

Barghini G.- Il servizio medico scolastico del Comune di Carrara e le sue attività di ricerca

Un D.P.R. del 1961 dispose che le Amministrazioni Comunali organizzassero un servizio medico scolastico e che ogni alunno delle scuole, di ogni ordine e grado, fosse sottoposto a visita medica almeno un volta ogni anno.

L'Amministrazione Comunale di Carrara accolse la proposta e potenziò il servizio esistente anzi consentì di organizzare un servizio efficiente e razionale. Le équipes erano costituite da un Medico, una Assistente Sanitaria o una Infermiera, Assistente al medico scolastico. Le équipes effettuavano visite agli alunni di tutte le scuole, dalle materne alle Superiori. Ogni équipes informava gli insegnanti o le insegnanti del calendario delle visite, alle quali partecipava, come prescritto, la madre o un familiare del minore.

Nel 1967 il prof. Andrea Prader, Direttore della Clinica Pediatrica di Zurigo, donò al Prof. Barghini un orchidometro.

Questo consentì di modificare i criteri delle visite medico scolastiche.

A partire dall'anno scolastico 1967-1968 un medico scolastico, sempre lo stesso, il dr. Aldo Guadagni, sottopose a visita annuale gli alunni delle scuole medie e superiori. Il Dr. Guadagni durante le visite rilevò età (anni e mesi) statura, peso e volume dei testicoli.

Altro medico, il Dr. Franco Lupi, a partire dall'anno scolastico 1967-68, sottopose a visita annuale le alunne delle scuole medie e delle superiori. Il Dr. Lupi rilevava età (anni e mesi) statura, peso ed età di comparsa della prima mestruazione (anni e mesi). La madre forniva questa informazione all'Assistente Sanitaria o direttamente al Medico

Il materiale raccolto durante le visite medico scolastiche fu oggetto di diverse ricerche, utili per conoscere la dinamica dello sviluppo fisico delle alunne e degli alunni.

Le prime ricerche vennero effettuate in collaborazione col Prof. Luciano Vizzoni, della Clinica Pediatrica di Pisa; altre col Prof. L. Federico Signorini, Direttore dell'Istituto di Igiene dell'Università di Camerino, prima, e di Firenze, poi, col Prof. Antonio Previtara, Direttore Medico del Laboratorio di Igiene e Profilassi della Provincia di Massa Carrara, altre ancora furono effettuate col Prof. Ettore Marubini, Direttore dell'Istituto di Biometria e Statistica Medica dell'Università di Milano, ed i Suoi collaboratori.

Nel 1967 il prof. Barghini pubblicò i risultati della prima ricerca sulla crescita della statura delle ragazze delle 5 età di menarca più frequenti. Questa ricerca, che potremo definire di prova, determinò la statura media delle ragazze dai 6 anni fino a 17 anni in relazione alle 5 età di menarca più frequenti :10; 11; 12; 13 e 14 anni.

Il Prof. Barghini con successiva ricerca determinò gli standards longitudinali su dati accelerati (come i precedenti) della statura e gli incrementi staturali annuali. Gli standards ed altre osservazioni documentarono le differenze biologiche nella crescita staturale delle ragazze delle 5 età di menarca durante tutta l'età evolutiva.

La ricerca utilizzò oltre 10.000 stature per descrivere in 6 articoli di 120 pagine la dinamica dello sviluppo staturale e le differenze nella dinamica della crescita delle ragazze delle 5 età di menarca. I risultati di questa ricerca furono pubblicati nel numero 4-6 degli Annali della Sanità Pubblica del 1973, la Rivista del Ministero della Sanità.

Per le classificazioni auxologiche utilizzò il metodo sigmatico, proposto da Tangheroni, Vizzoni e Baldini G. nel 1965. Il metodo è il più severo. Esso individua le auxopatie oltre media $\pm 2,5\sigma$; le disauxie fra media $\pm 1,7\sigma$ e media $\pm 2,5\sigma$.

Una seconda ricerca, usò le stesse stature per determinare gli standards della statura e degli incrementi staturali dopo i 6 anni; per questa ricerca furono utilizzati i centili.

Le due ricerche confermarono quanto era noto dagli anni trenta - quaranta circa gli stretti rapporti fra sviluppo staturale ed età della prima mestruazione.

Gli stretti rapporti fra sviluppo fisico ed età della prima mestruazione furono documentati nelle ragazze USA da Rickey (1937); Simmons e Greulich (1943). Tanner ne riporta le figure nella 2a edizione di Growth at Adolescence del 1962. Anche Stone e Barker nel 1937 pubblicarono una figura relativa alla crescita staturale delle ragazze di 3 età di menarca (precoce; media o intermedia e tardiva)

Le due ricerche richiamarono l'attenzione del Prof. E. De Toni, che, d'intesa con l'allora Presidente della Società Italiano di Pediatria, propose di costituire, in seno alla SIP, il Gruppo di Studio dell'Adolescenza. Il prof. Ettore De Toni invitò il prof. Barghini alla prima riunione, costitutiva del gruppo, tenuta a Trento nel settembre del 1974.

A queste prime ricerche ne seguirono altre, relative allo sviluppo fisico delle femmine. Una delle più importanti ricerche determinò gli standards della statura e del peso e gli standards degli incrementi staturali e ponderali annuali delle ragazze delle 5 età di menarca. Questa ricerca seguì le stesse ragazze dai 6 fino ai 17 anni.

I risultati della ricerca furono pubblicati da Minerva Pediatria nel 1983.

Dei maschi fu seguito dapprima lo sviluppo dei testicoli, in un secondo tempo fu osservato quale fosse il rapporto fra età cronologica, volume o fase di maturazione dei testicoli e sviluppo staturale. La statura finale dei maschi risultò di 175 cm (1978).

Una ricerca (1973), utilizzò dati trasversali, per documentare la distribuzione per età semestrali dei volumi dei testicoli di 3.378 adolescenti fra 10 e 16 anni per classi semestrali. L'articolo relativo a questa ricerca riportò una figura della distribuzione dei

volumi dei testicoli degli adolescenti di Carrara ed una figura relativa alla distribuzione dei volumi dei testicoli degli adolescenti svizzeri per età cronologiche. (La figura fu pubblicata previa autorizzazione del prof. Prader). Le due figure sono sovrapponibili. L'analogia di comportamento fra aumento di volume dei testicoli (o grado di maturazione dei testicoli) negli adolescenti di Carrara e quello negli adolescenti svizzeri è molto importante per chi segue l'andamento dello sviluppo degli adolescenti. Essa è analoga all'andamento di altri adolescenti europei.

Infatti il prof. J.M. Tanner, in *Auxologia, dal Feto all'Uomo*, 1981, pubblicò una figura preparata in base ai dati delle distribuzioni dei volumi degli adolescenti Olandesi (Wan Vierendein e coll., 1971) svizzeri (Zachaman e coll. 1974) e svedesi (Taranger e coll. 1976). L'analogia di comportamento della dinamica dell'aumento di volume dei testicoli degli adolescenti di Carrara col comportamento osservato negli adolescenti svizzeri fa ritenere che la dinamica dell'aumento di volume degli adolescenti di Carrara sia identica a quella degli adolescenti olandesi, svizzeri e svedesi.

