

Carlo Crestani - Luigi Pescarini - Enrico Talenti
Dario Betti - Paolo Cortivo

**DIAGNOSI DI ETÀ SUL VIVENTE
MEDIANTE INDAGINE RADIOLOGICA:
RASSEGNA CASISTICA**

Estratto



Milano • Giuffrè Editore

CASISTICA E RICERCA SPERIMENTALE

DIAGNOSI DI ETÀ SUL VIVENTE MEDIANTE INDAGINE RADIOLOGICA: RASSEGNA CASISTICA (1)

di CRESTANI CARLO (2), PESCARINI LUIGI (3), TALENTI ENRICO (4),
BETTI DARIO (2), CORTIVO PAOLO (2)

Parole chiave: identificazione personale, radiologia forense, diagnosi di età
Key words: personal identification, forensic radiology, age determination

Introduzione.

La determinazione dell'età di soggetti che abbiano commesso un reato, per lo più nomadi o extracomunitari privi di documenti di identità o con documenti non attendibili, assume particolare rilevanza giuridica in relazione all'imputabilità del soggetto e alle competenze di giudizio, Tribunale per i minorenni o Tribunale ordinario.

L'indagine è diretta ad accertare se il soggetto è infraquattordicenne e quindi non imputabile, ovvero di età compresa fra i quattordici e i diciotto anni e quindi eventualmente imputabile. L'unico me-

(1) Il presente lavoro è stato parzialmente comunicato al III Congresso Nazionale del Gruppo Italiano di Antropologia e Odontologia Forense (G.I.A.O.F.), Roma 12-14 novembre 1998.

(2) Istituto di Medicina legale e delle Assicurazioni, Università degli Studi di Padova, Via Falloppio 50, 35121 Padova.

(3) Dipartimento di Scienze Oncologiche e Chirurgiche, Università degli Studi di Padova, Via Giustiniani 2, 35128 Padova.

(4) Istituto di Radiologia (Sezione di Radiologia Pediatrica), Università degli Studi di Padova, Via Giustiniani 2, 35128 Padova.

todo efficace applicabile è l'esame radiologico della mano o di altri segmenti ossei diretto a rilevare l'età ossea o l'esame dell'apparato stomatognatico diretto a rilevare l'età dentaria del soggetto: in entrambi i casi le metodiche applicabili richiedono molteplici competenze specialistiche in ambito medico-legale, odontoiatrico, radiologico, antropologico, auxologico.

Relativamente alla determinazione dell'età ossea, il processo di sviluppo e di ossificazione è da tempo perfettamente conosciuto e i parametri del grado di maturazione scheletrica, desumibili attraverso l'indagine radiologica, sono ritenuti tra i più attendibili in quanto presentano una minore variabilità e quindi una migliore correlazione con l'età reale.

Nell'individuo normale lo sviluppo dello scheletro avviene in tutte le sue parti armoniosamente e dall'esame dei vari nuclei di ossificazione e delle estremità epifisarie è possibile ricavare un indice medio di sviluppo osseo, cioè l'età scheletrica propria del soggetto in esame, dal momento che l'ordine di comparsa dei nuclei delle singole regioni, lo sviluppo delle dimensioni e della forma fino alla stabilità assoluta propria dell'adulto segue scadenze fisse durante il periodo di accrescimento.

L'età così ottenuta — scheletrica — corrisponde nei casi normali all'età cronologica media espressa dagli individui con crescita normale.

Fatte queste premesse, riteniamo necessario un breve richiamo sulla *maturazione scheletrica*.

L'accrescimento osseo è controllato dal genoma che determina la comparsa dei centri di ossificazione; gli ormoni ed i fattori di crescita influiscono successivamente sul processo in modo da produrre quei cambiamenti che nel tempo conducono alla maturazione totale, anche se ciò avviene in tempi diversi sia per la variabilità individuale, sia per una serie di fattori, talora episodici, che tendono ad accelerare o decelerare l'accrescimento.

Un punto fermo sulla diversa velocità di crescita è relativo al sesso: le femmine sono in anticipo di 3 settimane rispetto ai maschi già alla metà del periodo fetale, di 4-6 settimane alla nascita e mediamente di 2 anni alla pubertà. L'effetto ormonale sulla velocità della maturazione è ben documentabile qualora si confronti lo sviluppo osseo di un'adolescente femmina mestrata e un'altra di pari età non mestrata.

