

BIOLOGIA DELL'ETA' EVOLUTIVA E DELL'INVECCHIAMENTO



Lezione 6

La volta scorsa...

Misure antropometriche e
relative curve di crescita:

Perimetri
Pannicoli adiposi

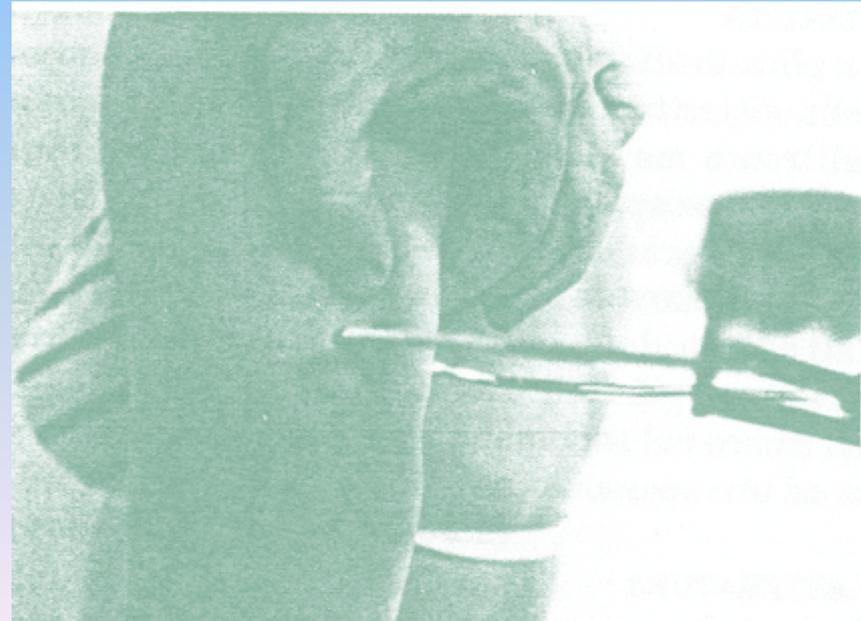
Indici e relative curve di
crescita:

BMI
Indice cormico
Indice acromio-iliaco



Rettifica:

- La plica è sollevata con la mano sn. e il plicometro è applicato con la destra





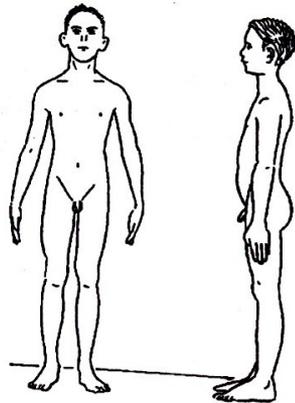
ACCRESIMENTO E SOMATOTIPO

Metodo di Heath & Carter

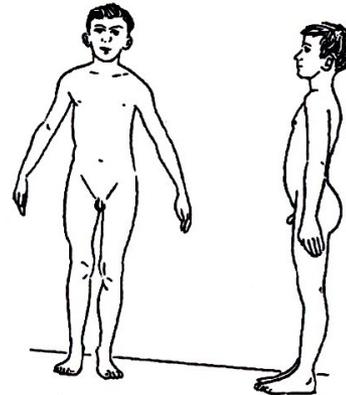
- Endomorfia: si utilizza la sommatoria dei pannicoli del tricipite, sottoscapolare e soprailiaco.
- Mesomorfia: si utilizzano i diametri di gomito o ginocchio, circonferenze del braccio e polpaccio.
- Ectomorfia: si usa un indice ponderale dato dalla statura diviso la radice cubica del peso dell'individuo (HWR).

Nel bambino si affianca il metodo antropometrico ad un metodo fotoscopico (con atlanti di riferimento)

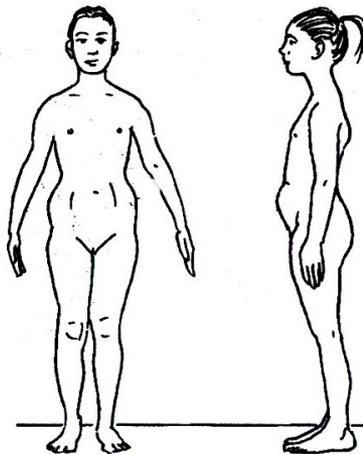
Tipologie somatotipiche.



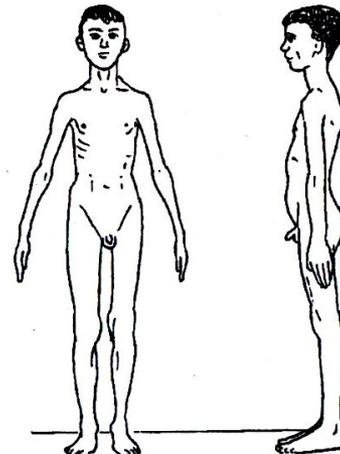
*Soggetto nel quale le 3
componenti sono in
equilibrio fra loro*



*Soggetto nel quale prevale il
mesomorfismo*



*Somatotipo con prevalenza
di endomorfismo*



*Somatotipo con prevalenza
di ectomorfismo*

METODO ANTROPOMETRICO

10 Caratteri antropometrici:

1. Statura
2. Peso
3. Diam.gomito
4. Diam.femore
5. Perimetro braccio (contratto)
6. Perimetro polpaccio
7. Pan.sottoscapolare
8. Pan.tricipite
9. Pan.soprailiaco
10. Pan.polpaccio

$$\text{Endomorfia} = - 0.7182 + 0.1451 (X) - 0.00068 (X^2) + 0.0000014 (X^3)$$

$$\text{Mesomorfia} = (0.858 \text{ HB} + 0.601 \text{ FB} + 0.188 \text{ CAG} + 0.161 \text{ CCG}) - (0.131 \text{ H}) + 4.5$$

Ectomorfia:

- Se $\text{HWR} \geq 40.75$, Ectomorfia = $0.732 \text{ HWR} - 28.58$
- Se $\text{HWR} < 40.75$ e > 38.25 , Ectomorfia = $0.463 \text{ HWR} - 17.63$
- Se $\text{HWR} \leq 38.25$, Ectomorfia = 0.1

Dove: **X** = (somma dei pannicoli al tricipite, sottoscapolare e soprascapolare) moltiplicato per (170.18/Stat. in cm); **HB** = diametro omero; **FB** = diametro femore; **CAG** = per.braccio corretto; **CCG** = per.polpaccio corretto; **H** = statura; $\text{HWR} = \text{statura} / \sqrt[3]{\text{peso}}$.
CAG e **CCG** sono perimetri corretti tenendo conto dei rispettivi pannicoli, come segue: **CAG** = per.braccio flesso - pan.tricipite/10; **CCG** = per.max polpaccio - pan.polpaccio/10.

HEATH-CARTER SOMATOTYPE RATING FORM

NAME AGE SEX: M F NO:
 OCCUPATION ETHNIC GROUP DATE
 PROJECT: MEASURED BY:

Skinfolds mm		SUM 3 SKINFOLDS (mm)																								
Triceps =	Upper Limit	10.9	14.9	18.9	22.9	26.9	31.2	35.8	40.7	46.2	52.2	58.7	65.7	73.2	81.2	89.7	98.9	108.9	119.7	131.2	143.7	157.2	171.9	187.9	204.0	
Subcapular =	Mid-point	9.0	13.0	17.0	21.0	25.0	29.0	33.5	38.0	43.5	49.0	55.5	62.0	69.5	77.0	85.5	94.0	104.0	114.0	125.5	137.0	150.5	164.0	180.0	196.0	
Supraspinale =	Lower Limit	7.0	11.0	15.0	19.0	23.0	27.0	31.3	35.9	40.8	46.3	52.3	58.8	65.8	73.3	81.3	89.8	99.0	109.0	119.8	131.3	143.8	157.3	172.0	188.0	
SUM 3 SKINFOLDS = <input type="text"/>	$\times \left(\frac{170.18}{ht^2}\right) =$ mm (height corrected skinfolds)																									
Call = <input type="text"/>																										
		Endomorphy																								
		1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12		
Height cm <input type="text"/>		139.7	143.5	147.3	151.2	154.9	158.8	162.6	166.4	170.2	174.0	177.8	181.6	185.4	189.2	193.0	196.9	200.7	204.5	208.3	212.1	215.9	219.7	223.5	227.3	
Humerus width cm <input type="text"/>		5.19	5.34	5.49	5.64	5.78	5.93	6.07	6.22	6.37	6.51	6.65	6.80	6.95	7.09	7.24	7.38	7.53	7.67	7.82	7.97	8.11	8.25	8.40	8.55	
Femur width cm <input type="text"/>		7.41	7.62	7.83	8.04	8.24	8.45	8.66	8.87	9.08	9.28	9.49	9.70	9.91	10.12	10.33	10.53	10.74	10.95	11.16	11.36	11.57	11.78	11.99	12.21	
Biceps girth <input type="text"/> -T* <input type="text"/>		23.7	24.4	25.0	25.7	26.3	27.0	27.7	28.3	29.0	29.7	30.3	31.0	31.6	32.2	33.0	33.6	34.3	35.0	35.6	36.3	37.0	37.6	38.3	39.0	
Call girth <input type="text"/> -C* <input type="text"/>		27.7	28.5	29.3	30.1	30.8	31.6	32.4	33.2	33.9	34.7	35.5	36.3	37.1	37.8	38.6	39.4	40.2	41.0	41.7	42.5	43.3	44.1	44.9	45.6	
		Mesomorphy																								
		h	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9							
Weight kg = <input type="text"/>	Upper limit	39.65	40.74	41.43	42.13	42.82	43.48	44.18	44.84	45.53	46.23	46.92	47.58	48.25	48.94	49.63	50.33	50.99	51.68							
HI. / $\sqrt[3]{wt.}$ = <input type="text"/>	Mid-point	and	40.20	41.09	41.79	42.48	43.14	43.84	44.50	45.19	45.89	46.52	47.24	47.94	48.60	49.29	49.99	50.68	51.34							
	Lower limit	below	39.66	40.75	41.44	42.14	42.83	43.49	44.19	44.85	45.54	46.24	46.93	47.59	48.26	48.95	49.64	50.34	51.00							
		Ectomorphy																								
		h	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9							

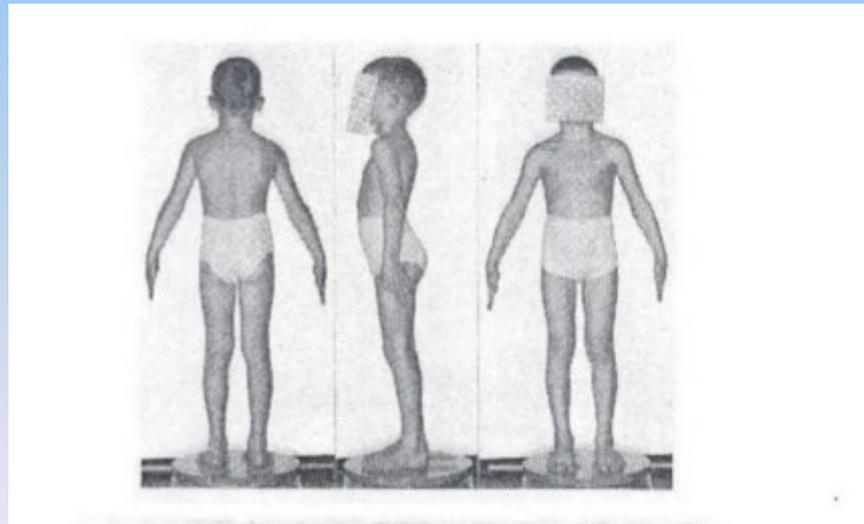
	ENDOMORPHY	MESOMORPHY	ECTOMORPHY	
Anthropometric Somatotype				BY:
Anthropometric plus Phenoscopic Somatotype				RATER:

*Biceps girth in cm corrected for fat by subtracting triceps skinfold value expressed in cm.
 *Calf girth in cm corrected for fat by subtracting medial calf skinfold value expressed in cm.

METODO FOTOSCOPICO

Met. molto utile in un soggetto in crescita. La valutazione si fa per confronto con immagini fotografiche di bambini con somatotipo noto.

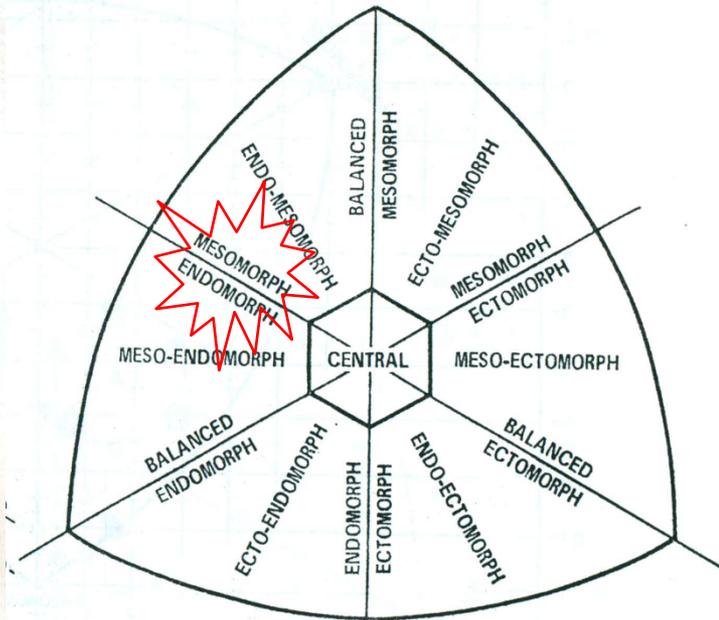
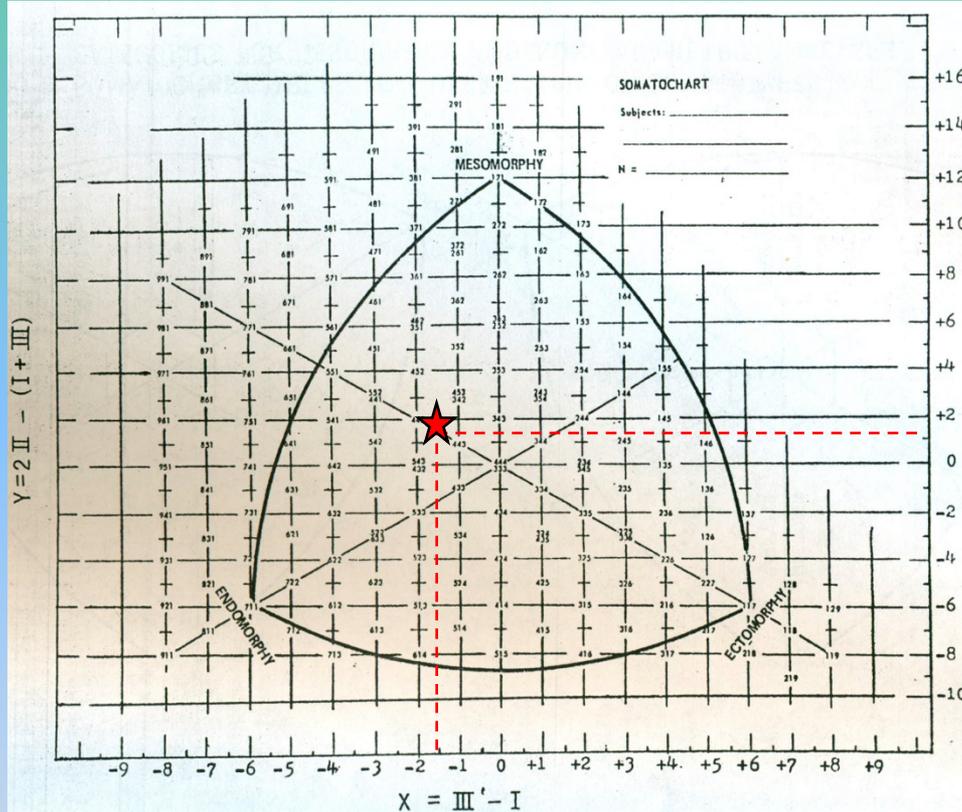
La fotografia richiede pose standard del soggetto (norma frontale, laterale e dorsale).



