

BIOLOGIA DELL'ETA' EVOLUTIVA E DELL'INVECCHIAMENTO



Lezione 8

La volta scorsa:

Valutazione dell'età maturativa:

Maturazione scheletrica;

Maturazione dentaria;

Maturazione sessuale

Composizione corporea:
Il modello a 4c

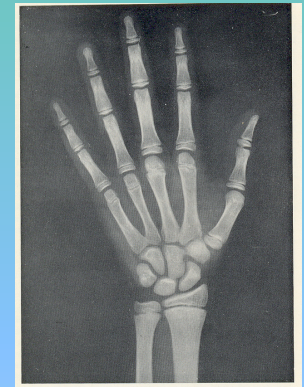
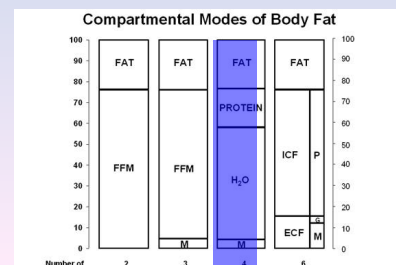
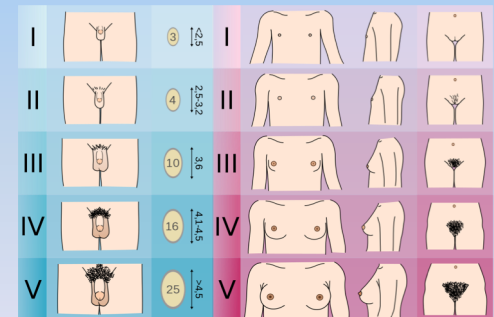
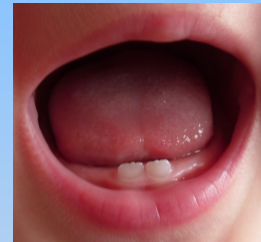


PLATE 9. Radiographs of hand and wrist of two boys, both aged 15. A is of skeletal age 12½ by the Greulich-Pyle standards; B of skeletal age 15½. Genitalia ratings: A stage 2, B stage 5; pubic hair ratings: A stage 1, B stage 3.



Risposta alle domande fatte a lezione.

1. Quali sono i limiti inferiore e superiore degli score per TW2?

Qui un es.:

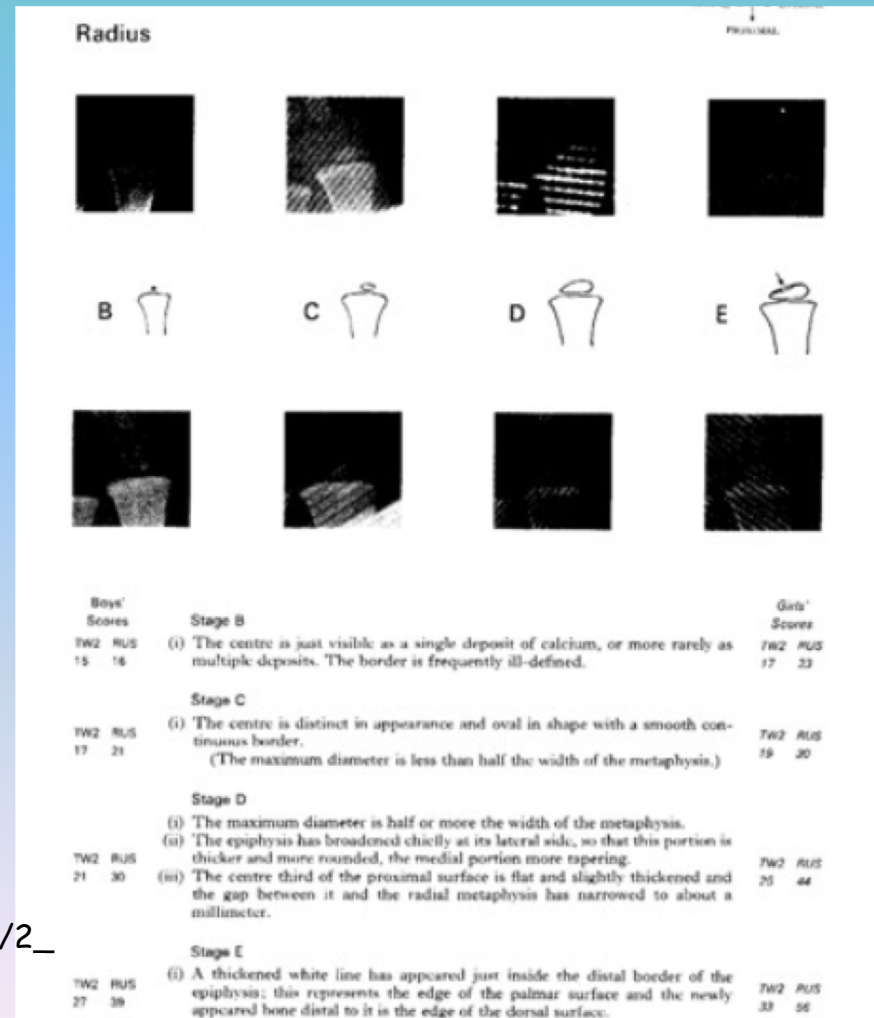
Per ogni stadio di sviluppo di una singola epifisi è riportata un'immagine, una descrizione e un punteggio (score).

Per il radio, stadio D ha un punteggio di 21 (TW2) e 30 (RUS o TW3) per un maschio e 25 (TW2) e 44 (RUS o TW3) per una femmina.

Il modo in cui sono stati **calcolati gli score è complesso**: si è cercato di trovare il valore per cui fosse di minor effetto la differenza di sviluppo delle singole epifisi.

Lettura: Cameron 1993

https://www.jstage.jst.go.jp/article/cpe1992/2/Supple1/2_Supple1_9/_pdf



Risposta alle domande fatte a lezione.

1. Si tiene conto dell'etnia con il metodo TW2 o TW3?

Molti **studi su diverse popolazioni** con TW2 e/o TW3 sono stati pubblicati per generare degli standard (vd. Anche Cameron 1993 per un confronto).

Oggi, si usano per lo più **sistemi automatizzati** che inglobano questi e altri dati.

„ Bone age is assessed by comparing a radiograph with samples from a repository that contains various ages for both genders and four different ethnicities“ .

Mansourvar, Marjan, et al. "An automated system for skeletal maturity assessment by extreme learning machines." *PloS one* 10.9 (2015).

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0138493>

BONE AGE DETAILS	
	Estimated Bone Age
	15.00000
	Gender
	Male
	Ethnicity
	ASIA



Riprendiamo...

**COMPOSIZIONE CORPOREA CON L'ETA':
CAMBIAMENTI NELL'INTERO CORPO**

METODI DI VALUTAZIONE DELLA COMPOSIZIONE CORPOREA

Impedenza bio-elettrica (BIA)



Equazioni specifiche per sesso,
età, popolazione



D, FFM, FM, %F

Plicometria



Impedenza bio-elettrica (BIA)



Misura l'impedenza al passaggio della corrente elettrica a bassa freq. (50 kHz) da parte dei tessuti. E' inversamente proporzionale all'acqua corp.tot.

