



Ministero della Salute

0000229-P-16/03/2009

CSS



37621975

*Ministero del Lavoro, della Salute  
e delle Politiche Sociali*

CONSIGLIO SUPERIORE DI SANITA'  
DELL'EX MINISTERO DELLA SALUTE

**Segreteria Generale**

Roma,

Alla Direzione Generale  
Prevenzione Sanitaria

Sede

**Oggetto: Trasmissione parere Sezione II. Seduta del 25 febbraio 2009.**

Si trasmette il parere espresso dal Consiglio Superiore di Sanità, Sezione II, nella seduta del giorno 25 febbraio 2009, concernente:

**“Accertamento dell'età dei minori non accompagnati”**

Il Segretario Generale  
Dott.ssa Concetta Mirisola



*Ministero del Lavoro, della Salute  
e delle Politiche Sociali*

CONSIGLIO SUPERIORE DI SANITA'  
DELL'EX MINISTERO DELLA SALUTE

CONSIGLIO SUPERIORE DI SANITA'  
SESSIONE XLVI  
Seduta del 25 febbraio 2009  
Sezione II

**Vista** la richiesta di parere in merito a: "Accertamento dell'età dei minori non accompagnati" formulata dalla Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria;

**Vista** la Legge 27 maggio 1991, n. 176, concernente la "Ratifica ed esecuzione della convenzione sui diritti del fanciullo, fatta a New York il 20 novembre 1989.", in particolare:

- articolo 3, comma 1, che precisa "In tutte le decisioni relative ai fanciulli, di competenza sia delle istituzioni pubbliche o private di assistenza sociale, dei tribunali, delle autorità amministrative o degli organi legislativi, l'interesse superiore del fanciullo deve essere una considerazione preminente.";
- articolo 8 che prevede da parte degli Stati l'impegno "a rispettare il diritto del fanciullo a preservare la propria identità, ivi compresa la sua nazionalità, il suo nome e le sue relazioni familiari, così come sono riconosciute dalla legge, senza ingerenze illegali", nonché la concessione di adeguata assistenza e protezione a favore del fanciullo, qualora privato degli elementi costitutivi della sua identità o di alcuni di essi, affinché la sua identità sia ristabilita il più rapidamente possibile.

**Visto** il Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 187: "Attuazione della direttiva 97/43/Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche";

**Visto** il Decreto Legislativo 28 gennaio 2008, n. 25, relativo a "Attuazione della direttiva 2005/85/CE recante norme minime per le procedure applicate negli Stati membri ai fini del riconoscimento e della revoca dello status di rifugiato", in particolare l'articolo 19 che sancisce procedure specifiche per offrire "Garanzia per i minori non accompagnati";



Visto il DPCM 9 dicembre 1999, n. 535, "Regolamento concernente i compiti del comitato per i minori stranieri, a norma dell'articolo 33, commi 2 e 2-bis, del decreto legislativo 25 luglio 1998, n. 286 (in materia di disciplina dell'immigrazione e norme sulla condizione dello straniero)";

Vista la Circolare del Ministero dell'Interno del 9 luglio 2007, prot. 17272/7, riguardante la "Identificazione di migranti minorenni";

### **Premesso**

che la suddetta Direzione generale nella sua relazione riferisce che:

- ❖ presso il Ministero dell'Interno è stata indetta una Conferenza dei servizi fra Amministrazioni interessate, nel cui ambito sono state raggiunte intese sulla necessità evidenziata di definire uno specifico protocollo di procedure, da porre in uso sull'intero territorio, per l'identificazione di minori stranieri non accompagnati e per l'accertamento della loro età, in particolare nei casi dubbi, al fine di prevenire conseguenze lesive dei diritti del minore;
- ❖ a tal fine, presso il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, è stato istituito un gruppo di lavoro interministeriale che, sulla base della letteratura scientifica internazionale, della normativa nazionale e dei principi di diritto internazionale, è pervenuto a una proposta di procedure per l'"Accertamento dell'età dei minori non accompagnati";