Somatotipo 4-4-1 ½

Somatocarta a 2D e somatopunto

triangolo di Releaux
13 categorie



coord. X = Ectomorfia - Endomorfia
(III comp.) (I comp.)

coord. Y = 2 X (Mesomor.) - (Endomor.+Ectomor.)
(II comp.) (I + III comp.)

Es. 4-4-2.5

$$X = 2.5 - 4 = -1.5$$

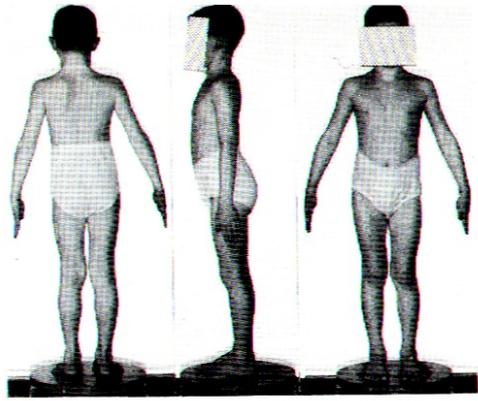
$$Y = 2 \cdot 4 - (4 + 2.5) = 8 - 6.5 = 1.5$$

Variazioni del somatotipo

- Il somatotipo subisce **variazioni durante l'accrescimento**.
- Esse sono apprezzabili osservando come ad ogni età i **somatopunti relativi a un soggetto varino** la loro posizione sulla somatocarta.
- Queste variazioni sono maggiormente apprezzabili nell'ambito di **studi longitudinali**, piuttosto che in quelli trasversali.

8 anni

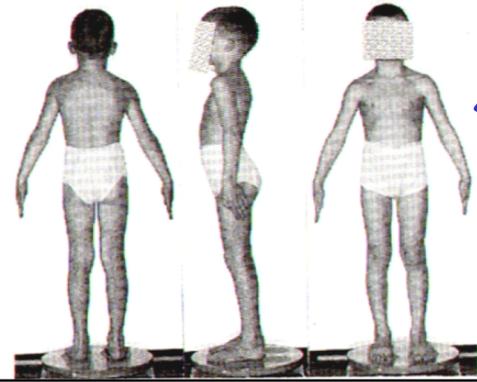
(a)



4-4-2½

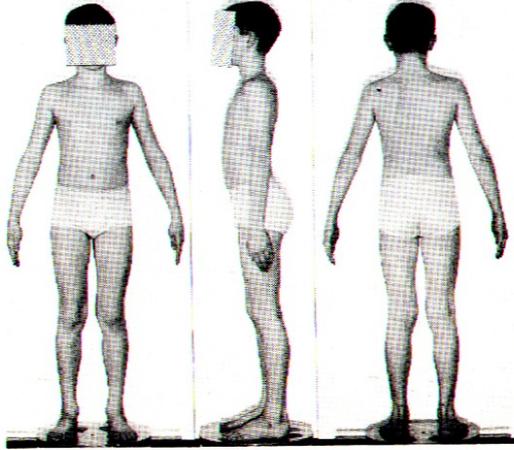
8 anni

(b)



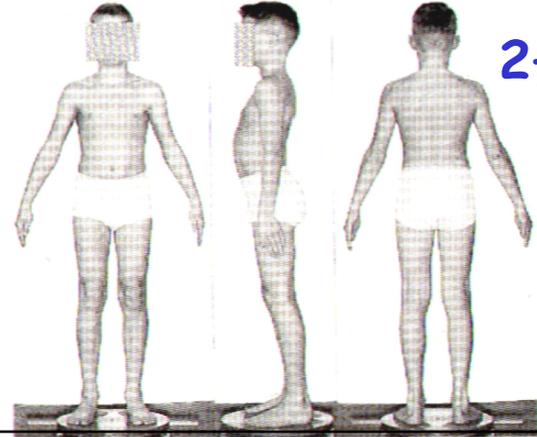
4-4-1½

12 anni



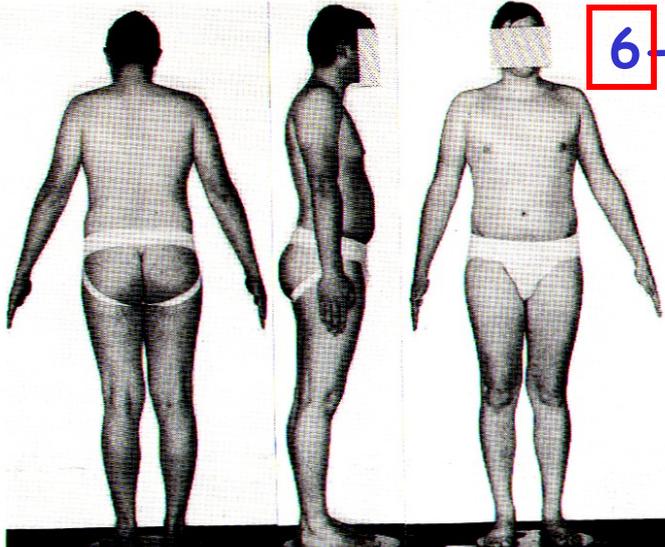
3-3-3½

12 anni



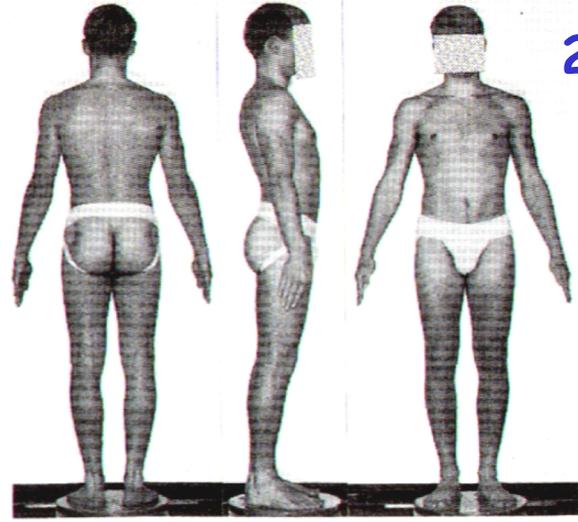
2½-4-3

17 anni



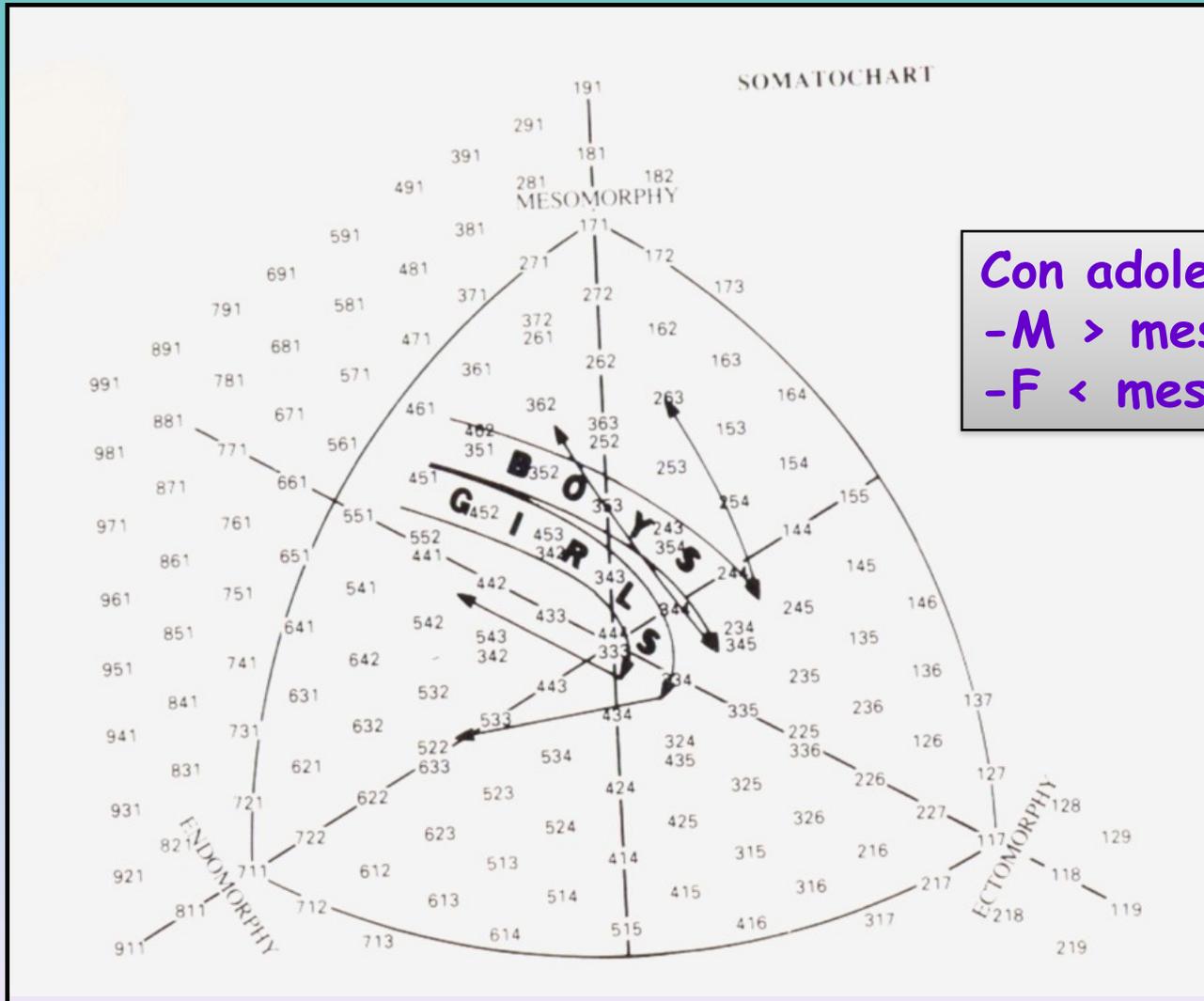
6-3½-1½

17 anni



2½-5-3

Variazioni del somatotipo

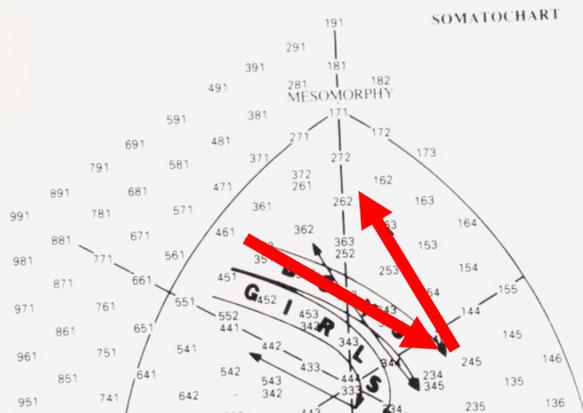


Con adolescenza:
-M > mesomorfia;
-F < mesomor, > endomorfia

Studi longitudinali

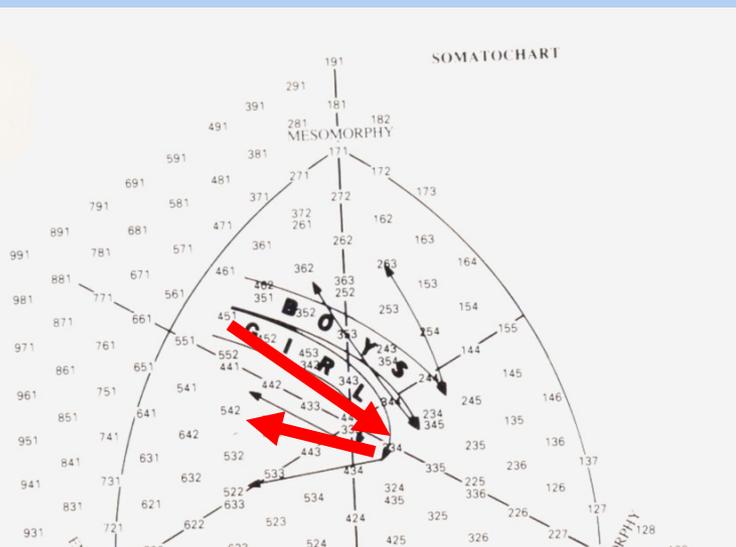
Variazioni del somatotipo nei M

- Genericamente , i somatopunti dei soggetti maschili in età pre-adolescenziale passano da una situazione di endo-mesomorfia ad una di ecto-mesomorfia e ecto-mesomorfia bilanciata.
- Durante l'adolescenza, con la crescita della massa muscolare e la completa ossificazione, la mesomorfia cresce e l'ectomorfia diminuisce.



Variazioni del somatotipo nelle F

- Nelle femmine i somatopunti dei periodi pre-adolescenziali si trovano in una situazione di endo-mesomorfia o di endo-mesomorfia bilanciata.
- Nel periodo adolescenziale i somatopunti si spostano verso il centro della somatocarta.
- Nella prima maturità vi è una tendenza a spostarsi verso valori di endomorfia-mesomorfia bilanciate e meso-endomorfia.



Cause di variazione somatotipica



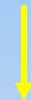
• Genetiche.



• Ambientali:



1. Regime alimentare.



2. Regime di attività fisica svolta.

In condizioni di regime alimentare e di attività fisica relativamente costanti è il somatotipo ectomorfo quello che si dimostra più stabile durante il periodo di crescita (> Adiposità => precoce maturazione).



VALUTAZIONE AUXOLOGICA: STANDARD E PREVISIONI DI CRESCITA

STANDARD DI CRESCITA

Per verificare la crescita di un bambino si utilizzano degli standard in percentili.

Principali tipi di utilizzo:

1-a livello scolastico per identificare casi che richiedono provvedimenti assistenziali di tipo medico, pedagogico, sociale;

2-per monitorare bambini malati;

3- per valutare lo stato di salute di una popolazione.

