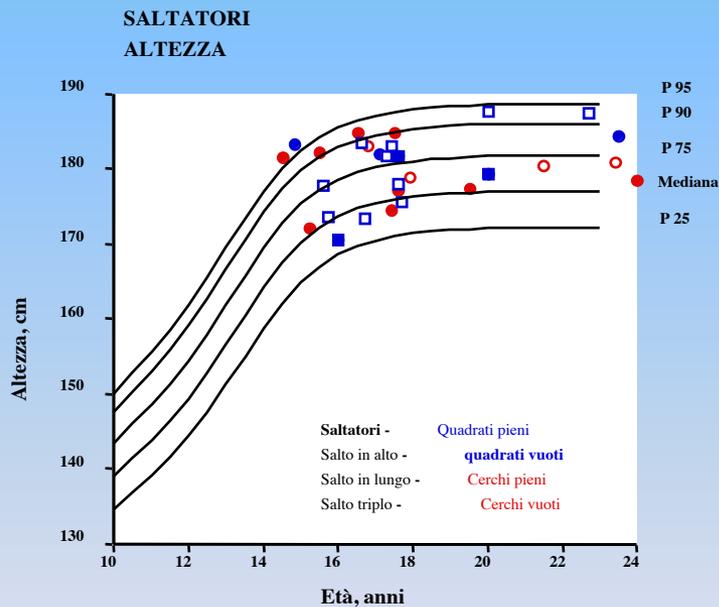


FONDISTE E MARCIATRICI  
ALTEZZA



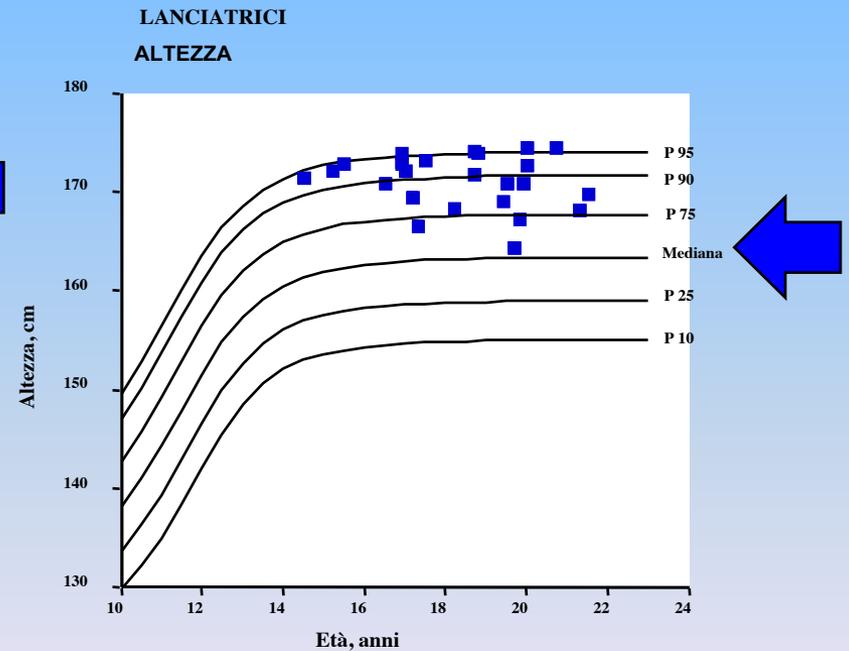
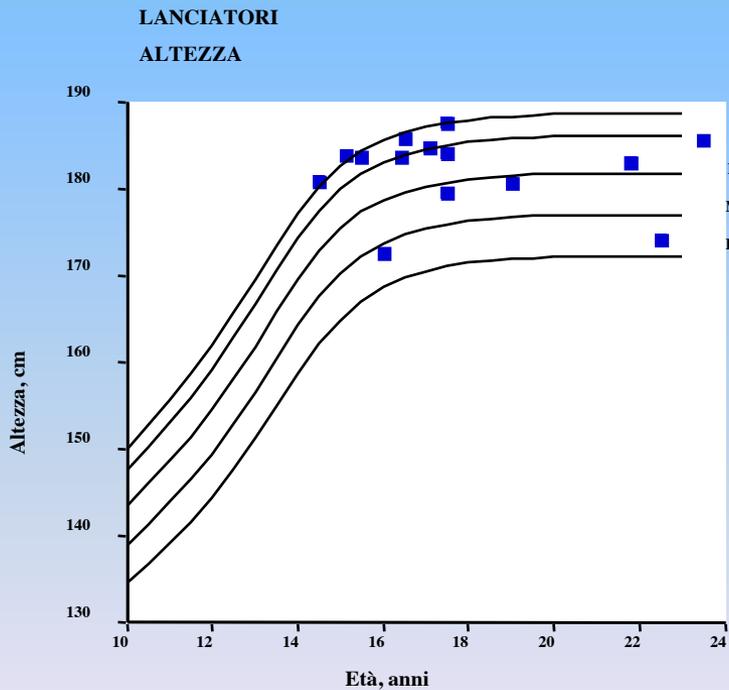
Scarse differenze di statura nei fondisti di ambo i sessi

# STATURA (giovani atleti di salto)



Statura più elevata del 50 P nei praticanti salto

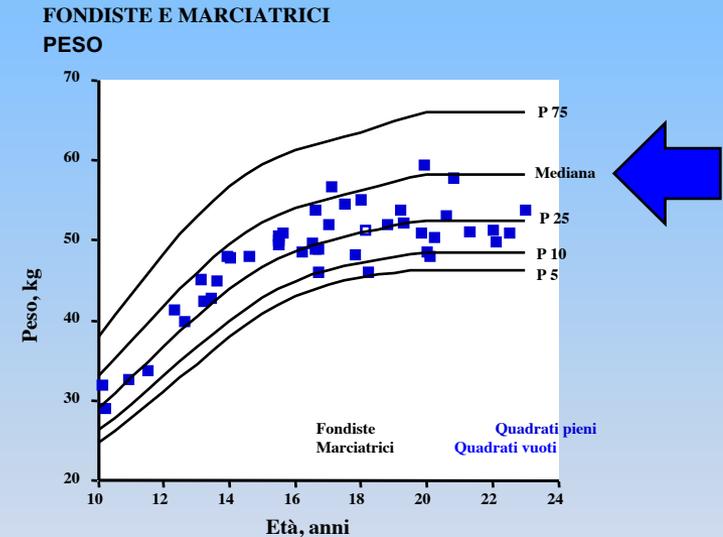
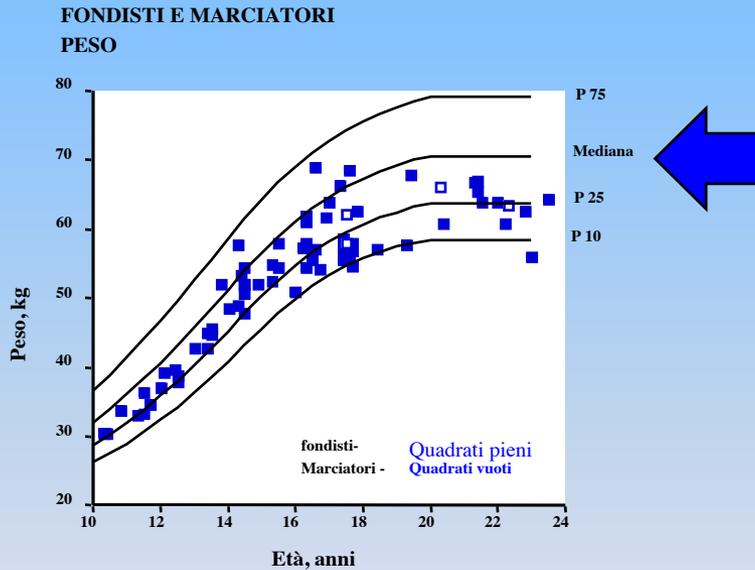
# STATURA (giovani atleti di lancio)



Statura più elevata del 50 P nei praticanti lancio

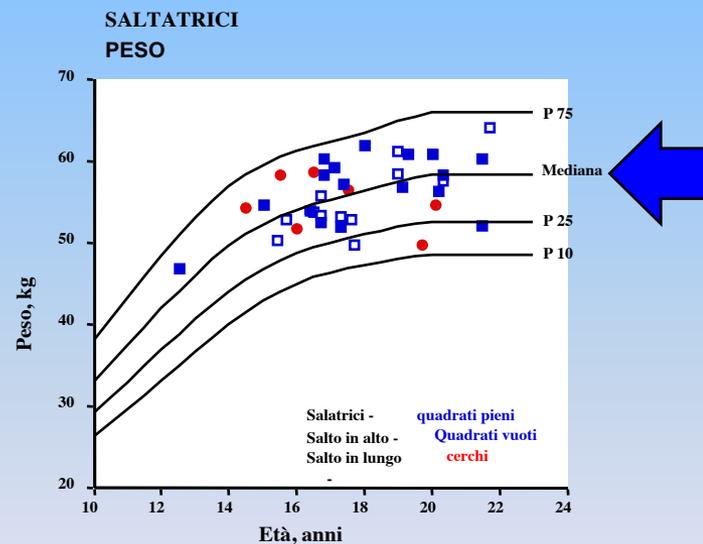
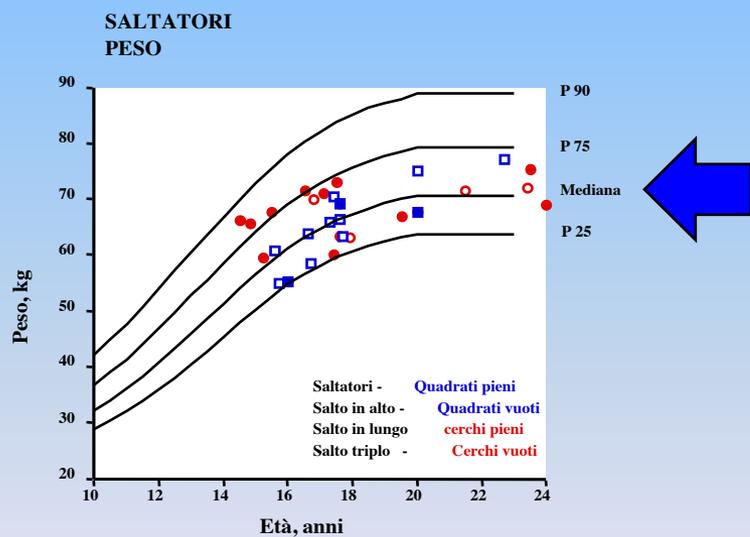
# ATLETICA

## Peso (fondo e marcia)



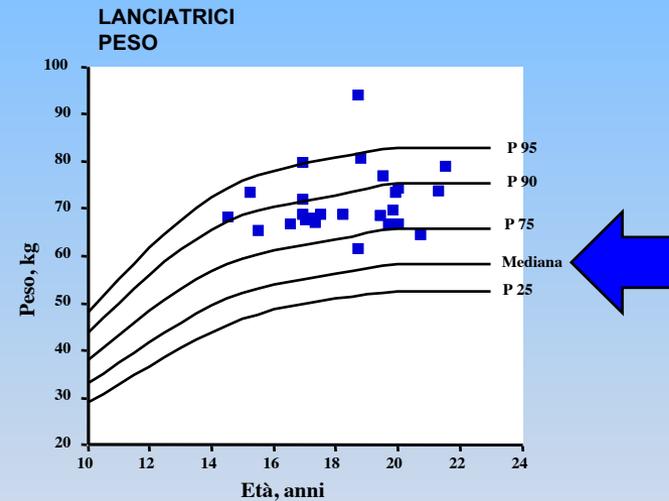
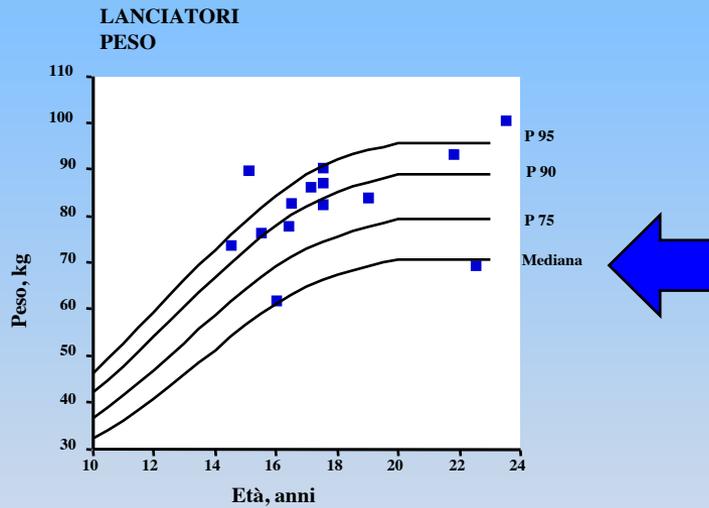
Tendenza a peso < per fondisti di ambo i sessi

# Peso (salto)



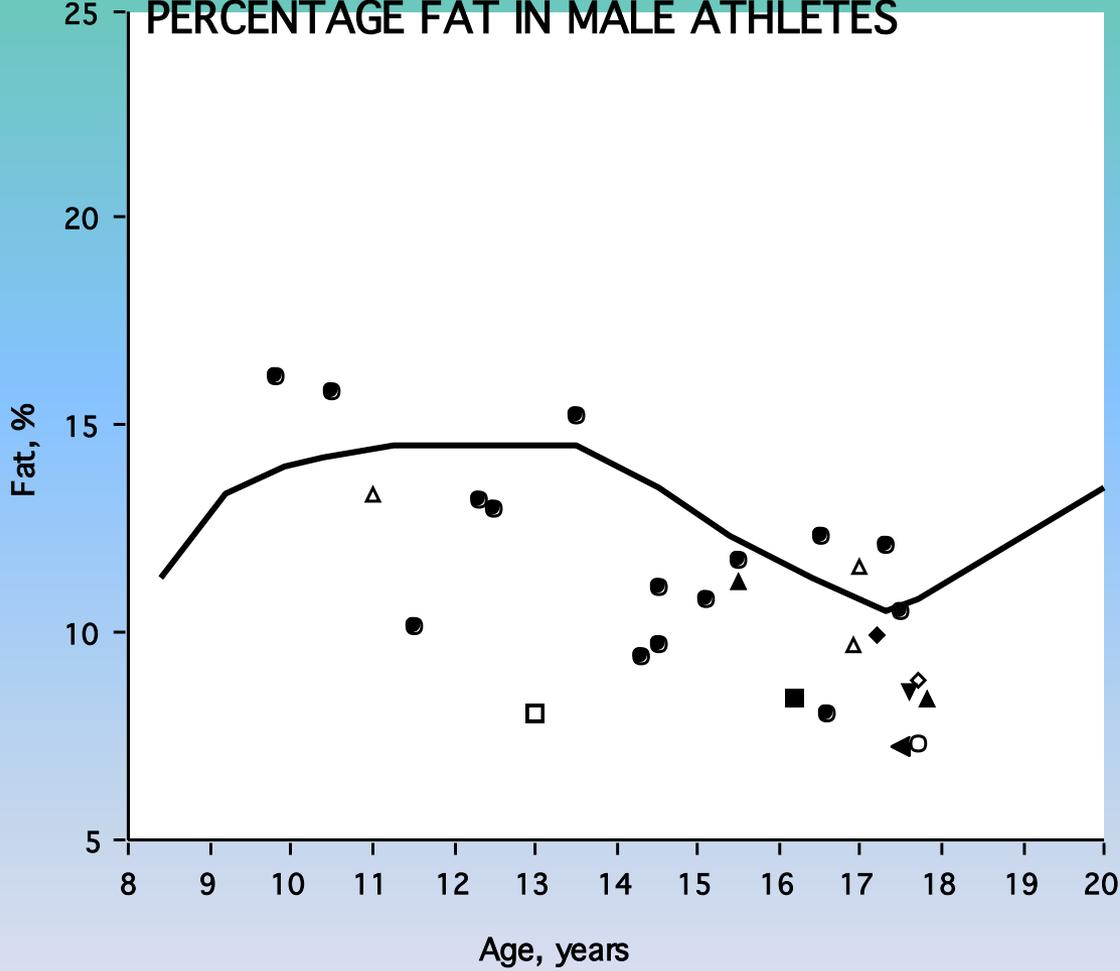
Scarse differenze di peso nel salto per ambo i sessi