### **Evidenziato che**

- ❖ in numerosi Paesi europei, il continuo e crescente fenomeno della migrazione ha comportato il corrispondente aumento del numero di stranieri che varcano i confini sprovvisti di una documentazione che attesti la loro data di nascita;
- ❖ secondo alcune stime, in circa il 20-30% dei casi si tratta di soggetti di minore età, ai quali si applicano i principi generali della sopra citata Convenzione ONU sui diritti dell'infanzia e dell'adolescenza (CRC), recepita nel nostro Paese con apposito atto di legge. In particolare:
  - il principio di non discriminazione (art. 2 CRC): stabilisce che i diritti sanciti dalla CRC si applicano a tutti: bambine, bambini, ragazze e ragazzi, senza alcuna distinzione;
  - il principio del superiore interesse del minore (art. 3 CRC): stabilisce che, in tutte le decisioni relative ai minori, deve prevalere tale interesse;
  - il diritto alla vita, alla sopravvivenza, allo sviluppo (art. 6 CRC): in cui si va oltre il basilare diritto alla vita, garantendo anche la sopravvivenza e lo sviluppo;
  - il principio di partecipazione e rispetto per l'opinione del minore (art. 12 CRC): sancisce il diritto di bambine, bambini, ragazze e ragazzi ad essere ascoltati e alla debita considerazione per le loro opinioni;

### **Sottolineato che**

- ❖ la condizione di "minore" fa anche sì che, secondo le convenzioni internazionali, sia loro consentito di accedere ad un regime di tutela e protezione particolare che prevede l'accesso alle cure, all'educazione ed ai servizi del Paese di accoglienza<sup>1</sup>;
- ❖ questo particolare regime ha condizionato da un lato che divenisse pratica comune dichiarare la minore età per poter accedere a tali benefici, dall'altro la necessità da parte dello Stato di accoglienza di tentare di accertare la veridicità delle dichiarazioni per garantire i benefici solo a chi ne avesse veramente diritto, in accordo con la normativa;
- ❖ tale problematica è da diversi anni oggetto di un intenso dibattito internazionale, soprattutto per i Paesi in cui i flussi migratori avvengono da più lungo tempo e sono più stabili, dibattito incentrato sulla necessità dello Stato di limitare la protezione ai soli aventi diritto, fermo restando il rispetto dell'individuo e del proprio diritto di protezione<sup>2</sup>.



### Tenuto conto che

- ❖ la stima dell'età biologica viene genericamente definita dal grado di senescenza delle funzioni fisiologiche, biochimiche, sensoriali e psicologiche dell'individuo, il cui fine ultimo è di garantire la maggiore corrispondenza possibile tra età biologica ed età cronologica. Non si tratta comunque di una scienza esatta e bisogna accettare un margine di errore destinato a ridursi progressivamente con l'approfondimento degli studi e delle conoscenze;
- ❖ l'approccio ai sistemi ed alle linee guida di buona pratica per la determinazione dell'età è il risultato di una combinazione di informazioni riguardanti storia personale, misure antropometriche, parametri auxologici e documentazione iconografica con tecniche di diagnostica per immagini. L'enorme disomogeneità di tali approcci è espressione dell'assenza, allo stato attuale delle conoscenze, di un singolo metodo in grado di stimare con esattezza assoluta l'età cronologica di un individuo;

### Rilevato che

- ❖ tra i numerosi metodi utilizzati, quelli più consolidati e per i quali, quindi, vi è più letteratura scientifica con le relative casistiche a disposizione, sono le tecniche di diagnostica per immagini (Rx, Risonanza Magnetica Nucleare, Ecografia), come dall'esame dei dati di letteratura (**Allegato 1**);
- ❖ tra le tecniche di diagnostica per immagini, le indagini radiografiche sono quelle maggiormente utilizzate nei Paesi europei, come dimostrato dai dati ottenuti analizzando il questionario del programma europeo "SCEP - Separated Children in Europe Programme" (**Allegato 2**).
- ❖ dette indagini consentono di collocare l'età dell'individuo in esame entro un *range*, la cui ampiezza è inevitabilmente determinata da un certo errore intrinseco dello strumento di misurazione e di chi lo utilizza nonché dalla variabilità intrinseca del soggetto (**Allegato 3**). Ciò porta inevitabilmente a dover affrontare casi dubbi, in cui non è possibile dirimere con certezza fra la maggiore e la minore età. Tuttavia, la finalità da perseguire deve essere il maggiore interesse della persona minore, pur nel rispetto di eventuali esigenze di giustizia;