•La statura è un carattere ereditario;

•Esiste un controllo sulla crescita umana, che fa sì che un bambino tenda ad accrescersi secondo un certo percentile.

TEORIA DELL'INCANA- LAMENTO E RECUPERO

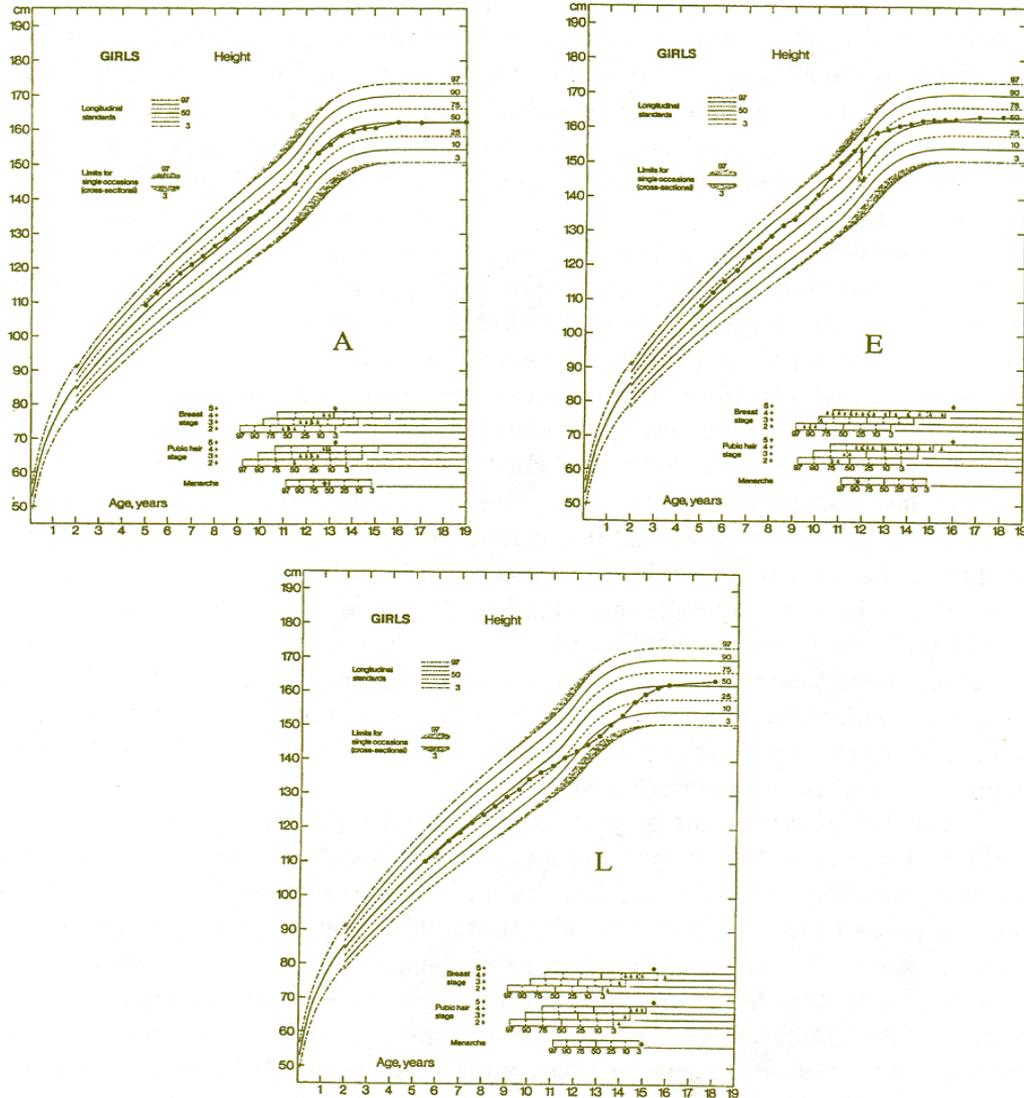
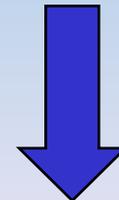


FIGURE 1-7 Growth curves of average (A), early (E), and late (L) developers. (Data from numbers 35, 38, 45 in Tanner JM, Whitehouse RH. Atlas of Human Growth. London: Academic

FENOMENO
DELLA
CANALIZZAZIONE
(Waddington, 1957)

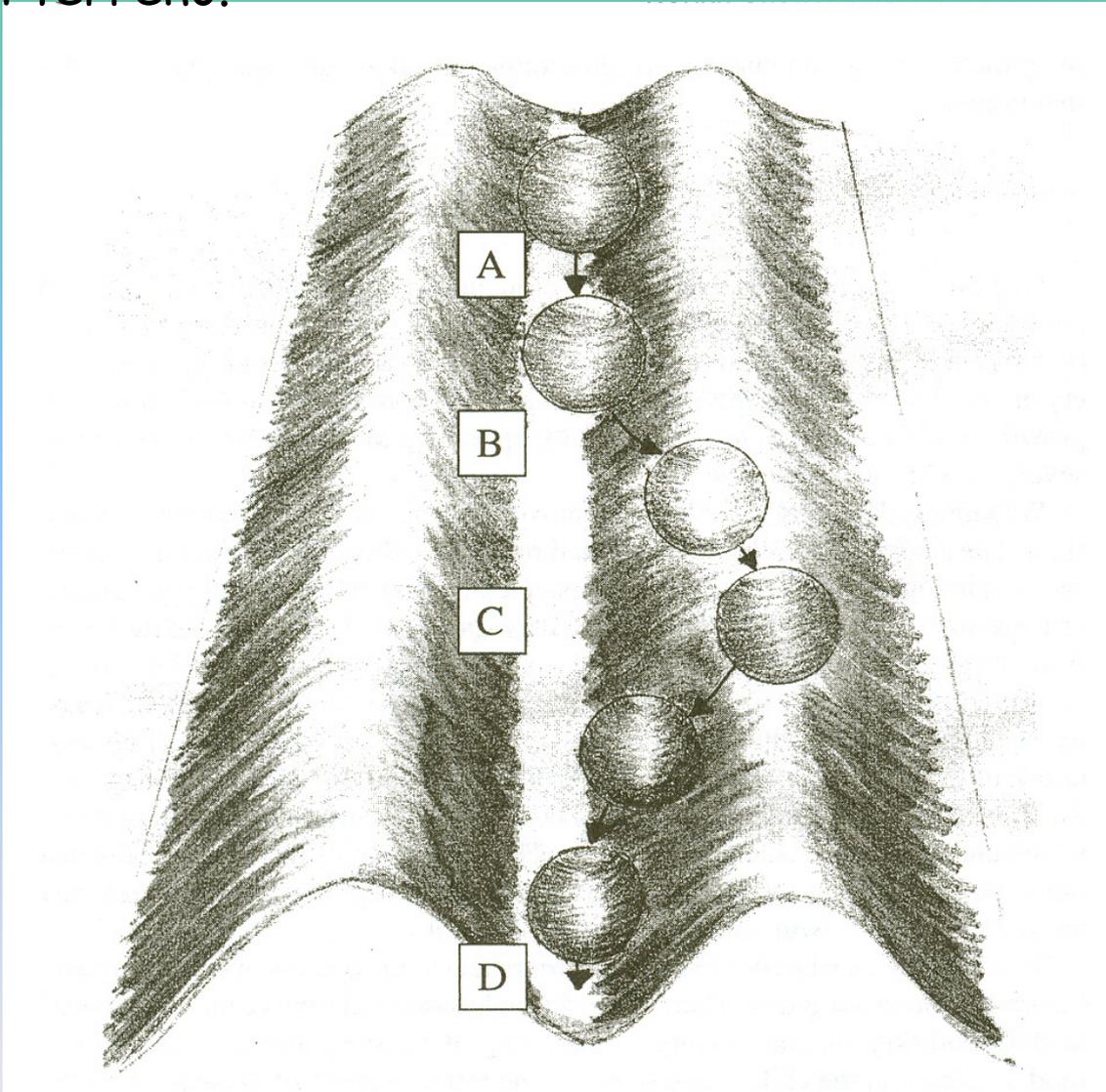


*tendenza ad accrescersi
secondo un certo percentile*



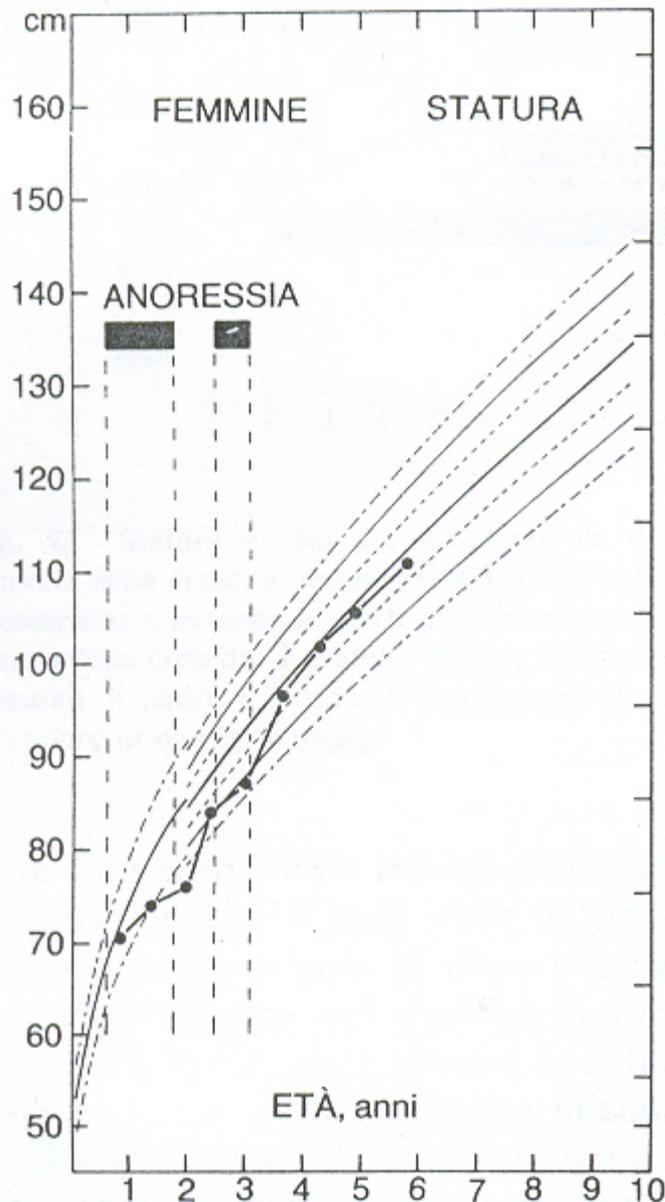
*come se il processo di
crescita tendesse ad un
obiettivo genetic.det.*

Esemplificazione del fenomeno: movimento di una pallina in un avvallamento del terreno.



canalizzazione:
A-accresc.
normale canaliz.;
B/C-interferenza=
deviazione;
D-cessa
l'interferenza=
ritorno.

L'entità della deviazione dipende da: tipo e durata dell'interferenza => RALLENTAMENTO VELOCITA'

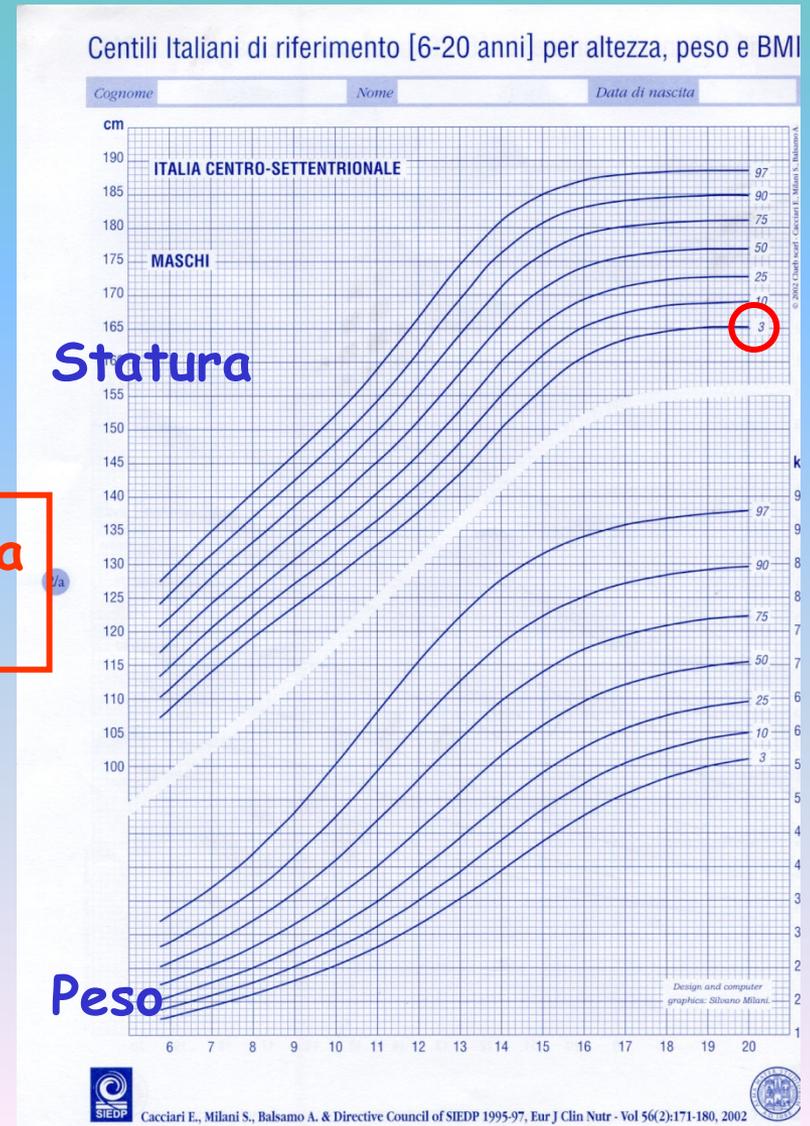


Curva di distanza della lung. in una bambina con 2 periodi di sottanutrizione per anoressia mentale. E' evidente la crescita di recupero successiva ai periodi d'inedia.