# Peso (lancio)



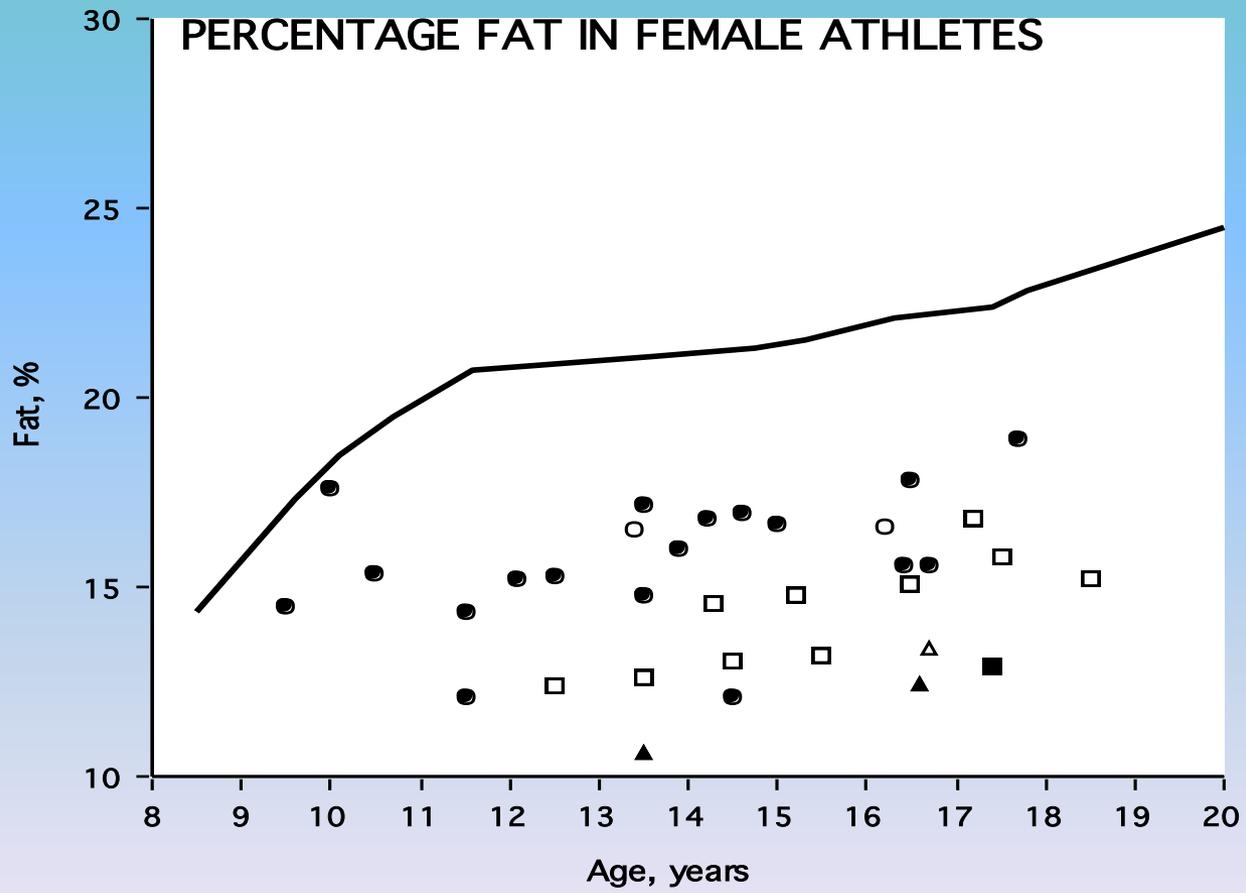
Peso decisamente superiore nei lanciaori.

# PERCENTAGE FAT IN MALE ATHLETES



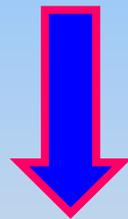
- Swimmers
- Cyclists
- △ Wrestlers
- Gymnasts
- ▲ Track, Sprinters
- Track, Middle Distance
- ▼ Track, Jumpers
- ◆ Volleyball
- ◇ Ice Hockey
- ◀ Football

# PERCENTAGE FAT IN FEMALE ATHLETES

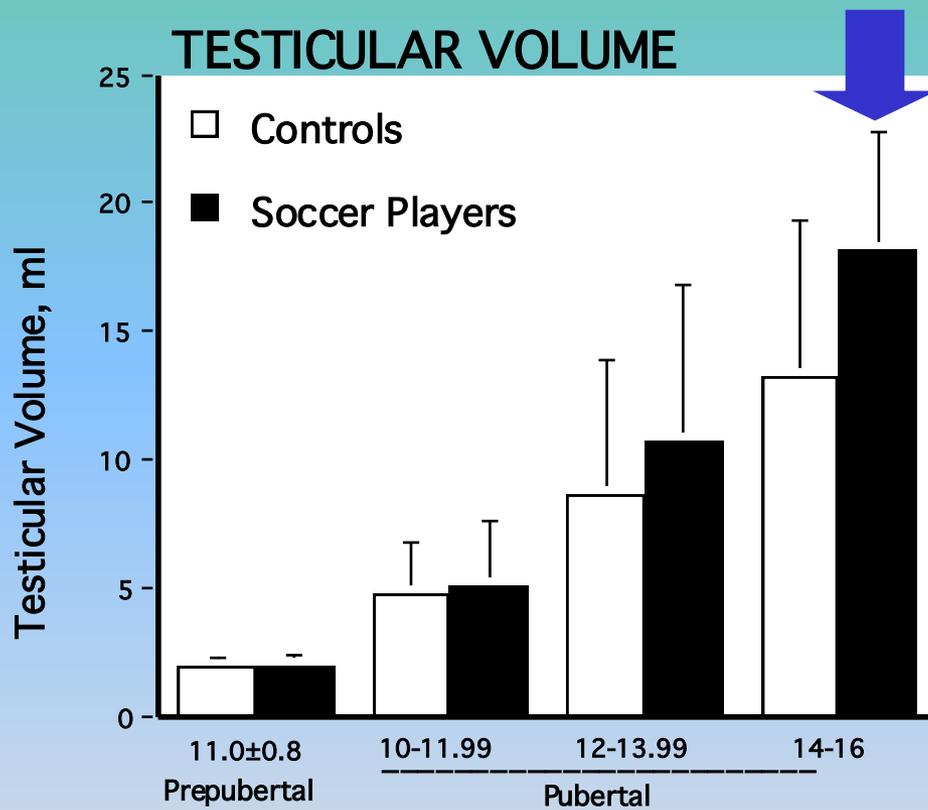


- Swimmers
- Track, Distance
- ▲ Track, Middle Distance
- △ Track, Sprinters
- Track, Jumpers
- Gymnasts

Oltre alle dimensioni, occorre analizzare le relazioni dell'attività fisica con il tempo di maturazione (scheletrica, sessuale)



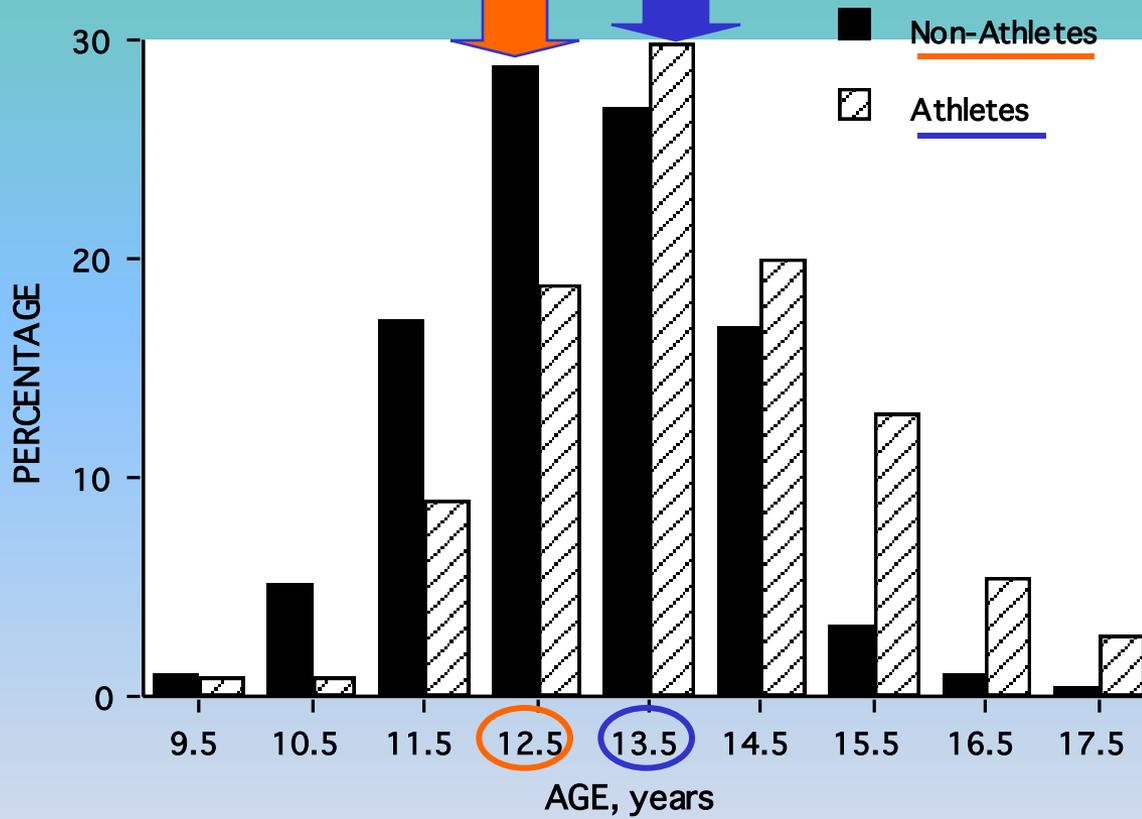
- M: in media o anticipato;
- F: in media o ritardato



Pubertal Status and Chronological Ages, years

Cacciari et al. (1990)