### Considerato che

- ❖ la rappresentanza legale del minore è attribuita ad entrambi i genitori, che la esercitano di solito congiuntamente<sup>1</sup>, ad eccezione degli atti di ordinaria amministrazione che possono essere decisi anche da uno solo dei genitori. Nel caso di specie si tratta di minori non accompagnati, i cui genitori/rappresentanti legali sono irreperibili e l'accertamento deve essere eseguito solo su richiesta dell'Autorità giudiziaria, nel rispetto del diritto ad una informazione chiara, esaustiva e parametrata alle capacità di comprensione del soggetto (elemento, questo, consolidato da costante giurisprudenza e presupposto di validità del consenso);
- ❖ quando sia motivata da esigenze di giustizia, la circostanza ricade nelle attività di indagine della polizia giudiziaria (P.G.), finalizzate all'identificazione del presunto autore del reato,

<sup>1</sup> Art. 316 c.c. "Esercizio della potestà dei genitori - Il figlio è soggetto alla potestà dei genitori sino all'età maggiore o all'emancipazione. La potestà è esercitata di comune accordo da entrambi i genitori. In caso di contrasto su questioni di particolare importanza ciascuno dei genitori può ricorrere senza formalità al giudice indicando i provvedimenti che ritiene più idonei. Se sussiste un imminente pericolo di un grave pregiudizio per il figlio, il padre può adottare i provvedimenti urgenti ed indifferibili. Il giudice, sentiti i genitori ed il figlio, se maggiore degli anni quattordici, suggerisce le determinazioni che ritiene più utili nell'interesse del figlio e dell'unità familiare. Se il contrasto permane il giudice attribuisce il potere di decisione a quello dei genitori che, nel singolo caso, ritiene il più idoneo a curare l'interesse del figlio".



laddove - al secondo comma dell'art. 349<sup>2</sup> c.p.p. - viene data facoltà, ove occorra, di eseguire "altri accertamenti", tra i quali rientrano quelli di natura radiologica, per la cui esecuzione, trattandosi di atti che richiedono specifiche competenze tecniche, la P.G. può avvalersi, ai sensi del quarto comma dell'art. 348<sup>3</sup> del c.p.p., di persone idonee (quali, nello specifico, gli operatori sanitari), che non possono rifiutare la propria opera;

#### **Precisato che**

❖ il sopra richiamato D.L.vo 187/2000 contempla espressamente:

- art. 1 - *Campo d'applicazione*, lettera e), la "esposizione di persone nell'ambito di procedure medico-legali";
- art. 2 - *Definizioni*, ove si intendono per: "s) procedure medico-legali: procedimenti effettuati a fini assicurativi o legali, anche senza indicazione clinica";
- art. 3 - *Principio di giustificazione*, "7. Le esposizioni di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e), che non presentano un beneficio diretto per la salute delle persone esposte, devono essere giustificate in modo particolare e devono essere effettuate secondo le indicazioni di cui all'articolo 4, comma 6<sup>4</sup>";
- art. 5 - *Responsabilità*, "4. Le procedure da seguire nel caso di esami medico-legali sono quelle previste nell'ambito della disciplina vigente in materia";

#### **Sottolineato che**

❖ le indagini in questione si possano pertanto considerare sufficientemente "giustificate", come richiesto dalla normativa in vigore;

---

<sup>2</sup> Art. 349 - *Identificazione della persona nei cui confronti vengono svolte le indagini e di altre persone*: "1. La polizia giudiziaria procede alla identificazione della persona nei cui confronti vengono svolte le indagini e delle persone in grado di riferire su circostanze rilevanti per la ricostruzione dei fatti. 2. Alla identificazione della persona nei cui confronti vengono svolte le indagini può procedersi anche eseguendo, ove occorra, rilievi dattiloscopici, fotografici e antropometrici nonché altri accertamenti. 3. Quando procede alla identificazione la polizia giudiziaria invita la persona nei cui confronti vengono svolte le indagini a dichiarare o a eleggere il domicilio per le notificazioni a norma dell'art. 161. Osserva inoltre le disposizioni dell'art. 66. 4. Se taluna delle persone indicate nel comma 1 rifiuta di farsi identificare ovvero fornisce generalità o documenti di identificazione in relazione ai quali sussistono sufficienti elementi per ritenerne la falsità la polizia giudiziaria la accompagna nei propri uffici e ivi la trattiene per il tempo strettamente necessario per la identificazione e comunque non oltre le dodici ore. 5. Dell'accompagnamento e dell'ora in cui questo è stato compiuto è data immediata notizia al pubblico ministero il quale, se ritiene che non ricorrano le condizioni previste dal comma 4, ordina il rilascio della persona accompagnata. 6. Al pubblico ministero è data altresì notizia del rilascio della persona accompagnata e dell'ora in cui esso è avvenuto".