Equazioni specifiche per sesso,
età, popolazione

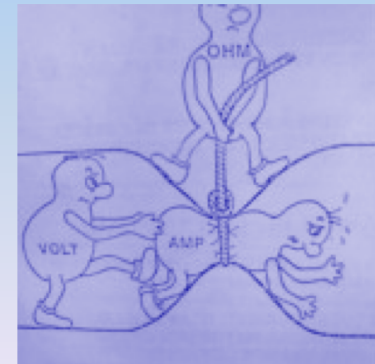


D,FFM,FM,%F

Una corrente elettrica alternata (**700mA di intensità e 50 Khz di frequenza**) incontra due strutture biologiche di differente comportamento fisico:

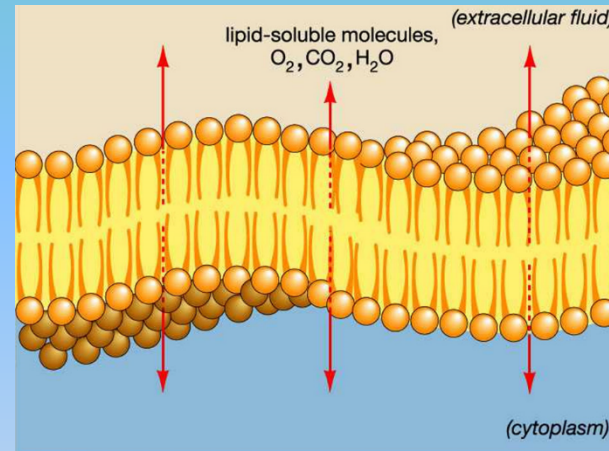
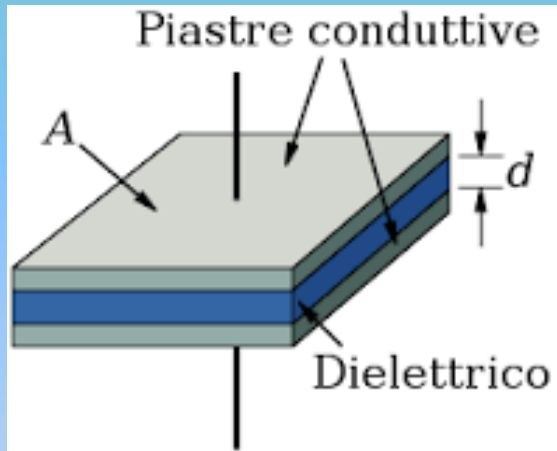
- Fluidi corporei; buoni conduttori, bassa resistenza;
- Tessuto adiposo e ossa; cattivi conduttori, fortemente resistivi.

La **resistenza (R_z)** è quindi il valore bioelettrico inversamente propor. alla quantità di acqua presente nel tessuto e, per la legge di Ohm è proporzionale alla caduta di voltaggio della corrente elettrica applicata.



Ma in un organismo non ci sono solo fluidi e grasso...

Le cellule con le loro membrane si comportano come condensatori e oppongono una resistenza capacitativa (**Reattanza X_c**).



La reattanza è quindi un valore bioelettrico direttamente proporzionale alla concentrazione di cellule nei fluidi, è una misura indiretta delle membrane cellulari integre.

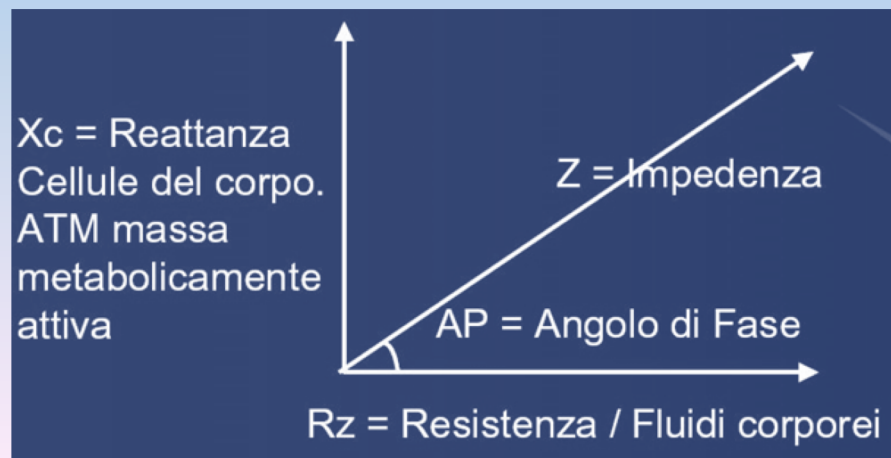
Si misura l'impedenza (Z), cioè l'opposizione offerta da un organismo al passaggio di una corrente elettrica alternata, a bassa frequenza, come una misura di R e Xc:

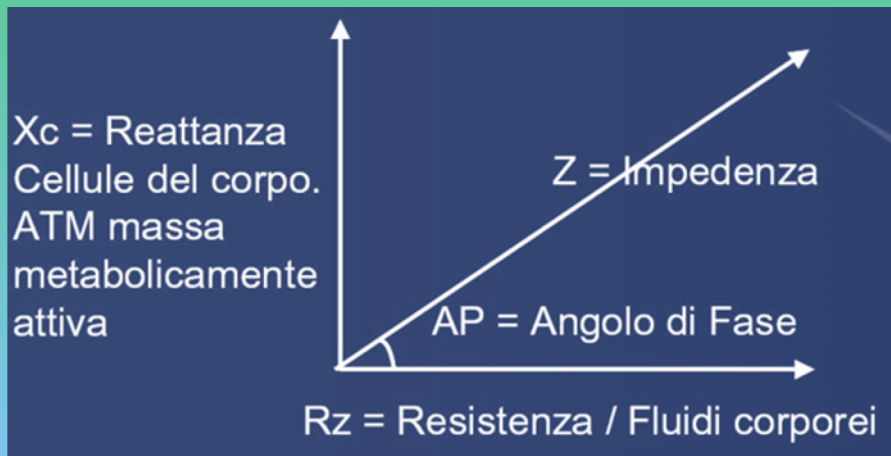
$$Z = \sqrt{(R^2 + X_c^2)}$$

Ove: R= Resistenza

X_c = Reattanza

Scomponendo il parametro fisico Z in vettori, otteniamo i due moduli - resistenza R e reattanza Xc - il cui rapporto trigonometrico costituisce l'angolo di fase Φ o AP.