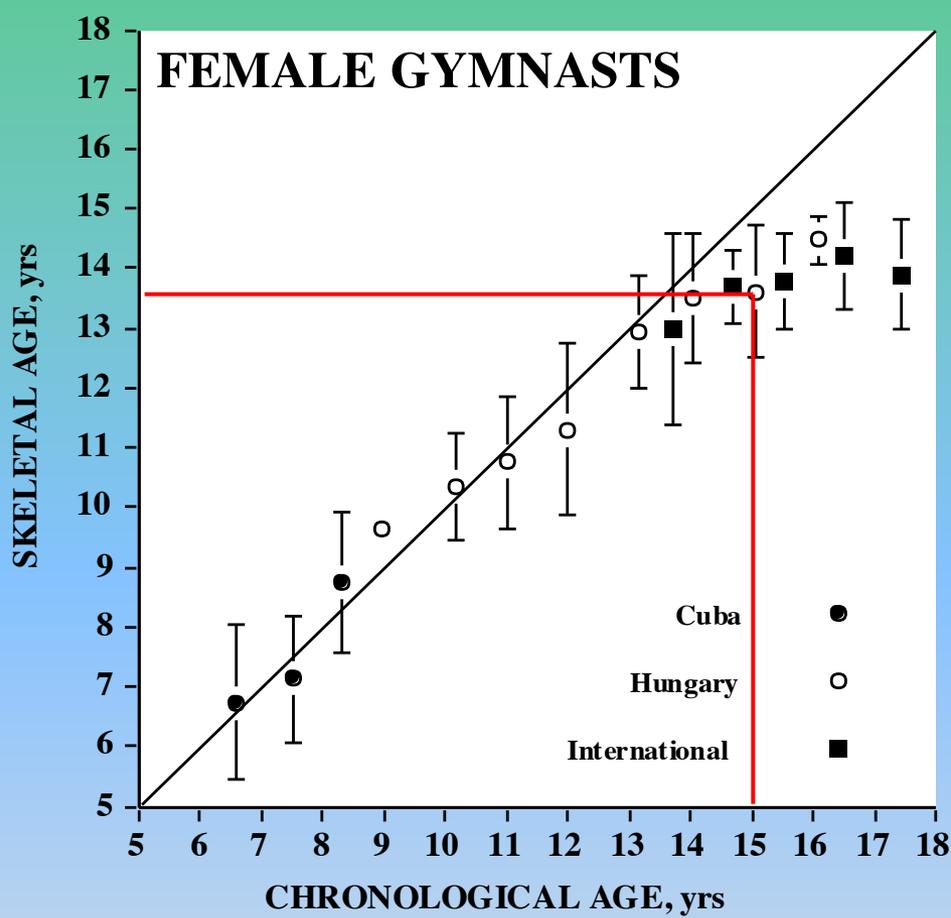
DISTRIBUTION OF RECALLED AGES AT MENARCHE IN ATHLETES AND NON-ATHLETES



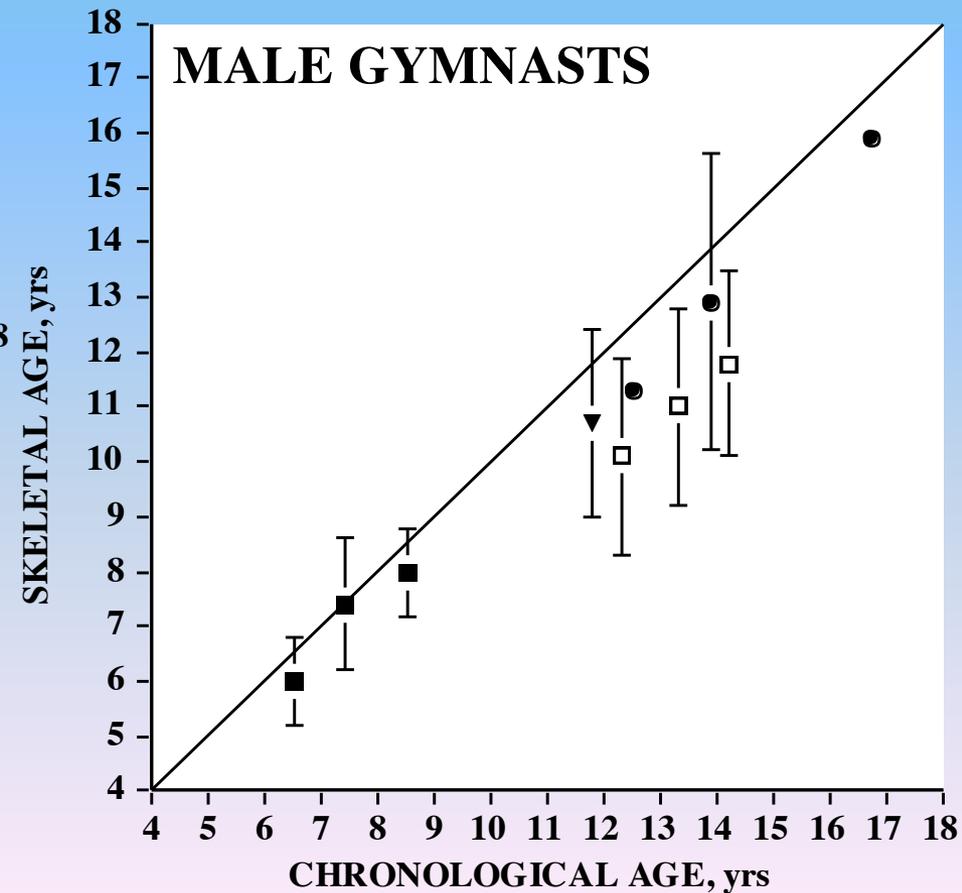
# MENARCA

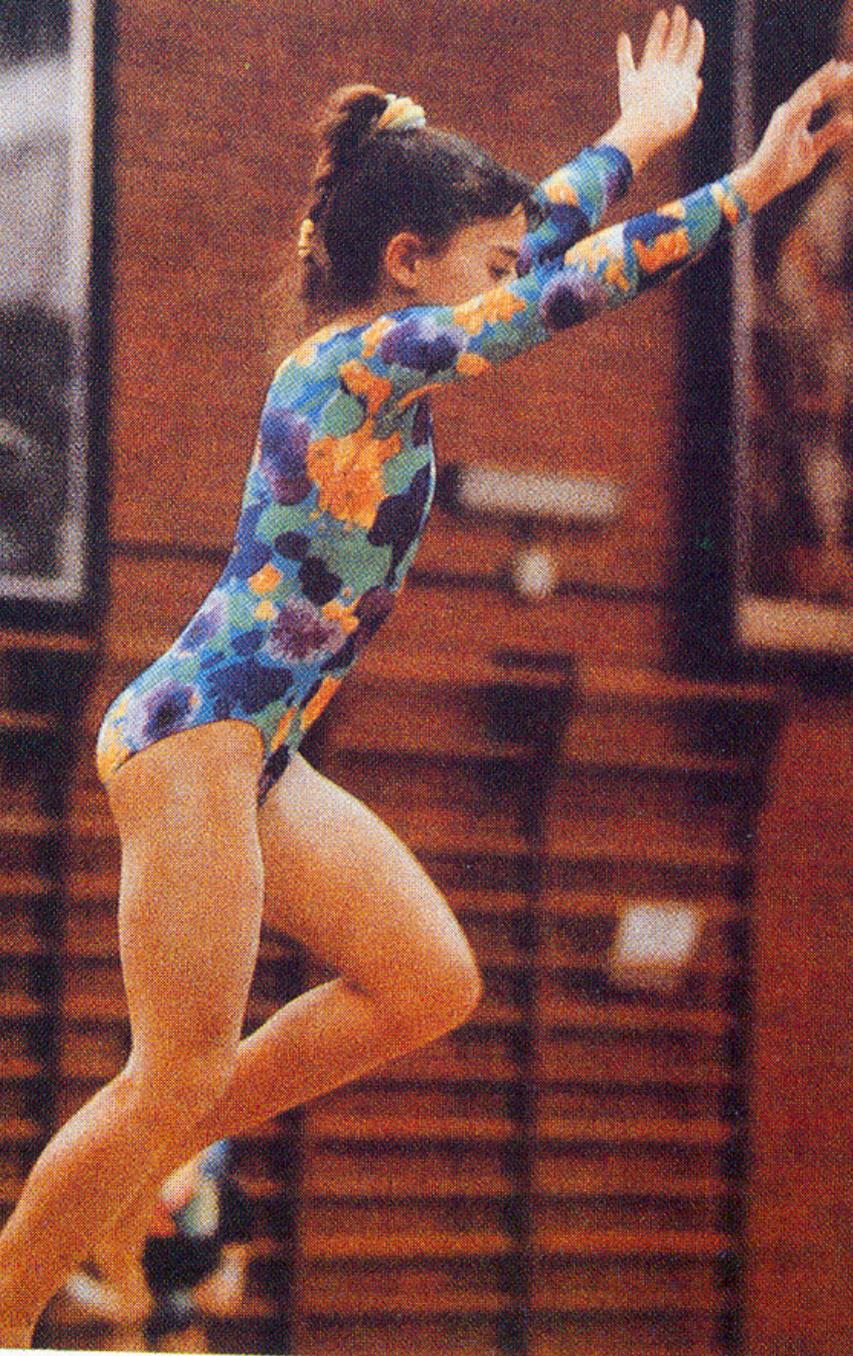
Ginnastica, Mondo	15.6 ± 2.1
Ginnastica, Ungheria	15.0 ± 0.6
Pattinaggio Figurato, U.S., Canada	14.2 ± 0.5
Nuoto, gruppo d'età, U.S.	13.1 ± 1.1
Nuoto, gruppo d'età, U.S.	12.7 ± 1.1
Tuffi, Junior Olympic, U.S.	13.6 ± 1.1
Balletto, Jugoslavia	13.6
Balletto, Jugoslavia	14.1
Gare su Pista, Ungheria	12.6
Calcio, gruppo d'età, U.S.	12.9 ± 1.1
Sport di Squadra, Ungheria	12.7

# ginnastica artistica



Età ossea nei ginnasti:  
maturazione tardiva (sia  
M che F)



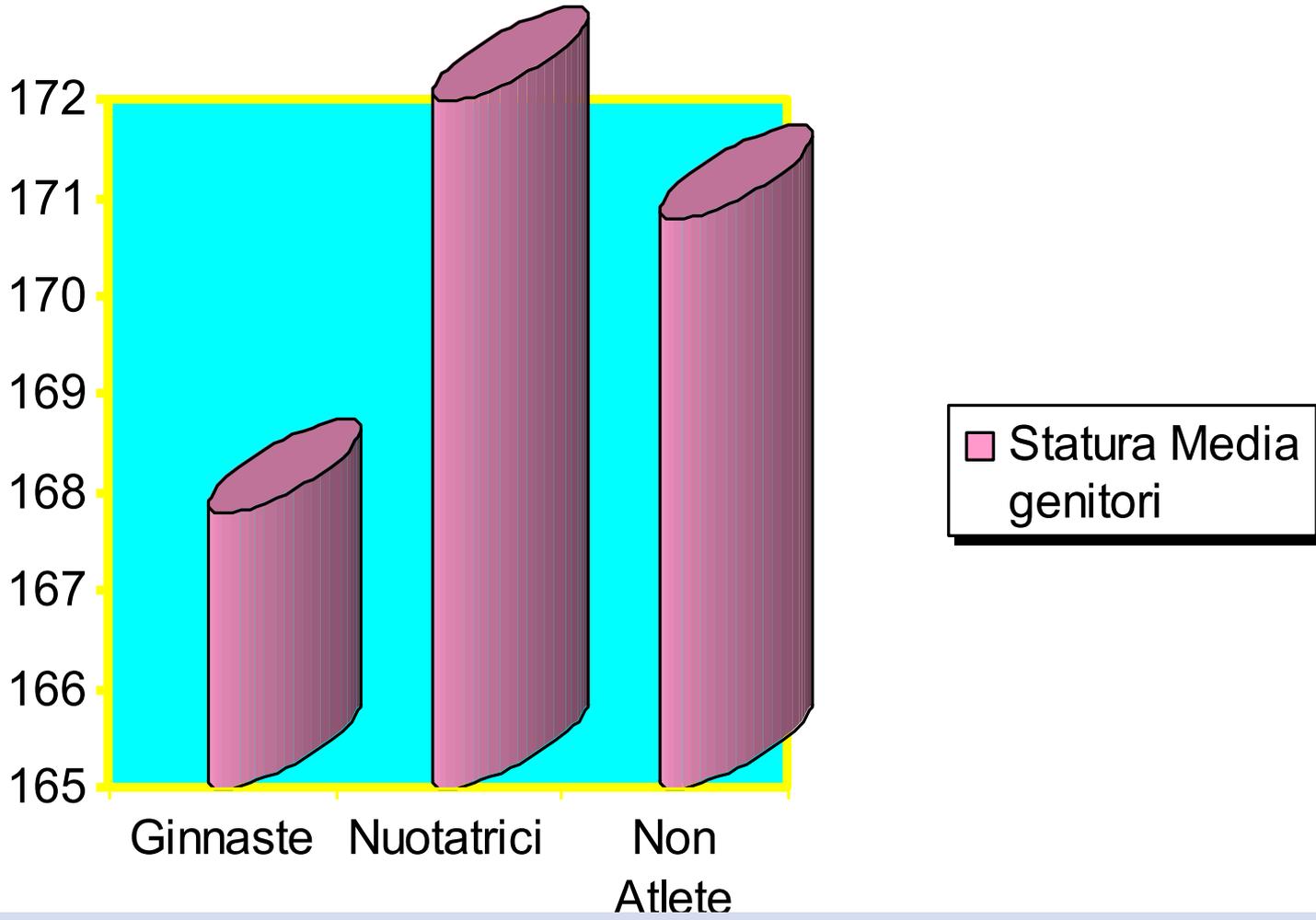


**Piccole dimensioni e  
maturazione  
tardiva delle ginnaste**

- Come si può interpretare la maturazione tardiva e le minori dimensioni?
  1. Solamente i più tardivi e bassi perseverano in quello sport (abbandono differenziale)?
  2. Lo sport determina una maturazione tardiva?

# ABBANDONO DIFFERENZIALE TRA GINNASTE: STATURA (cm)

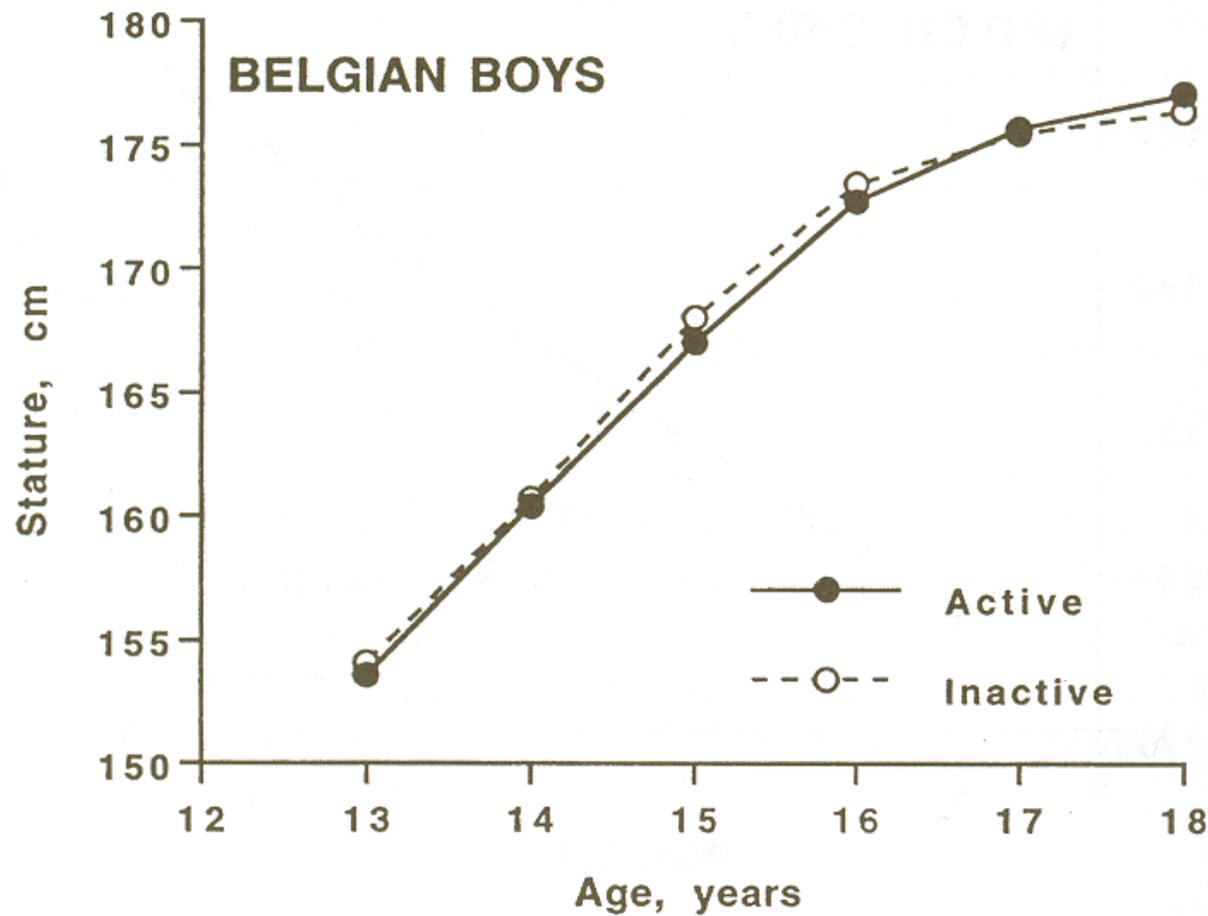
<b>Età</b>	<b><u>Continuano</u></b>	<b><u>Abbandonano</u></b>
12	138.3	142.3
12.5	140.6	144.6
13	143.3	147.3
13.5	146.0	149.7
14	148.5	151.8
14.5	151.0	153.7
15	153.3	155.3
15.5	155.3	156.5
16	156.7	157.5

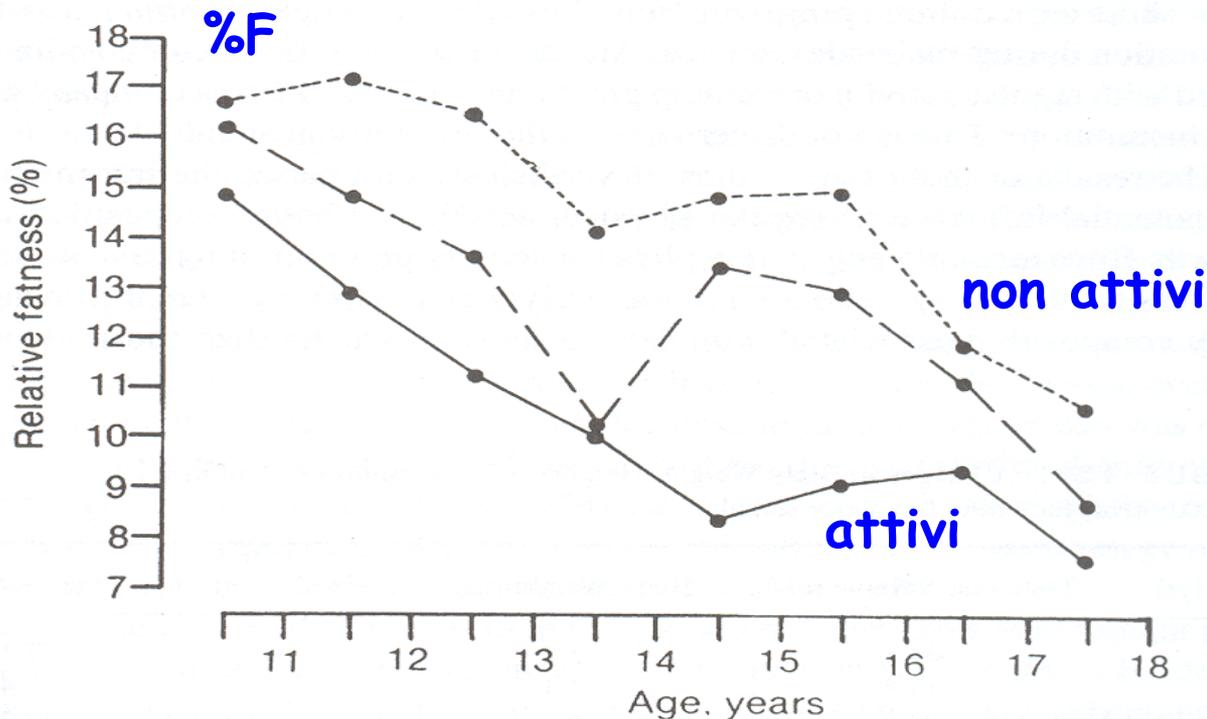
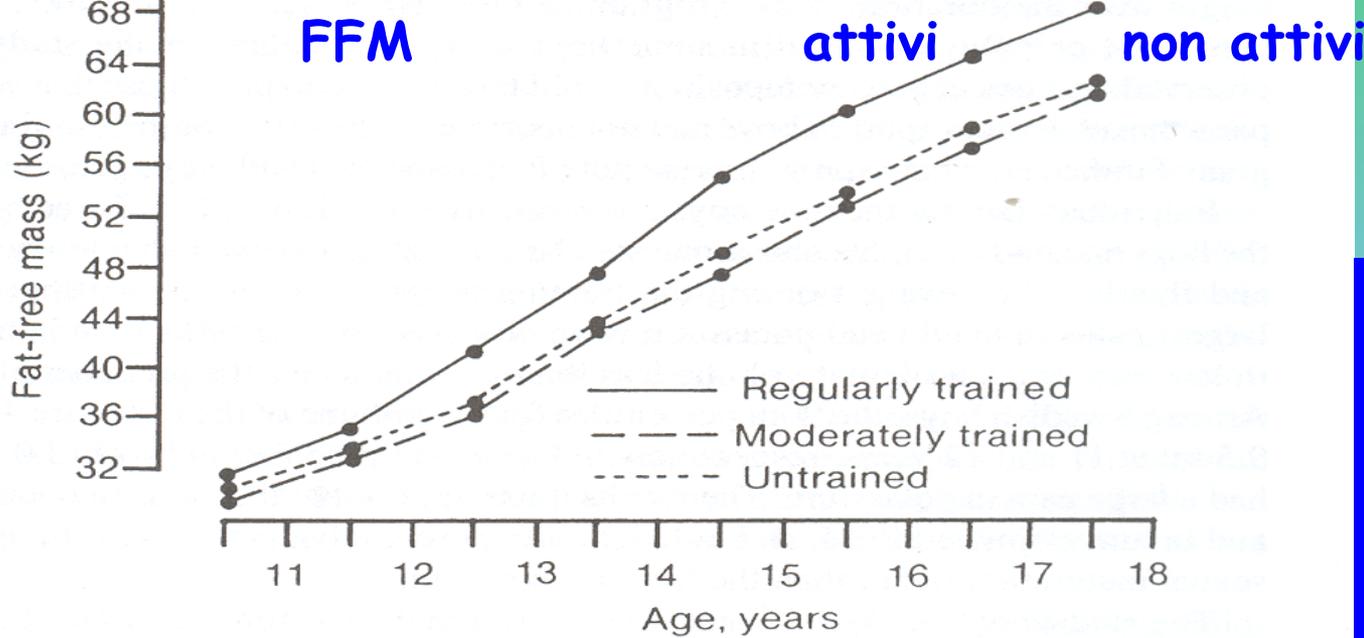


- **Come si può interpretare la maturazione tardiva e le minori dimensioni?**
  1. Solamente i più tardivi e bassi perseverano in quello sport (abbandono differenziale)?
  2. Lo sport determina una maturazione tardiva?
- **Che effetti può avere un allenamento intensivo e sistematico in uno sport specifico?**

Molti Autori hanno suggerito che l'allenamento intenso "causi" il ritardo del menarca osservato in molte atlete

Nessun effetto significativo sulla crescita in **STATURA** e sui **TEMPI DI CRESCITA IN STATURA** in bambini e adolescenti sani e adeguatamente alimentati (fanno eccezione ginnasti e pattinatori per selezione).