<sup>3</sup> Art. 348 - *Assicurazione delle fonti di prova*: "1. Anche successivamente alla comunicazione della notizia di reato, la polizia giudiziaria continua a svolgere le funzioni indicate nell'art. 55 raccogliendo in specie ogni elemento utile alla ricostruzione del fatto e alla individuazione del colpevole. 2. Al fine indicato nel comma 1, procede, fra l'altro: a) alla ricerca delle cose e delle tracce pertinenti al reato nonché alla conservazione di esse e dello stato dei luoghi; b) alla ricerca delle persone in grado di riferire su circostanze rilevanti per la ricostruzione dei fatti; c) al compimento degli atti indicati negli articoli seguenti. 3. Dopo l'intervento del pubblico ministero, la polizia giudiziaria compie gli atti ad essa specificamente delegati a norma dell'articolo 370, esegue le direttive del pubblico ministero ed inoltre svolge di propria iniziativa, informandone prontamente il pubblico ministero, tutte le altre attività di indagine per accertare i reati ovvero richieste da elementi successivamente emersi e assicura le nuove fonti di prova. 4. La polizia giudiziaria, quando, di propria iniziativa o a seguito di delega del pubblico ministero, compie atti od operazioni che richiedono specifiche competenze tecniche, può avvalersi di persone idonee le quali non possono rifiutare la propria opera".

<sup>4</sup> D.Lgs. 187/2000, Art. 4, *Principio di ottimizzazione* - Sesto comma: "6. Particolare attenzione deve essere posta a che la dose derivante da esposizione medico-legale di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e), sia mantenuta al livello più basso ragionevolmente ottenibile".



- ❖ relativamente ad altre metodiche non invasive, non si rinvengono studi sufficienti a suffragare la loro assoluta attendibilità, pur avendo alcune mostrato una parziale utilità, ma risultando utilizzabili per lo più come strumenti per ottenere dati aggiuntivi;

**Considerato che**

- ❖ riguardo all'invasività e alla pericolosità dell'indagine radiologica del distretto polso-mano, si fa rilevare come la dose efficace mediamente prevista sia pari a circa 0,01 mSv, vale a dire quella che si assorbe con la semplice esposizione naturale al sole nell'arco temporale di circa 1,5 giorni;
- ❖ l'esame radiologico del distretto polso-mano presenta in concreto rischi estremamente limitati: sono, infatti, utilizzate dosi molto basse, con irradiazione di un distretto corporeo assai limitato, potendo essere svolto in sicurezza mediante l'utilizzo di idonei presidi di schermatura atti a proteggere gli altri distretti corporei sede di organi e/o tessuti maggiormente sensibili;
- ❖ i vantaggi in termini di facile fruibilità, di semplice e rapida esecuzione, nonché di costi contenuti sono apprezzabili;

**Tenuto conto che**

- ❖ trattandosi di minori stranieri, ai fini di un approccio relazionale, è determinante la figura del *mediatore culturale* (**Allegato 4**) e, pertanto, per il ruolo specifico di competenza, non dovrà essere un mero interprete linguistico, ma un importante elemento di relazione bidirezionale tra i minori e il personale dedicato all'accertamento dell'età e alle fasi successive;
- ❖ questa figura, non ancora pienamente riconosciuta da molte Regioni, emerge da percorsi formativi incerti, eterogenei, nella maggior parte dei casi non regolamentati. Anche a livello di formazione universitaria, i corsi di laurea strutturati da otto Università e i Master organizzati da due Università hanno percorsi formativi estremamente eterogenei;