Se si considera invece l'appartenenza etnica si nota che le popolazioni nordiche hanno una maturazione scheletrica più lenta di quelle mediterranee e le femmine in particolare hanno un menarca più tardivo.

Numerosi studi hanno poi documentato molti fattori estrinseci che influiscono sulla fisiologia della crescita, quali la nutrizione, le infezioni, il clima, l'urbanizzazione, le condizioni socioeconomiche. Infine, alcune malattie si manifestano a livello osseo non solo alterando il ritmo di crescita ma anche apportando vere e proprie anomalie della maturazione scheletrica: ricordiamo cause centrali e generali (acondroplasia, condrodisplasia, malnutrizioni, malattie croniche, obesità, disfunzioni ipotalamiche), malattie dell'ipofisi (iper e ipo-pituitarismo, tumori), delle gonadi (iper, ipogonadismo, displasie, alterazioni di differenziazione sessuale, variazioni di sviluppo), delle surrenali (Addison, Cushing, S. adrenogenitale), della tiroide (cretinismo, ipertiroidismo), delle paratiroidi (iper, ipo, pseudo-ipoparatiroidismo).

Come abbiamo già accennato, i metodi di determinazione dell'età ossea si basano sull'osservazione radiologica di alcuni parametri che appaiono in modo sequenziale, con regolarità e costanza, nella maturazione ossea.

L'applicazione della tecnica radiologica nello studio dell'accrescimento osseo risale al primo decennio di questo secolo, quando Rotch introdusse il concetto di età anatomica — in termini attuali età ossea — come indice di maturità biologica, corrispondente a quell'età anagrafica della maggioranza dei bambini di confronto allo stesso stadio di maturazione del soggetto in esame. Furono così poste le basi di valutazione dell'età ossea, che ha il riferimento nel grado di maturazione scheletrica della maggioranza di una popolazione di una determinata età anagrafica.

I *metodi qualitativi* iniziarono con gli studi di Todd nel 1931 su gruppi di bambini e ragazzi bianchi di condizioni economiche medie, senza difetti fisici e psichici, sottoposti a rilevamento radiografico della mano per tempi molto lunghi, a ritmo di intervallo di 3 mesi nel primo anno di vita, di 6 mesi fino al quinto anno e di 12 mesi successivamente.

Proseguirono quindi con Greulich e Pyle, autori del famoso atlante edito nel 1950. Essi, mediante la valutazione del radiogramma della mano sinistra in proiezione dorso-palmare, individuano gli aspetti radiografici correlabili all'età cronologica sulla

base della comparsa e del progredire dei nuclei di ossificazione. Questi fungono, infatti, da indicatori di maturità nel senso che «tendono a ricorrere regolarmente e secondo un ordine definito e irreversibile, seguendo il progresso delle ossa stesse verso la maturità».

L'età cronologica relativa a ciascun indicatore di maturità che compare per la prima volta rappresenta l'età scheletrica attribuita nell'atlante. Nella mano intesa nel suo complesso, inoltre, gli Autori colgono un significato maturativo più ampio «essendoci nei bambini normali un equilibrio sufficientemente buono nello sviluppo che consente di assegnare alla mano un'unica età scheletrica che descrive adeguatamente lo sviluppo delle sue ossa».

In definitiva, l'aspetto della mano dell'atlante di Greulich e Pyle (età scheletrica) è l'espressione dell'età anagrafica della maggioranza degli individui di quell'età sulla base dei nuclei di ossificazione visibili.

Nella distinzione fra i sessi l'atlante permette una valutazione qualitativa nel confronto morfologico con una serie di radiogrammi della mano «tipo», con intervalli che possono variare di sei mesi in sei mesi fino ad un anno, così che l'età del soggetto si colloca in intervalli temporali definiti.

Le eventuali incongruenze relative alla precocità o al ritardo di comparsa di un nucleo possono essere rilevate e annotate: esiste, infatti, la tabella di sviluppo di ciascun osso preso singolarmente.

Nei *metodi quantitativi* la definizione dell'età scheletrica non è connessa al solo rilevamento visivo dei nuclei di ossificazione e al confronto con tabelle o immagini di riferimento. Le osservazioni vengono infatti trasformate in valori numerici, in valutazioni quantitative, correlabili ad esempio al peso, all'altezza e quindi passibili di elaborazione statistica.