Scomposizione dell'impedenza:

- Bassi valori di Resistenza RZ = Eccesso di Fluidi / Iperidratazione - Edema
- Elevati valori di RZ = Pochi Fluidi / Disidratazione
- Basse Reattanze XC = Poche cellule (bassi valori di ATM - malnutrizione)
- Alte Reattanze XC = Molte cellule (elevati valori di ATM - soggetti sani o atletici)
- L'Angolo di Fase (AP) non è altro che il rapporto tra RZ e XC quindi tra Cellule e Fluidi corporei. Esso ha un valore di **normalità che va dai 4° ai 9°** a seconda dell'età e del sesso del soggetto. Un angolo di fase **alto** è sinonimo di buon stato fisico, un angolo di fase **basso** è associato solitamente a soggetti in stato di malnutrizione o patologici

Impedenza bio-elettrica (BIA)

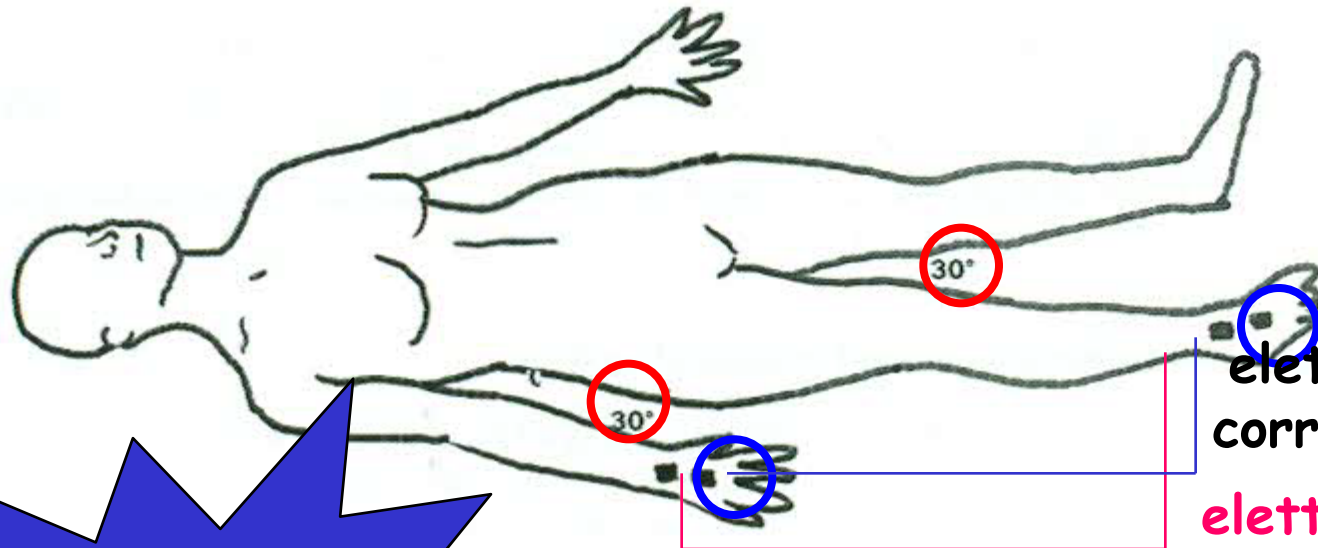


• Limitazioni al suo utilizzo : risente dell'ingestione di cibo e di alcool, dell'esercizio fisico, ecc.

• Vantaggi: è molto praticata perché si basa sulla **misura di tutto il corpo**, mentre la plicometria considera solamente alcuni punti specifici. Inoltre **non richiede una particolare abilità** da parte di chi la rileva (al contrario dei pannicoli) ; è un metodo più adatto da applicare sugli obesi.

Regole precise durante la rilevazione:

- no oggetti metallici;
- vescica svuotata;
- respiro in stato di riposo;
- posizione supina con arti addotti di 30° circa,
- 4-5 cm di distanza tra coppie di elettrodi,
- ecc.



elettrodi fonte di corrente

elettrodi rivelatori del voltaggio

Sul lato destro

ments were determined in standard conditions on the subject in a
ducted by 30° and with the source electrodes placed 4 cm distal

ANALISI DELL'IMPEDENZA BIO-ELETTRICA (BIA)



Ma quali equazioni vengono usate per la stima della composizione corporea?

Table 6.1 Prediction Equations for Children

BIA

Method	Ethnicity/gender	Equation	Reference
BIA	White		
	Boys and girls (6-10 yr)	7. $TBW (l)^a = 0.593 (HT^2/R) + 0.065 (BW) + 0.04$	Kushner (1992) metodo del deuterio
BIA (continued)	White		
	Boys and girls (10-19 yr)	8. $FFM (kg) = 0.61 (HT^2/R) + 0.25 (BW) + 1.31$	Houtkooper et al. (1992)
	Boys and girls (8-15 yr)	9. $FFM (kg) = 0.62 (HT^2/R) + 0.21 (BW) + 0.10 (X_c) + 4.2$	Lohman (1992)
	Japanese Native		
	Boys (9-14 yr)	10. $FFM (kg) = 0.56 (HT^2/Z) + 0.20 (BW) + 1.66$	Kim et al. (1993)
	Girls (9-15 yr)	11. $FFM (kg) = 0.42 (HT^2/Z) + 0.60 (BW) - 0.75 (arm C) + 7.72$	Watanabe et al. (1993)

ΣSKF = sum of skinfolds (mm), HT = height (cm), BW = body weight (kg), R = resistance (Ω), X_c = reactance (Ω), Z = impedance (Ω), arm C = arm circumference (cm), TBW = total body water (l)

*I = intercept substitutions based on maturation and ethnicity for boys:

Age	Black	White
Prepubescent	-3.2	-1.7
Pubescent	-5.2	-3.4
Postpubescent	-6.8	-5.5

^aTo convert TBW to FFM , use the following age-gender hydration constants:

Boys: 5-6 yr $FFM (kg) = TBW/0.77$	Girls: 5-6 yr $FFM (kg) = TBW/0.78$
7-8 yr $FFM (kg) = TBW/0.768$	7-8 yr $FFM (kg) = TBW/0.776$
9-10 yr $FFM (kg) = TBW/0.762$	9-10 yr $FFM (kg) = TBW/0.77$

**Equazioni
Lohman**

R=resistenza (ohm)

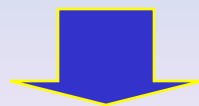
Impedenza bio-elettrica (BIA)



IN SOGGETTI DI ETA' ≥ 16 A.
E IN ADULTI

- NON SPORTIVI
- SPORTIVI

Equazioni specifiche per sesso,
età, popolazione



D, FFM, FM, %F

EQUAZIONI ETA' $\geq 16/17$ ANNI BIA NON SPORTIVI

Autore	R ²	Anno	Strumento	Popolazione	Età	Equazioni	U.M.
*Kyle	0.97	2001	Xitron 4000 B generator	202 men+141 women white	22-94 y	$FFM = -4.104 + (0.518 * Ht^2/R) + (0.231 * Weight) + (0.130 * Reactance) + 4.229 * sex$	PESO:kg STAT: cm R: ohm Z:ohm
Dey	0.91	2003	BIA 101 RJL System	344 males + 479 females n.s,	70 (201m+299f) AND 75 (143m+180 f)	$FFM = 11.78 + 0.499 * Ht^2/R_{50} + 0.134 * weight + 3.449 * sex$	PESO:kg STAT: cm R: ohm
*Deurenberg	0.93	1991	RJL System	466 f e 361 m	16-83 y	$FFM = -12.44 + 0.34 * Ht^2/R_{50} + 0.1534 * Height + 0.273 * Weight - 0.127 * age + 4.56 * sex$	PESO:kg STAT: cm R: ohm
Lohman	0.96	1992	Valhalla 1990 A	153 m+ 153 f	18-30 y	Women FFM= $5.49 + 0.476 * Ht^2/R_{50} + 0.259 * weight$ Men FFM= $5.32 + 0.485 * Ht^2/R_{50} + 0.338 * weight$	PESO:kg STAT: cm R: ohm