**Udita** la Relazione della Vice Presidente, Prof.ssa Landini, che, in qualità di coordinatore del gruppo istruttorio di lavoro (Prof. F. Dammacco, Prof.ssa Landini, componenti della Sezione II; Dott. R. Callioni, Dott.ssa A. De Palma, Prof.ssa P. Facchin, componenti della Sezione III; Prof. R. Passariello, componente della Sezione V; Prof. N. Dazzi e Prof. A. Lenzi, esperti del C.S.S.; Dott.ssa M. Lucchese, Segretario della Sezione II; Dott. G. B. Ascone, della Direzione Generale della Prevenzione sanitaria), ne ha riferito le risultanze, illustrando sinteticamente le osservazioni formulate in merito alla proposta di protocollo di cui alla richiesta di parere;

**Valutate**, dopo approfondita disamina dei diversi aspetti evidenziati e correlati, le considerazioni emerse nello sviluppo del dibattito;

**Esaminata** la documentazione agli atti;

**Condivise** le osservazioni e le proposte del Gruppo di lavoro istruttorio;

all'unanimità,

**RITIENE**

di esprimere, riguardo al protocollo "Approccio multidimensionale per la determinazione dell'età dei minori non accompagnati", proposto dal gruppo di lavoro interministeriale, i seguenti elementi di valutazione:

- ❖ esso è potenzialmente in grado di fornire attendibilità rilevante per il riscontro dell'età;



- ❖ dei suoi contenuti si riconoscono molti punti di concreta valenza e, perciò, condivisibili:
  1. L'indicazione che, in sintonia con la sopra menzionata circolare del Ministero dell'Interno del 9 luglio 2007, il percorso multidimensionale si debba sviluppare attraverso il ricorso a strutture sanitarie pubbliche dotate di un reparto di pediatria.
  2. L'indicazione che sia compito delle Regioni individuare la/le strutture di riferimento che presentino le caratteristiche organizzative e le professionalità necessarie all'espletamento della procedura per l'accertamento dell'età dei minori non accompagnati.
  3. L'indicazione che le Regioni tengano conto delle esigenze rappresentate dal Dipartimento per la Giustizia Minorile, attraverso un confronto con i Direttori dei Centri per la Giustizia Minorile istituzionalmente competenti per territorio, al fine di garantire l'accertamento dell'età dei minori entrati nel circuito penale.
  4. L'indicazione che ai professionisti incaricati del percorso dovrà essere garantita un'apposita preparazione e l'aggiornamento continuo.
  5. Il ruolo fondamentale che, nel percorso di accertamento, assume la *visita pediatrica* nel corso della quale, presente un traduttore/mediatore culturale, nel rispetto del presunto minore, devono venire rilevati tutti quei parametri utili a fornire indicazioni sull'età, avendo cura di utilizzare le tabelle auxologiche dei diversi Paesi o, in alternativa, quelle dei Paesi più prossimi. Inoltre, il pediatra, a completamento della valutazione, con le dovute cautele per la sensibilità del presunto minore, potrà anche effettuare una valutazione dello sviluppo puberale.
  6. La previsione dell'inserimento, nel percorso di accertamento, di un colloquio da svolgersi con il presunto minore, elemento che rientra nel principio di partecipazione e rispetto per l'opinione del minore (art. 12 della Convenzione ONU sui diritti dell'infanzia e dell'adolescenza siglata nel 1989, che sancisce il diritto di bambine, bambini, ragazze e ragazzi, di essere ascoltati e che la loro opinione sia presa in debita considerazione).
  7. Il ribadire che *con l'età cronologica dovrà essere sempre indicato il margine di errore* e, come previsto dalla normativa nazionale e dai principi di diritto internazionale, *deve sempre essere applicato il principio della presunzione della minore età*.

#### Considerato che

dall'esame di una notevole mole di lavori scientifici, anche molto recenti, emerge che:

- ❖ la radiografia del distretto polso-mano debba essere considerata "a invasività minima";
- ❖ pur valutando il grado di variabilità dei risultati ottenibili con tale indagine, essa sia da ritenere ancora la metodica più attendibile (**Allegato 1**) rispetto ad altre non invasive e, quindi, ad oggi, essa non sia escludibile dall'accertamento multidimensionale;
- ❖ per le indagini non invasive non sono ancora disponibili sufficienti evidenze scientifiche atte a suffragarne un'adeguata attendibilità, riproducibilità e sicurezza;