STANDARD DI CRESCITA

Per verificare la crescita di un bambino si utilizzano degli standard in percentili.

potenzialmente patologico chi si colloca al di sotto del 3° percentile



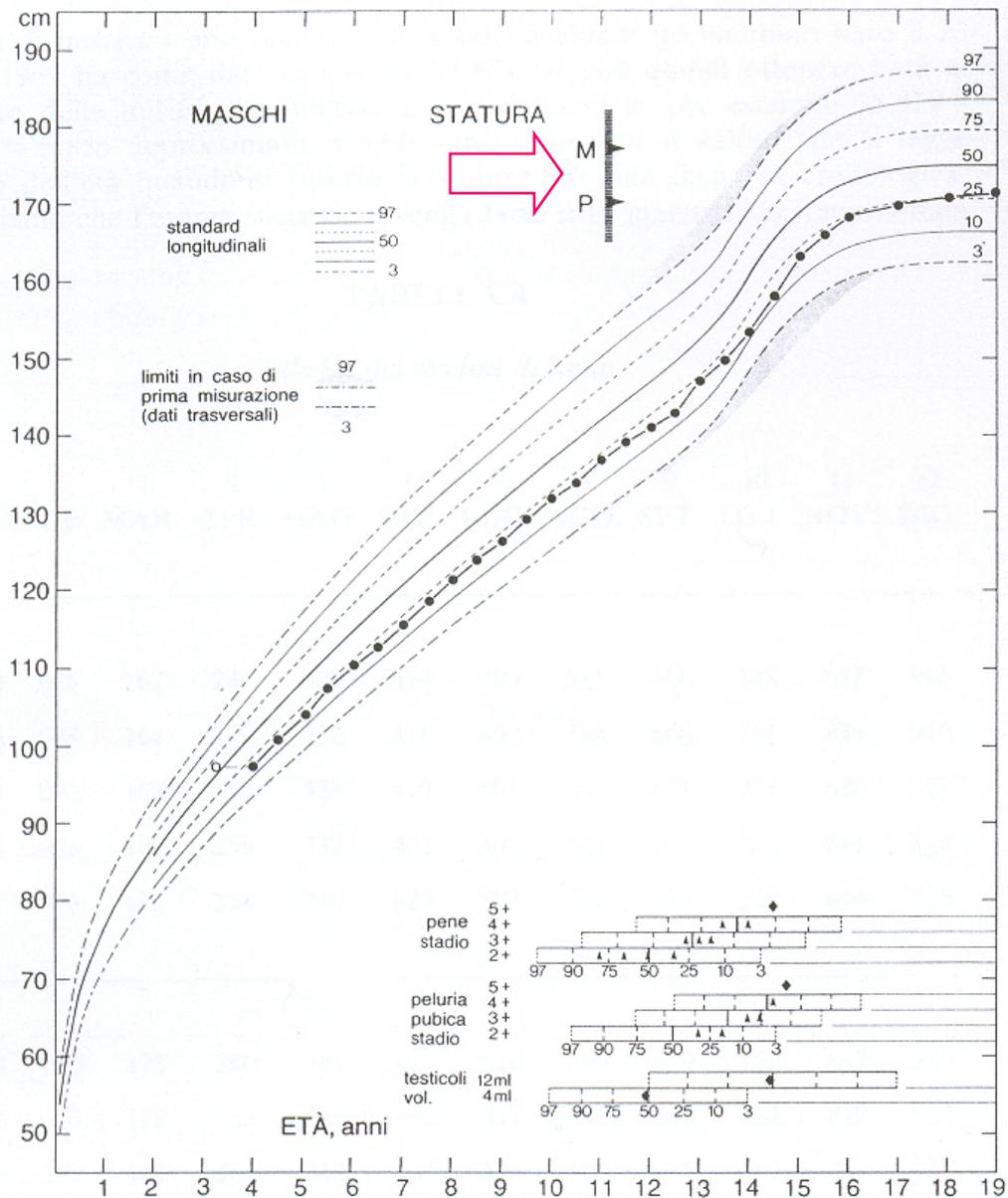


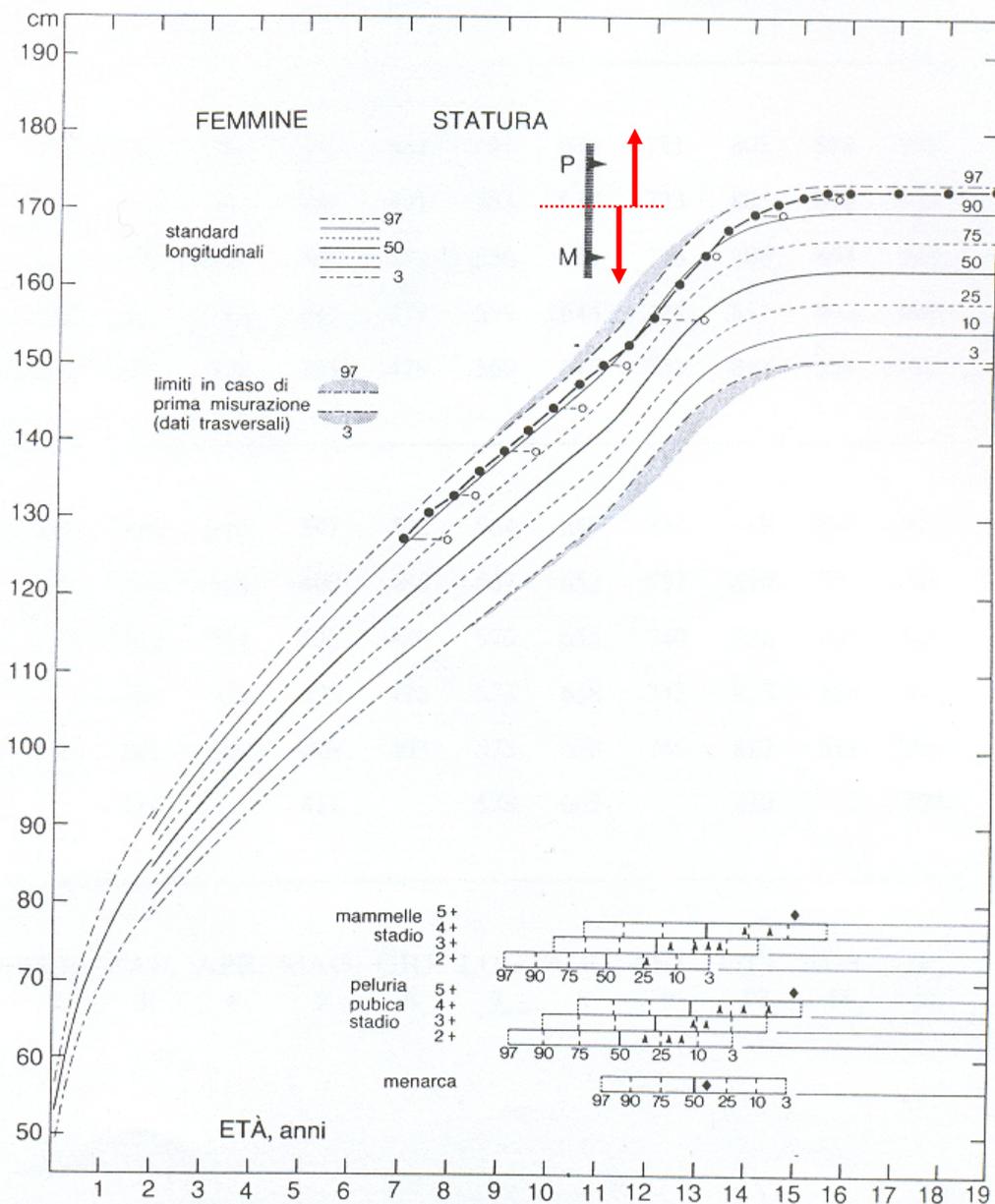
Fig. 55. Standard staturali per i maschi con riportate le stature di un maschio normale (cerchi scuri). Il cerchio chiaro indica l'età ossea. P e M sono i percentili staturali di padre e madre; la barra verticale rappresenta l'ambito delle stature attese per la prole di questi genitori. Stadi puberali come indicati.

Calcolo ambito staturale da adulti (P=95%) dei figli di questa Coppia:

Occorre la statura dei genitori (in corrispond. 19 anni):

- in carta maschi +13 cm a St Madre.

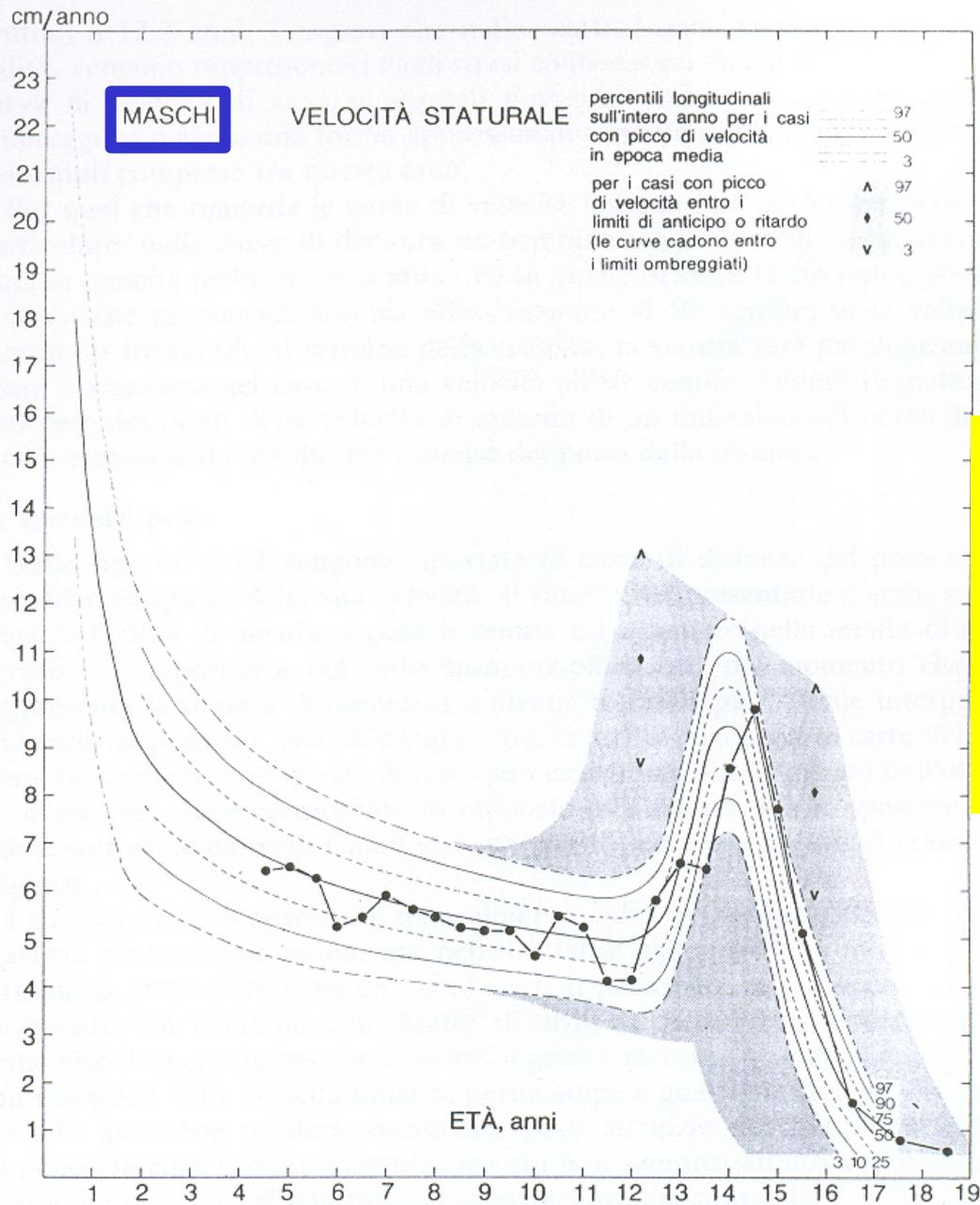
- in carta femm. -13 cm a St Padre



Calcolo ambito stat.
Da adulti (P=95%)
dei figli di questa
Coppia:

Punto intermedio fra
statura dei genitori
corretta ± 8.5 cm

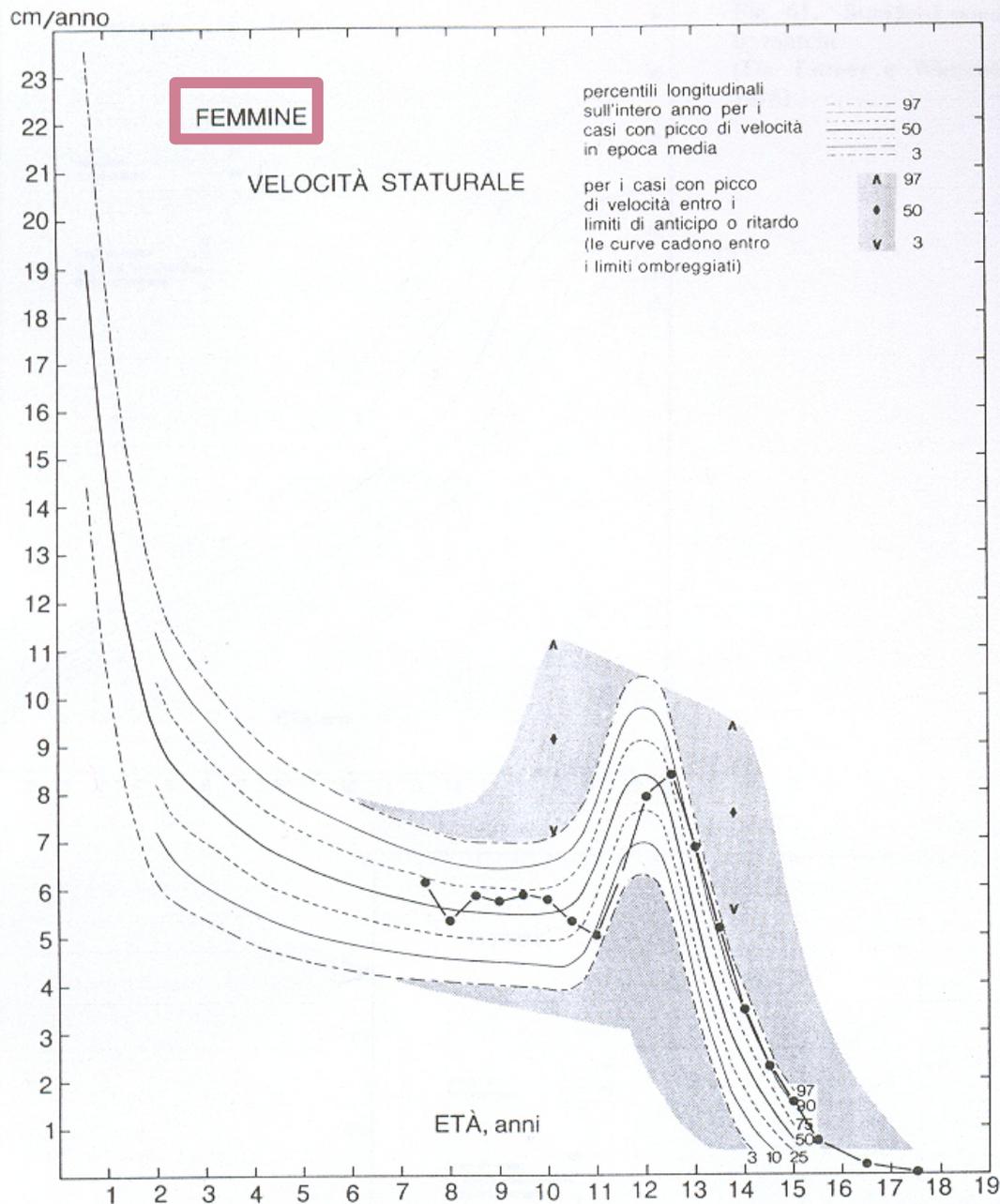
Fig. 56. Standard staturali per le femmine con riportate le stature di una femmina normale (cerchi scuri). I cerchi chiari rappresentano l'età ossea. P e M sono i percentili staturali di padre e madre; la barra verticale rappresenta l'ambito delle stature attese per la prole di questi genitori. Stadi puberali come indicati.