Ove non diversamente indicato il fattore sex vale : men= 1, women= 0

EQUAZIONI ETA' >16/17 ANNI BIA SPORTIVI

autore	ETA'	RAZZA	SEX	SPORT	EQUAZIONE	R ²	STRUMENTO	Bibliografia
Lukaski 1987	college	Bianchi 10 black volontari Shuttle)	♂+0 46 ♀ 58	Basket football nouto volley wrestling track	FFM (kg) = 0,734 Ht ² / R + 0,116 x Wt + 0,096 x Xc + 0,878 x sex - 4,03 Ht=cm Wt=kg Xc= Ohm ♂=1 ♀=0	0,989	RJL System	Lukaski 1987
Pichard 1997	16--37	bianchi	♀ 17	runners	FFM = 5,091 + 0,6483 x Ht ² /R + 0,1996 x Wh		RJL System	sua
Segal 1996				atleti	FFM (kg) = 0,734 Ht ² / R + 0,116 x Wt + 0,096 x Xc + 0,878 x sex - 4,03 Ht=cm Wt=kg Xc= Ohm ♂=1 ♀=0	0,989	nr	Lukaski 1987

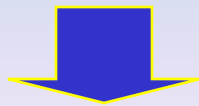
La bontà dell'equazione è espressa dall'indice di linearità (R² è molto elevato)



La plicometria si basa sulle **relazioni esistenti tra grasso sottocutaneo e grasso corporeo totale** e, quindi, con la **densità corporea**. Circa 1/3 del grasso totale è sottocutaneo. Poiché la distribuzione dello strato di grasso sottocutaneo non è uniforme, sarebbe opportuno per ottenere un quadro più attendibile **misurare pannicoli in diverse regioni corporee** (sia sugli arti che sul tronco).

Plicometria

Equazioni specifiche per sesso, età, popolazione



D, FFM, FM, %F



Table 6.1 Prediction Equations for Children (modello 4-C)

plicometria

Method	Ethnicity/gender	Equation	Reference
SKF			
$\Sigma \text{triceps} + \text{calf}$	Black and White		
	Boys (all ages)	1. $\%BF = 0.735 (\Sigma SKF) + 1.0$	Slaughter et al. (1988)
	Girls (all ages)	2. $\%BF = 0.610 (\Sigma SKF) + 5.1$	Slaughter et al. (1988)
$\Sigma \text{triceps} + \text{subscapular}$ ($\Sigma SKF > 35mm$)	Black and White		
	Boys (all ages)	3. $\%BF = 0.783 (\Sigma SKF) + 1.6$	Slaughter et al. (1988)
	Girls (all ages)	4. $\%BF = 0.546 (\Sigma SKF) + 9.7$	Slaughter et al. (1988)
($\Sigma SKF < 35mm$)	Black and White		
	Boys (all ages)	5. $\%BF = 1.21 (\Sigma SKF) - 0.008 (\Sigma SKF)^2 + I^*$	Slaughter et al. (1988)
	Girls (all ages)	6. $\%BF = 1.33 (\Sigma SKF) - 0.013 (\Sigma SKF)^2 - 2.5$	Slaughter et al. (1988)

ΣSKF = sum of skinfolds (mm),

*I = intercept substitutions based on maturation and ethnicity for boys:

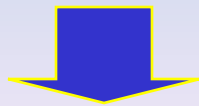
Age	Black	White
Prepubescent	-3.2	-1.7
Pubescent	-5.2	-3.4
Postpubescent	-6.8	-5.5

Pur essendo queste equazioni le + consigliabili al momento attuale, occorre tener ben presente che in alcuni casi l'errore nella stima della %F può essere alto (+10%).

IN SOGGETTI DI ETÀ ≥ 16 A.
E IN ADULTI

- NON SPORTIVI
- SPORTIVI

Equazioni specifiche per sesso,
età, popolazione



D, FFM, FM, %F

Plicometria



EQUAZIONI ETA' $\geq 16/17$ ANNI PLICOMETRIA NON SPORTIVI (EU)

DURNIN E WOMERSLEY

$$D = c - m \times \log.S$$

ove D = densità (g/ml)

c, m = costanti

$\log.S$ = logaritmo di 1 pann.o della Somma delle pliche

Pliche al tricipite, bicipite, sottoscapolare, soprailiaco



Pop. inglese

Table 5. *Linear regression equations for the estimation of body density $\times 10^3$ (kg/m³) from the logarithm of the skinfold thickness: density = $c - m \times \log \text{skinfold}$*

		(a) Males					
		Age (years)					
Skinfold		17-19	20-29	30-39	40-49	50+	17-72
Biceps	<i>c</i>	1.1066	1.1015	1.0781	1.0829	1.0833	1.0997
	<i>m</i>	0.0686	0.0616	0.0396	0.0508	0.0617	0.0659
Triceps	<i>c</i>	1.1252	1.1131	1.0834	1.1041	1.1027	1.1143
	<i>m</i>	0.0625	0.0530	0.0361	0.0609	0.0662	0.0618
Subscapular	<i>c</i>	1.1312	1.1360	1.0978	1.1246	1.1334	1.1369
	<i>m</i>	0.0670	0.0700	0.0416	0.0686	0.0760	0.0741
Supra-iliac	<i>c</i>	1.1092	1.1117	1.1047	1.1029	1.1193	1.1171
	<i>m</i>	0.0420	0.0431	0.0432	0.0483	0.0652	0.0530
Biceps + triceps	<i>c</i>	1.1423	1.1307	1.0995	1.1174	1.1185	1.1356
	<i>m</i>	0.0687	0.0603	0.0431	0.0614	0.0683	0.0700
Biceps + subscapular	<i>c</i>	1.1457	1.1466	1.1066	1.1300	1.1396	1.1498
	<i>m</i>	0.0501	0.0502	0.0486	0.0539	0.0678	0.0759
Triceps + subscapular	<i>c</i>	1.1561	1.1525	1.1165	1.1519	1.1527	1.1625
	<i>m</i>	0.0711	0.0687	0.0484	0.0771	0.0793	0.0797
Triceps + supra-iliac	<i>c</i>	1.1370	1.1362	1.1273	1.1383	1.1415	1.1463
	<i>m</i>	0.0545	0.0538	0.0531	0.0660	0.0718	0.0656
Subscapular + supra-iliac	<i>c</i>	1.1374	1.1429	1.1260	1.1392	1.1582	1.1522
	<i>m</i>	0.0544	0.0573	0.0497	0.0633	0.0771	0.0671
Biceps + triceps + subscapular	<i>c</i>	1.1643	1.1593	1.1213	1.1530	1.1569	1.1689
	<i>m</i>	0.0727	0.0694	0.0487	0.0730	0.0780	0.0793
Biceps + triceps + supra-iliac	<i>c</i>	1.1466	1.1451	1.1332	1.1422	1.1473	1.1556
	<i>m</i>	0.0584	0.0572	0.0542	0.0647	0.0718	0.0683
Biceps + subscapular + supra-iliac	<i>c</i>	1.1469	1.1508	1.1315	1.1452	1.1626	1.1605
	<i>m</i>	0.0583	0.0599	0.0510	0.0640	0.0768	0.0694
Triceps + subscapular + supra-iliac	<i>c</i>	1.1555	1.1575	1.1393	1.1604	1.1689	1.1704
	<i>m</i>	0.0607	0.0617	0.0544	0.0716	0.0787	0.0731
All four skinfolds	<i>c</i>	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715	1.1765
	<i>m</i>	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779	0.0744

$$D = c - m \times \log S = 1.1312 - 0.0670 \times \log S$$

Table 5 (cont.)