Nel 1978 una ricerca (Minerva Pediatrica) documentò che la statura finale dei maschi di Carrara è di cm 175. Altra ricerca di particolare interesse fu quella pubblicata in *Annali di Igiene* nel 1991. *Annali di Igiene* pubblicarono 3 articoli relativi alla difficile diagnosi e prognosi di bassa statura.

Nel 1992 G. ed F. Barghini pubblicarono gli standards della statura e del peso e gli standards degli incrementi staturali e ponderali per 6 età di inizio di maturità sessuale.

Questi standards furono determinati da collaboratori del Prof. Ettore Marubini, Direttore dell'Istituto di Biometria e Statistica Medica dell'Università di Milano.

Agli inizi degli anni 2000 il Prof. Barghini, d'intesa con l'Ing. Frediani, Presidente del Tribunale del Malato della Provincia di Massa Carrara, decise di raccogliere queste e le altre numerose ricerche in un volume. La pubblicazione fu possibile per 2 circostanze favorevoli. La prima riguarda il finanziamento della spesa per pubblicare la monografia. L'Amministrazione della Provincia di Massa Carrara finanziò la spesa della pubblicazione della monografia, su proposta del Rag. Carlo Martini, Assessore alle Politiche Sociali e Sanitarie. L'Amm. Provinciale donò la somma al Tribunale del Malato della Provincia di Massa Carrara. La seconda, memore della disponibilità che Minerva Medica aveva avuto in passato nell'accogliere le pubblicazioni su *Minerva Pediatrica*, pubblicazioni per le quali il dr. Oliaro senior non chiese mai alcuna spesa al prof. Barghini, chiese alla Direzione di Minerva Medica di voler acconsentire che la pubblicazione avvenisse come fosse effettuata dalla Casa Editrice Torinese. Questa accolse la richiesta e suggerì le modalità da rispettare per far apparire che la pubblicazione avveniva ad opera di Minerva Medica.

“Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo” fu pubblicata nel 2002 da Minerva Medica, il suo prezzo al pubblico è di 16 Euro.

In appendice alla monografia furono inserite le copie di due lettere.

Una del 1974 con la quale il Prof. Ettore De Toni ringrazia il prof. Barghini di aver accettato l'invito a far parte del Gruppo di Studio dell'Adolescenza.

La seconda, del 1987, del prof. Giuseppe Chiumello, il quale scrisse al prof. Barghini “Ti invio il “Progetto Adolescenza” elaborato nell'ambito del Consiglio Direttivo della Società Italiana di Pediatria. Questo progetto è stato, nei mesi scorsi, ampiamente discusso con il Presidente del Gruppo di Studio di Adolescentologia: Prof. E. De Toni.

A nome del Consiglio Direttivo della SIP, **Ti sarò grato di qualunque osservazione o suggerimento.** Il documento definitivo sarà inviato al Ministero nel prossimo futuro per essere inserito nell'ambito del Progetto Infanzia. Nell'attesa di leggerTi, Ti invio cordiali saluti . Giuseppe Chiumello. Clinica Pediatrica 3a H. S. Raffaele, Milano.”

“Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo” è la risposta attesa dal Prof. G. Chiumello e giustifica la stima del Prof. E. De Toni per le ricerche descritte nella monografia.

Il Prof. Rolando Bulgarelli definì la monografia fondamentale. Credo sia fondamentale per la pratica e per le ricerche che i Pediatri dovranno condurre per spiegare molte situazioni. Ricerche motivate proprio dalle osservazioni descritte nel volume e dagli articoli allegati a questa presentazione. Chi leggerà gli articoli allegati troverà che volume ed articoli interessano, per motivi diversi: Pediatri, Adolescentologi, Andrologi, Radiologi, Medici Sportivi, Endocrinologi e Fisiologi e **anche i genitori** (in particolare di minori che hanno una maturazione sessuale tardiva, a 14 anni e dopo i 14 anni).

Per questa realizzazione posso ringraziare gli Amministratori del Comune di Carrara (Sindaci ed Assessori all'Igiene) che consentirono di organizzare un servizio medico scolastico razionale; il Presidente del Tribunale del Malato di Massa Carrara; il Presidente della Provincia di Massa Carrara ed il Rag. Carlo Martini, Assessore alle Politiche Sociali e Sanitarie della Provincia di Massa Carrara per il Suo interessamento per la pubblicazione del volume; il personale del servizio, medico e paramedico, che lavorò con diligenza per anni ed anni e che pazientemente raccolse con estrema cura i dati per la loro elaborazione ed i colleghi ed amici per i loro consigli o il contributo alle pubblicazioni o per l'elaborazione di disegni e figure. A tutti grazie.

has been amply confirmed (Baldwin, 1921; Boas, 1930, 1932; Dimock, 1935; Meredith, 1935; Boynton, 1936; Ellis, 1946) but of itself signified only that early maturers might be further along their growth curves even some time before puberty. Richey (1937) and Shuttleworth (1937, 1939), however, followed these children up to adulthood and found differences in physique still persisting. Richey separated the girls of his study into three groups according to whether their menarche was before age 13, from 13.0 to 14.0, or after 14.