Carte di velocità

Migliore individuazione dei casi patologici: la carta di vel.ci dice quello che sta accadendo adesso, mentre le carte di distanza ci dicono quello che è accaduto in passato.

Fig. 59. Standard della velocità staturale nei maschi. Vi è riportato il maschio normale della fig. 55, considerato per periodi di un anno intero; ogni nuovo periodo comincia ogni 6 mesi.



Carte di velocità

A differenza delle carte di distanza, difficilmente un bambino seguirà lo stesso P in una carta di velocità.

Fig. 60. Standard della velocità staturale delle femmine, con i dati di una femmina normale considerata per periodi di un anno intero; ogni nuovo periodo comincia ogni 6 mesi.

Carte del Peso

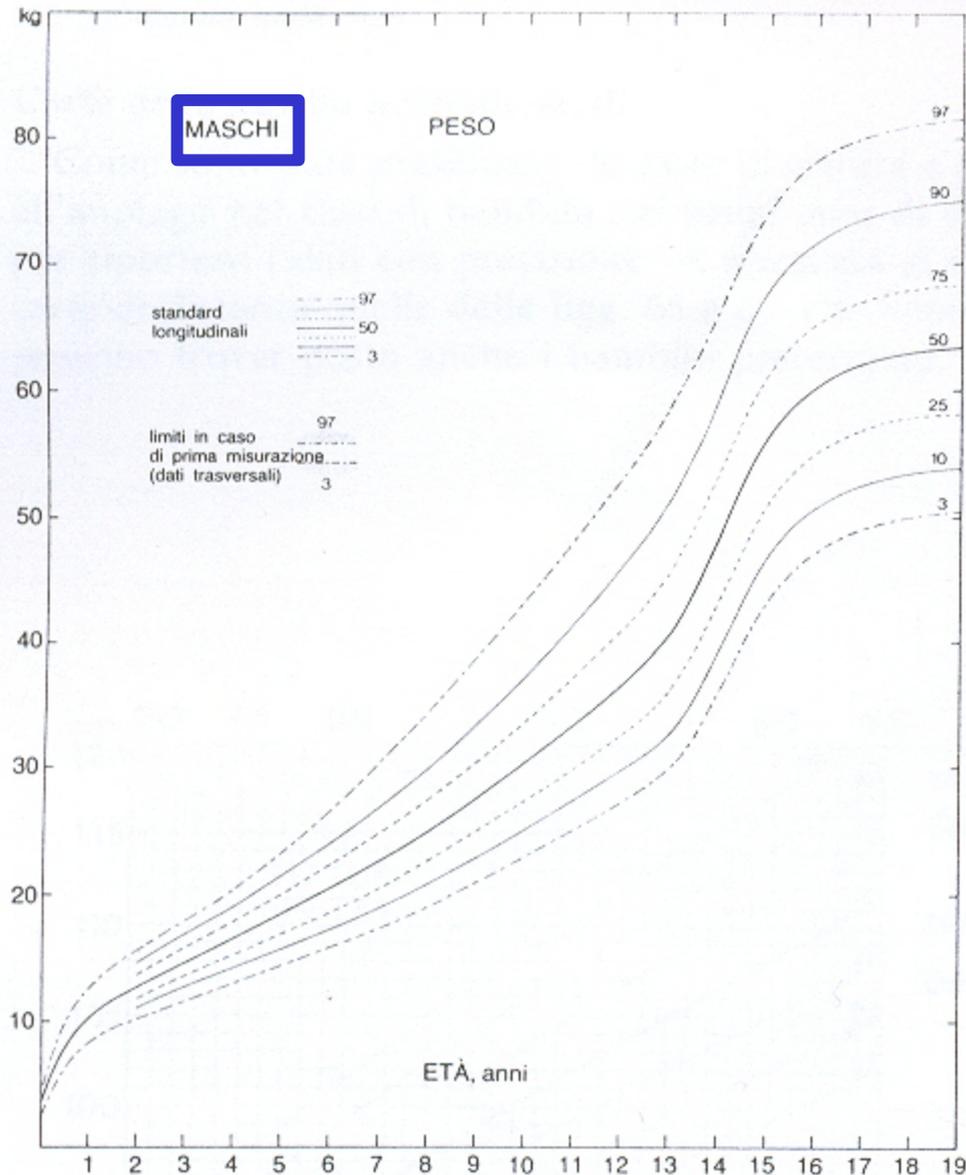


Fig. 61. Standard ponderali: maschi.

Il peso rappresenta una somma di tessuti diversi. Può quindi essere una misura di obesità solamente se è considerato in rapporto alla stat.

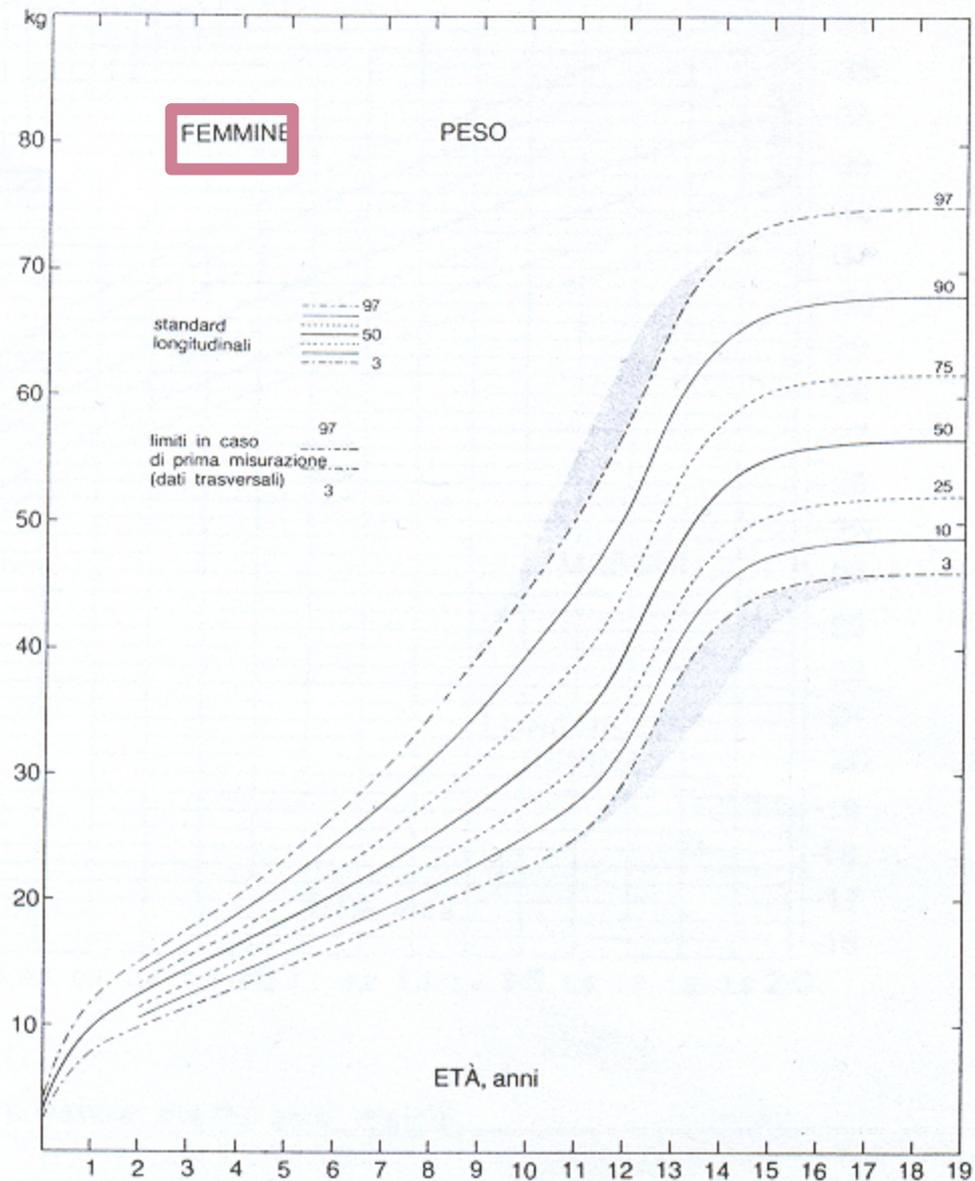
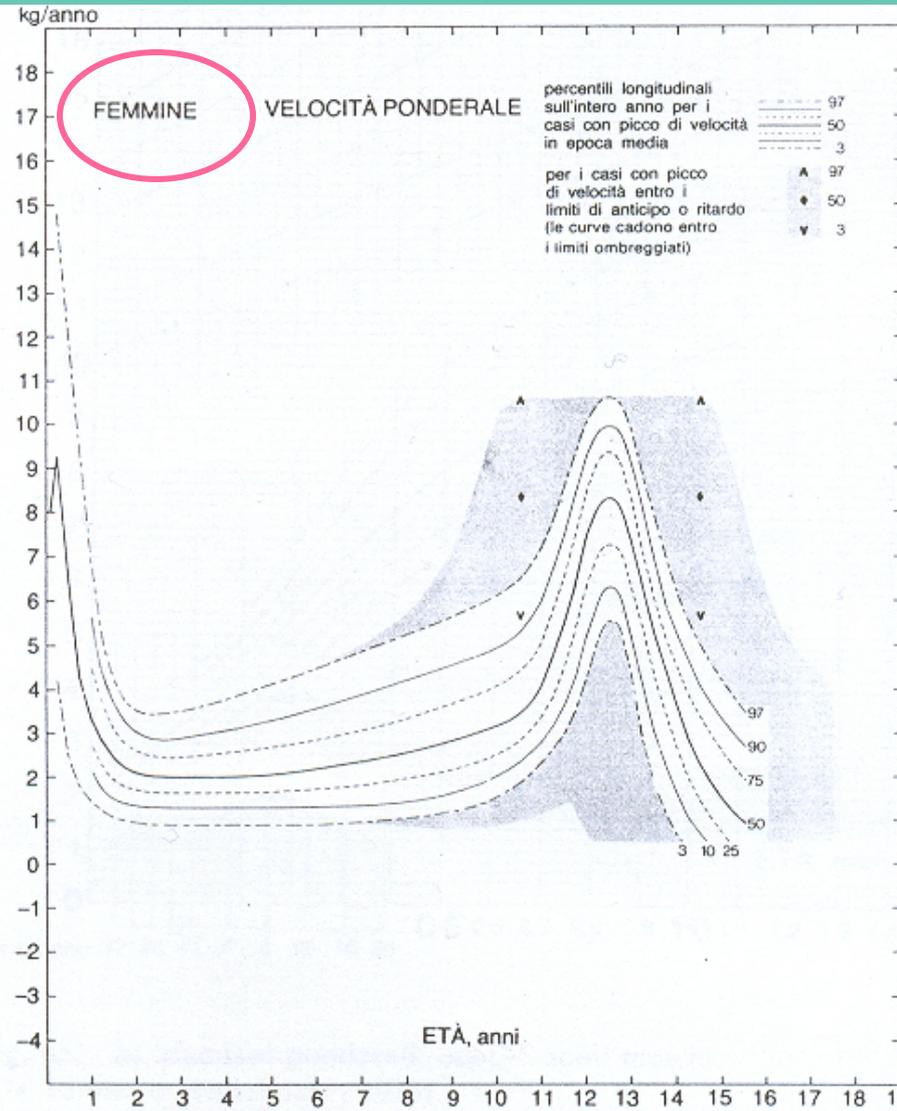
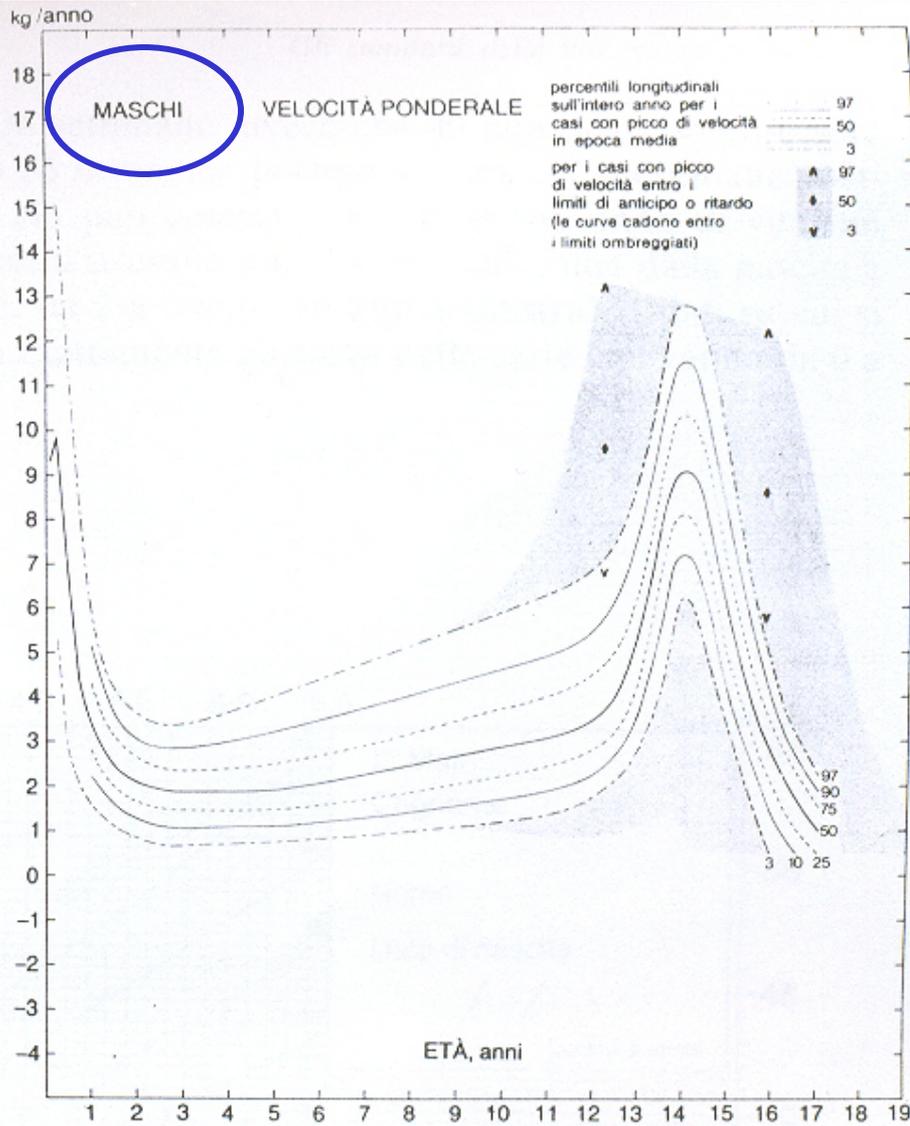
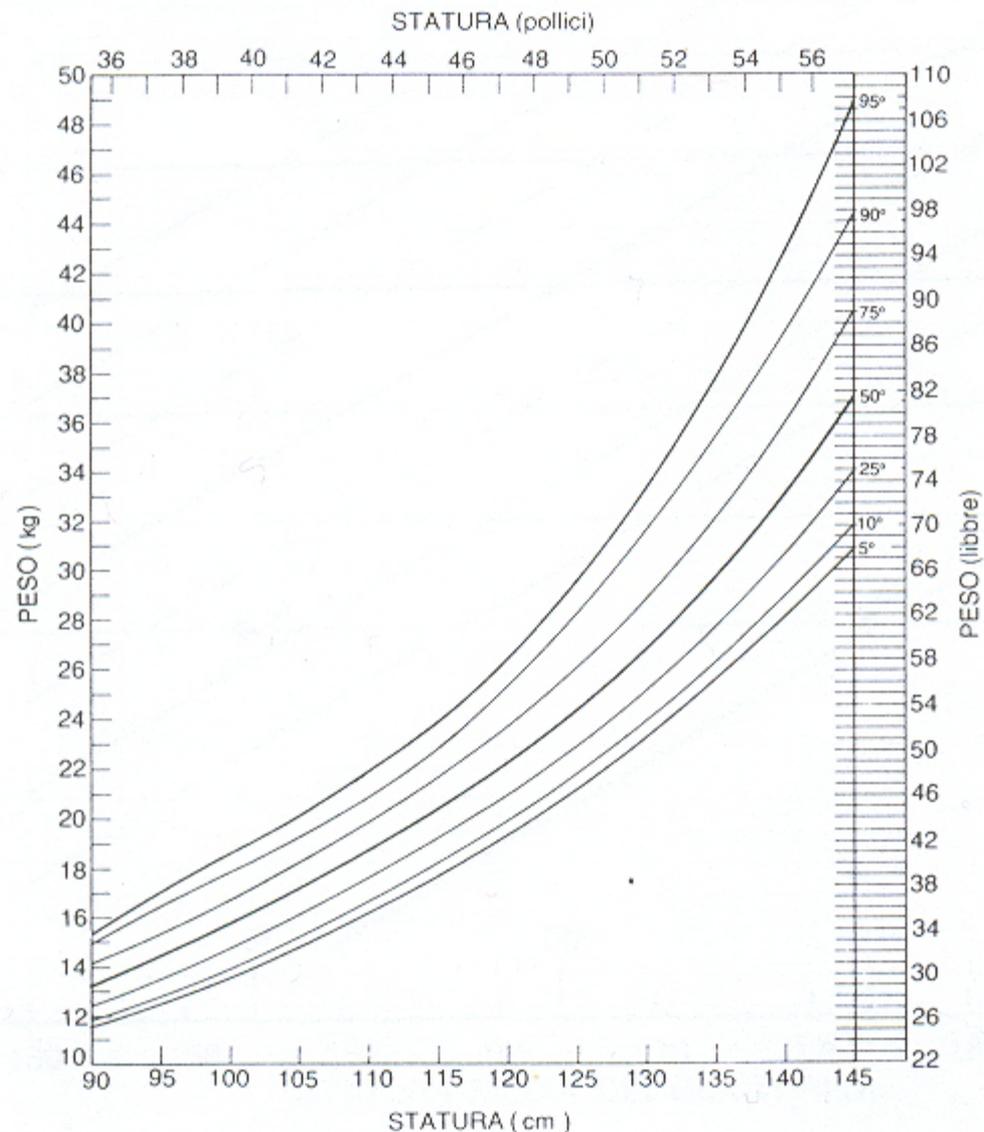