I metodi, iniziati nel 1966 da Acheson, sono stati poi perfezionati da Tanner e Whitehouse in fasi successive.

L'atlante di Tanner, che si è avvalso di un grosso gruppo di lavoro, costituisce a tutt'oggi il riferimento classico per una valutazione quantitativa dell'età ossea.

L'autore utilizza la sola radiografia della mano, analogamente a Greulich e Pyle. Riconosce nei nuclei ossei gli indicatori di maturazione e nelle modificazioni della forma, dei profili, nella comparsa di alcune particolarità, stadi diversi ai quali assegna un punteggio ottimizzato; in questa fase non distingue i sessi (Tanner I). Succes-

sivamente costruisce un sistema più organico: distingue i sessi e introduce il sistema di punteggio ponderato, mediante coefficienti derivati da considerazioni biologiche. Viene così modificato «il peso» di ogni nucleo che contribuisce in entità diverse al punteggio globale (Tanner II).

In questo modo le ossa carpali incidono in percentuale più significativa di quelle falangee. Per eliminare poi il fenomeno della ridondanza riduce il numero di alcune ossa che partecipano in modo esagerato alla determinazione del punteggio totale, cioè le dita.

Infine, Tanner basa il suo metodo anche nell'attenta proporzione di partecipazione delle singole ossa, assegnando il 50% del punteggio alle ossa carpali e il 50% al RUS (radio, ulna, I, III e V dito). I punteggi del carpo derivano dallo stadio raggiunto da 7 ossa, escludendo il pisiforme e i sesamoidi. Al RUS contribuiscono ulna e radio per il 10% ciascuno e per il rimanente 30% le dita dispari della mano per un totale di 13 punteggi.

Il metodo appare senza dubbio più indaginoso degli altri, ma sembra anche il più rigoroso nell'elaborazione e nella scelta dei parametri e permette alla fine un'immediata trasformazione tabulare del punteggio nell'età ossea espressa in anni e frazioni decimali di anno mediante il riconoscimento degli stadi maturativi di 20 ossa della mano. Poiché ad ogni stadio corrisponde un punteggio, la somma totale determina l'età ossea secondo una tabella di conversione.

Casistica e discussione

Abbiamo preso in esame i casi giudiziari di determinazione dell'età sul vivente pervenuti all'osservazione dell'Istituto di Medicina legale e delle Assicurazioni e della Sezione di Radiologia Pediatrica dell'Istituto di Radiologia dell'Università di Padova nel triennio 1996-1998.

Si tratta complessivamente di 52 casi riguardanti soggetti extracomunitari e i dati raccolti sono sintetizzati nelle tabelle n. 1, 2 e 3.

Gli accertamenti sono stati espletati su richiesta della Polizia Giudiziaria per quanto riguarda la Sezione di Radiologia Pediatrica e su incarico del magistrato per quanto riguarda i casi afferiti all'Istituto di Medicina legale. In quest'ultima casistica le indagini sono state svolte prevalentemente in ambito penale (19 casi) e la identificazione dell'età ha avuto rilevanza giuridica non solo in relazione al-

l'imputabilità del soggetto [imputati di reati quali trasporto e detenzione ai fini di spaccio di sostanze stupefacenti (11 casi) o falsa attestazione di identità (1 caso)], ma anche in relazione alla tipologia del reato [atti sessuali con minorenni (5 casi), sfruttamento della prostituzione in danno di minori (1 caso)], nonché in un caso di riconoscimento della sospensione condizionale negli infraventunenni. In ambito civile (3 casi) si è trattato esclusivamente di adozioni definitive per le quali è stata espletata anche l'opportuna consulenza psicologica. In 3 soggetti l'accertamento è stato svolto due volte a distanza di nove mesi.

Le radiografie del polso e della mano sinistra sono state eseguite mettendo in atto accorgimenti protezionistici mediante uso di grembiule piombifero, collimazione del fascio radiante al solo campo di indagine ristretto all'estremità superiore di sinistra ed impiego, in alcuni soggetti, di tecnica di rilevamento digitalizzata.

Si è proceduto, qualora possibile, ad un esame clinico del soggetto e comunque sempre ad una valutazione radiologica preliminare della struttura morfologica delle ossa della mano e del polso al fine di escludere patologie ossee o delle cartilagini o sindromi caratteristiche che influiscono sulla forma della mano in toto e/o sul trofismo osseo e quindi sull'età ossea.