## Ragazzi attivi:

- > massa magra;
- < massa grassa;
- > maturazione schel.;
- sviluppo sessuale più precoce

Differenza fra agonismo e attività fisica

# Linee guida per l'attività dei ragazzi (Mary Gowing)

Age Group	Minimum Level of Physical Activity Required for Health	Additional Health Benefits	Signs of Overtraining	To Prevent Overtraining
Age 5-17	<p>60 minutes of moderate to vigorous intensity exercise should be accumulated daily. Most activity should be aerobic such as running, swimming or cycling. Vigorous activities such as sprinting, jumping or hopping should be included 3 times a week</p>	<p>Daily physical activity of more than 60 minutes provides additional health benefits – there are no guidelines on how much more than 60 minutes is safe</p>	<p>Fatigue</p> <p>Lack of enthusiasm for training or competition</p> <p>Irritability</p> <p>Deterioration in performance</p> <p>Slower times in distance sports</p> <p>Injury</p>	<p>Limit sports activities to 5 days a week.</p> <p>2-3 months rest from organised sport per year</p> <p>Participate in multiple sports</p> <p>Avoid specializing in a single sport before adolescence.</p>

In conclusione, **l'attività fisica** e lo **sport** sono stimoli importanti per la crescita psico-fisica generale del bambino.

**Durante l'accrescimento sono da evitare ipoattività quanto regimi d'allenamento troppo intensi.**

Per evitare rischi, i **bambini e adolescenti** devono **praticare l'attività motoria e sportiva sotto il controllo costante di personale specializzato**. Ciò favorirà:

- **CONTROLLO PESO CORPOREO E F%**

- **BENEFICO EFFETTO SU APPARATO CARDIO-VASCOLARE**

- **BENEFICO EFFETTO SU STATO DI SALUTE**

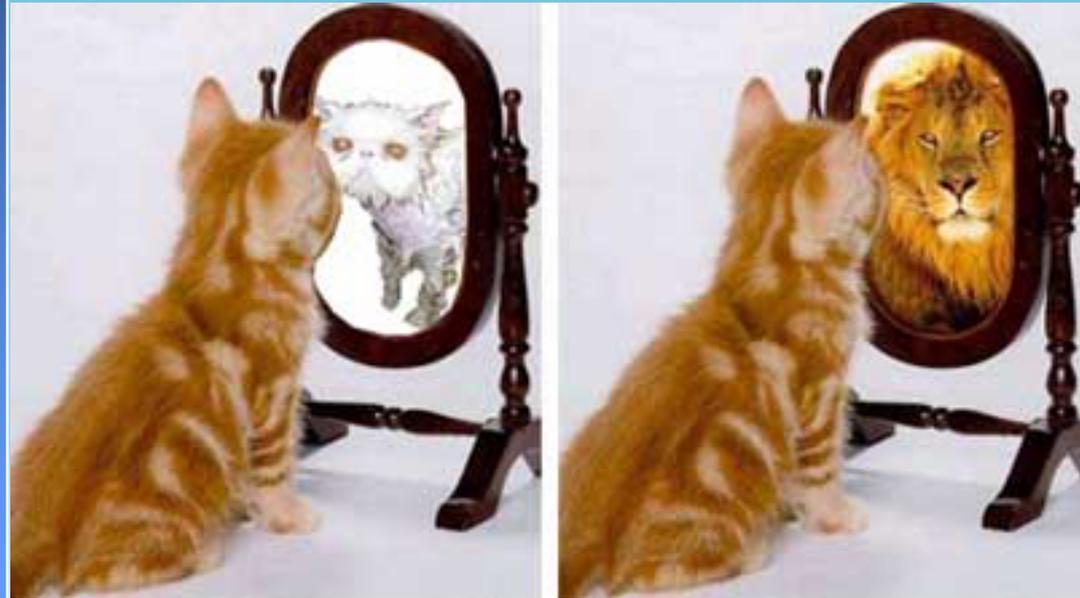


## LA PERCEZIONE DELL'IMMAGINE CORPOREA

# "Immagine corporea"

## Cos'è?

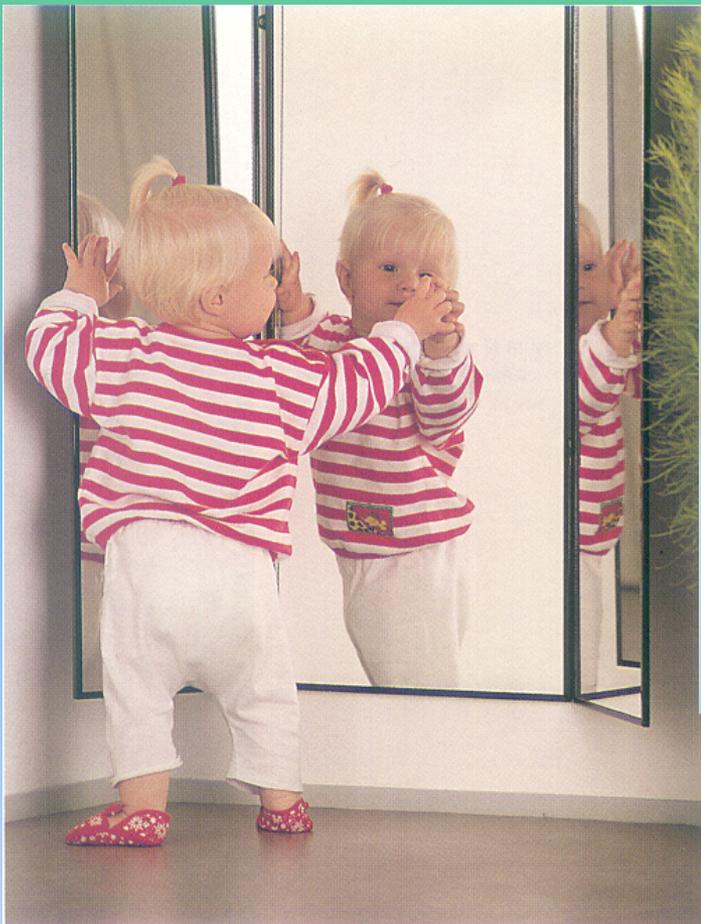
*rappresentazione  
interiore e  
soggettiva  
dell'aspetto fisico  
proprio e altrui  
(Kay e coll., 2000)*



• REALE  
• IDEALE

## **E' INFLUENZATA DA:**

- **Fattori endogeni (età, sesso, popolazione);**
- **Fattori esogeni (attività sportiva, livello d'istruzione, modelli culturali,...)**



## IMMAGINE CORPOREA REALE ED ETA'

Comparsa nell'Uomo della coscienza di sè: 18 m/2 anni.  
Massima l'attenzione alla propria immagine corporea tra  
i 10 e i 20 anni.

torino 2006



## IMMAGINE CORPOREA IDEALE E MEDIA

Anche il bambino subisce l'influenza delle immagini presentate dai media come ideali di bellezza, salute e fitness. Maggiore influenza hanno i sottogruppi estremi (modelle, sportivi).

# IMMAGINE CORPOREA E SESSO



Molto presto  
il sesso femminile si dimostra interessato al proprio peso  
e il sesso maschile alla propria massa muscolare.

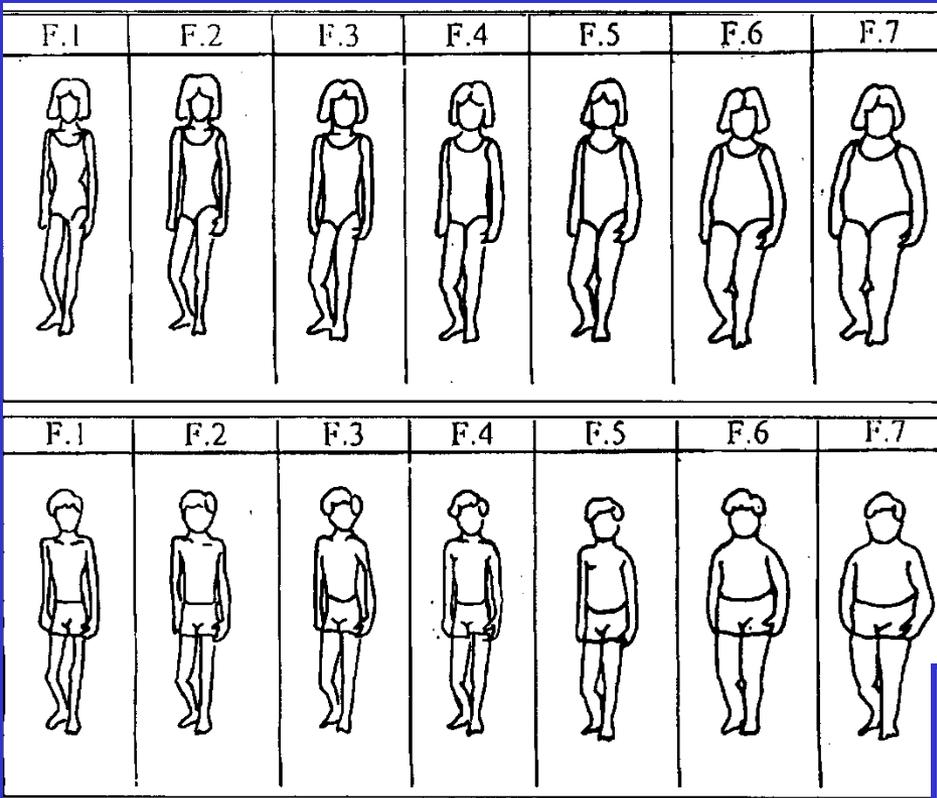


## IMMAGINE CORPOREA E POPOLAZIONE

In alcune popolazioni un'immagine femminile «opulenta» è associata a fecondità e ricchezza.

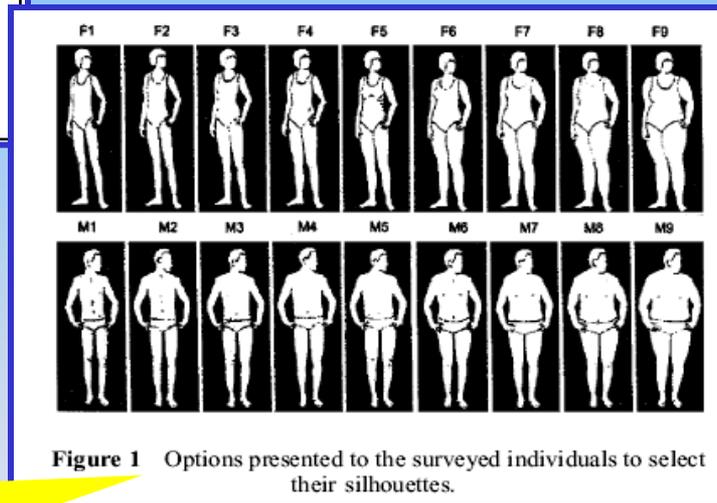
## COME VALUTARE LA PERCEZIONE DELLA IMMAGINE CORPOREA REALE E IDEALE?

- STRUMENTI VISUO-SPAZIALI → Stima delle dimensioni/ forma
- QUESTIONARI → Livello soddisfazione



# VALUTAZIONE IMMAGINE CORPO NEL BAMBINO, ADOLESCENTE E GIOVANE ADULTO

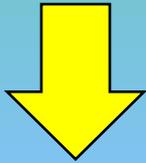
Collins, 1990



VALUTAZIONE SOGGETTIVA

McElhone e coll., 1999

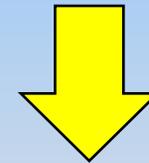
**INSODDISFAZIONE**



Differenza tra figura  
reale e ideale

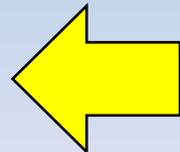
**VALUTAZIONE  
IMMAGINE CORPO  
NEL BAMBINO,  
ADOLESCENTE E  
GIOVANE ADULTO**

**INCONGRUENZA**



Differenza tra figura  
scelta e dimensioni

**Antropometria**



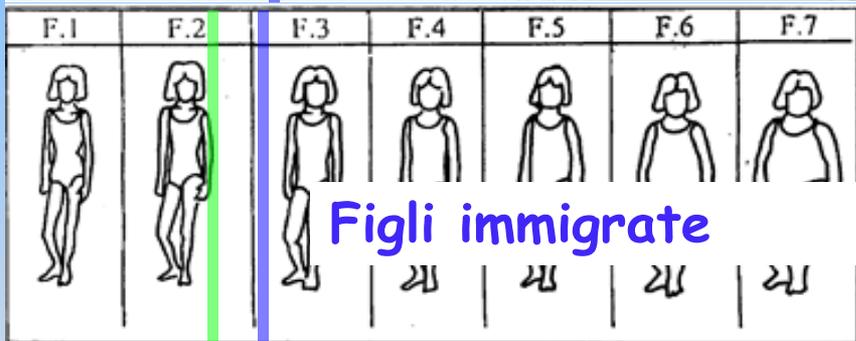
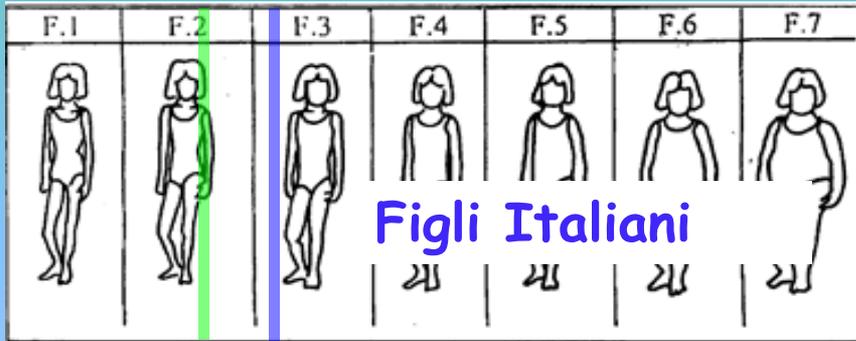
## CONFRONTI

- **ANTROPOMETRIA:** BMI (PESO E ALTEZZA), PLICOMETRIA, CIRCONFERENZE
- **IMMAGINE CORPOREA:** SILHOUETTE, PROGRAMMI PC (3D), QUESTIONARI

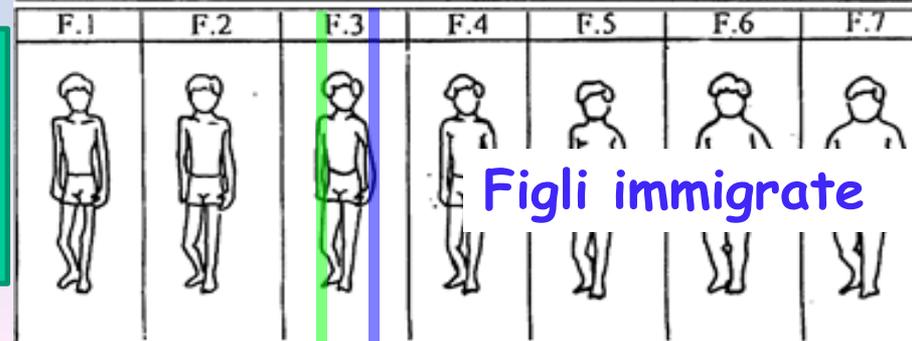
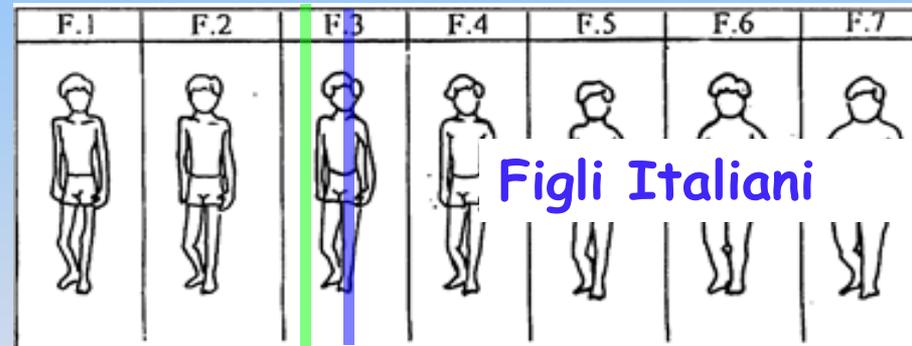
Figura reale vs

figura ideale

## BAMBINE



## BAMBINI



Tutti i bambini hanno dimostrato una preferenza per un corpo più magro.