(b) Females

Skinfold		Age (years)					
		16-19	20-29	30-39	40-49	50+	16-68
Biceps	<i>c</i>	1.0889	1.0903	1.0794	1.0736	1.0682	1.0871
	<i>m</i>	0.0553	0.0601	0.0511	0.0492	0.0510	0.0593
Triceps	<i>c</i>	1.1159	1.1319	1.1176	1.1121	1.1160	1.1278
	<i>m</i>	0.0648	0.0776	0.0686	0.0691	0.0762	0.0775
Subscapular	<i>c</i>	1.1081	1.1184	1.0979	1.0860	1.0899	1.1100
	<i>m</i>	0.0621	0.0716	0.0567	0.0505	0.0590	0.0669
Supra-iliac	<i>c</i>	1.0931	1.0923	1.0860	1.0691	1.0656	1.0884
	<i>m</i>	0.0470	0.0509	0.0497	0.0407	0.0419	0.0514
Biceps + triceps	<i>c</i>	1.1290	1.1398	1.1243	1.1230	1.1226	1.1362
	<i>m</i>	0.0657	0.0738	0.0646	0.0672	0.0710	0.0740
Biceps + subscapular	<i>c</i>	1.1241	1.1314	1.1120	1.1031	1.1029	1.1245
	<i>m</i>	0.0643	0.0706	0.0581	0.0549	0.0592	0.0674
Biceps + supra-iliac	<i>c</i>	1.1113	1.1112	1.1020	1.0921	1.0857	1.1090
	<i>m</i>	0.0537	0.0568	0.0528	0.0494	0.0490	0.0577
Triceps + subscapular	<i>c</i>	1.1468	1.1582	1.1356	1.1230	1.1347	1.1507
	<i>m</i>	0.0740	0.0813	0.0680	0.0635	0.0742	0.0785
Triceps + supra-iliac	<i>c</i>	1.1311	1.1377	1.1281	1.1198	1.1158	1.1367
	<i>m</i>	0.0624	0.0684	0.0644	0.0630	0.0635	0.0704
Subscapular + supra-iliac	<i>c</i>	1.1278	1.1280	1.1132	1.0997	1.0963	1.1234
	<i>m</i>	0.0616	0.0640	0.0564	0.0509	0.0523	0.0632
Biceps + triceps + subscapular	<i>c</i>	1.1509	1.1605	1.1385	1.1303	1.1372	1.1543
	<i>m</i>	0.0715	0.0777	0.0654	0.0635	0.0710	0.0756
Biceps + triceps + supra-iliac	<i>c</i>	1.1382	1.1441	1.1319	1.1267	1.1227	1.1432
	<i>m</i>	0.0628	0.0680	0.0624	0.0626	0.0633	0.0696
Biceps + subscapular + supra-iliac	<i>c</i>	1.1355	1.1366	1.1212	1.1108	1.1063	1.1530
	<i>m</i>	0.0622	0.0648	0.0570	0.0536	0.0544	0.0727
Triceps + subscapular + supra-iliac	<i>c</i>	1.1517	1.1566	1.1397	1.1278	1.1298	1.1327
	<i>m</i>	0.0689	0.0728	0.0646	0.0609	0.0650	0.0643
All four skinfolds	<i>c</i>	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339	1.1567
	<i>m</i>	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645	0.0717

Calcolare la comp. corp. per F di 23 a., p.bic.=6 mm, p.tric=13 mm, peso= 60 kg.

$$D = 1.1398 - 0.0738 \times \log(6+13) = 1.04543 \text{ g/ml}$$

Formula del Siri:

$$\% \text{Fat} = \left(\frac{4.950}{1.04543} - 4.5 \right) \times 100 = 23.5\%$$

$$\% \text{FFM} = 100 - 23.5 = 76.5\%$$

$$\text{FM} = \frac{23.5 \times 60}{100} = 14.1 \text{ kg}$$

$$\text{FFM} = 60 - 14.1 = 45.9 \text{ kg}$$

(oppure $\text{FFM} = (\% \text{FFM} \times P) / 100.$)

Table 5 (co

(b) Females

Skinfold		16-19	20-29
Biceps	c	1.0889	1.0903
	m	0.0553	0.0601
Triceps	c	1.1159	1.1319
	m	0.0648	0.0776
Subscapular	c	1.1081	1.1184
	m	0.0621	0.0716
Supra-iliac	c	1.0931	1.0923
	m	0.0470	0.0509
Biceps + triceps	c	1.1290	1.1398
	m	0.0657	0.0738
Biceps + subscapular	c	1.1241	1.1314
	m	0.0643	0.0706
Biceps + supra-iliac	c	1.1113	1.1112
	m	0.0537	0.0568
Triceps + subscapular	c	1.1468	1.1582
	m	0.0740	0.0813
Triceps + supra-iliac	c	1.1311	1.1377
	m	0.0624	0.0684
Subscapular + supra-iliac	c	1.1278	1.1280
	m	0.0616	0.0640
Biceps + triceps + subscapular	c	1.1509	1.1605
	m	0.0715	0.0777
Biceps + triceps + supra-iliac	c	1.1382	1.1441
	m	0.0628	0.0680
Biceps + subscapular + supra-iliac	c	1.1355	1.1366
	m	0.0622	0.0648
Triceps + subscapular + supra-iliac	c	1.1517	1.1566
	m	0.0689	0.0728
All four skinfolds	c	1.1549	1.1599
	m	0.0678	0.0717