TABELLA 1 - *Distribuzione degli accertamenti radiologici in rapporto all'età ossea e al sesso nella casistica dell'Istituto di Medicina legale.*

	< 14 anni	2
Maschi: 19 casi	> 14 anni < 18 anni:	4
	> 18 anni:	13
	< 14 anni:	1
Femmine: 3 casi	> 14 anni < 18 anni:	2
	> 18 anni:	—
	< 14 anni:	3
Totale: 22 casi	> 14 anni < 18 anni:	6
	> 18 anni:	13

La valutazione radiologica della maturazione scheletrica è stata ottenuta applicando sia il metodo qualitativo di Greulich-Pyle che quello quantitativo di Tanner-Whitehouse ed i risultati dell'elabora-

zione dei dati ricavabili dalla mano e dal polso sinistro di ciascun caso sono stati riportati in una scheda (figura n. 1). Per il Tanner-Whitehouse (TW2) si è proceduto secondo il metodo proposto dal relativo atlante: definizione dello stadio del singolo osso; attribuzione del punteggio relativo al 20TW2, RUS e carpo; punteggio totale per ciascun gruppo di ossa; conversione in età ossea. Per quanto riguarda il Greulich-Pyle si sono espressi gli intervalli di tempo (di sei mesi in sei mesi o di dodici mesi in dodici mesi) in cui la mano del soggetto esaminato si colloca dopo comparazione con la serie dei radiogrammi « tipo » dell'atlante.

TABELLA 2 - *Distribuzione degli accertamenti radiologici in rapporto all'età ossea e al sesso nella casistica della Sezione di Radiologia Pediatrica.*

Maschi: 16 casi	< 14 anni	4
	> 14 anni < 18 anni:	3
	> 18 anni:	9
Femmine: 14 casi	< 14 anni:	4
	> 14 anni < 18 anni:	6
	> 18 anni:	4
Totale: 30 casi	< 14 anni:	8
	> 14 anni < 18 anni:	9
	> 18 anni:	13

TABELLA 3 - *Distribuzione degli accertamenti radiologici in rapporto all'età ossea e al sesso nella casistica dell'Istituto di Medicina legale e della Sezione di Radiologia Pediatrica.*

Maschi: 35 casi	< 14 anni	6
	> 14 anni < 18 anni:	7
	> 18 anni:	22
Femmine: 17 casi	< 14 anni:	5
	> 14 anni < 18 anni:	8
	> 18 anni:	4
Totale: 52 casi	< 14 anni:	11
	> 14 anni < 18 anni:	15
	> 18 anni:	26

FIGURA 1 - Scheda di valutazione della maturazione scheletrica.

METODO		TANNER-WHITEHOUSE (TW2)			GREULICH-PYLE
OSSA	STADIO	PUNTEGGIO			
		20 OSSA TW2	RUS	CARPO	
RADIO					
ULNA					
METACARPO I					
METACARPO III					
METACARPO V					
FAL. PROX. I					
FAL. PROX. III					
FAL. PROX. V					
FAL. MED. III					
FAL. MED. V					
FAL. DIST. I					
FAL. DIST. III					
FAL. DIST. V					
CAPITATO					
UNCINATO					
PIRAMIDALE					
SEMILUNARE					
SCAFOIDE					
TRAPEZIO					
TRAPEZOIDE					
PUNTEGGIO TOT.					
CENTILE					
ETA' OSSEA					
PROGNOSI STATURALE ADULTA DEFINITIVA: TW2 -					
COGNOME	NOME	ETA'	SESSO		
				DATA	

Relativamente al metodo di Tanner-Whitehouse (TW2) sono necessarie alcune precisazioni. Le ossa carpali giungono a maturazione intorno al 14° anno di vita nel maschio e al 12° anno di vita nelle femmine: il punteggio relativo al carpo ha pertanto significato solo in epoche precedenti o contemporanee rispettivamente al 14° o al 12° anno, mentre in epoche successive indica solo che il soggetto ha superato quella fase maturativa. Nella scelta tra il punteggio 20TW2, RUS e carpo, il 20TW2 è il più completo in quanto contiene un numero di indicatori più elevato. Inoltre, per la stessa ragione, può essere confrontato con il Greulich-Pyle che considera la mano nel suo complesso.