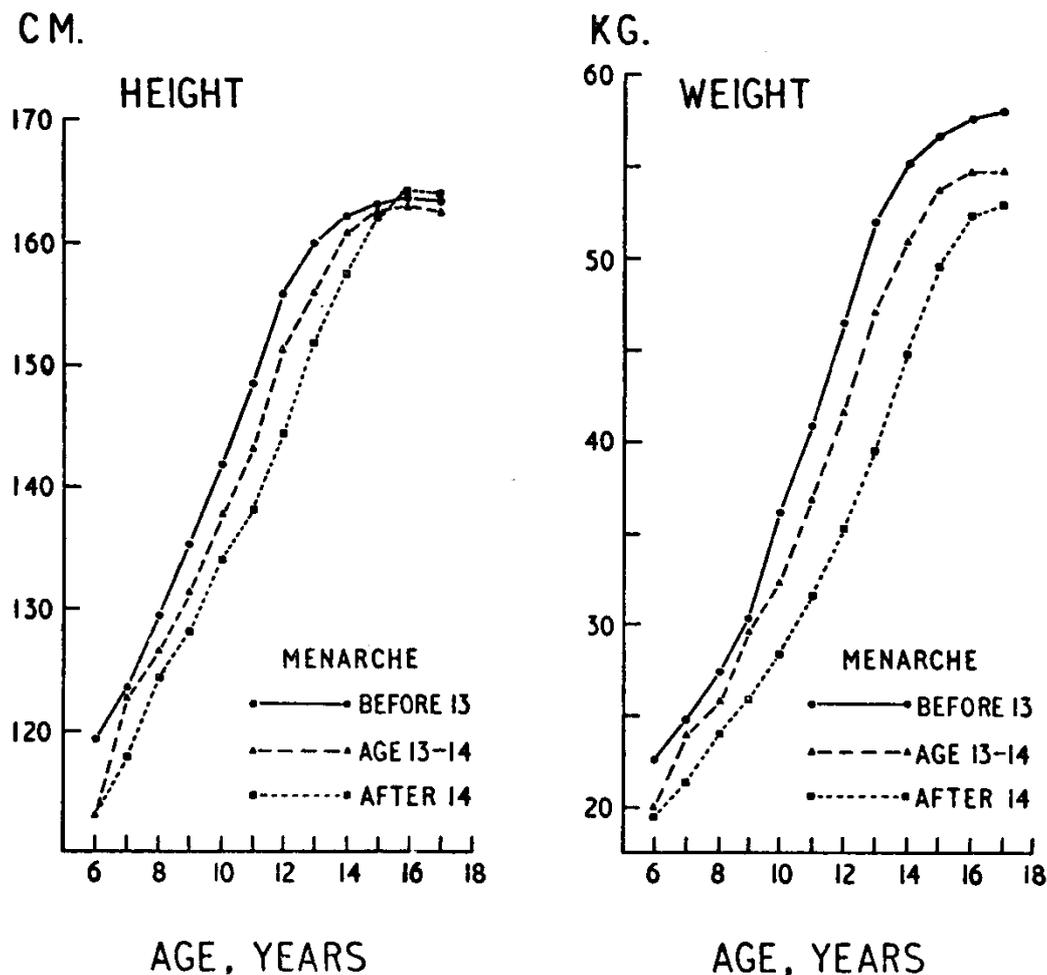


FIG. 24. Growth in height and weight of early, average, and late maturing girls, Distance curves. Mixed longitudinal data, redrawn from Richey (1937).

In Fig. 24, redrawn from his data, the distance curves (i.e. actual amount attained at each birthday) are given for height and weight from age 6 to 17. The early-menarche girls are greater in height and weight at ages 6 and 7 and 8, before the influence of the spurt can make itself felt; they are large girls before puberty, both as regards height and weight. At maturity, however (age 17), there is no difference in height between the three groups: other data actually show

skeletal dimensions studied, even in such a slightly growing one as head width (Goldstein, 1939; Shuttleworth, 1939).

ADULT PHYSIQUE AND RATE OF DEVELOPMENT

There are differences in physique between those who mature early and those who mature late and these differences can be seen both

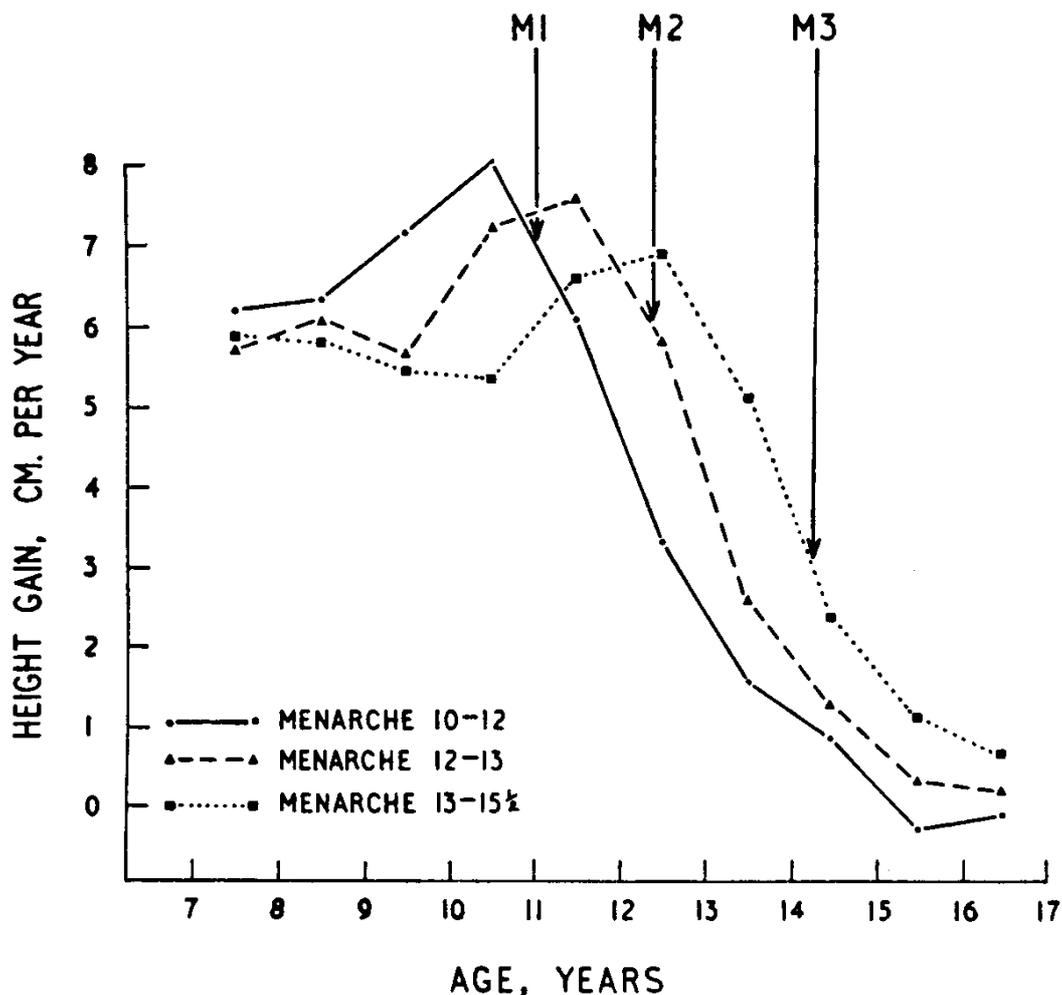


FIG. 23. Relation of peak velocities in height for early, average, and late maturing girls; and of time elapsing between peak velocity and menarche for the three groups. M_1 , M_2 , M_3 , average time of menarche for each group. (Redrawn from Simmons & Greulich, 1943.)

before adolescence has at all started, and after it is entirely over. (During adolescence, of course, these differences are obscured or magnified by the early maturers being larger than the late maturers because of the adolescent spurt itself.) As long ago as 1897 Boas came to the conclusion that boys and girls who were tall before puberty began adolescence earlier than those who were short. This finding

Medicina Scolastica : Momento di Prevenzione

Carrara, 22.9.1979

Naturale, a questo punto, l'interrogativo circa i metodi di valutazione da utilizzare.

Qui, purtroppo, è giocoforza impiegare in abbondanza materiale di Autori stranieri, non solo, ad esempio, per correggere la statura del soggetto in base alla statura dei genitori, (*Figg. 5 e 6*), visto che tavole italiane non ne esistono e che tale correzione risulta indispensabile per un esatto inquadramento staturale del soggetto, ma spesso anche per ciò che concerne le tavole dei centili delle diverse variabili auxologiche prima ricordate, per le quali, sempre più frequentemente, noi ricorriamo agli standard di Tanner (*).

Questo proprio al fine di poter agevolmente discriminare, in prima istanza, la perfetta normalità (25° - 75° centile), la paranormalità lieve (75° - 90° e 10° - 25° centile), la paranormalità accentuata (90° - 97° e 10° - 3° centile) ed infine la patologia conclamata ($\geq 97^\circ$ e \leq al 3° centile).