EQUAZIONI ETA' ≥16/17 ANNI

PLICOMETRIA SPORTIVI

autore	ETA'	RAZZA	SEX	SPORT	EQUAZIONE	R ²	STRUMENTO	Bibliografia esterna			
Huygens et.al 2002	32	belgi	maschi	Body builders + power	$D = c - m \times \log \text{SKF}$ (non sportivi) Eq. Di Siri %FAT = $\frac{495}{\text{Body dens.}} - 450 \times 100$		Harpender	Durnin & Womersley 1974 Lohman 1992 Bicip+tricip+ forearm lat e med+ sottoscap+suprailiaca + coscia+ polpaccio	209 ♂	16- 72	Inglese No sportivi
Jack &Pollock 78	18-29	n.r.	maschi	all	$DB = (gr/cc)^2 = 1.112 - 0,00043499 \times (\sum 7 \text{ SKF}) + 0,00000055 \times (\sum \text{SKF})^2 - 0,00028826 \times \text{age}$	0,902	Lange	Jackson & Pollock 1978 Chest-axilla- triceps-subscap- abdom-suprailia- thigh			
J&P 80	18-55		249 femmine	all	$DB = (gr/cc)^2 = 1,0966095 - 0,0006952 \times (\sum 4 \text{ SKF}) + 0,0000011 \times (\sum 4 \text{ SKF})^2 - 0,0000714 \times \text{age}$		Lange	Jackson & Pollock 1980			
Ostojic 2006		caucasici	219 maschi	Atleti olimpionici prof.	DB = Jackson non sportivi BF = Siri Eq. vedi sopra		Harpender	Jackson &Pollock 1978 Triceps+sub scapolar+mid axillary+anter+ suprailiac+chest+ abdomen+thigh			
De Lorenzo 2000	18-34		43 maschi	atleti	$BD (g/m) = [1,0982 - 0,000815 \times (\sum t.s.a.) + 0,0000084 \times (\sum t.s.a.)^2]$ BD in FM % usano la formula di Brozek			Lohman 1988			
Carcassi e Calo 2005	n.r.	sardi	22 24 maschi	Bodybuilder kickboxing				Durnin & Womersley 1974 4 pliche Bicip-tricip- sottoscapolar- soprailiaca Jackson & Pollock 1978 3 pliche Pettorale addominalecoscia ant.			
Wayne 1984	college	n.r.	♂ 265	12 vari volley ginnast basket calcio lacrosse wrestling tennis football nuoto golf track baseball fiels	Confronto con			Durnin & Womersley 1974 Jackson & Pollock 1978 1980 Lohman 1981			



Anche con le formule di J&P si procederà poi al calcolo della composizione corporea dalla D (o BD):

$$\%Fat = \left(\frac{4.570}{D} - 4.142 \right) \times 100 \quad \longrightarrow \quad \text{Equazione Siri}$$

$$\%FFM = 100 - \%Fat$$

$$FFM (kg) = \frac{\%FFM \times \text{Peso}}{100}$$

$$FM (kg) = \frac{\%FM \times \text{Peso}}{100} \quad \left. \vphantom{\frac{\%FM \times \text{Peso}}{100}} \right\} FM$$

$$FM (kg) = P - FFM$$

Es. Calcolare i parametri di comp.corp. per un uomo di 70 kg di peso e con $D=1.0276$ g/ml

$$\%Fat = \left(\frac{4.570}{D} - 4.142 \right) \times 100 = \left(\frac{4.570}{1.0276} - 4.142 \right) \times 100 = 30.5\%$$

$$\%FFM = 100 - \%Fat = 100 - 30.5 = 69.5\%$$

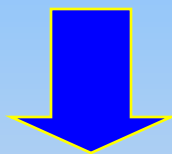
$$FFM (kg) = \frac{\%FFM \times Peso}{100} = \frac{69.5 \times 70}{100} = 48.65 \text{ kg}$$

$$FM (kg) = \frac{\%F \times Peso}{100} = \frac{30.5 \times 70}{100} = 21.35 \text{ kg}$$

$$FM (kg) = P - FFM = 70 - 48.65 = 21.35 \text{ kg}$$

Sono state proposte anche equazioni che si basano su misure antropometriche:

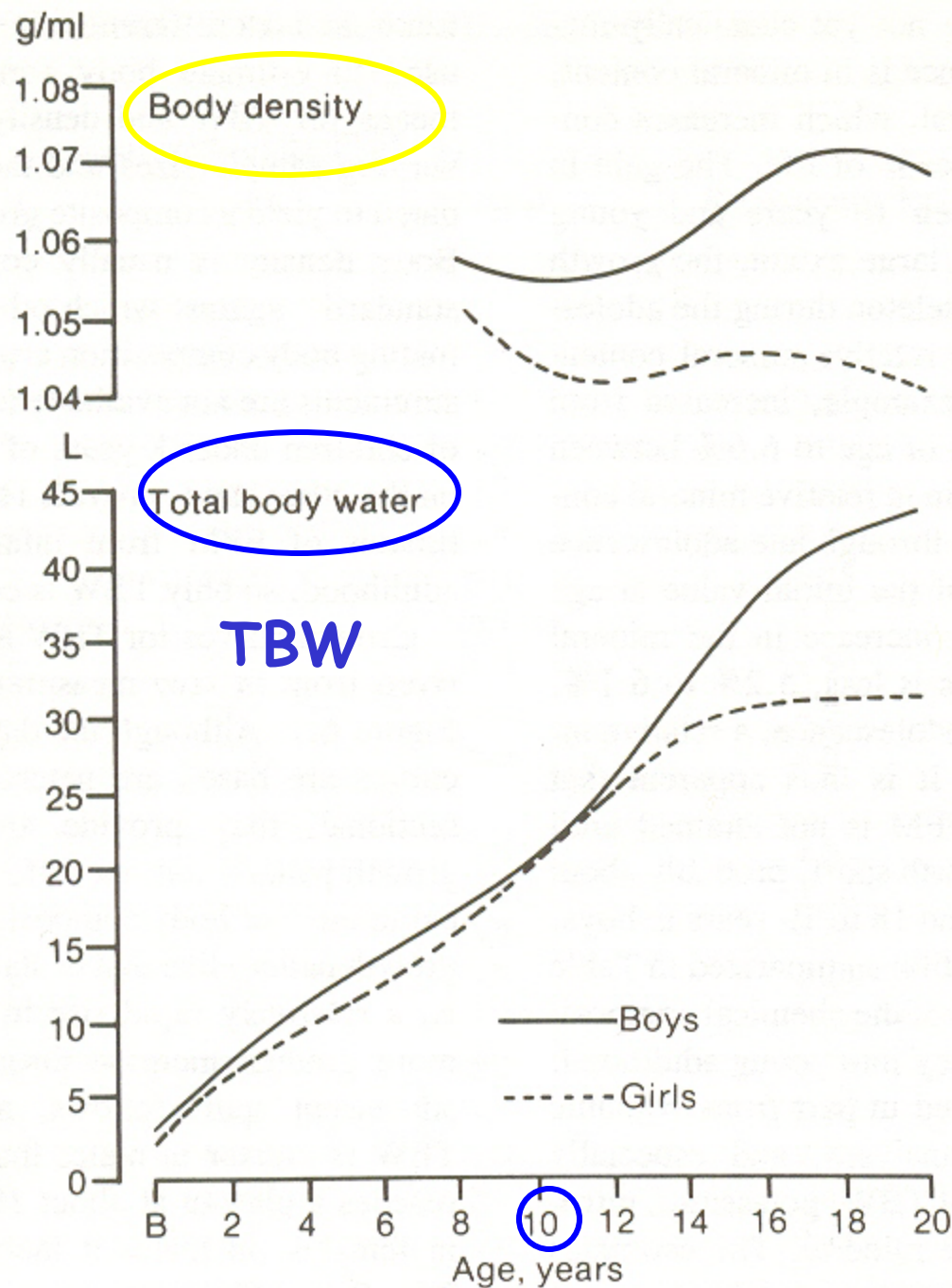
- Perimetro braccio;
- Perimetro polso;
- Perimetro coscia;
- Diametro polso;
- Diametro biacromiale.