Fig. 62. Standard ponderali: femmine.

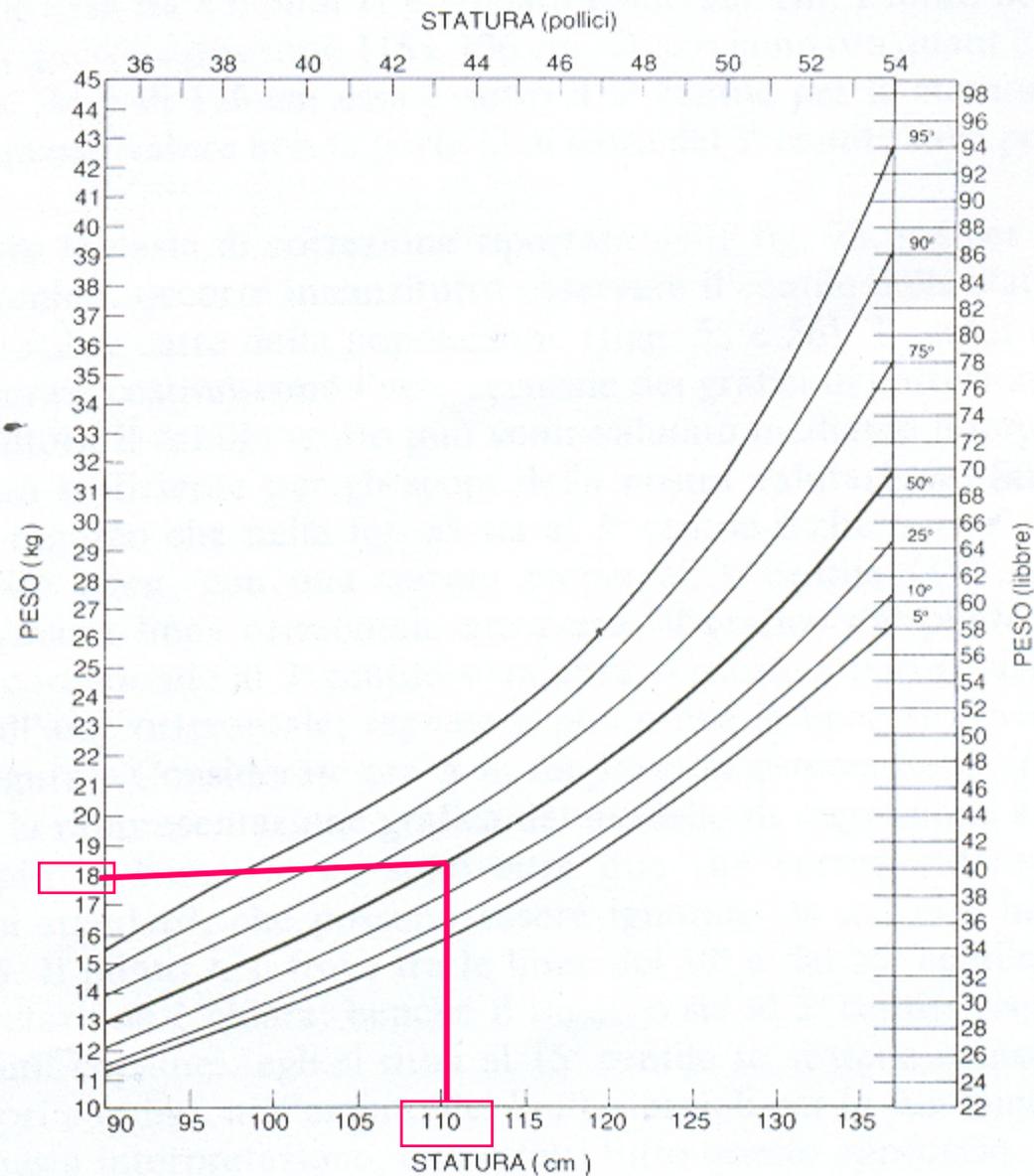




Il Peso per la Stat. è indipendente dall'età tra 1 anno e la pubertà

Fig. 71. Standard del peso per la statura, senza tener conto dell'età. Maschi prepuberi oltre il primo anno di vita.

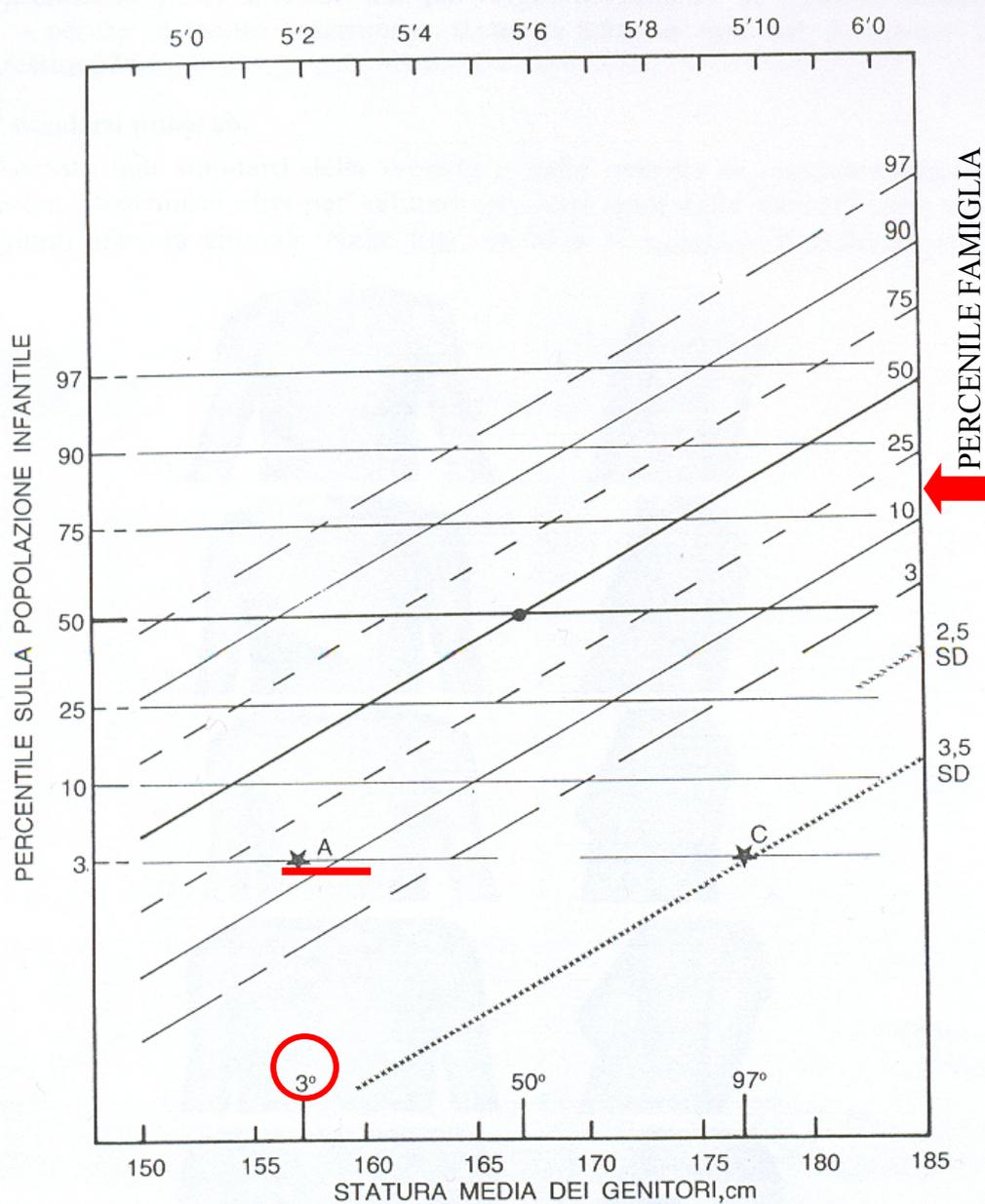
(Dati del National Center for Health Statistics).



Riferito
a
bambini
USA!

Fig. 72. Standard del peso per la statura, senza tener conto dell'età. Femmine prepuberi oltre il primo anno di vita.

(Dati del National Center for Health Statistics).

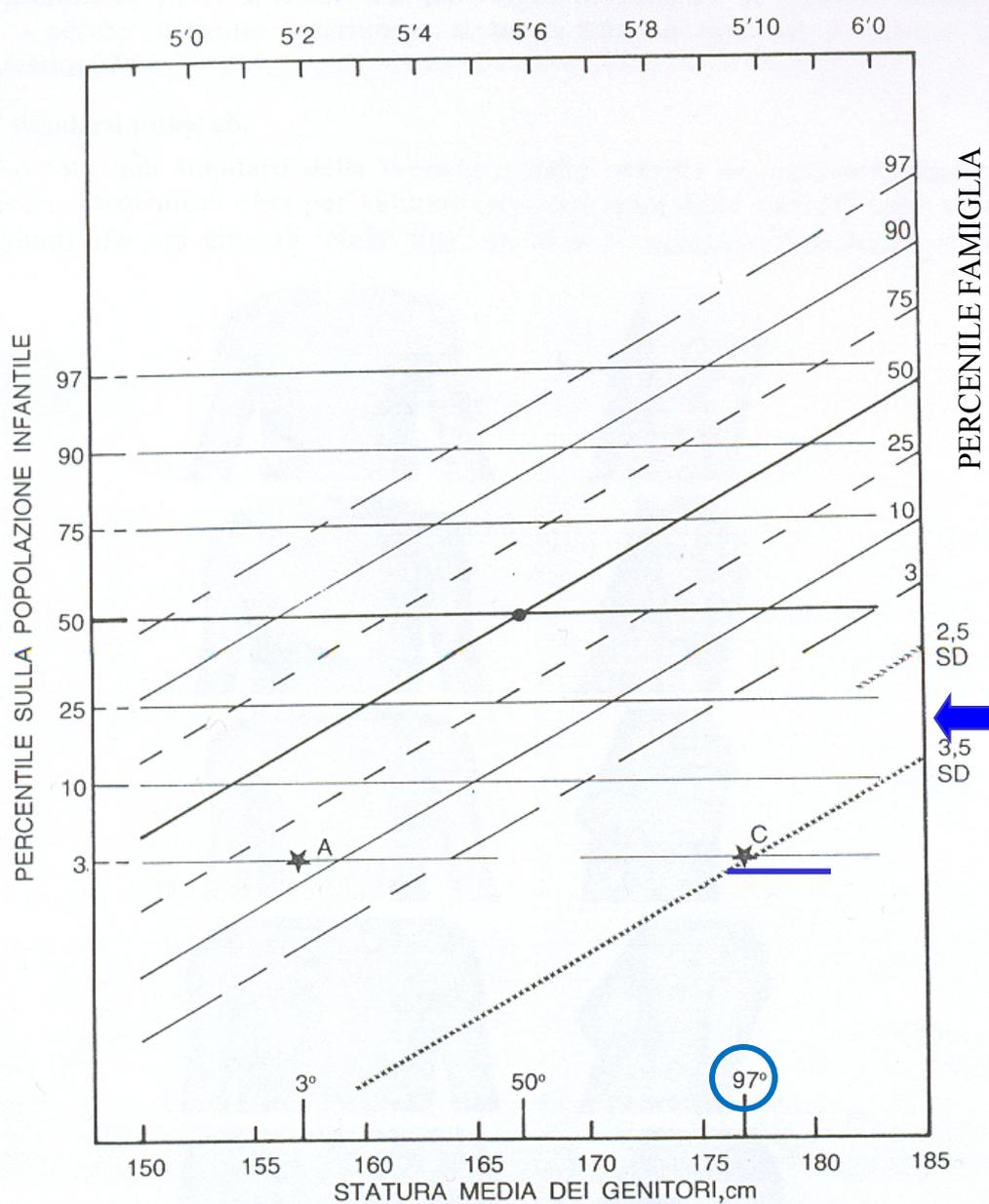


Carte con statura
dei genitori
(2-9 anni)

$$H = a + bx$$

Ove: H =statura,
 x =stat.media
genitori (non
corretta),
 a e b costanti,
dipendono dall'età
del bambino

Fig. 73. Standard della statura per le età tra 2,0 e 9,0 anni, che tiene conto della statura dei genitori. Per i percentili sulla popolazione infantile vedi fig. 55 o 56; i percentili possono essere interpolati a occhio. A e C sono due bambini, entrambi al 3° percentile generale, con statura media dei genitori rispettivamente al 3° e al 97° percentile.