Va da se che queste attribuzioni non devono certo essere intese come «automatiche» ma, opportunamente integrate e corrette con i dati poc'anzi elencati, potranno abbastanza agevolmente permettere l'inquadramento dei soggetti nelle cinque classi proposte all'inizio.

A questo punto il problema diviene difficile, nel senso che c'è da aspettarsi, su una popolazione scolastica normale:

- 50-60% di soggetti perfettamente normali
- 20-25% di soggetti «a basso rischio»
- 10-15% di soggetti «a elevato rischio»
- 5-10% di soggetti chiaramente patologici

Sulla base di queste cifre è chiaro, almeno a nostro avviso, che si potrà indirizzare alle strutture specialistiche esterne alla Scuola, sì e no quel 15-20% della popolazione scolastica che è rappresentato dai soggetti auxologicamente patologici o ad alto rischio, mentre non si vede altra soluzione, per quel 20-25% di soggetti «a basso rischio», al di fuori di quella consistente nel farsene carico da parte del Medico Scolastico.

(*) Tutte le tavole dei percentili di Tanner, e molte altre tabelle auxometriche, possono essere reperite nel volume di Smith «Growth and its disorders», riportato in bibliografia.

Tabella n. – Frequenza percentuale (%) di ragazze di Carrara delle 5 età di menarca con statura inferiore al 3° centile delle ragazze di Firenze. 3° centile delle ragazze fiorentine (da Nicoletti , Auxologia, 1994)

E.C.	Età menarca , anni:					3° centile Cm
	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	
6	3.5	2.8	4.3	6.5	13.3	108.8
7	3.9	2.1	6.2	7.6	14.2	113.7
8	1.1	3.5	4.9	4.8	9.7	118.3
9	1.1	1.3	2.7	3.9	7.3	122.8
10	2.9	0.8	3.7	5.5	11.9	127.6
11	1.9	1.1	3.2	8.8	22.6	133.7
12	3.0	1.5	3.1	11.7	23.2	141.1
13	2.2	5.3	5.4	13.3	25.0	147.3
14	11.6	7.3	7.4	11.2	18.5	150.6
15	9.1	8.1	8.9	9.3	15.3	151.9
16	6.7	11.0	6.8	6.6	14.7	152.4
17	10.0	14.3	6.9	8.4	14.8	152.6

Tabella n. ... - Frequenza percentuale (%) di stature di ragazze di Carrara delle 5 età di menarca inferiori al 3° centile delle coetanee inglesi. 3° centile delle inglesi (da Tanner e coll. 1966)

E. C.	Età menarca, anni :					Inglese : 3° centile
	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	
6	1.8	1.4	2.4	1.4	6.7	106.4
7	0.0	1.0	3.6	1.7	4.9	111.7
8	1.1	1.0	2.5	1.6	4.9	116.9
9	1.1	1.3	2.8	3.9	7.3	122.1
10	2.9	0.8	3.7	5.5	11.9	127.5
11	1.9	1.1	4.2	11.4	28.3	134.0
12	5.0	1.8	3.8	14.8	33.9	142.5
13	2.2	5.3	5.4	13.3	25.0	147.7
14	11.6	7.3	7.4	11.2	18.5	150.0
15	9.1	8.1	6.1	6.5	14.1	150.8
16	6.9	8.5	6.8	7.1	14.7	151.0

Le Figure di Rickey (1937) e di Simmons e Greulich (1943), qui riportate, documentano :

- la prima, la dinamica della crescita staturale di ragazze USA di 3 età di menarca;
- la seconda, la velocità di crescita degli incrementi staturali annuali di altre ragazze USA di 3 età di menarca.

Esse documentano che la crescita risulta:

- vivace o veloce, ma di breve durata nelle "precoci";
- lenta o modesta ma protratta per più anni nelle "tardive";
- intermedia per entità e durata nelle "intermedie" per età di menarca.

Alcuni Pediatri (vedi pagina allegata) ritennero le **stature al di sotto del 3° centile patologiche** (Pagina ripresa dagli Atti del Convegno di Carrara del 23.9.1979)

Tanner J.M. in Auxologia dal Feto all'Uomo. UTET 1981 pagina 152 scrisse :

“ La statura è distribuita in modo Normale, quindi il 50° centile corrisponde alla media della popolazione. Il 3° ed il 97° centile, al di sotto e al di sopra dei quali si trovano, nei due sensi, **3 bambini normali su 100**, rappresentano i limiti convenzionali di normalità o, più correttamente, di sospetto. Dobbiamo ricordarci che 3% non è una quantità trascurabile; **se ogni bambino londinese sotto il 3° centile (della statura) venisse alla Growth Disorder Clinic, la Great Ormond Street sarebbe affollata come Lourdes. I bambini veramente patologici si trovano di gran lunga sotto il 3° centile”**

Le ricerche sulla dinamica delle ragazze di Carrara, ma anche quelle sulla dinamica della crescita dei maschi, confermano le situazioni descritte.

Queste situazioni si riflettono sulla individuazione delle bambine e dei bambini di bassa statura.

Utilizzare i centili generalizzatori, determinati usando le stature delle ragazze e dei maschi dell'intera popolazione non consente una corretta selezione dei soggetti di bassa statura e porta a valutazione errate

Le due tabelle documentano che l'uso del 3° centile degli standards generalizzatori di Tanner e coll. e di Nicoletti e coll. porta ad individuare come i soggetti di bassa statura soprattutto fra le tardive

Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo descrive i risultati delle ricerche effettuate dal servizio di medicina-scolastica del Comune di Carrara.

Quelle ricerche documentano che è stato possibile fare meglio di quanto fecero negli anni trenta-quaranta gli studiosi USA.

Infatti la monografia riporta, fra l'altro, gli standards:

- a) della statura e del peso , fra 6 e 17 anni, delle ragazze di 5 età di menarca;
- b) degli incrementi staturali e ponderali annuali dopo i 6 anni delle stesse ragazze delle cinque età di menarca.
- c) della statura e del peso dopo i 6 anni dei maschi di 6 età di inizio della maturità sessuale;
- d) degli incrementi staturali e ponderali annuali, dopo i 6 anni, dei maschi di 6 età di inizio di maturità sessuale.

Questi standards documentano che la dinamica della crescita delle femmine e dei maschi italiani è identica a quelle delle ragazze USA.

Inoltre la monografia riferisce:

- 1) la dinamica della crescita staturale delle “precoci”, mestruate a 9 anni e delle “tardive” con prima mestruazione a 15 e 16 anni;
- 2) la frequenza degli incrementi staturali delle ragazze e dei maschi delle singole età di maturità sessuale;
- 3) la frequenza dei canali di crescita durante le fasi di crescita per:
 - le femmine fra le fasi di 6-9 anni; 9-12 anni; 12-14 anni e 14-16 anni;
 - i maschi fra le fasi di 6-10 anni; 10.13 anni e 13-15 anni.