Sempre per quanto concerne il Tanner-Whitehouse (TW2), quando il punteggio finale relativo al 20TW2, RUS e carpo è equivalente al massimo (1.000 punti) documenta che le ossa sono giunte a maturazione: questo dato ha il significato fisiologico che il processo maturativo ha superato i 16 anni di età ossea per le femmine e i 18 anni di età ossea per i maschi. In particolare, per le femmine, in epoche successive al 16° anno il punteggio relativo al TW2 indica solo che il soggetto ha superato la fase maturativa e pertanto la valutazione del radiogramma della mano sinistra consente di assegnare una età ossea solo con il metodo di Greulich-Pyle.

Tenuto conto di queste precisazioni, la valutazione dei dati emersi dall'analisi della casistica in primo luogo mette in evidenza la buona concordanza tra TW2 e Greulich-Pyle: l'età ossea espressa in anni e decimali di anno del TW2 si è sempre collocata negli intervalli semestrali o annuali previsti dal Greulich-Pyle.

In particolare, la comparazione dei metodi si è rilevata vantaggiosa quando il TW2 raggiungeva il punteggio massimo correlato all'età adulta. In tali evenienze l'età ossea TW2 per il maschio di anni 18 ± 0.5 (deviazione standard) può comprensibilmente mettere in difficoltà lo sviluppo di eventuali provvedimenti giudiziari. L'atlante di Greulich-Pyle, tuttavia, possiede tavole comparative, basate sulla graduale scomparsa delle linee di ossificazione delle cartilagini di coniugazione, che sono riferite agli intervalli di tempo fino al 19° anno.

Il giudizio sull'età ossea superiore od inferiore ai 18 anni può essere quindi motivatamente espresso secondo il metodo qualitativo.

Analoghe considerazioni, pur nella diversità dell'età di sviluppo osseo e con diversa valenza ai fini giudiziari dell'età di completa ma-

turazione (16 anni), valgono anche per la determinazione dell'età ossea nelle femmine.

È pure rilevante considerare i tre casi sottoposti a distanza di nove mesi ad una nuova valutazione di età ossea nel corso dello stesso procedimento penale e che hanno dimostrato una differenza tra dati cronologici e dati ossei. In questi la diversa velocità di crescita rilevata, che è possibile in tutte le fasi dello sviluppo scheletrico, dimostratasi con piccole variazioni temporali (1-2 mesi) rispetto all'età ossea della precedente indagine, è infatti sempre risultata compatibile con la deviazione standard prevista dal TW2.

Nella nostra esperienza la deviazione standard nel range di ± 0.5 anni è apparsa il parametro che consente di valutare correttamente soggetti appartenenti ad etnie o gruppi razziali diversi da quelli selezionati per il campionamento dei due metodi (atlanti): la verifica nei casi con età anagrafica nota da tutta l'esperienza clinica del triennio (2.200 casi di valutazione auxologica) non mostrava in effetti discrepanze nel confronto con l'età assegnata.

In conclusione, la determinazione dell'età ossea mediante radiografia della mano e del polso è caratterizzata da rapidità dell'indagine, dose di esposizione radiante minima, documentazione oggettiva, possibilità di rivalutazione a posteriori, riproducibilità e comparatività nel tempo e possibilità di utilizzare più metodi. I metodi qualitativi consentono una valutazione rapida e di facile lettura anche a radiologi non esperti nella disciplina con risposta immediata; il metodo quantitativo è più difficile ed indaginoso con possibilità di errori nella definizione e nella quantificazione dello stadio del singolo osso, ma consente correlazioni matematiche con altri parametri di crescita (altezza, peso, sviluppo puberale).

Sulla maturazione scheletrica, come già ricordato, intervengono molti fattori, intrinseci all'individuo come la razza, e più numerosi estrinseci quali la nutrizione, le infezioni, le condizioni socio-economiche, l'urbanizzazione, il clima. Non c'è dubbio che l'auxologo può individuare con accuratezza fattori significativamente influenti, ma soprattutto egli può associare ai rilievi radiologici uno studio obiettivo dello sviluppo staturale e ponderale, nonché dello stadio evolutivo dei caratteri sessuali caratteristici del maschio e della femmina.