#### Rilevato che

- ❖ dai numerosi e recenti dati di letteratura emerge come il metodo di analisi dell'Rx mano-polso che presenta minor variabilità sia il *Tanner-Whitehouse 3* (TW3), il quale però richiede un tempo di esposizione superiore al metodo *Greulich-Pyle*, anche per operatori esperti;
- ❖ recentemente, nuovi sistemi di automatizzazione delle letture delle immagini hanno consentito di ridurre sensibilmente il grado di variabilità inter-osservatore e rappresentano una promettente opportunità da considerare per aggiornamenti futuri del protocollo multidisciplinare di valutazione;



- ❖ in generale, risulta fondamentale il grado di esperienza degli operatori che conducono la lettura dei dati di *imaging* e formulano una stima dell'età, e sarebbe opportuno che tali indagini venissero condotte in centri di riferimento accreditati e selezionati per *expertise*;
- ❖ le variabili individuali quali la razza, l'alimentazione, il livello socio-economico e l'eventuale presenza di patologie sullo sviluppo osseo sono oggetto di intenso dibattito nella comunità scientifica e sembrano influenzare in misura significativa l'outcome della valutazione; gli operatori devono, quindi, prendere attentamente in considerazione tutti questi aspetti, in particolar modo l'etnia dei soggetti da valutare;

#### Preso atto che

- ❖ la maggioranza dei Paesi (**Allegato 3**) ha già individuato un protocollo multidimensionale;
- ❖ tale protocollo, oltre agli elementi clinici emergenti dalla valutazione dei principali parametri auxologici, considera imprescindibile il risultato di una rilevazione radiologica (Rx mano-polso e/o ortopantomografia), garantendo, nei casi incerti, il beneficio del dubbio e, in ogni caso esaminato, il consenso del probando all'esecuzione degli accertamenti;

### ESPRIME PARERE

- ❖ La **valutazione integrata** dei dati risultanti dalla rilevazione radiologica del grado di maturazione ossea del distretto polso-mano e dall'esame fisico (misurazioni antropometriche, ispezione dei segni di maturazione sessuale, con identificazione degli eventuali disturbi dello sviluppo, definizione dello stadio di dentizione), svolto da un pediatra, è da ritenersi, allo stato attuale, il protocollo multidisciplinare maggiormente attendibile per identificare la presunta età anagrafica del soggetto esaminato. Questo anche ai fini della tempistica dettata da eventuali esigenze di giustizia, allo scopo di garantire, nel minor tempo possibile, la messa in opera di misure atte a fornire la tutela del minore quale bene primario da proteggere. Nel dubbio di attribuzione dell'età cronologica, deve essere applicato il principio della presunzione della minore età, come previsto dalla normativa nazionale e dai principi di diritto sanciti a livello internazionale.
- ❖ La **valutazione psicologica** del presunto minore potrà trovare una più adeguata collocazione all'interno delle azioni finalizzate alla sua tutela, posto che essa deve essere condotta da personale altamente specializzato e specificamente formato nella rilevazione di elementi utili a fini di giustizia, senza influenzare il minore rendendone inservibile la collaborazione.
- ❖ Relativamente a "il ricorso, in via prioritaria, a **strutture sanitarie pubbliche** dotate di reparti pediatrici", indicato nel testo della più volte richiamata circolare del Ministero dell'Interno, è necessario che le strutture individuate per effettuare tali valutazioni siano dotate di personale in possesso di competenze mediche, radiologiche, pediatriche, neuropsichiatriche e psicologiche adeguate allo scopo, ovvero di personale sanitario debitamente formato, in maniera da garantire la minore variabilità possibile del giudizio espresso, nel rispetto delle migliori garanzie per il minore e per il perseguimento dei fini di giustizia.

### AUSPICA

- ❖ Ai fini dell'individuazione delle strutture nelle quali prevedere la presenza delle competenze professionali appena specificate, nel rispetto di ineludibili esigenze di razionalizzazione delle risorse e di contenimento della spesa pubblica, siano contestualmente utilizzati:
  - criteri di natura amministrativa (ad es. il livello provinciale);
  - criteri connessi alle effettive esigenze territoriali di rilevanza della problematica.