Per quanto concerne la **Maturazione sessuale**

La monografia documenta che è stata seguita la maturazione sessuale degli adolescenti e l'aumento di volume dei loro testicoli, fra 10 anni e 16 anni.

Queste ricerche utilizzarono l'orchidometro che **il Prof. Andrea Prader, Direttore della Clinica Pediatrica di Zurigo, donò al Prof. Barghini nel 1967.**

Esse hanno individuato :

- la dinamica dell'aumento di volume dei testicoli, a breve, medio e lungo termine, mediante 3 rilevazioni: dopo 6; dopo 12 e dopo 18 mesi dopo la prima.
- La prima osservazione su coorti di adolescenti poco numerose fu pubblicata negli Annali Sanità Pubblica, 1971 – Rivista del Ministero della Sanità.
- L'osservazione fu confermata su due coorti di oltre 1500 adolescenti, seguiti quelli della prima coorte per 6 mesi e quelli della seconda coorte per 12 mesi
 - Ricerca comunicata a Parma in Convegno dal prof. G. Giovannelli (allora Direttore della Clinica Pediatrica di Parma) e dal Prof. Sergio Bernasconi, attuale Direttore di quella Clinica.

Ricerche del 1973 mostrarono la distribuzione dei volumi dei testicoli negli adolescenti di Carrara in età da 10,6 anni fino a 16,11 anni.

La figura realizzata dalle 3.378 rilevazioni documenta che il comportamento dell'aumento di volume dei testicoli degli adolescenti di Carrara dopo i 10 anni è identico al comportamento dell'aumento di volume dei testicoli negli adolescenti svizzeri. Le due figure furono pubblicate in uno stesso articolo nel 1973.

La pubblicazione della figura degli adolescenti svizzeri fu autorizzata dal prof. Prader.

I colleghi svizzeri (Zachman e coll.) pubblicarono la loro figura nel 1974.

Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo riporta le prime ed uniche curve di crescita dei testicoli degli adolescenti di Carrara delle 5 età di maturità sessuale seguiti longitudinalmente per età di inizio di maturità sessuale.

Barghini G., Barghini P. – Aspetti della Fisiologia dello sviluppo. Gli standards longitudinali dello sviluppo fisico e sessuale per età di inizio di maturità sessuale.

Il volume descrive la dinamica e i comportamenti della crescita in relazione alle età di inizio della maturità sessuale dei due sessi e tenta di individuare i modelli ed i comportamenti dello sviluppo durante la crescita.

Il poter disporre di un elevato numero di osservazioni della crescita staturale e ponderale delle ragazze e dei maschi delle singole età di inizio della maturità sessuale consentì di determinare gli standards longitudinali puri per età di maturità sessuale.

Il volume raccoglie i risultati di numerose altre ricerche, che si differenziano dalle osservazioni tradizionali.

Le ricerche prendono spunto dalle conclusioni alle quali arrivò Boas (1932).

Boas documentò gli stretti rapporti fra età della prima mestruazione e sviluppo fisico delle ragazze. Questi stretti rapporti furono confermati da altri studiosi USA negli anni trenta-quaranta. Tanner (1962) riportò una figura di Rickey (1937) relativa allo sviluppo staturale e ponderale in relazione a 3 età di mestruazione; ed una figura di Simmons e Greulich (1943), relativa alla velocità di crescita staturale di ragazze di 3 età di menarca. Anche Stone e Barker (1937) documentarono la dinamica dello sviluppo staturale in relazione a 3 età di menarca con una figura.

Queste figure documentano che la crescita staturale delle “precoci” per età di menarca è vivace e veloce, ma di breve durata; mentre quella delle “tardive” è lenta ma protratta per anni. La crescita risulta intermedia per entità e durata nella ragazze con menarca in età “intermedia” o media.

Le ricerche sulla crescita delle ragazze di Carrara consentirono di realizzare gli standards longitudinali della statura e del peso di ragazze di 5 età di menarca (in età di 10; 11; 12; 13 e 14 anni) (standards di distanza).

Il 50° centile della statura delle ragazze ed il 50° centile degli incrementi staturali annuali dopo i 6 anni (standards di velocità) documentano le differenze biologiche fra ragazze con prima mestruazione in età “precoce” (10 e 11 anni), “intermedia” o “media” (12 anni) e “tardiva” (13 e 14 anni) (Tabella n. 1 ; Tabella n. 2).

Altre due ricerche accertarono, una la dinamica dello sviluppo delle ragazze menstruate a 9 anni; l'altra quale è la dinamica dello sviluppo delle ragazze menstruate a 15 anni e a 16 anni.

Anche per i maschi fu possibile determinare gli standards di distanza e di velocità della statura e del peso. I risultati di questa ricerca furono possibili solo in epoca più recente. La ricerca fu possibile per aver ricevuto in dono dal prof. A. Prader, Direttore della Clinica Pediatrica di Zurigo, un orchidometro.

L'orchidometro di Prader è costituito da 12 ovoidi con i quali è possibile e facile determinare per comparazione il volume dei testicoli durante l'adolescenza. L'orchidometro di Prader è di facile uso ed è ben tollerato dagli adolescenti, per la

rapidità con la quale avviene la misurazione comparativa. Purtroppo nel 1967 allorché il prof. Prader donò il suo orchidometro ignoravamo quale è l'età alla quale inizia la maturità sessuale degli adolescenti. Apprendemmo questa notizia nel 1984 allorché il prof. Prader, a Pavia, affermò "Il volume dei testicoli degli adulti varia fra 10 e 25 ml". Allora uno di noi avanzò l'ipotesi che l'inizio della maturità degli adolescenti avvenga allorché i loro testicoli raggiungono o superano il volume di 10 ml.

Questo consentì di riordinare per età di inizio di maturità sessuale le stature ed i pesi raccolti per altri motivi e di far determinare, da collaboratori del prof. Ettore Marubini Direttore dell'Istituto di Biometria e Statistica Medica, gli standards longitudinali di distanza e di velocità della statura e del peso per 6 età di inizio di maturità sessuale (Tabella n. 3 e Tabella n. 4).

Detti standards confermano che anche per i maschi valgono le "vecchie" conclusioni alle quali erano arrivati negli anni trenta-quaranta gli studiosi USA, che avevano seguito lo sviluppo delle ragazze per età della prima mestruazione, come era stato possibile constatare nelle ragazze di Carrara seguite per età di menarca fin dal 1967 e dal 1973.

Il valore del materiale descritto in Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo è dovuto al fatto che esso fu raccolto prima dell'uso dell'ormone somatotropo nel trattamento di minori con bassa statura, quindi non è soggetto a distorsioni per effetto di tali trattamenti.

Le prime ricerche sistematiche-

Nel 1973 furono pubblicati i risultati di due ricerche a conferma di quanto era stato osservato nelle ragazze di Carrara seguite per età di menarca fin dal 1967.

La prima ricerca usò il metodo sigmatico e determinò gli standards di distanza e di velocità. Pochi anni prima i Pediatri italiani avevano abbandonato il metodo De Toni, le ricerche auxologiche utilizzarono il metodo sigmatico. Questa ricerca usò il metodo sigmatico, proposto di Tangheroni, Vizzoni e Baldini (1965), che ritenevano di individuare le auxopatie oltre media $-2,5\sigma$.