**E' necessario monitorare e controllare lo stato nutrizionale del bambino, BMI, la sua percezione e soddisfazione della immagine corporea.**



**In conclusione, poiché immagine corporea, caratteristiche antropometriche e dieta sono tra loro strettamente correlate, è da sottolineare l'importanza di questo tipo di indagine nell'ambito di un programma di sorveglianza nutrizionale, per evitare che squilibri nella percezione corporea o uno stato di insoddisfazione sfocino in disordini alimentari.**



**L'INVECCHIAMENTO NELL'UOMO:  
GENERALITA'**

MAXIMUM RECORDED LIFE SPANS FOR SELECTED MAMMALS, BIRDS,  
REPTILES, AMPHIBIANS, AND FISH

	Scientific Name	Common Name	Maximum Life Span (Years)
Primates	<i>Papio papio</i>	Baboon	27
	<i>Macaca mulatta</i>	Rhesus monkey	29
	<i>Pan troglodytes</i>	Chimpanzee	44
	<i>Gorilla gorilla</i>	Gorilla	39
	<i>Homo sapiens</i>	Human	115
Carnivores	<i>Felis catus</i>	Domestic cat	28
	<i>Canis familiaris</i>	Domestic dog	20
	<i>Ursus arctos</i>	Brown bear	36
Ungulates	<i>Ovis aries</i>	Sheep	20
	<i>Sus scrofa</i>	Swine	27
	<i>Equus caballus</i>	Horse	46
	<i>Elephas maximus</i>	Indian elephant	70
Rodents	<i>Mus musculus</i>	House mouse	3
	<i>Rattus rattus</i>	Black rat	5
	<i>Sciurus carolinensis</i>	Gray squirrel	15
	<i>Hystrix brachyura</i>	Porcupine	27
Bats	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampire bat	13
	<i>Pteropus giganteus</i>	Indian fruit bat	17

125

## Invecchiamento:

"The changes from maturity through senescence constitute the *aging process*" (Rothstein)



diminuzione dell'adattabilità e della resistenza dello organismo ai diversi stress provenienti dall'ambiente esterno (Robert)

**Il termine senescenza si usa più propriamente:**

"...talking about the changes which occur during the period of obvious functional decline in the later years of an animal's life-span" (Lamb, 1977)



**diminuzione vitalità, aumento vulnerabilità**

Metodi di studio:

Longitudinali

Trasversali



# Studio invecchiamento

```
graph TD; A[Studio invecchiamento] --> B[longevità]; A --> C[processo d'invecchiamento];
```

longevità

processo d'invecchiamento

# Maggiori possibilità di lunga vita

figli di individui longevi

sessu femminile  
*(9 centenari su 10 sono  
donne)*

In Italia:

1. Toscana;
2. Veneto;
3. Emilia-Romagna.

In Europa:

Sesso F

1. Francia (85 a.);

2. Italia (84.4 a.)

Sesso M

1. Svezia (79.1 a.);

2. Italia (78.8 a.)

# Studio invecchiamento

longevità

processo d'invecchiamento

differenze tra gli individui

Età  
biologica



**L'INVECCHIAMENTO NELL'UOMO:  
CAR. ANTROPOMETRICHE E STATO  
NUTRIZIONALE**

# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

L'Antropometria consente di valutare rapidi cambiamenti di comp. corp. nell'anziano (situazioni gravi di deperimento o di obesità), oltre a patologie (osteoporosi) che causano un calo eccessivo di statura.

La valutazione dello stato nutriz. nell'anziano può aiutare a monitorare gli effetti dell'intervento nutrizionale.

limitata conoscenza per età  $\geq 85$  a.



# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

Nell'anziano viene raccomandata la rilevazione dei seguenti caratteri antropometrici:

1. Statura;
2. Peso;
3. Perimetri arti;
4. Perimetri tronco;
5. Pannicoli adiposi.

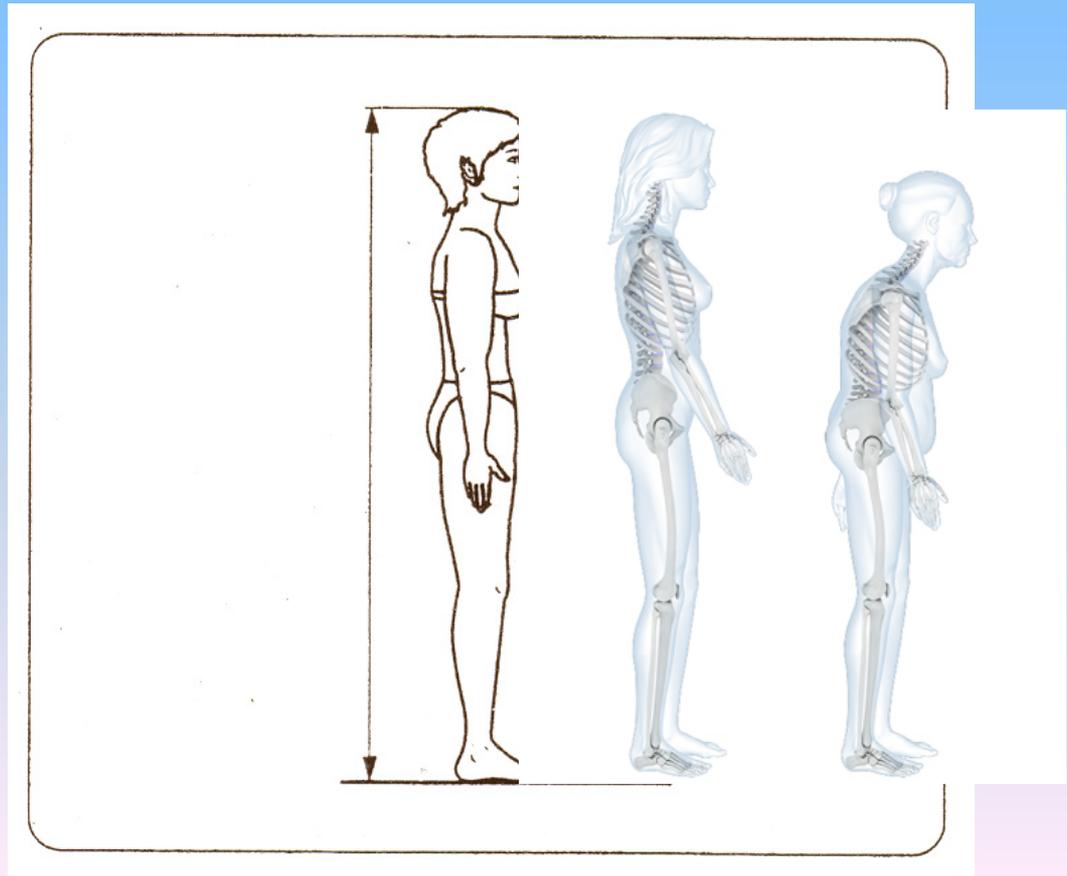
**Possibili errori di rilevazione antropometrica**



# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

Nell'anziano viene raccomandata la rilevazione dei seguenti caratteri antropometrici:

1. **Statura;**
2. **Peso;**
3. **Perimetri arti;**
4. **Perimetri tronco;**
5. **Pannicoli adiposi;**



# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

Nell'anziano viene raccomandata la rilevazione dei seguenti caratteri antropometrici:

## 1. Statura

Se non è possibile misurarla

Altezza del ginocchio



Anche per individui immobilizzati a letto



angolo di 90°

Fig. 1. Position of the Mediform sliding caliper for the measurement of knee height.

$$\cdot \text{Statura (M)} = (2.02 \times \text{alt.ginocchio}) - (0.04 \times \text{età}) + 64.19.$$

$$\cdot \text{Statura (F)} = (1.83 \times \text{alt.ginocchio}) - (0.24 \times \text{età}) + 84.88.$$

Prob. Errore 10%; Formule ottenute da un campione di popolazione USA.

# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

Nell'anziano viene raccomandata la rilevazione dei seguenti caratteri antropometrici:

1. Statura;
2. **Peso;**
3. Perimetri arti;
4. Perimetri tronco;
5. Pannicoli adiposi.



PESO



- fondamentale ai fini della valutazione dello stato nutrizionale dell'anziano. E' importante soprattutto tenere conto dei cambiamenti di questa misura in modo da monitorare l'individuo.

Esempio. Individuo di 75 anni con peso =55 kg. Qual è il suo stato nutrizionale?

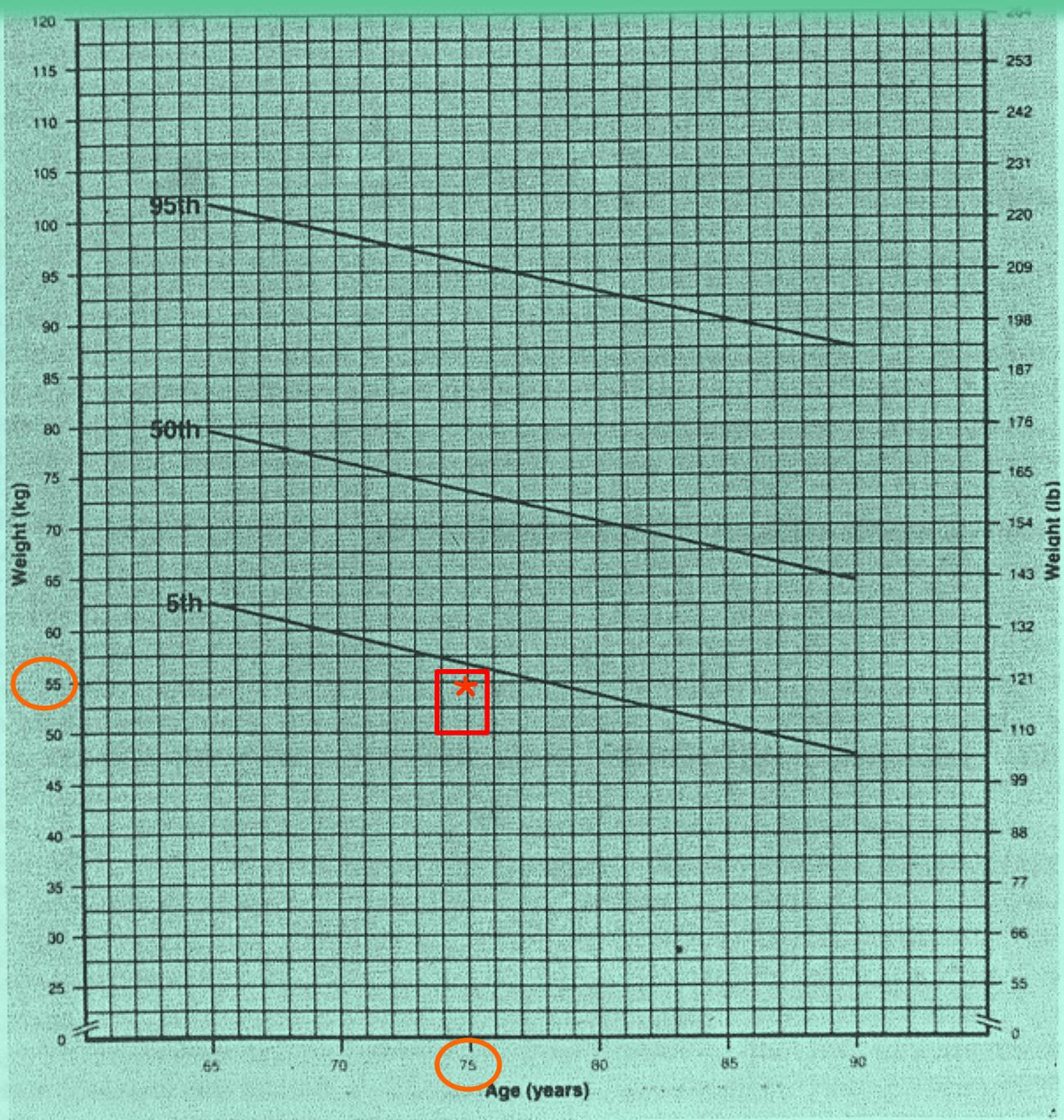


Fig. 8. Charts for plotting anthropometric data for elderly man. (Reproduced with per-

B M I



$$\frac{\text{Peso(kg)}}{\text{Statura(m)}^2}$$

Esempio. Individuo di 75 anni con peso =55 kg e Stat=158 cm.  
Qual è il suo stato nutrizionale?

Photo: David Fisk



Age (years)	N	Mean	SD	Percentiles							
				5	10	15	25	50	75	85	90
<b>Males</b>											
1.0-1.9	366	17.3	2.4	15.2	15.6	15.9	16.4	17.1	18.0	18.6	19.0
2.0-2.9	664	16.2	1.3	14.3	14.6	15.0	15.4	16.2	17.1	17.5	17.8
3.0-3.9	716	16.0	1.4	14.2	14.6	14.8	15.1	15.8	16.6	17.1	17.5
4.0-4.9	709	15.7	1.3	13.9	14.2	14.5	14.9	15.6	16.4	16.8	17.2
5.0-5.9	675	15.6	1.5	13.8	14.1	14.3	14.7	15.5	16.3	16.8	17.2
6.0-6.9	298	15.8	1.9	13.7	14.1	14.3	14.8	15.3	16.4	17.2	18.0
7.0-7.9	312	16.0	1.8	13.7	14.1	14.3	14.9	15.6	16.7	17.5	18.2
8.0-8.9	296	16.3	2.2	13.8	14.3	14.6	15.0	15.9	17.1	18.0	19.1
9.0-9.9	322	16.9	2.4	14.1	14.6	14.8	15.3	16.3	17.7	19.0	19.9
10.0-10.9	334	17.7	2.8	14.6	15.0	15.3	15.8	17.1	18.7	19.8	21.2
11.0-11.9	324	18.4	3.6	14.7	15.1	15.7	16.2	17.4	19.8	21.5	22.5
12.0-12.9	349	18.9	3.5	15.2	15.7	16.1	16.7	17.9	20.2	21.7	23.7
13.0-13.9	348	19.5	3.5	15.0	16.4	16.6	17.2	18.7	20.7	22.2	24.0
14.0-14.9	359	20.3	3.3	16.5	17.0	17.5	18.1	19.5	21.6	23.1	24.2
15.0-15.9	359	20.8	3.1	16.8	17.5	18.0	19.0	20.4	22.0	23.4	24.1
16.0-16.9	349	21.9	3.3	18.0	18.5	19.0	19.6	21.3	23.0	24.8	25.9
17.0-17.9	338	21.8	3.5	17.8	18.4	18.9	19.5	21.1	23.4	24.9	26.1
18.0-24.9	1755	23.6	3.8	18.8	19.6	20.1	21.0	23.0	25.5	27.2	28.5
25.0-29.9	1255	24.9	4.3	19.5	20.4	21.1	21.9	24.3	27.0	28.5	30.0
30.0-34.9	947	25.7	4.2	19.9	21.0	21.9	23.0	25.1	27.8	29.3	30.5
35.0-39.9	839	25.9	4.0	19.7	21.0	21.9	23.3	25.6	28.0	29.5	30.6
40.0-44.9	829	26.2	4.0	20.4	21.5	22.2	23.4	26.0	28.5	29.9	31.0
45.0-49.9	871	26.3	4.2	20.1	21.5	22.4	23.5	26.0	28.6	30.1	31.2
50.0-54.9	882	26.1	4.2	19.9	21.1	22.0	23.3	25.9	28.2	30.1	31.3
55.0-59.9	807	26.2	4.3	19.8	21.3	22.1	23.5	26.1	28.5	30.2	31.6
60.0-64.9	1261	28.8	3.8	20.1	21.3	22.0	23.4	25.6	28.0	29.4	30.4
65.0-69.9	1773	25.5	4.0	19.1	20.5	21.4	22.7	25.5	27.8	29.6	30.7
70.0-74.9	1257	25.3	4.0	19.0	20.3	21.4	22.6	25.1	27.7	29.3	30.5
<b>Females</b>											
1.0-1.9	333	16.7	1.5	14.4	14.9	15.2	15.7	16.7	17.6	18.2	18.6
2.0-2.9	610	16.0	1.5	14.1	14.4	14.7	15.1	15.9	16.8	17.3	17.8
3.0-3.9	651	15.7	1.4	13.8	14.1	14.4	14.7	15.5	16.4	17.0	17.5
4.0-4.9	678	15.5	1.4	13.6	13.9	14.2	14.6	15.3	16.2	16.7	17.2
5.0-5.9	673	15.5	1.7	13.3	13.7	14.0	14.5	15.2	16.3	16.9	17.5
6.0-6.9	296	15.5	1.7	13.5	13.7	13.9	14.3	15.2	16.2	17.0	17.5
7.0-7.9	331	15.9	1.9	13.7	14.1	14.2	14.7	15.4	16.8	17.5	18.3
8.0-8.9	276	16.5	2.7	13.8	14.1	14.4	14.9	15.8	17.4	18.7	19.8
9.0-9.9	322	17.3	3.1	14.0	14.6	14.8	15.3	16.5	18.1	19.8	21.5
10.0-10.9	330	17.7	3.1	14.0	14.5	15.0	15.6	16.9	18.9	20.7	22.0
11.0-11.9	303	18.9	3.8	14.8	15.3	15.6	16.3	18.1	20.3	21.8	23.4
12.0-12.9	324	19.6	3.7	15.0	15.6	16.2	17.0	18.9	21.2	23.1	24.6
13.0-13.9	361	20.4	4.1	15.4	16.3	16.7	17.7	19.4	22.2	23.8	25.2
14.0-14.9	370	21.1	3.9	16.5	17.1	17.7	18.4	20.3	22.8	24.7	26.2
15.0-15.9	309	21.1	3.8	17.0	17.5	18.0	18.8	20.3	22.4	24.1	25.6
16.0-16.9	343	22.1	4.0	17.7	18.3	18.7	19.3	21.1	23.5	25.7	26.8
17.0-17.9	293	22.5	4.7	17.1	17.9	18.7	19.6	21.4	24.0	26.2	27.5
18.0-24.9	2592	22.9	4.6	17.7	18.4	19.0	19.9	21.8	24.5	26.5	28.6
25.0-29.9	1935	23.7	5.2	18.0	18.8	19.2	20.1	22.3	25.6	28.4	30.8
30.0-34.9	1633	24.8	5.9	18.5	19.4	19.9	20.8	23.1	27.2	30.4	33.0
35.0-39.9	1461	25.3	5.8	18.7	19.5	20.2	21.3	23.8	28.0	31.0	33.1
40.0-44.9	1399	25.7	5.9	18.8	19.8	20.5	21.5	24.2	28.3	31.6	33.7
45.0-49.9	969	26.0	6.2	19.0	20.1	20.8	21.9	24.5	28.6	31.4	33.4
50.0-54.9	1012	26.3	5.5	19.2	20.3	21.0	22.4	25.2	29.2	32.1	33.8
55.0-59.9	887	26.9	6.1	19.2	20.5	21.3	22.8	25.7	30.1	32.7	34.7
60.0-64.9	1392	26.7	5.5	19.3	20.7	21.4	22.9	25.8	29.7	32.1	33.8
65.0-69.9	1952	26.8	5.5	19.5	20.7	21.7	23.0	26.0	29.6	32.0	33.8
70.0-74.9	1467	26.6	5.3	19.3	20.5	21.5	23.0	26.0	29.5	31.7	33.1

# Distribuzione in Percentili BMI

Es. Individuo di 75 anni, con peso = 55 kg e stat. = 158 cm

$$BMI = \frac{55}{1.58^2} = 22$$

15-25°P

Non così male...