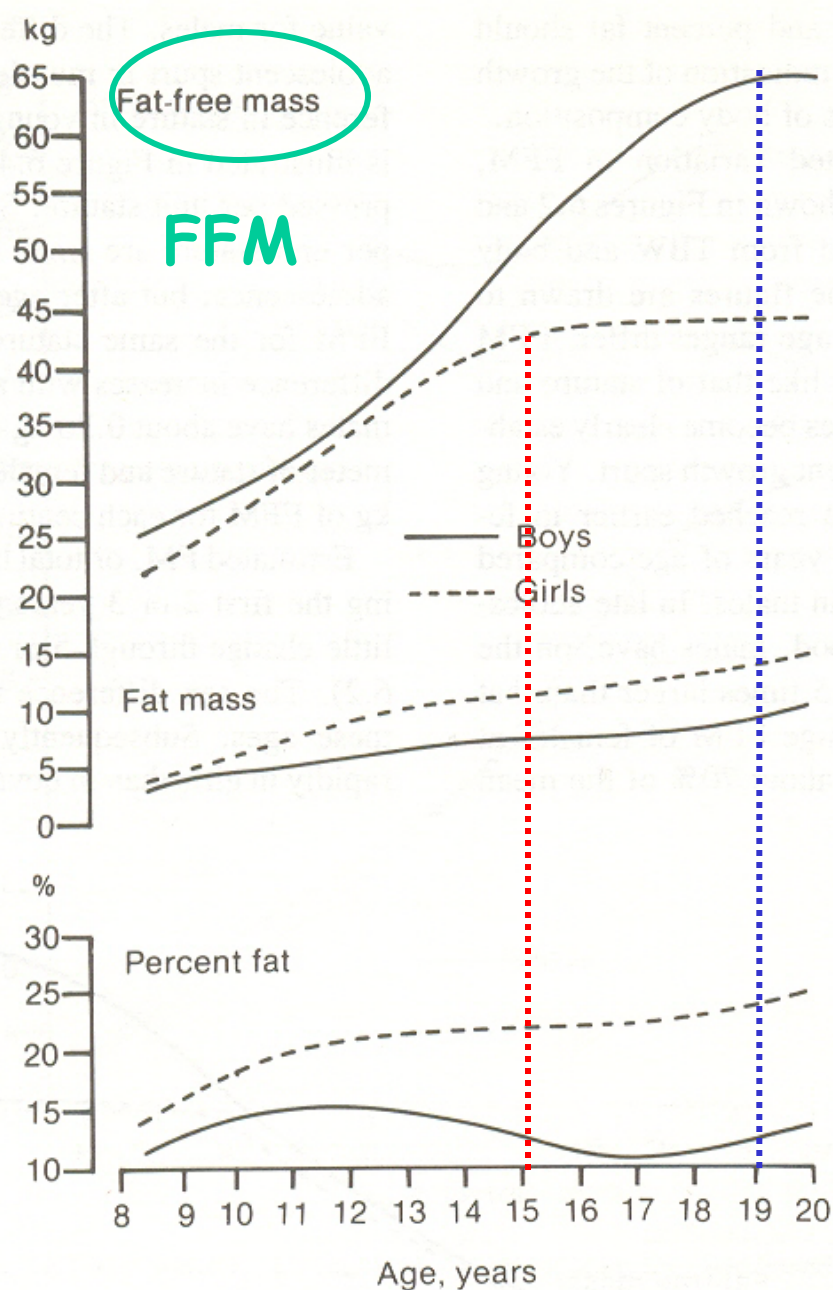
sottostima o sovrastima significativa di D

Meglio pannicoli !

CAMBIAMENTI CON L'ETA' DELLA COMPOSIZIONE CORPOREA



La D è
inversam.
correlata
al grasso:
i M hanno
 $D >$ e $\%F <$
delle F.



La FFM nelle giovani donne è il 70% di quella maschile

Figure 6.3 Growth curves for fat-free mass, fat mass, and relative fatness derived from measurements of body density. See Figure 6.1 for sources of the data.