Gli standards della prima ricerca furono pubblicati nel numero 4-6 degli Annali della Sanità Pubblica, rivista del Ministero della Sanità. La ricerca interessò oltre 10.000 stature di ragazze delle 5 età di menarca in età fra 6 e 17 anni.

La seconda ricerca determinò anch'essa gli standards di distanza e di velocità della crescita staturale delle ragazze delle 5 età di menarca ed usò i centili: 3°; 5°; 10°; 50°; 90°; 95° e 97° centile. Queste due ricerche consentirono di confrontare il numero di auxopatie per difetto individuate col metodo sigmatico col numero di auxopatie per difetto individuate dal metodo dei centili (Tabella n. 5).

La Tabella n. 5 documenta che il numero di auxopatie (stature da alcuni Pediatri ritenute patologiche) per difetto individuato dal metodo sigmatico in 10.219 stature di ragazze di Carrara fu modesto, mentre il numero di auxopatie per difetto individuato dal metodo dei centili risultò elevato.

Il metodo sigmatico consentì di individuare un elevato numero di disauxie (stature paranormali), mentre il metodo dei centili consentì di individuare un numero modesto di disauxie (Tabella n. 5).

Poiché il numero di stature al di sotto di $m - 1,7$ sigma e quello di stature al di sotto del 5° centile sono pressoché identici uno di noi ritenne di dover considerare “sospette” le stature al di sotto del 5° centile (1973).

La scelta deve essere considerata accettabile, tanto più che Tanner (1981) considerò sospette le stature al di sotto del 3° centile ed oltre il 97° centile.

Ma è accettabile l'aumento del numero delle auxopatie per difetto – da alcuni Pediatri considerate stature patologiche- per aver stabilito che sono patologiche le stature al di sotto del 3° centile?

E' accettabile che la scelta del nuovo criterio di classificazione auxologica faccia aumentare di 5 volte il numero delle stature auxopatiche per difetto?

Differenze biologiche nella crescita delle ragazze.

Gli standards di distanza delle ragazze documentano che a : 1) 6 anni il 50° centile della statura delle “precoci” per età di menarca, mestruate a 10, anni è più alto di 5 cm del 50° centile della statura delle “tardive”, mestruate a 14 anni; 2) 11 anni, per effetto della differente velocità di crescita delle ragazze “precoci” e delle “tardive”, il 50° centile della statura delle “precoci” è più alto di 13 cm del 50° centile delle ragazze “tardive”, mestruate a 14 anni; 3) al termine dello sviluppo le ragazze delle 5 età di menarca hanno una statura media pressoché identica. Lo documentano i 50° centili della statura (Tab. n. 1).

Gli standards di velocità documentano le differenti velocità di crescita annuale durante tutta l'età evolutiva. La crescita è vivace e di breve durata nelle “precoci”; lenta e protratta per anni in coloro che maturano in età più avanzate e “tardive” (Tab. n. 2)

Gli standards della statura dei maschi delle 6 età di inizio di maturità sessuale mostrano che a : 1) 6 anni il 50° centile della statura dei “precoci”, con maturità sessuale a 11 anni, è più alto di cm 2,5 del 50° centile della statura dei “tardivi”, maturi a 15 anni; 2) 13 anni, per effetto della differente velocità di crescita il 50° centile della statura dei “precoci” è più alto di 15 cm del 50° centile dei “tardivi”, maturi a 15 anni;

3) al termine dello sviluppo gli adolescenti delle 6 età di inizio di maturità sessuale hanno una statura finale, pressoché identica (Tabella n. 3).

Queste situazioni sono dovute alle differenti velocità di crescita durante l'età evolutiva (Tab. n. 4).

Quanto si osserva nelle femmine e nei maschi impone alcune riflessioni per poter seguire in modo corretto la dinamica dello sviluppo fisico durante l'età evolutiva. La differente dinamica si accompagna a diverse capacità di risposta delle precoci e dei precoci per età di maturità sessuale rispetto a coloro che maturano in età più inoltrata.

Queste differenti capacità di risposta dovranno essere presenti in coloro che chiedono prestazioni fisiche alle ragazze e ai maschi prima e durante l'adolescenza

Uso degli standards generalizzatori

Gli standards generalizzatori di Tanner e coll. (1966), usati da alcuni Pediatri, vengono qui utilizzati per verificare quale sarebbe stato il giudizio auxologico della popolazione femminile di Carrara qualora fossero stati usati per individuare fra le ragazze i soggetti alti e sovra peso ed i soggetti piccoli di statura e di peso modesto.

A questo scopo gli standards generalizzatori consentono di individuare nelle ragazze un elevato numero di stature e pesi : 1) inferiori al 5° centile fra le "tardive", mestruate a 13 e 14 anni; 2) superiori al 95° centile fra le "precoci", mestruate a 10 e 11 anni (per la statura vedi Tab. n. 6; per il peso vedi Tab. n. 7).

Queste situazioni fanno ritenere gli standards generalizzatori non siano idonei per individuare la reale situazione della crescita delle ragazze (il giudizio vale anche per i maschi).

I risultati di questa ricerca furono confermati da una osservazione successiva, che indagò quale fosse la frequenza di stature al di sotto del 3° centile di Tanner delle ragazze di Carrara delle 5 età di menarca. (Tabella n. 8)

Il non aver individuato stature al di sotto del 3° centile delle coetanee inglesi entro i 10 anni fra le "precoci" (mestruate a 10 e 11 anni) ed un numero modesto, inferiore a quello atteso, entro i 9 anni fra le mestruate a 12 e 13 anni e l'aver individuato invece un numero più elevato di quello atteso fra le mestruate a 14 anni, da un lato conferma che queste situazioni sono dovute alla differente velocità di crescita delle ragazze della diverse età di menarca, dall'altro lato conferma che gli standards generalizzatori non sono idonei per la selezione e la diagnosi di basse stature a rischio o di stature sospette.

Prognosi di crescita nelle ragazze con statura sospetta.

Una ricerca interessò tre gruppi di ragazze di Carrara.

In questa ricerca per seguire lo sviluppo delle ragazze la selezione avvenne in base al 5° centile della statura delle ragazze delle 5 età di menarca.

Il primo gruppo era costituito da ragazze con statura sospetta a 6 anni o alla prima osservazione (Tabella n. 9)

La ricerca verificò quale era la statura al termine dello sviluppo.

Il secondo ed il terzo gruppo seguirono lo sviluppo di ragazze con statura alla prima osservazione fra 5°- 10° centile, secondo gruppo, o oltre il 10° centile, ma con statura al di sotto del 5° centile al termine dello sviluppo. I risultati di queste due ricerche vengono qui riuniti (Tabella n. 10) .

La Tabella n. 9 mostra che il 59% delle ragazze con statura sospetta, inferiore la 5° centile, alla prima osservazione conservano una statura sospetta al termine dello sviluppo, mentre il 41% raggiunge stature, alcune (il 18%) stature oltre il 5° centile da considerare entro la norma ed il 23% stature sicuramente entro la norma, oltre il 10° centile.