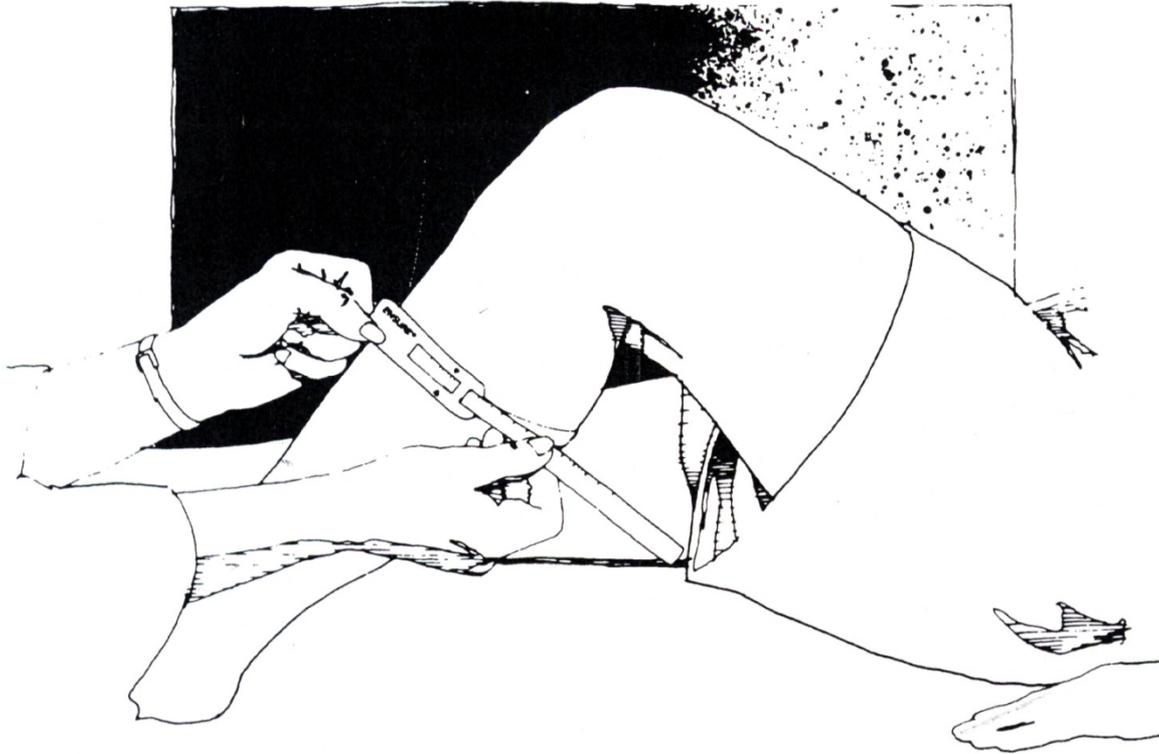
# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

Nell'anziano viene raccomandata la rilevazione dei seguenti caratteri antropometrici:

1. Statura;
2. Peso;
3. Perimetri arti;
4. Perimetri tronco;
5. Pannicoli adiposi.



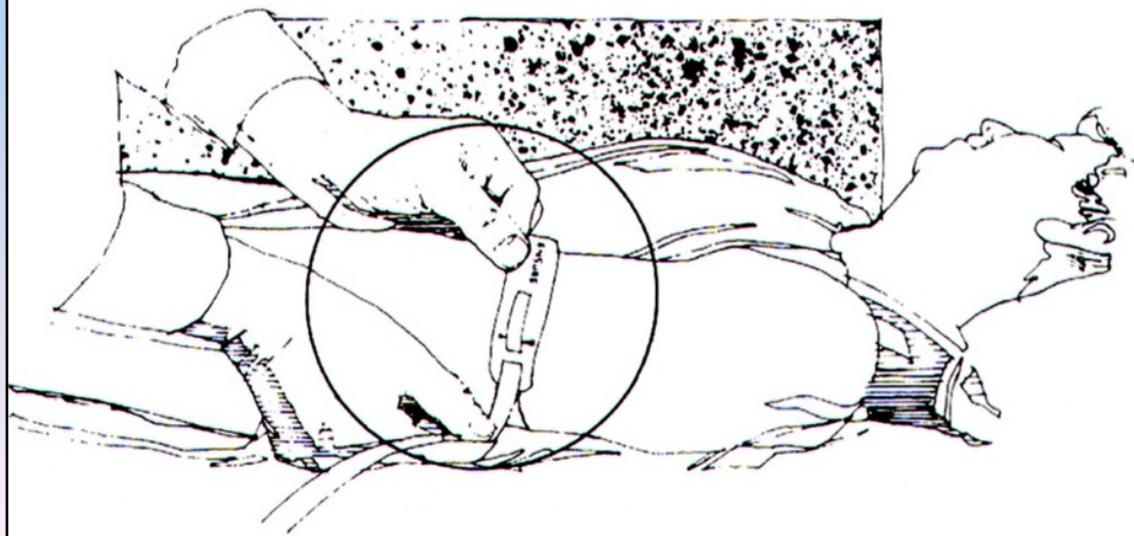
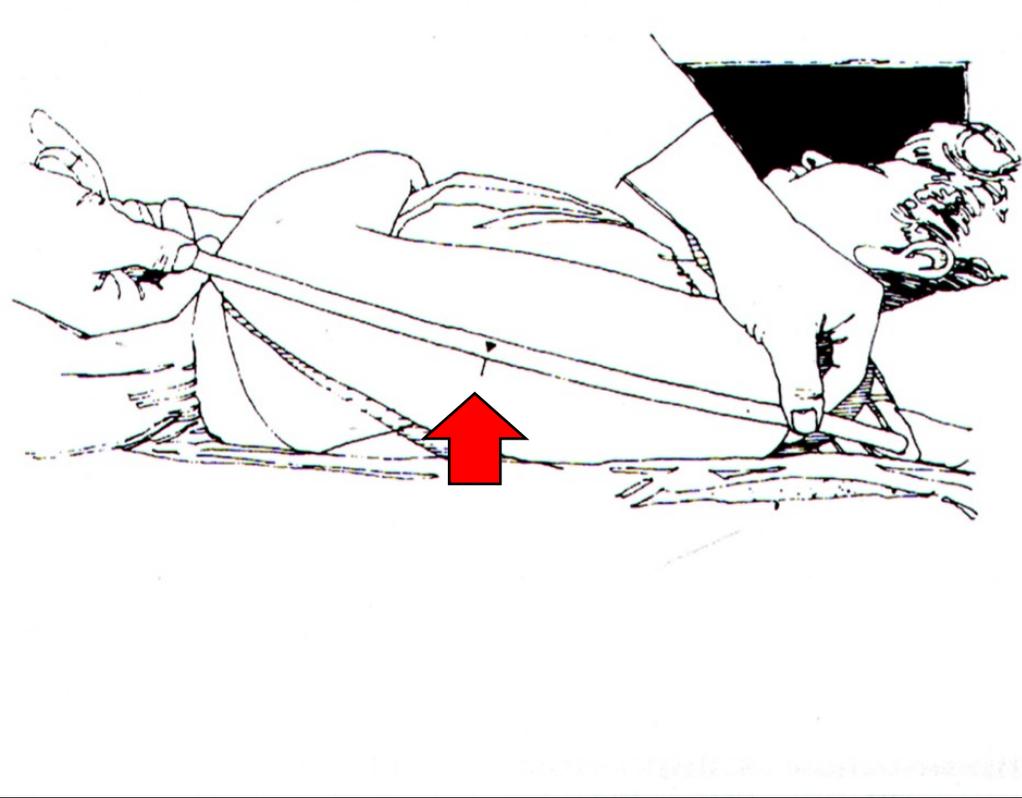
## Perimetro polpaccio



**Il nastro metrico non deve comprimere troppo i tessuti**



# Perimetro braccio



# Distribuzione perimetro braccio



Es. Individuo di  
75 anni, con  
Per.braccio=28  
cm

15° - 25° P

Age (yrs)	N	Mean	SD	Percentiles								
				5	10	15	25	50	75	85	90	95
<b>Males</b>												
1.0-1.9	681	16.1	1.2	14.2	14.7	14.9	15.2	16.0	16.9	17.4	17.7	18.2
2.0-2.9	672	16.4	1.4	14.3	14.8	15.1	15.5	16.3	17.1	17.6	17.9	18.6
3.0-3.9	715	16.9	1.4	15.0	15.3	15.5	16.0	16.8	17.6	18.1	18.4	19.0
4.0-4.9	708	17.2	1.4	15.1	15.5	15.8	16.2	17.1	18.0	18.5	18.7	19.3
5.0-5.9	676	17.7	1.8	15.5	16.0	16.1	16.6	17.5	18.5	19.1	19.5	20.5
6.0-6.9	298	18.3	2.1	15.8	16.1	16.5	17.0	18.0	19.1	19.8	20.7	22.8
7.0-7.9	312	19.0	2.1	16.1	16.8	17.0	17.6	18.7	20.0	21.0	21.8	22.9
8.0-8.9	296	19.6	2.3	16.5	17.2	17.5	18.1	19.2	20.5	21.6	22.6	24.0
9.0-9.9	322	20.7	2.7	17.5	18.0	18.4	19.0	20.1	21.8	23.2	24.5	26.0
10.0-10.9	333	21.8	3.0	18.1	18.6	19.1	19.7	21.1	23.1	24.8	26.0	27.9
11.0-11.9	324	22.8	3.4	18.5	19.3	19.8	20.6	22.1	24.5	26.1	27.6	29.4
12.0-12.9	349	23.8	3.5	19.3	20.1	20.7	21.5	23.1	25.4	27.1	28.5	30.3
13.0-13.9	350	24.8	3.3	20.0	20.8	21.6	22.5	24.5	26.6	28.2	29.0	30.8
14.0-14.9	358	26.2	3.5	21.6	22.5	23.2	23.8	25.7	28.1	29.1	30.0	32.3
15.0-15.9	359	27.3	3.2	22.5	23.4	24.0	25.1	27.2	29.0	30.3	31.2	32.7
16.0-16.9	350	28.7	3.2	24.1	25.0	25.7	26.7	28.3	30.6	32.1	32.7	34.7
17.0-17.9	339	29.0	3.4	24.3	25.1	25.9	26.8	28.6	30.8	32.2	33.3	34.7
18.0-24.9	1757	31.0	3.5	26.0	27.1	27.7	28.7	30.7	33.0	34.4	35.4	37.2
25.0-29.9	1255	32.1	3.5	27.0	28.0	28.7	29.8	31.8	34.2	35.5	36.6	38.3
30.0-34.9	945	32.7	3.4	27.7	28.7	29.3	30.5	32.5	34.9	35.9	36.7	38.2
35.0-39.9	838	32.9	3.3	27.4	28.6	29.5	30.7	32.9	35.1	36.2	36.9	38.2
40.0-44.9	830	32.9	3.2	27.8	28.9	29.7	31.0	32.8	34.9	36.1	36.9	38.1
45.0-49.9	871	32.7	3.4	27.2	28.6	29.4	30.6	32.6	34.9	36.1	36.9	38.2
50.0-54.9	882	32.4	3.4	27.1	28.3	29.1	30.2	32.3	34.5	35.8	36.8	38.3
55.0-59.9	809	32.3	3.3	26.8	28.1	29.2	30.4	32.3	34.3	35.5	36.6	37.8
60.0-64.9	1263	31.9	3.4	26.6	27.8	28.6	29.7	32.0	34.0	35.1	36.0	37.5
65.0-69.9	1773	31.1	3.4	25.4	26.7	27.7	29.0	31.1	33.2	34.5	35.3	36.6
70.0-74.9	1251	30.6	3.4	25.1	26.2	27.1	28.5	30.7	32.6	33.7	34.8	36.0
<b>Females</b>												
1.0-1.9	622	15.7	1.3	13.6	14.1	14.4	14.8	15.7	16.4	17.0	17.2	17.8
2.0-2.9	615	16.2	1.3	14.2	14.6	15.0	15.4	16.1	17.0	17.4	18.0	18.5
3.0-3.9	651	16.6	1.4	14.4	15.0	15.2	15.7	16.6	17.4	18.0	18.4	19.0
4.0-4.9	680	17.1	1.5	14.8	15.3	15.7	16.1	17.0	18.0	18.5	19.0	19.5
5.0-5.9	673	17.7	1.8	15.2	15.7	16.1	16.5	17.5	18.5	19.4	20.0	21.0
6.0-6.9	296	18.2	2.0	15.7	16.2	16.5	17.0	17.8	19.0	19.9	20.5	22.0
7.0-7.9	330	19.0	2.2	16.4	16.7	17.0	17.5	18.6	20.1	20.9	21.6	23.3
8.0-8.9	275	20.0	2.6	16.7	17.2	17.6	18.2	19.5	21.2	22.2	23.2	25.1
9.0-9.9	321	21.1	2.8	17.6	18.1	18.6	19.1	20.6	22.2	23.8	25.0	26.7
10.0-10.9	330	21.8	3.1	17.8	18.4	18.9	19.5	21.2	23.4	25.0	26.1	27.3
11.0-11.9	302	23.2	3.6	18.8	19.6	20.0	20.6	22.2	25.1	26.5	27.9	30.0
12.0-12.9	324	24.0	3.4	19.2	20.0	20.5	21.5	23.7	25.8	27.6	28.3	30.2
13.0-13.9	361	25.0	3.7	20.1	21.0	21.5	22.5	24.3	26.7	28.3	30.1	32.7
14.0-14.9	370	25.9	3.6	21.2	21.8	22.5	23.5	25.1	27.4	29.5	30.9	32.9
15.0-15.9	309	25.9	3.5	21.6	22.2	22.9	23.5	25.2	27.7	28.8	30.0	32.2
16.0-16.9	343	26.8	3.5	22.3	23.2	23.5	24.4	26.1	28.5	29.9	31.6	33.5
17.0-17.9	293	27.3	4.1	22.0	23.1	23.6	24.5	26.6	29.0	30.7	32.8	35.4
18.0-24.9	2591	27.5	4.0	22.4	23.3	24.0	24.8	26.8	29.2	31.2	32.4	35.2
25.0-29.9	1934	28.5	4.3	23.1	24.0	24.5	25.5	27.6	30.6	32.5	34.3	37.1
30.0-34.9	1630	29.6	4.7	23.8	24.7	25.4	26.4	28.6	32.0	34.1	36.0	38.5
35.0-39.9	1460	30.2	4.8	24.1	25.2	25.8	26.8	29.4	32.6	35.0	36.8	39.0
40.0-44.9	1398	30.6	4.8	24.3	25.4	26.2	27.2	29.7	33.2	35.5	37.2	38.8
45.0-49.9	968	30.9	5.0	24.2	25.5	26.3	27.4	30.1	33.5	35.6	37.2	40.0
50.0-54.9	1010	31.2	4.5	24.8	26.0	26.8	28.0	30.6	33.8	35.9	37.5	39.3
55.0-59.9	887	31.6	5.1	24.8	26.1	27.0	28.2	30.9	34.3	36.7	38.0	40.0
60.0-64.9	1394	31.4	4.6	25.0	26.1	27.1	28.4	30.8	34.0	35.7	37.3	39.6
65.0-69.9	1950	30.9	4.4	24.3	25.7	26.7	28.0	30.5	33.4	35.2	36.5	38.5
70.0-74.9	1465	30.5	4.3	23.8	25.3	26.3	27.6	30.3	33.1	34.7	35.8	37.5

## Utilizzo della circonferenza del braccio (MUAC=Mid-Upper Arm Circumference) come un indice di malnutrizione

**Table A4.2. MUAC cutoffs for Screening Moderate and Acute Adult Undernutrition**

Level of undernutrition	MUAC (cm)
Moderate	<18.5
Severe	<16.0

Cut off proposti da Collins (2000) per l'ammissione di adulti nei centri di assistenza, che indicano perdita di massa muscolare (indice di malnutrizione).

# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

Nell'anziano viene raccomandata la rilevazione dei seguenti caratteri antropometrici:

1. Statura;
2. Peso;
3. Perimetri arti;
4. Perimetri tronco;
5. Pannicoli adiposi.

adiposità centralizzata?



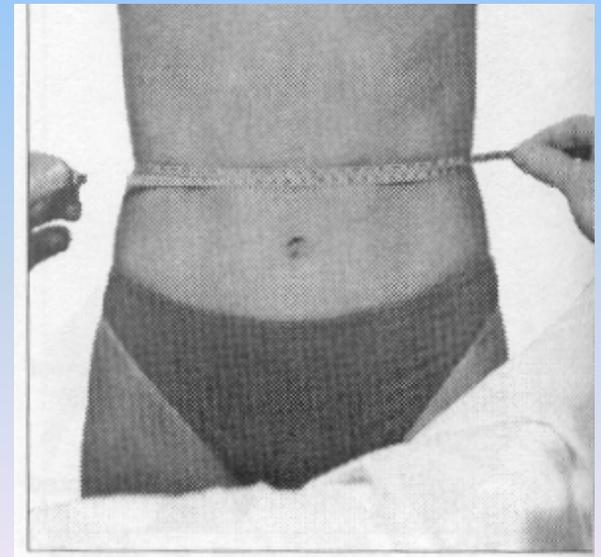
# PERIMETRI ADDOMINALI MET.MISURA

A- **vita**;

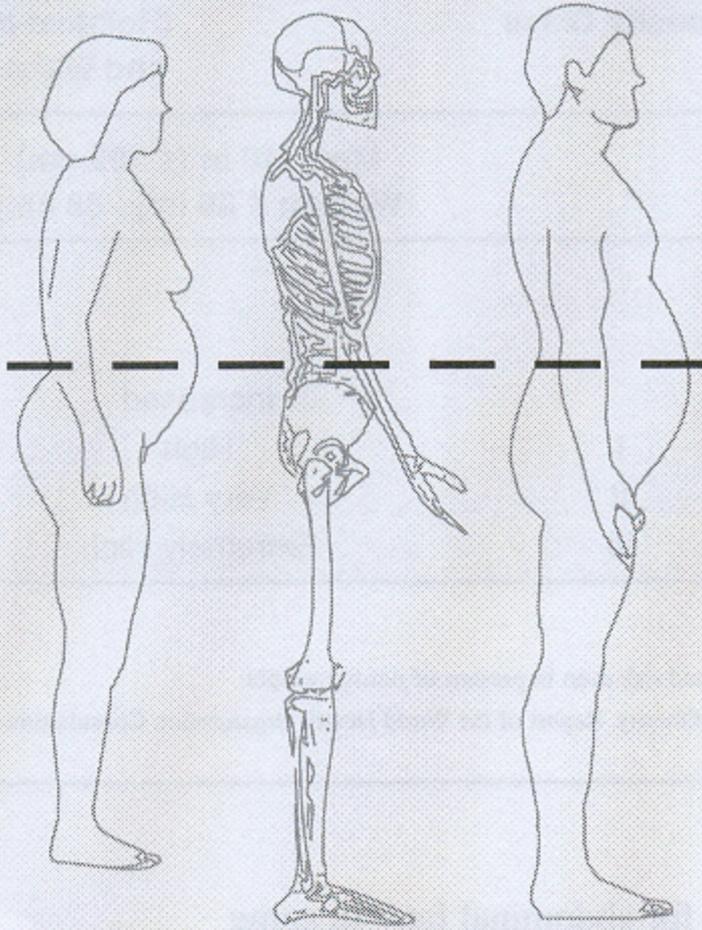
B-omphalion;

C-anche

1. Postura eretta;
2. Braccia lungo i fianchi o allargate;
3. Nastro su un piano orizzontale



# Circonferenza vita



Measuring-Tape Position for Waist  
(Abdominal) Circumference in Adults  
(National Health Institute)

**CIRC. NELL'ADULTO:**

- M > 102 cm
- F > 88 cm



Associata ad aumentato rischio di malattia (diabete, ipertensione, malattie cardio-vascolari) se BMI è alto (>25)

**CARATTERE UTILE PER  
DEFINIRE IL RISCHIO  
DI MALATTIA**

## Classification of Overweight and Obesity by BMI, Waist Circumference, and Associated Disease Risks

	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Obesity Class	Disease Risk* Relative to Normal Weight and Waist Circumference	
			Men 102 cm (40 in) or less Women 88 cm (35 in) or less	Men > 102 cm (40 in) Women > 88 cm (35 in)
<b>Underweight</b>	< 18.5		-	-
<b>Normal</b>	18.5-24.9		-	-
<b>Overweight</b>	25.0-29.9		Increased	High
<b>Obesity</b>	30.0-34.9	I	High	Very High
	35.0-39.9	II	Very High	Very High
<b>Extreme Obesity</b>	40.0 +	III	Extremely High	Extremely High

\* Disease risk for type 2 diabetes, hypertension, and CVD.

+ Increased waist circumference also can be a marker for increased risk, even in persons of normal weight.

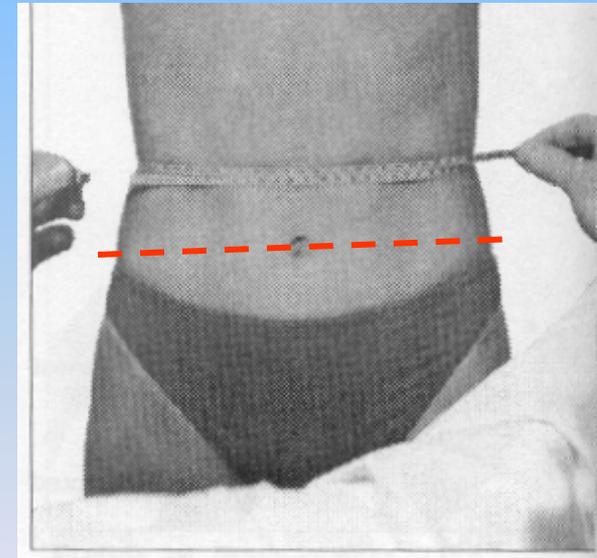
# PERIMETRI ADDOMINALI MET.MISURA

A- vita;

**B-omphalion;**

C-anche

1. Postura eretta;
2. Braccia lungo i fianchi o allargate;
3. Nastro su un piano orizzontale



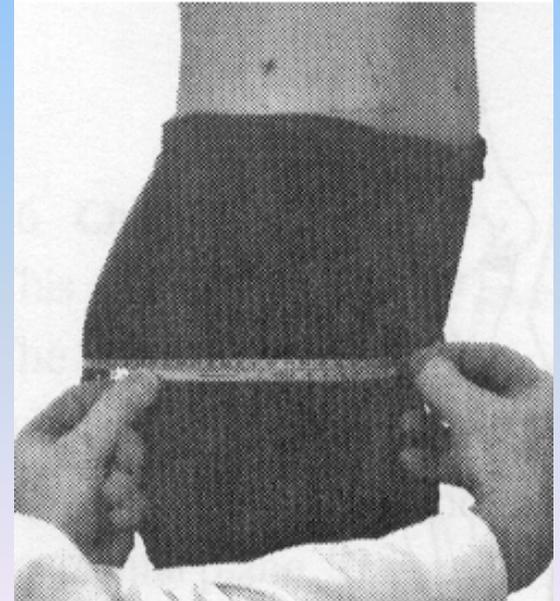
# PERIMETRI ADDOMINALI MET.MISURA

A- vita;

B-omphalion;

C-**anche**

1. Postura eretta;
2. Braccia lungo i fianchi;
3. Nastro su un piano orizzontale  
(max sviluppo dei glutei)



# Rapporto vita-fianchi

## WAIST-HIP RATIO:WHR

$WHR = \frac{\text{perimetro alla vita}}{\text{perimetro alle anche}}$

Rischio signif. Per la salute  
in M e F dai 20 ai 70 anni  
quando WHR:  $>0.90$  nei M o  
 $>0.80$  nelle F



**CARATTERE UTILE PER  
DEFINIRE IL RISCHIO  
DI MALATTIA**

# Rischio di conseguenze per la salute (patologie cardio-circ. e metaboliche)

Table 8.7 Waist-to-Hip Circumference Ratio Norms for Men and Women

	Age	Risk			
		Low	Moderate	High	Very high
Men	20-29	<0.83	0.83-0.88	0.89-0.94	>0.94
	30-39	<0.84	0.84-0.91	0.92-0.96	>0.96
	40-49	<0.88	0.88-0.95	0.96-1.00	>1.00
	50-59	<0.90	0.90-0.96	0.97-1.02	>1.02
	60-69	<0.91	0.91-0.98	0.99-1.03	>1.03
Women	20-29	<0.71	0.71-0.77	0.78-0.82	>0.82
	30-39	<0.72	0.72-0.78	0.79-0.84	>0.84
	40-49	<0.73	0.73-0.79	0.80-0.87	>0.87
	50-59	<0.74	0.74-0.81	0.82-0.88	>0.88
	60-69	<0.76	0.76-0.83	0.84-0.90	>0.90

Es. Obeso di 25 anni, circ.vita=100 cm, circ.fianchi=100 cm  
WHR=1

rischio molto alto

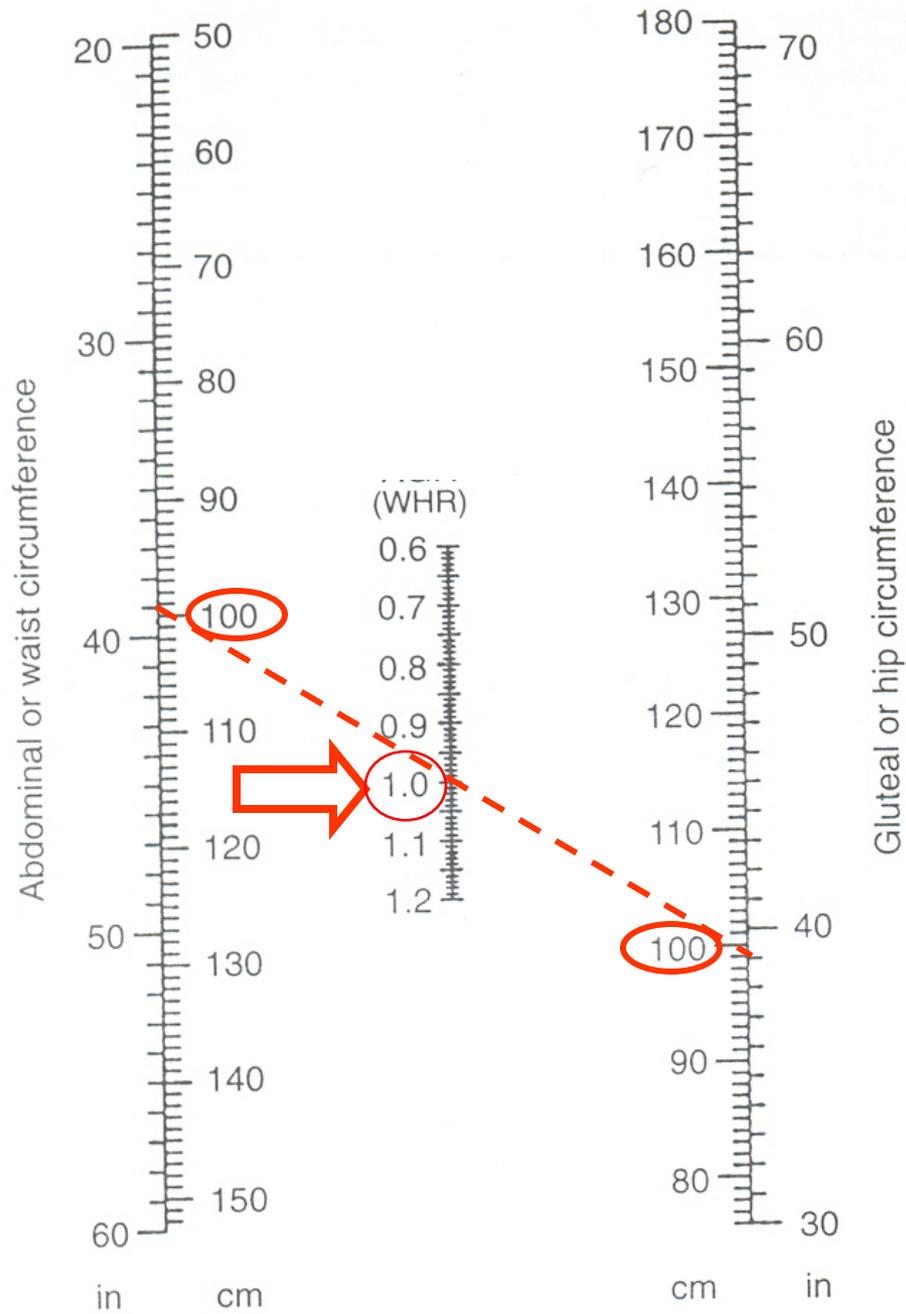


Figure 8.12 Nomogram for waist-to-hip ratio (WHR).

# METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE E DELLO STATO NUTRIZIONALE NELL'ANZIANO

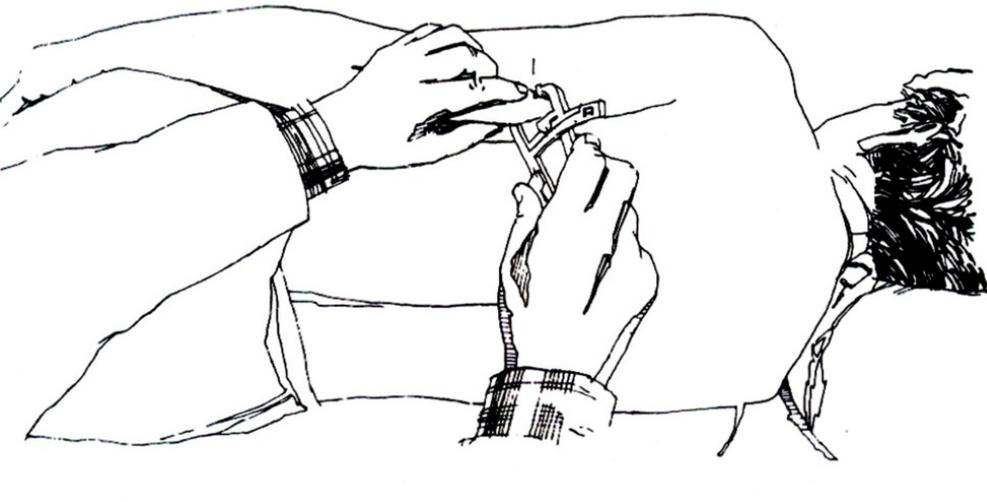
Nell'anziano viene raccomandata la rilevazione dei seguenti caratteri antropometrici:

1. Statura;
2. Peso;
3. Perimetri arti;
4. Perimetri tronco;
5. Pannicoli adiposi.



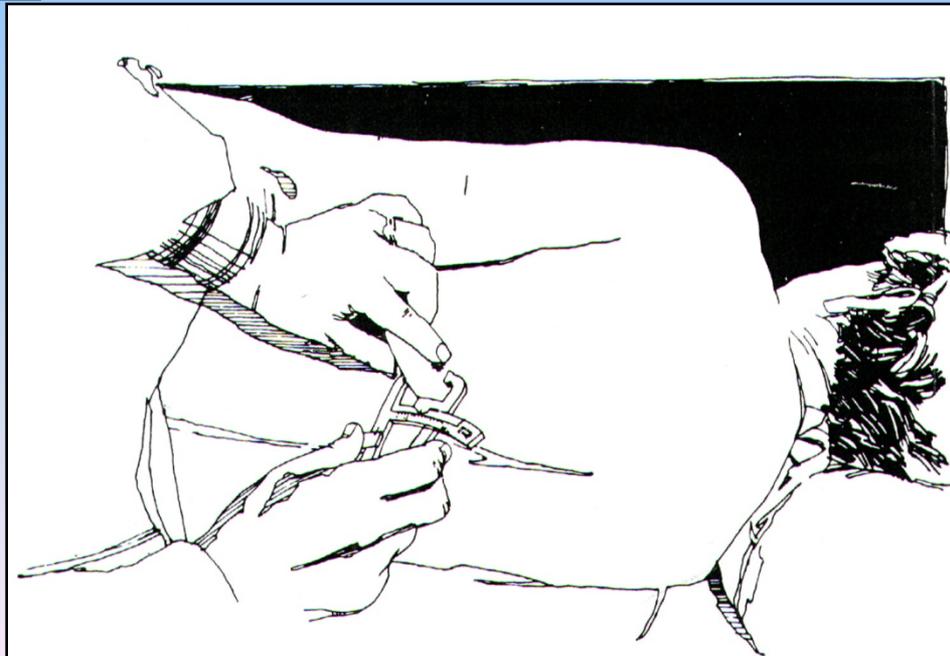


Position of the body for triceps and subscapular skinfold measurements. (



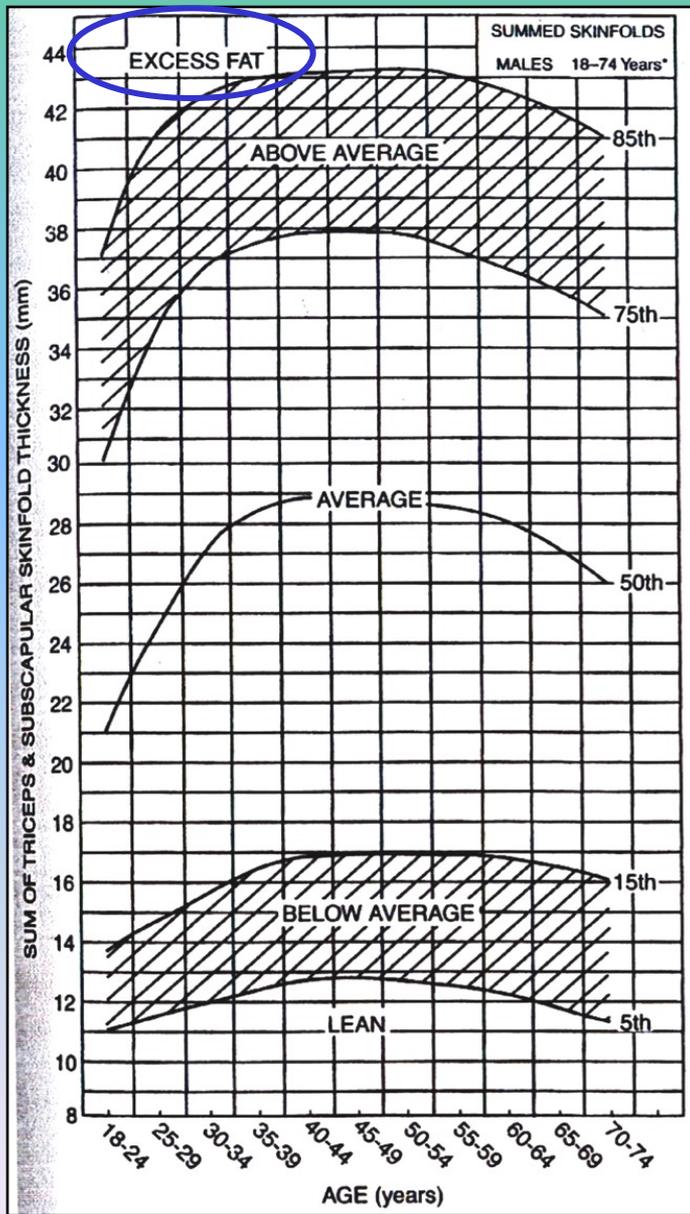
Pannicolo tricipite

Pannicolo sottoscap.

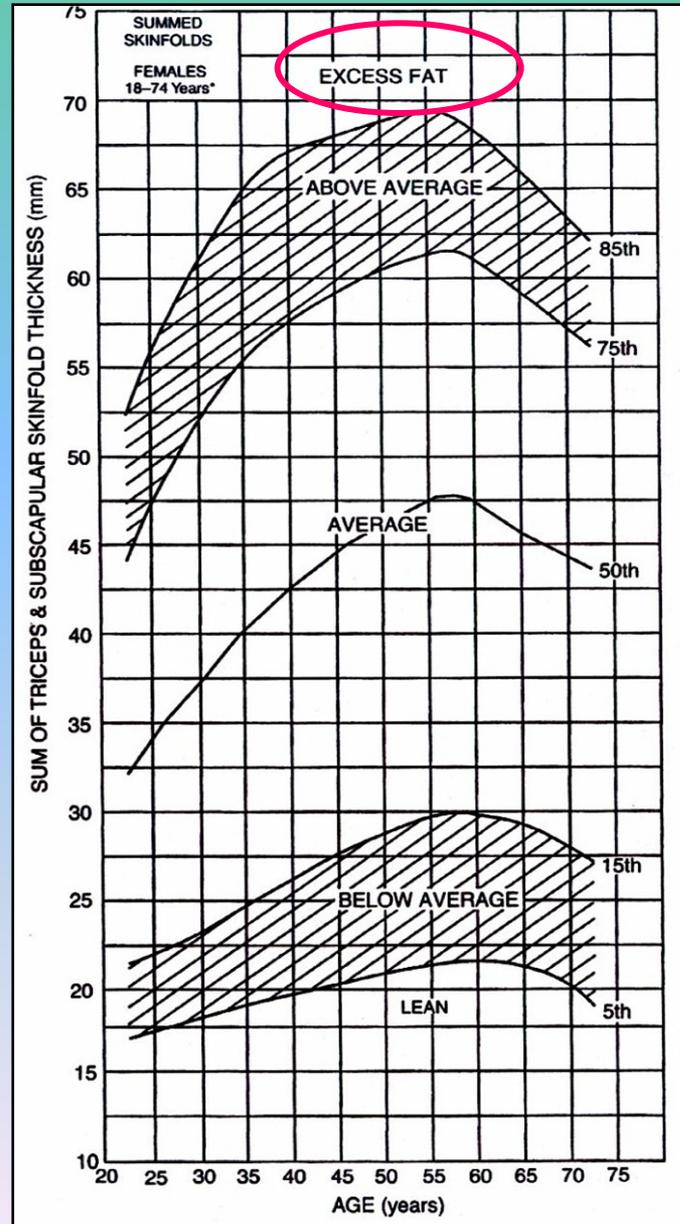


# Pannicolo tric. + pannicolo sottoscapolare

Maschi



Femmine



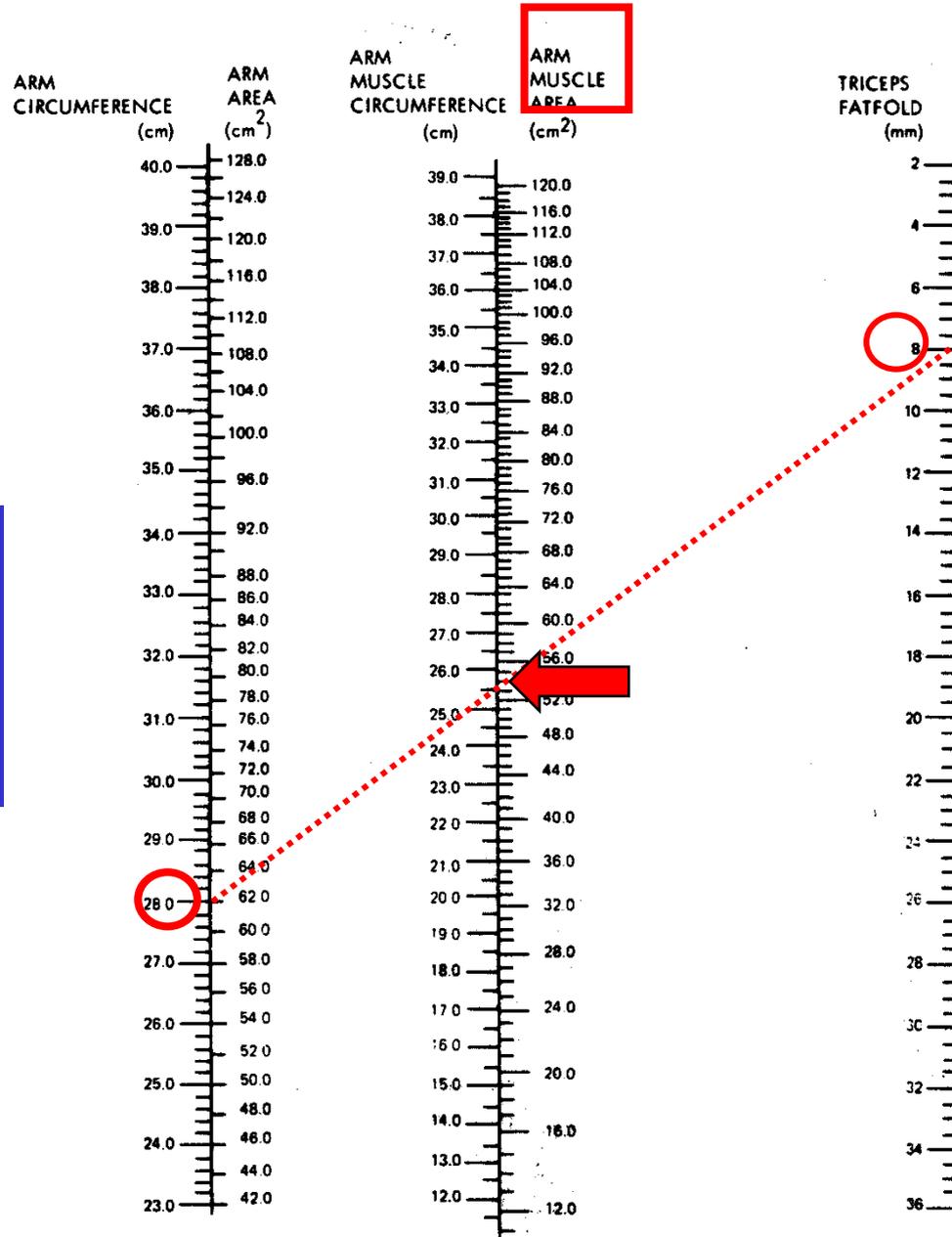
Frisancho

# AREA MUSCOLARE DEL BRACCIO (UMA)

$$\text{Area musc.braccio (cm}^2\text{)} = [C - (T_s \times \pi)]^2 / (4 \times \pi)$$



(b)

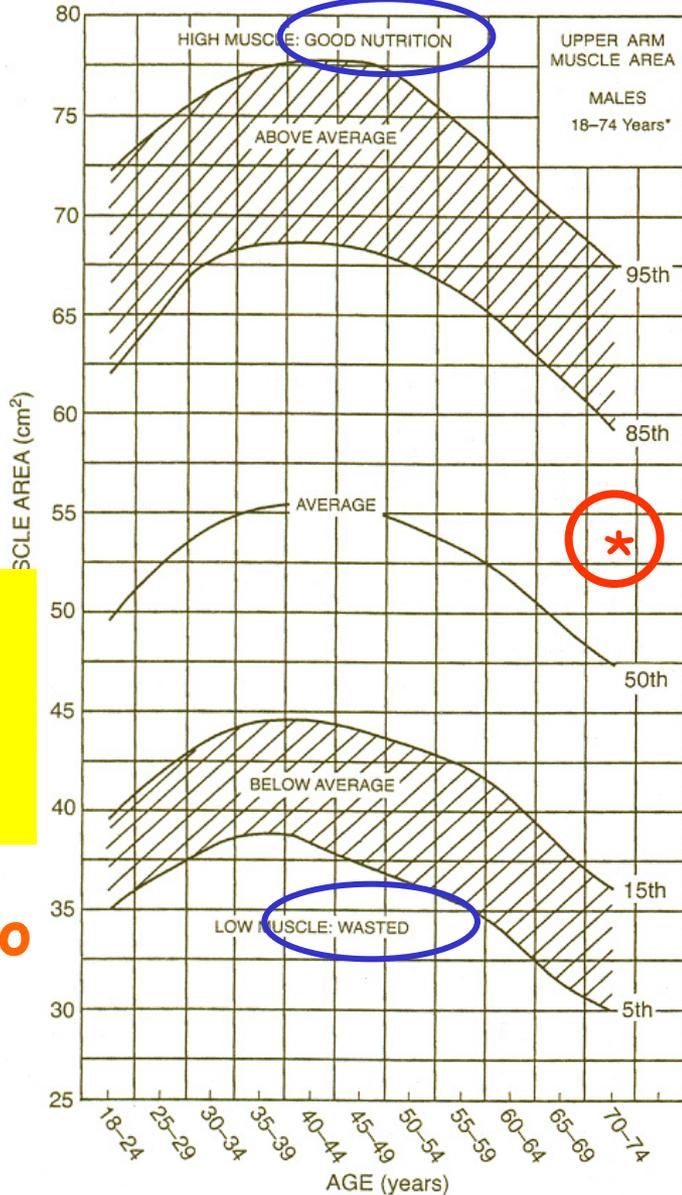


Es, Individuo di 70 anni con Per.braccio=28 cm Pan.tric=8 mm.

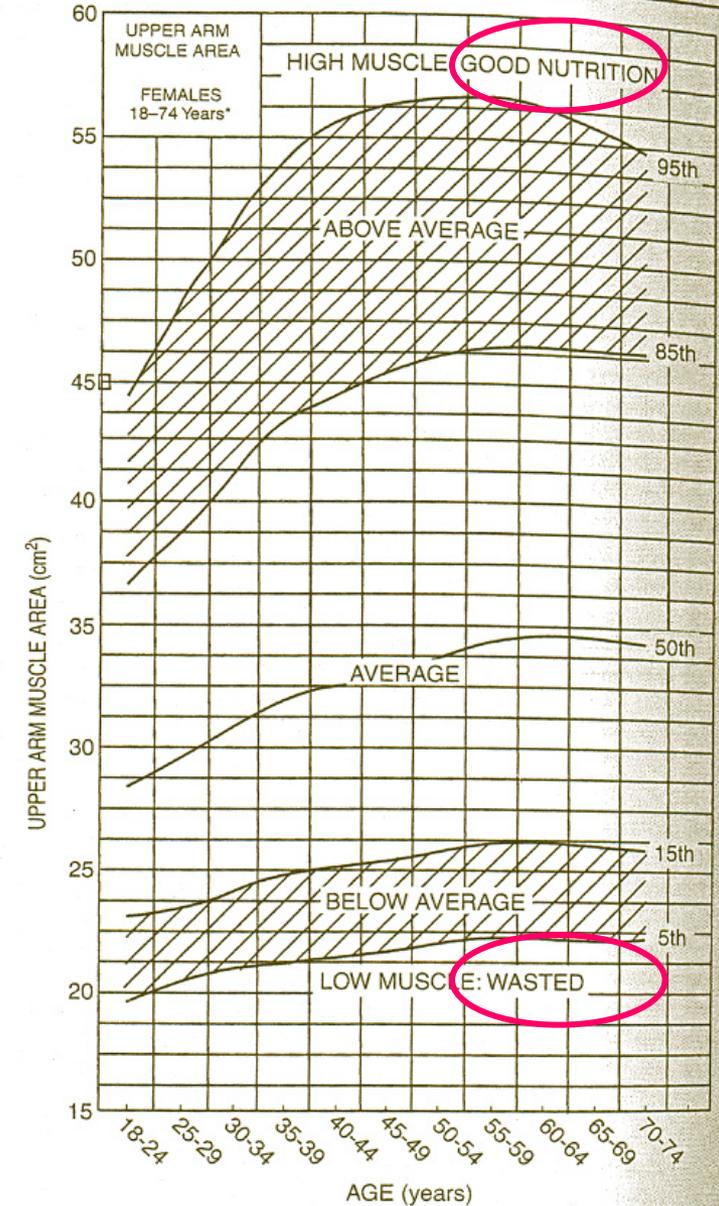
Area musc. Braccio= 53 cm<sup>2</sup>

# Area muscolare braccio

Males Ranging in Age from 18 to 74 Years



Females Ranging in Age from 18 to 74 Years



buono

Maschi

Area musc. Braccio = 53 cm<sup>2</sup>

deperito

Femmine

Frisancho