**Le differenze di FFM tra sessi non
dipendono solamente dalle differenze
nelle dimensioni staturali**

A parità di statura i giovani adulti (M) hanno >FFM delle F

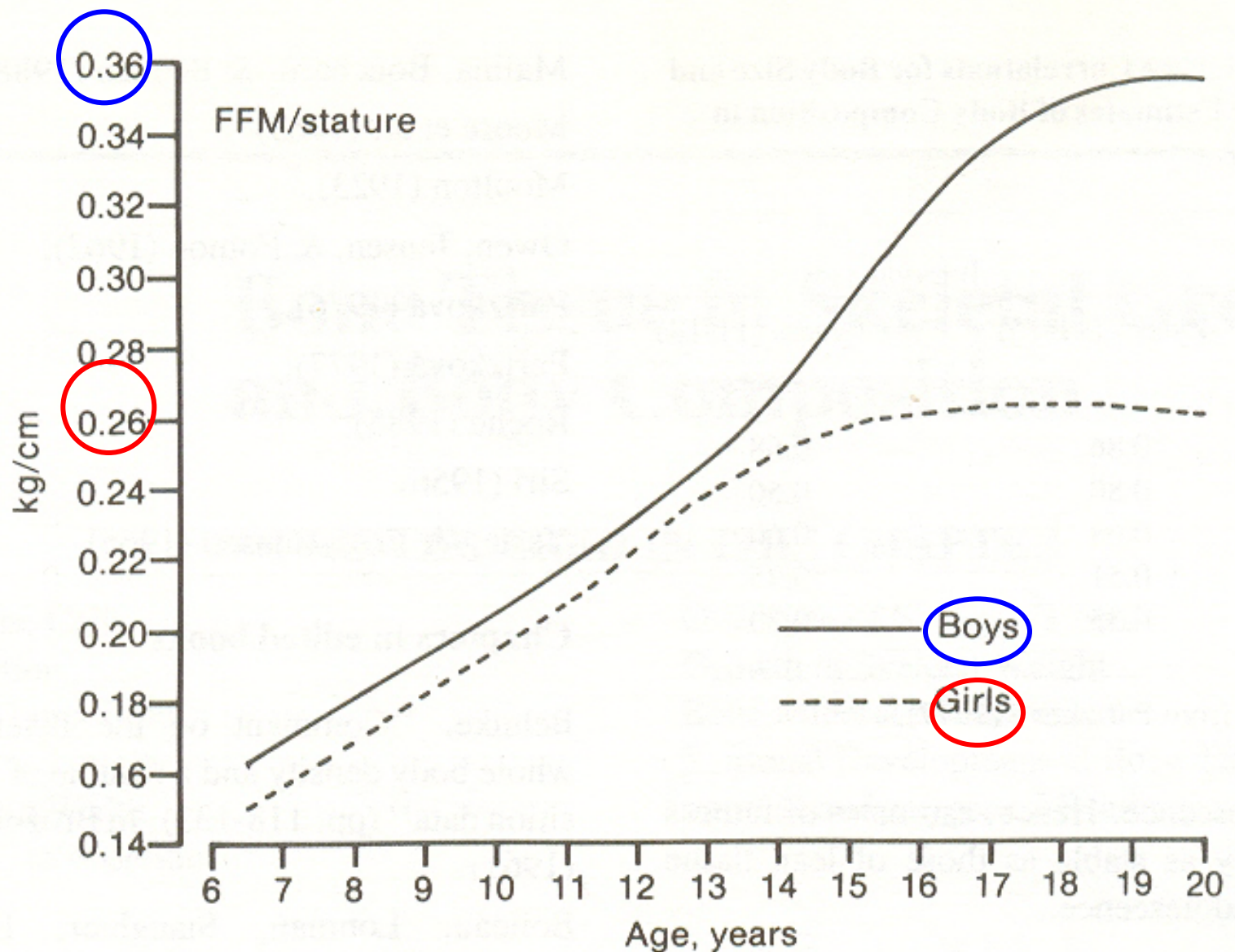
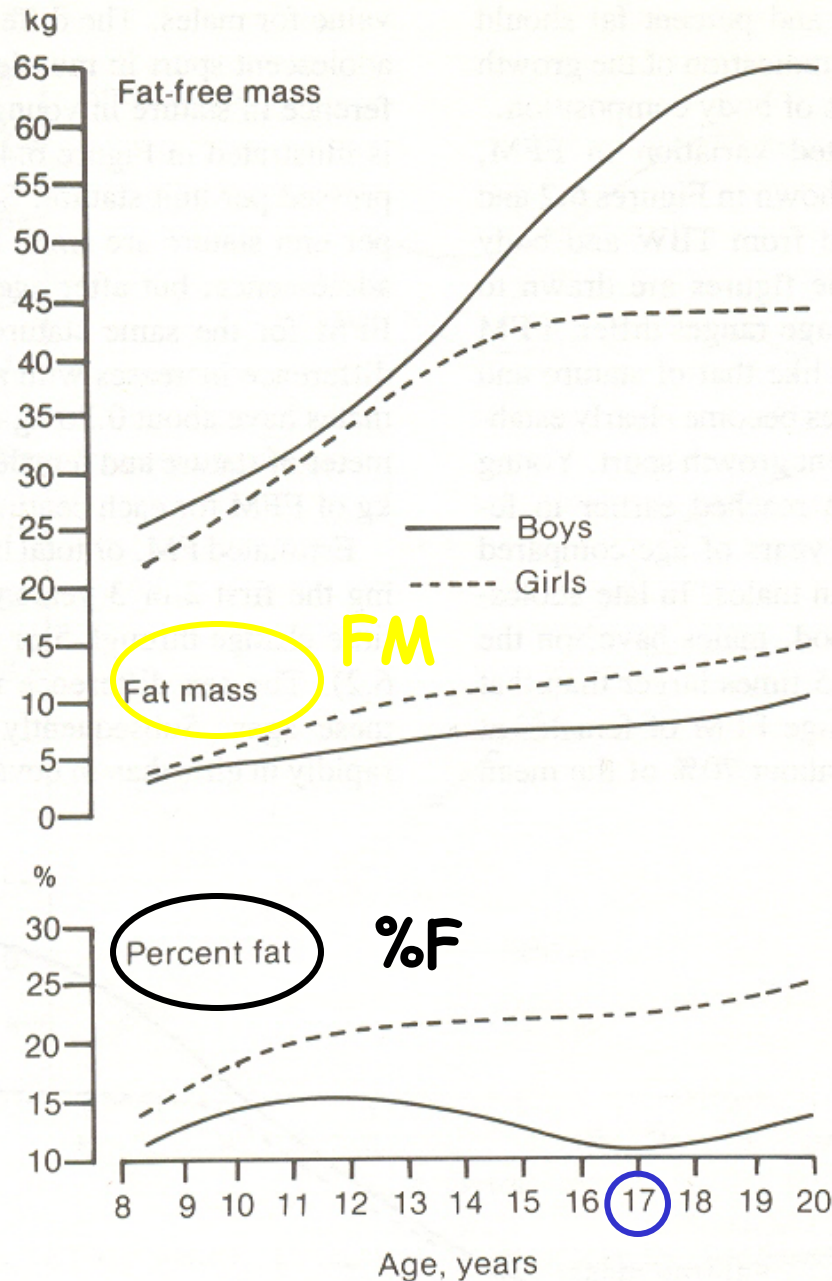


Figure 6.4 Changes in FFM per unit stature during growth. See Figure 6.1 for sources of the data.



**La FM nei
giovani M
è il 70%
di quella
femminile**

**La %F
diminuisce
nei
giovani M
per il
contempo_
raneo
aumento
di FFM**

Figure 6.3 Growth curves for fat-free mass, fat mass, and relative fatness derived from measurements of body density. See Figure 6.1 for sources of the data.

Table 6.5 Estimated Changes in Densitometric Estimates of Body Composition Between 10 and 18 Years of Age

	Males	Females
FFM	32.5 kg	17.3 kg
FM	3.2 kg	7.1 kg
% Fat	-2.7%	+5.0%

Tra i 10 e i 18 a.i M incrementano la loro FFM di un val. quasi doppio rispetto alle F, mentre le F guadagnano quasi il doppio di FM rispetto ai M durante lo stesso intervallo.

DA COSA DIPENDONO I CAMBIAMENTI DI
COMPOSIZIONE CORPOREA ?

LA COMPOSIZIONE CORPOREA E' REGOLATA DA GENI,
MA E' INFLUENZATA DA FATTORI AMBIENTALI,
COMPORTAMENTALI E NUTRIZIONALI.

A MOTIVO DELLE IMPLICAZIONI CHE LA COMP.CORP.
HA SULLA SALUTE E' FONDAMENTALE L'AZIONE
EDUCATIVA SVOLTA.



CHI EDUCA IL BAMBINO NELL'ATTIVITA' MOTORIA/SPORTIVA DOVREBBE ESSERE IN GRADO DI:

•VALUTARE LA COMP.CORP.DEL BAMBINO.

•MONITORARE E INTERPRETARE I CAMBIAMENTI CON L'ETA'.

•SPIEGARE GLI EVENTUALI CAMBIAMENTI IN RELAZ. A MATURAZIONE E SVILUPPO.

•MOTIVARE A MANTENERE LE GIUSTE PROP.DI %F ATTRAVERSO UN CORRETTO STILE DI VITA.

Riassumendo:

Composizione corporea:

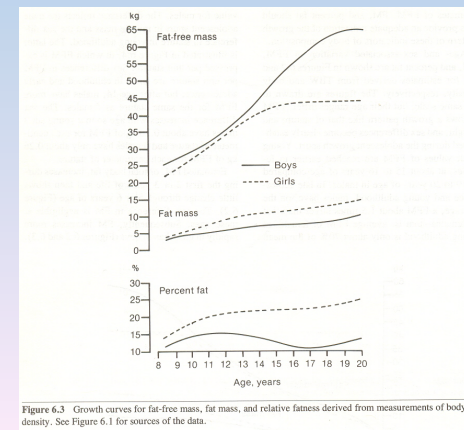
Metodi (BIA e Pannicoli)



Equazioni di predizione

$D = c - m \times \log.S$ ecc.

Cambiamenti con la crescita



2019

State lontani dalle persone
negative.

2020

State lontani dalle persone
positive.



Happy!
Easter