La Tabella n. 10 mostra che delle 70 ragazze con statura fra 5°-10° centile alla prima osservazione al termine dello sviluppo 14, il 20%; avevano stature inferiori al 5° centile; 16, il 23%, stature fra 5°-10° centile e 40, il 57%, stature oltre il 10° centile; mentre delle 40 con statura alla prima osservazione oltre il 10° centile al termine dello sviluppo 18, il 45%, aveva stature inferiori al 5° centile, ossia una statura sospetta, ed altre 22, il 55%, stature fra 5°-10° centile.

Questa osservazione documenta la difficoltà di: 1) predire quale potrà essere la statura finale di una ragazza; 2) formulare una prognosi circa la crescita di ragazze con statura sospetta alla prima osservazione; ma anche con statura alla prima osservazione oltre il 5° centile , sia fra 5°-10° centile che oltre il 10° centile.

Una ricerca successiva documentò la dinamica dello sviluppo della statura durante l'età evolutiva.

La tabella n. 11 mostra la statura a 6 anni o prima osservazione di 3 coorti di ragazze : una con statura inferiore al 5° centile; la seconda con statura fra 5°-10° centile e la terza con statura oltre il 10° centile.

La dinamica dello sviluppo staturale delle ragazze delle 3 coorti mostra quale risultò la loro statura nell'anno del menarca e al termine dello sviluppo.

Nell'anno del menarca la statura di alcune ragazze non sempre seguì il centile osservato alla prima osservazione. In alcuni casi seguì costantemente il centile

iniziale in altri no; in altri ancora dopo aver abbandonato il centile iniziale tornò a seguire il centile iniziale, in altri ancora seguì il nuovo centile.

In conclusione la tabella n 11 documenta la difficoltà di formulare diagnosi di sospetta bassa statura in base alla statura osservata all prima osservazione o durante l'età evolutiva ed anche di formulare una prognosi sulla base della statura raggiunta dopo la prima osservazione fino al termine dello sviluppo.

In conclusione la diagnosi di bassa statura non può essere formulata solo in base alla statura. Al riguardo sono chiare le indicazioni fornite dalle case farmaceutiche per la somministrazione dell'ormone somatotropo a minori in età evolutiva.

Tabella n. 1 – 50° centile della statura (cm) delle femmine delle 5 età di menarca fra 6 e 17 anni. Differenze fra 50° centile della statura delle “precoci”, menstruate a 10 anni e delle “tardive”, menstruate a 14 anni durante l'età evolutiva (cm)

Anni	Età menarca, anni :					cm
	10	11	12	13	14	
6	118	116	116	115	113	5
7	124	122	122	120	118	6
8	130	129	127	126	123	7

9	137	134	133	131	128	9
10	145	141	139	136	133	12
11	152	148	147	142	139	13
12	155	153	152	148	145	10
13	157	155	155	155	152	5
14	158	157	157,6	156	155	3
15	159	158	158,0	158,2	157,7	1,3
16	159,5	158,5	158,2	158,6	158,5	1,0
17	159,5	159,0	159,0	159,0	159,3	0

Barghini G. – Minerva Pediatrica, 1983,

Tabella n. 9 – Stature inferiori al 5° centile (c.) alla prima osservazione e stature inferiori al 5° centile al termine dello sviluppo, fra 5°-10° centile ed oltre il 10° centile al termine dello sviluppo delle ragazze delle 5 età di menarca (E. M.) e frequenze percentuali (%) per età di menarca. Numero per età di menarca (N)

E. M.	N.	N. - 5° c.	N. 5°- 10 c.	N. +10° c.
10	5	3	1	1
11	5	3	0	2
12	10	3	4	3
13	6	5	0	1
14	8	6	1	1
Totale	34	20	6	8
%		59,0	18,0	23,0

Barghini G. – Annali Igiene, 1991 ,

Tabella n. 2 – 50° centile degli incrementi staturali annuali (cm) delle 5 età di menarca fra 6-7 e 16-17 anni. Differenze fra 50° centile delle “precoci”, menstruate a 10 anni, e delle “tardive”, menstruate a 14 anni durante l’età evolutiva (cm)

E.C.	Età di menarca, anni :					Cm
	10	11	12	13	14	
6-7	5,9	5,8	5,6	5,1	5,0	+0,9
7-8	6,7	5,8	5,6	5,4	5,6	+1,1
8-9	6,8	5,6	5,7	5,2	5,6	+1,2
9-10	7,9	7,2	5,7	4,9	4,4	+3,5
10-11	4,8	6,3	6,6	5,8	5,2	-0,4
11-12	2,5	3,4	6,4	6,4	5,6	-3,1

12-13	0,8	2,0	2,6	5,2	5,5	-4,7
13-14	0,8	1,0	1,4	2,2	4,4	-3,6
14-15	=	0,4	1,0	1,2	2,4	-2,4
15-16					1,6	-1,6
16-17					0,5	-0,5

Barghini G. – Minerva Pediatrica 1983

Tabella n. 10 – Stature fra 5°-10° centile (c.) e oltre il 10° centile alla 1a osservazione e stature inferiori al 5° centile al termine dello sviluppo per età di menarca delle ragazze delle 5 età di menarca. Numero (N.) e frequenza percentuale (%)

	N. (*)	N. – 5° c.	N. 5°- 10° c.	N. +10° c.
10	10 + 5	2 + 5	3 + 0	5 +
11	12 + 6	3 + 4	3 + 2	6 +
12	14 + 8	1 + 2	5 + 6	8 +
13	22 + 18	1 + 6	4 + 12	17 +
14	12 + 3	7 + 1	1 + 2	4 +
Totale	70 + 40	14 + 18	16 + 22	40 +
%		20,0 + 45,0	23,0 + 55,0	57,0

(*) primo numero stature alla prima osservazione fra 5°-10° centile; secondo numero stature al primo accertamento oltre il 10° centile

Barghini G. – Annali Igiene, 1991

Tabella n. 3 – 50° centile della statura (cm) dei maschi di 6 età di inizio di maturità sessuale, fra 6 e 16-17 anni. Differenze fra 50° centile della statura dei “precoci”, maturi a 11 anni e dei “tardivi”, maturi a 15 anni durante l’età evolutiva (cm) .

Anni	Età di inizio di maturità sessuale , anni:						Cm
	11	12	13	14	15	16	
6	121	120	119	120	118	121	3
7	127	126	124	124	123	125	4
8	133	131	130	130	128	128	5
9	139	137	136	135	132	132	7
10	145	143	141	140	137	137	8
11	151	147	146	144	142	142	9
12	158	153	151	150	146	144	12

13	165	162	159	156	150	150	15
14	170	170	167	165	158	156	12
15	175	174	172	170	168	163	7
16	176	175	175	174	171	==	5
17	==	==	177	178	175*	175*	0*

Barghini G., Barghini F.- Rassegna Italiana di Medicina di Comunità, 1992, 3, 17
= vedi in Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo il capitolo sulla crescita staturale dei tardivi, maturi a 15 anni e a 16 anni

Tabella n. 4 - 50° centile degli incrementi staturali annuali (cm) dei maschi di Carrara dopo i 6 anni, fra 6 e 16 anni. Differenze nella velocità di crescita annuale dei precoci, maturi a 11 anni, ed i tardivi, maturi a 15 anni cm.