Carte con statura dei genitori (2-9 anni)

Caso di celiachia asintomatica

Fig. 73. Standard della statura per le età tra 2,0 e 9,0 anni, che tiene conto della statura dei genitori. Per i percentili sulla popolazione infantile vedi fig. 55 o 56; i percentili possono essere interpolati a occhio. A e C sono due bambini, entrambi al 3° percentile generale, con statura media dei genitori rispettivamente al 3° e al 97° percentile.

METODI DI PREVISIONE DELLA STATURA

➔ 1. Statura dei genitori;

Esempio. Padre= 183 cm, Madre= 160 cm. Quale sarà la statura della figlia? e di un figlio?

➔
$$\frac{(183-13) + 160}{2} = 165 \pm 8,5 (156,5-173,5)$$

➔
$$\frac{183 + (160 + 13)}{2} = 178 \pm 8,5 (169,5-186,5)$$

Quindi sommando e sottraendo 8.5 cm dalla media (con correz.per sesso del nascituro) si ottiene l'ambito entro cui cadrà il 95% dei figli della coppia.

METODI DI PREVISIONE DELLA STATURA

1. Statura dei genitori;

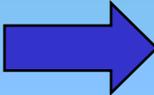
 2. Statura del bambino

tabella
generale



Solo per età
tra i 2 e 8 anni nelle F
Tra i 2 e 10 anni nei M

TABELLA 5

% media di statura già raggiunta rispetto ai val.def.

Età (anni)	[a] GB Maschi	[b] USA Maschi	[a] GB Femmine	[b] USA Femmine
0,08	30,9	30,8	32,7	32,6
0,25	34,7		36,4	
0,50	39,0	38,5	40,4	40,3
0,75	41,6		43,3	
1,00	43,7	43,0	45,7	45,3
1,25	45,4		47,8	
1,50	47,0	46,7	49,7	49,3
1,75	48,4		51,3	
2,00	49,8	49,4	52,8	52,7
2,00	49,2	48,8	52,1	52,7
2,5	51,6		54,8	
3,0	53,9	53,8	57,3	57,4
3,5	56,1		59,7	
4,0	58,2	58,1	61,9	62,0
4,5	60,1		64,0	
5,0	62,0	62,0	66,1	66,4
5,5	63,8		68,0	
6,0	65,6	65,7	69,9	70,0
6,5	67,3		71,8	
7,0	69,0	68,9	73,6	73,6
7,5	70,6		75,3	
8,0	72,2	71,7	77,1	77,2
8,5	73,8		78,8	
9,0	75,4	74,6	80,5	80,6
9,5	76,9		82,2	
10,0	78,3	77,6	83,8	84,5
10,5	79,8		85,5	
11,0	81,3	81,1	87,3	88,4
11,5	82,7		89,5	
12,0	84,1	84,6	92,2	91,1
12,5	85,5		94,7	
13,0	87,1	88,1	96,7	96,1
13,5	89,1		98,0	
14,0	92,0	92,1	98,9	98,0
14,5	94,6		99,5	
15,0	96,6	95,4	99,8	99,1
15,5	97,9		99,9	
16,0	98,8	98,1	100,0	99,2
16,5	99,4		—	
17,0	99,8	99,7	—	99,5
17,5	99,9		—	
18,0	100,0	100,0	—	100,0

Esempio:**Quale statura raggiungerà da adulto una bambina che a 8 a. ha una stat.= 130.7 cm.?**

$$130.7: x = 77.1: 100$$

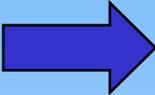
Ove: x = statura da adulto

$$x = \frac{130.7 \times 100}{77.1} = 169.5$$

METODI DI PREVISIONE DELLA STATURA

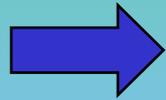
1. Statura dei genitori;

2. Statura del bambino;

 3. Statura del bambino ed età ossea secondo l'equazione:

$$\text{Stat.adulto} = 1.16 \times \text{stat.bambino} - 5.5 \times \text{età cronologica} - 1.6 \times \text{età ossea} + 89$$

METODI DI PREVISIONE DELLA STATURA



3. Statura del bambino ed età ossea secondo l'equazione:

$$\text{Stat.adulto} = 1.16 \times \text{stat.bambino} - 5.5 \times \text{età cronologica} - 1.6 \times \text{età ossea} + 89$$

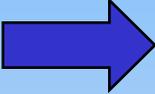
Esempio: Quale stat.avrà da adulto un bambino che a 11 a. ha una stat.=150 cm. ed un'età ossea =12.2 a.?

$$\text{Stat.adulto} = 1.16 \times 150 - 5.5 \times 11 - 1.6 \times 12.2 + 89 =$$

182.9 cm

L'errore di previsione varia con l'età del bambino e diminuisce più il ragazzo è avanti con lo sviluppo. Es. per i M è ± 5 cm a 15 a. e ± 4 cm a 16 a.; nelle F già puberi a 13 a è pari a ± 3 cm e diviene ± 2 cm a 14 a.

METODI DI PREVISIONE DELLA STATURA

1. Statura dei genitori;
2. Statura del bambino ;
3. Statura del bambino ed età ossea;
-  4. Statura del bambino, età ossea e statura dei genitori.

La previsione della statura da adulto viene fatta:

- quando il bambino è di bassa statura;
- quando è un requisito essenziale per determinate attività.

Il metodo infatti è stato messo a punto in Gran Bretagna per stabilire se i bambini di 9-10 anni che ambivano ad entrare nella Royal Ballet School avevano delle probabilità di rimanervi da adulti (ambiti ristretti di stature accettate).



CAUSE DI BASSA STATURA

1. Bassa statura normale per cause genetiche;
2. Ritardo maturativo;
3. Disfunzioni endocrine;
4. Alterazioni nell'assorbimento del cibo;
5. Anomalie genetiche/cromosomiche;
6. Cause psicologiche.

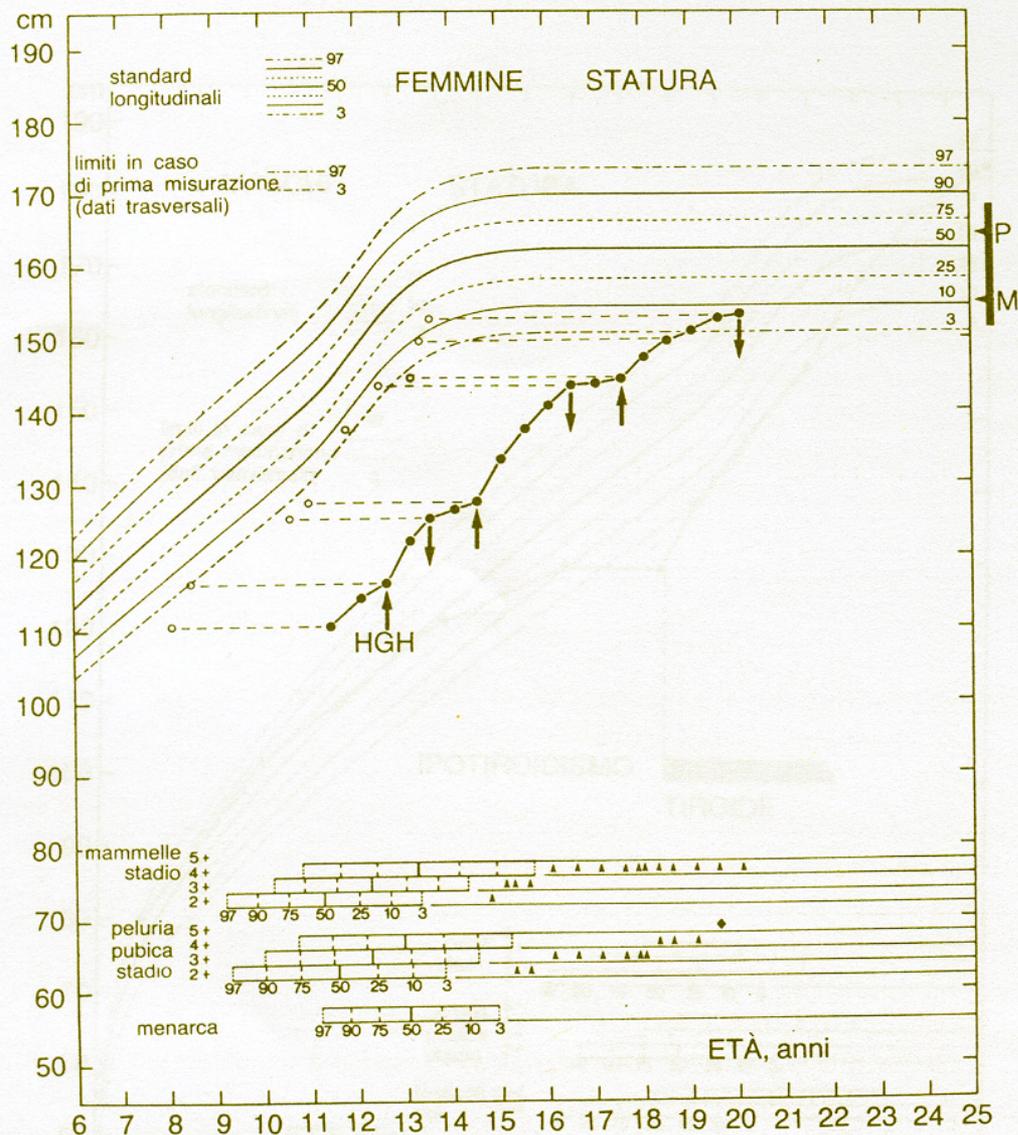


Fig. 33. Conseguenze del difetto di ormone della crescita sulla crescita, con recupero che segue il trattamento con ormone della crescita umano (HGH) somministrato per i tre periodi indicati dalle frecce. La ragazza presentava deficit isolato di ormone della crescita. I cerchietti chiari rappresentano l'età ossea. P ed M sono i percentili staturali di padre e madre e la barra rappresenta l'ambito dei centili staturali previsto per i loro figli. Gli stadi puberali a ciascuna età sono indicati da punte di frecce nella parte inferiore della figura.

Il trattamento con l'ormone (HGH), utilizzato fino al 1980 solamente per casi molto gravi, attualmente è stato esteso con risultati positivi a molte condizioni caratterizzate da bassa statura.