L'integrazione delle competenze porta in definitiva ad una più precisa definizione della realtà biologica dell'individuo anche nelle interazioni con l'ambiente.

Non può quindi sfuggire che la concordanza tra i rilievi radiologici e quelli clinici, l'esclusione o la concomitanza di fattori influenti sulla crescita, costituiscano il metodo di valutazione più rigoroso per la determinazione dell'età biologica dell'individuo da utilizzare possibilmente anche ai fini giuridici.

RIASSUNTO

Gli Autori, dopo una breve introduzione sui metodi qualitativi e quantitativi di determinazione dell'età ossea, analizzano la casistica afferente all'Istituto di Medicina legale e all'Istituto di Radiologia (Sezione di Radiologia Pediatrica) dell'Università di Padova. Si tratta complessivamente di 52 casi giudiziari osservati nel triennio 1996-1998, riguardanti soggetti extracomunitari sia di sesso maschile che femminile, la cui valutazione radiologica della maturazione scheletrica è stata ottenuta applicando sia il metodo qualitativo di Greulich-Pyle che quello quantitativo di Tanner-Whitehouse. Dallo studio di tale casistica emergono la congruenza fra il Greulich-Pyle ed il Tanner-Whitehouse ed i vantaggi della comparazione dei due metodi.

SUMMARY

After a short review on qualitative and quantitative methods for bone age determination, the Authors take into consideration a series of 52 forensic cases occurred to the Institute of Forensic Medicine and to the Institute of Radiology (Pediatric radiology) of the Padua University in the years 1996-1998. All of them regarded non resident individuals of both sexes, whose bone age was radiologically estimated according to the qualitative Greulich-Pyle and the quantitative Tanner-Whitehouse methods. The study evidenced a good correlability between the two tests and the usefulness of their comparison.

Referenze

- ACHESON R.M., VICENCIO J.H., FOWLER G.B., *Studies in the reliability of assessing skeletal maturity from X-rays*, Human Biology 38, 204, 1966.
- COLE A.J., WEBB L., COLE T.J., *Bone age estimation: a comparison of methods*, Br. J. Radiol. 61, 683, 1988.
- GREULICH W.W., PYLE S.I., *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*, 2nd Ed., Stanford University press, California, 1959.
- NICOLETTI I., CHELI D., PANDIMIGLIO A.M., MORI M., *Valutazione della maturità scheletrica. Metodo del profilo scheletrico percentilico semplificato*, Radiol. Med. 3, 104, 1983.
- NICOLETTI I. *Crescita e maturazione scheletrica*, Edizioni Centro Studi Auxologici, Firenze, 1990.

- PESCARINI L., CAZZULANI A., POZZATO C., *L'età ossea: metodi di determinazione e aspetti applicativi*, Atti del Convegno di Studio Radiologia e Medicina Legale, Montecatini Terme, 21-22 ottobre 1994, I quaderni del radiologo 9, 37, 1995.
- ROCHE A.F., *Sex-associated differences skeletal maturity*, Acta Anatomica 71, 321, 1968.
- ROCHE A.F., JOHNSON J.M., *A comparison between methods of calculating skeletal age (Greulich-Pyle)*, Am. J. Phys. Anth. 30, 221, 1969.
- TANNER J.M., WITHEHOUSE R.H., MARSHALL W.A., HEALY M.J.R., GOLDSTEIN H., *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 Method)*, Academic Press, London, 1975.
- TANNER J.M., *Principles in the evaluation of skeletal age*, in *Problems in Pediatric Endocrinology*, Academic Press, London, New York, 1980.
- TANNER J.M., WITHEHOUSE R.H., CAMERON N., *Valutazione della maturazione scheletrica e predizione dell'altezza adulta (metodo TW2)*, Martinucci Pubblicazioni Mediche, Napoli, 1990.
- THOMPSON G.W., POPOVICH F., LUKS E., *Sexual dimorphism in hand and wrist ossification*, Growth 37, 1, 1973.
- TODD T.W., *Atlas of Skeletal maturation*, Kimpton, London, 1937.
- VICHI G.F., GIALLI S.D., GALLUZZI F., MILANO F., SALTI R., GAZZERI A., LA CAUZA C., *The assessment of Skeletal maturity in infancy*, in *Problems in Pediatric Endocrinology*, Academic Press, London, New York, 1980.