Anni	Età di inizio di maturità sessuale, anni:						cm
	11	12	13	14	15	16	
6-7	5,5	5,5	4,9	4,7	5,3	4,5	+0,2
7-8	5,5	5,2	5,2	4,4	4,4	4,0	+1,1
8-9	5,7	5,1	5,4	5,0	4,9	4,2	+0,8
9-10	5,6	5,2	4,3	4,6	4,6	4,7	+1,0
10-11	6,5	4,9	4,7	3,8	4,0	3,9	+2,5
11-12	7,0	6,9	5,3	5,4	4,8	2,4	+2,2
12-13	7,1	8,8	7,7	6,2	4,8	5,1	+2,3
13-14	4,7	6,2	7,6	8,2	6,6	6,1	-1,9

14-15	3,0	2,9	4,1	6,3	7,8	7,0	-4,8
15-16	==	1,8	2,4	3,3	5,0	==	
16-17			2,1	2,2	==	==	

Barghini G., Barghini F. – Rassegna Italiana di Medicina di Comunità. 1992, 3,17

Tabella n. 5 – Numero (N) di auxopatie (A -) e disauxie (D -) per difetto secondo il metodo sigmatico (criterio proposto da Tangheroni e coll., 1965); e numero di stature al di sotto del 3° centile e fra 3°- 5° centile di Tanner e coll., 1966 nella intera popolazione (gruppo) e nelle ragazze delle 5 età di menarca

Metodo sigmatico

		Gruppo	Età menarca
A -	Media – 2,5 sigma	54	62
D -	fra Media – 1,7 sigma e m – 2,5 s	440	406
Totale		494	466

Metodo centili

Oltre – 3° centile	341	338
Fra 3° e 5° centile	193	165
Totale	534	503

Barghini G. – Applicazioni Biomediche del Calcolo Elettronico, 1973 n. 2

Tabella n. 6 – Statura : Numero (N) e frequenze percentuali (%) di stature inferiori al 5° centile ed oltre il 95° centile, fra 6 e 14 anni nelle ragazze “precoci” (mestruate a 10 e 11 anni, P.), nelle “tardive” (mestruate a 13 e 14 anni, T.) e nelle mestruate a 12 anni.

.	E.C.	N.	Fino al 5° centile			Oltre il 95° centile			
			P.	12	T.	N.	P.	12	T.
		%		%		%		%	
	6	21	9,5	28,5	61,9	14	57,2	21,4	21,4
	7	18	11,1	22,2	66,6	15	46,6	40,0	13,3
	8	20	10,0	30,0	60,0	14	50,0	28,6	21,4
	9	18	5,5	16,6	77,8	11	72,7	27,3	0
	10	21	4,7	23,8	71,4	10	80,0	20,0	0
	11	16	0,0	31,2	68,8	11	72,8	27,2	0
	12	11	9,1	9,1	81,8	16	50,0	50,0	0

13	14	21,4	28,6	50,0	18	22,2	61,1	16,6
14	14	28,6	29,6	42,8	15	20,0	33,3	46,6

Barghini G. – Atti 2e Giornate Apuane di Terapia Pediatrica , 1980

Tabella n. 7 – Peso : Numero (N) e frequenze percentuali di pesi inferiori al 5° centile e oltre il 95° centile fra 6 e 14 anni nelle ragazze “precoci” (mestruate a 10 e 11 anni. P.), nelle “tardive” (mestruate a 13 e 14 anni. T.) e nelle mestruate a 12 anni

E.C.	N.	Pesi fino al 5° centile			Pesi oltre il 95° centile			
		P. %	12 %	T. %	N.	P. %	12 %	T. %
6	19	15,8	21,0	63,1	13	61,5	30,7	7,7
7	15	0	33,3	66,6	16	62,5	31,2	6,3
8	14	0	28,6	71,4	14	50,0	35,7	14,3
9	14	7,1	21,5	71,4	13	76,9	23,1	0
10	14	0	21,5	78,5	13	69,2	30,8	0
11	13	0	15,4	84,6	13	76,9	23,1	0
12	11	0	0	100,0	14	71,4	28,6	0
13	10	0	0	100,0	16	56,2	37,5	6,3

14 13 15,4 15,4 69,2 15 40,0 33,3 26,6

Barghini G. – Atti 2e Giornate Apuane di Terapia Pediatrica. Bocca di Magra 1980

Tabella n. 8 – Frequenze percentuali (%) di stature di ragazze delle 5 età di menarca inferiori al 3° centile delle coetanee inglesi (standards di Tanner, e coll., 1966)

Anni	Età della prima mestruazione, anni:				
	10	11	12	13	14
	%	%	%	%	%
6	1	0	2	2	5
7	0	0	2	2	8
8	1	0	1	2	10
9	1	0	3	2	12
10	1	0	5	5	14
11	0	0	5	10	25
12	5	1	4	14	28
13	4	4	7	13	23
14	7	9	11	12	14
15	9	9	9	6	11

Barghini G., Barghini F. – Atti Convegno su: Bambino 2000: Alimentazione, Nutrizione e Salute. Ospedale Pediatrico Bambino Gesù. Roma 7.4.1990

Tabella n. 11 – Dinamica della statura di ragazze con statura: a) sospetta, inferiore al 5° centile (c.) , alla prima osservazione o durante l'età evolutiva: nell'anno del menarca e/o al termine dello sviluppo

Centile Statura :	A 6 anni o 1a osservazione	Anno del menarca	del	Termine sviluppo Osservazione
Inferiore 5° c.	- 5° c.	- 5° c.		- 5° c.
Inferiore 5° c.	- 5° c.	- 5° c.		+ 5° c.
Inferiore 5° c.	- 5° c.	+ 5° c.		- 5° c.
Inferiore 5° c.	- 5° c.	+ 5° c.		+ 5° c.
5°-10° c.	5°-10° c.	- 5° c.		- 5° c.
5°- 10° c.	5°-10° c.	+ 5° c.		- 5° c.
5° - 10° c.	5°-10° c.	- 5° c.		+ 5° c.
Oltre 10° c,	+ 10° c.	- 5° c.		- 5° c.
Oltre 10° c.	+10° c.	+ 5° c.		- 5° c.
Oltre 10° c.	+10° c.	- 5° c.		+5° c.

La bibliografia è reperibile in :

“Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo” Minerva Medica. Torino, 2002. Euro 16

“Aspetti della Fisiologia dello Sviluppo” contiene due errori:

1° ERRORE : la lettura del testo procede da pagina 151 con pagina 154 e successivamente con pagina 152; 153 e 155.

(Il proto doveva spostare la tabella n. 58 da pagina 152; invece spostò tutta la pagina 152 che divenne pagina 154)

2° ERRORE la descrizione interna ai due lati della figura è errata .

La descrizione interna va letta dal basso in alto : tardiva; media precoce e NON : Media, tardiva, precoce