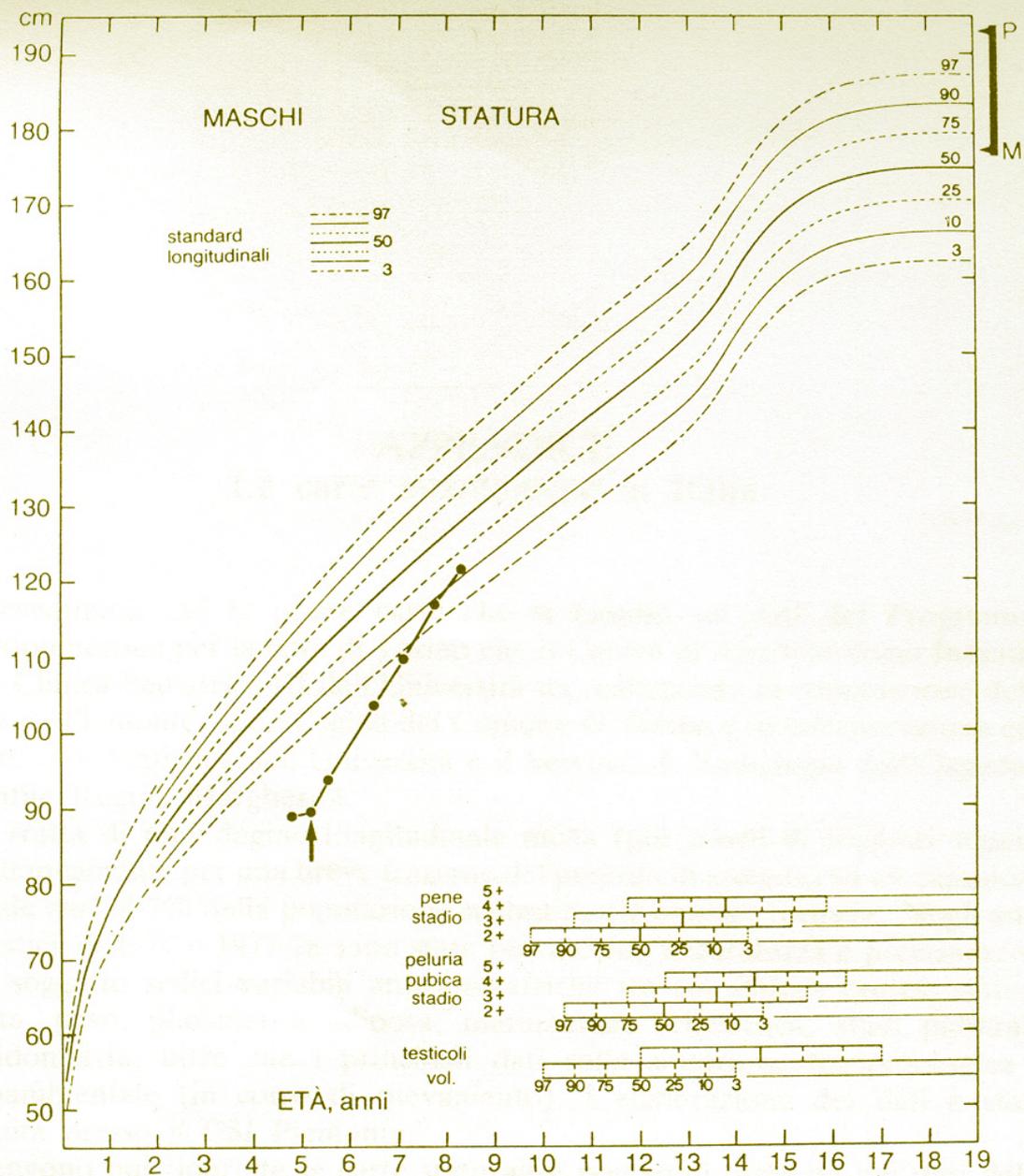
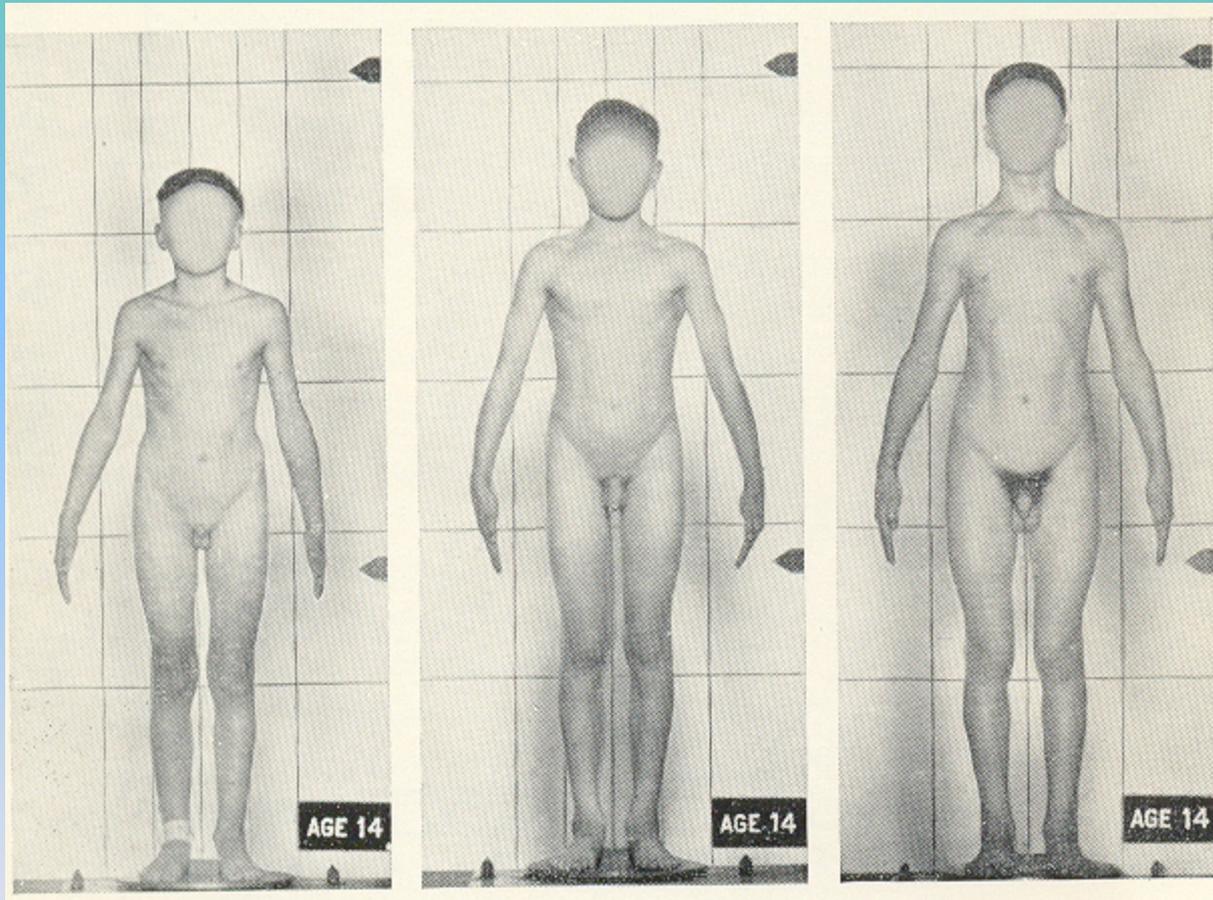


Fig. 81. Statura di un bambino affetto da bassa statura di origine psicosociale. Notare il recupero dopo l'allontanamento dalla famiglia (contrassegnato da una freccia).



ADOLESCENZA E INDICI DI MATURITA'



Stessa età, ma **"tempo"** di crescita diverso.
Queste differenze possono essere presenti a tutte le età, ma divengono più evidenti all'adolescenza.

Differenze nei tempi di crescita

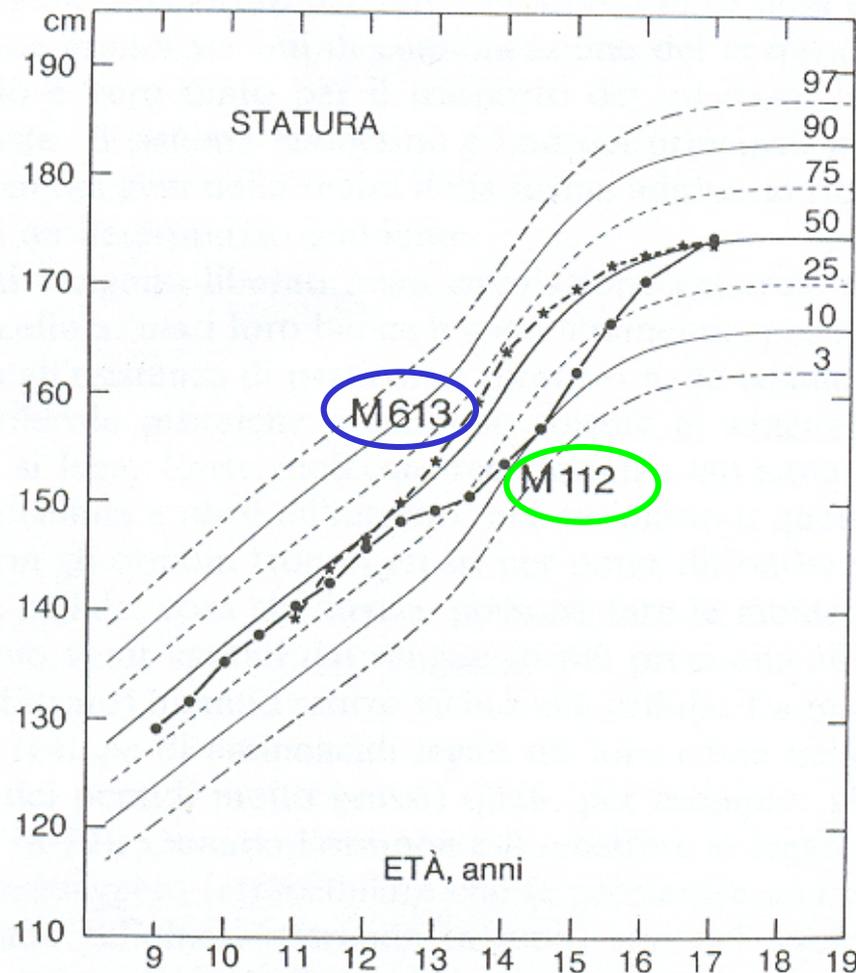
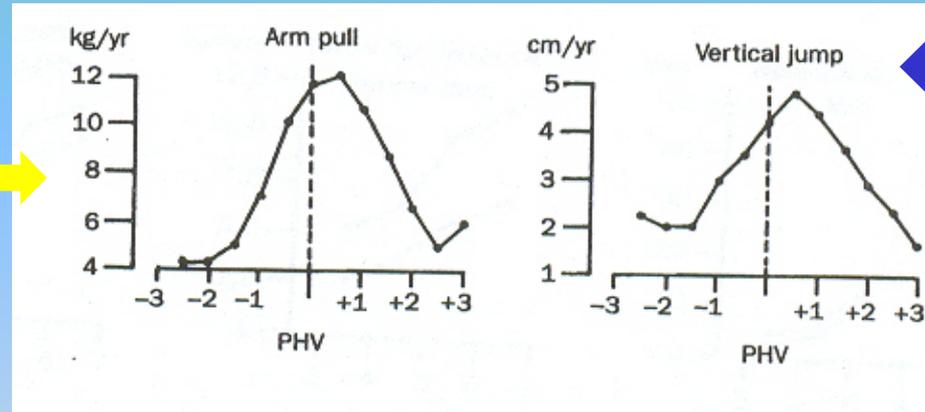


Fig. 31. Statura raggiunta dall'età di 11 a 17 anni da due maschi dell'Harpenden Growth Study. Uno (M 613) ha uno scatto puberale precoce e l'altro (M 112) ritardato. Le stature sono state

I ritardi di crescita possono influire negativamente sulle prestazioni motorie. In generale creano difficoltà nelle relazioni sociali.

Nel giovane atleta abilità motorie e prestazioni risentono della crescita e sviluppo

Median velocity for several strength and performance tests aligned on peak height velocity (PHV) in adolescent boys (Beunen et al. 1988)



Test di potenza

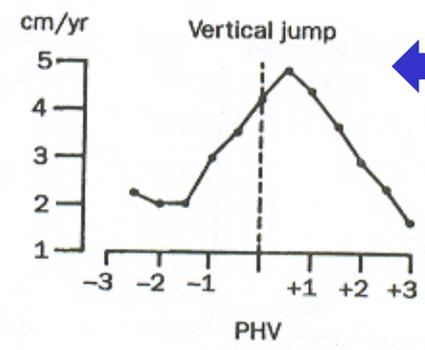
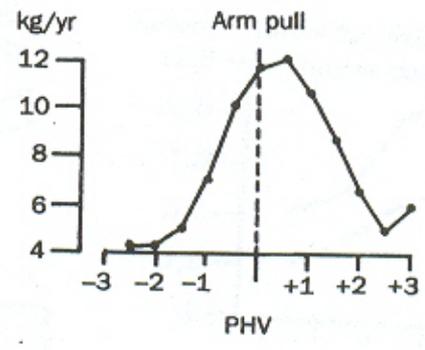


PHV = picco staturale

I picchi in forza e potenza tendono a verificarsi generalmente dopo il picco di velocità staturale, al contrario di quelli in velocità che precedono generalmente il picco staturale.

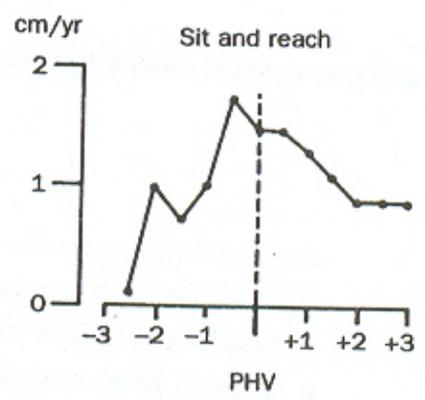
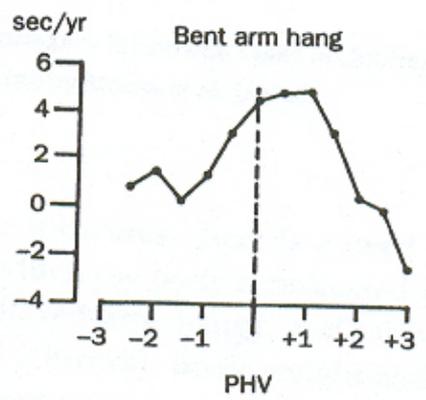
Test di forza

Test di forza

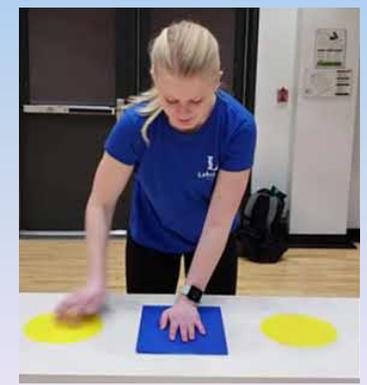
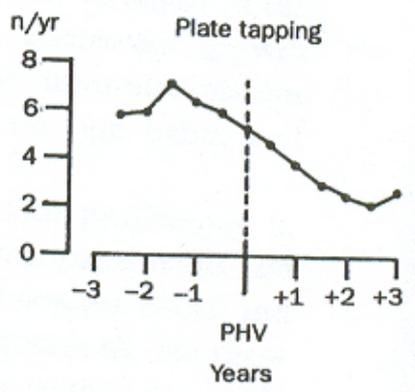
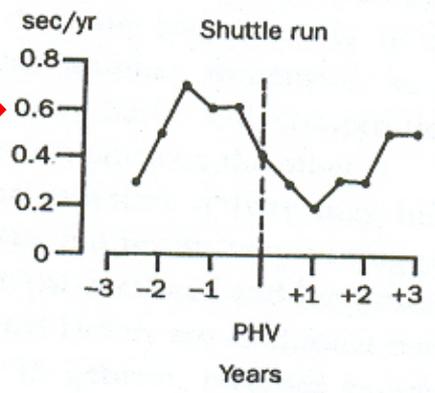
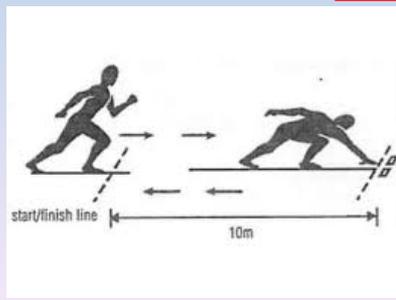


Test di potenza

Abilità motorie e prestazioni risentono della crescita e sviluppo



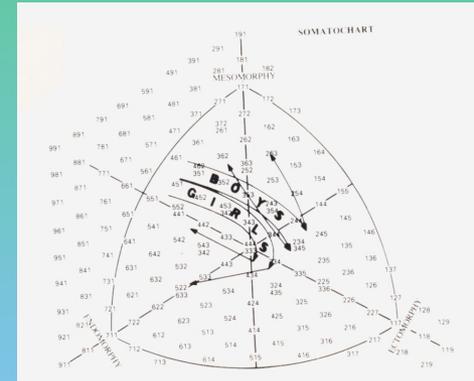
Test di velocità



Median velocities for several strength and performance tests aligned on peak height velocity (PHV) in adolescent boys. Drawn from data reported by

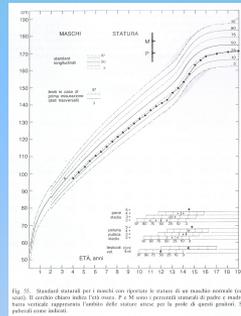
Riassumendo:

Somatotipo e sue variazioni con la crescita



Valutazione auxologica:

Standard di crescita



Previsioni di crescita



Adolescenza e indici di maturità