- ❖ Il Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali attivi un gruppo di lavoro che individui gli enti che possono organizzare corsi formativi per mediatori culturali, definisca i contenuti essenziali del percorso formativo (sia teorico che pratico), la durata del percorso, i requisiti d'accesso, il tipo di certificazione rilasciabile, elaborando una proposta da recepire con conseguente, apposito atto legislativo.
- ❖ Per il rapido progresso nelle tecniche di accertamento, si provveda all'aggiornamento almeno ogni tre anni dei contenuti del protocollo per l'accertamento dell'età dei minori secondo il modello di "Approccio multidimensionale".
- ❖ La collettività scientifica voglia contribuire con opportuni progetti di ricerca ad elaborare dei percorsi di valutazione dell'età dei minori che siano più precisi degli attuali e ugualmente rispettosi della loro salute fisico-psichica.

Il Segretario della Sezione  
F.to M. Lucchese

Il Presidente della Sezione  
F.to F. Dammacco

Visto, per presa visione  
Il Presidente del Consiglio Superiore di Sanità  
F.to F. Cuccurullo



PER COPIA CONFORME

*Handwritten signature*

## ALLEGATO 1

### Le principali tecniche di indagine

1. L'indagine sullo scheletro si concentra sulle caratteristiche degli elementi ossei quali forma, dimensione e grado di ossificazione.

Secondo il numero dei distretti esaminati con Rx, i metodi di valutazione del processo di ossificazione si suddividono in unisegmentari (es. Rx mano-polso), plurisegmentari (Rx di più articolazioni o emischeletro). La maturazione ossea può essere stimata mediante il metodo del singolo elemento osseo, ovvero l'analisi del grado di maturazione di singoli elementi scheletrici selezionati (falange, clavicola, polso) oppure utilizzando un atlante di riferimento che consenta il confronto di un Rx del soggetto con casi di controllo standard abbinati per età e sesso.

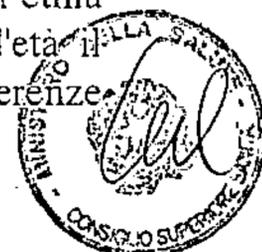
#### *Rx Mano-Polso*

L'Rx mano-polso comprende un gran numero di centri di ossificazione, è facilmente radiografabile e non comporta rischi di irradiazioni gonadali. La valutazione di questa radiografia non deve limitarsi all'epoca di comparsa dei nuclei, componente soggetta a maggior variabilità, ma deve essere estesa anche alla conseguente evoluzione del processo considerando conformazione, dimensioni e sfumature d'ombra del nucleo interessato.

#### *RX mano-polso metodo Greulich e Pyle<sup>3</sup>*

Un primo interessante studio<sup>4</sup> risale ad una decina di anni orsono e fa emergere la variabilità intra-operatore nell'applicazione del metodo GP e la necessità di una preparazione approfondita. Dall'analisi di 47 Rx di soggetti di età compresa tra i 2 mesi ed i 18,8 anni da parte quattro differenti operatori (radiologi), due radiologi pediatrici e due specializzandi in radiologia pediatrica del III e V anno, risulta che la differenza media, considerando tutti gli osservatori, tra età cronologica ed età stimata con il metodo GP varia tra  $-1,5 \pm 7,6$  mesi ( $p=0,20$ ) per i radiologi facenti parte dello staff, mentre per gli specializzandi è di  $2,7 \pm 10,3$  mesi ( $p = 0,09$ ), con differenze non significative. anche se i risultati di tutti e 4 gli operatori sottostimano l'età cronologica. Le differenze tra questa e l'età ossea sono ascrivibili alle normali variazioni di maturazione scheletrica, come riportato da Greulich e Pyle. I dati dello studio portano a sottolineare l'affidabilità della stima dell'età cronologica con il metodo dell'età ossea che è correlata all'esperienza dell'osservatore ed indicano che il metodo GP possa essere utilizzato per bambini provenienti dall'Europa centrale. Una più recente pubblicazione<sup>5</sup> riporta i risultati di comparazione sulla valutazione da parte di 9 radiologi su 23 maschi di età compresa tra i 14 ed i 18 anni. Il coefficiente di variazione dell'età scheletrica, per ciascuno dei soggetti, predetta dai diversi operatori, varia secondo un range percentuale di 0-3,8%. La media della differenza tra l'età cronologica e quella scheletrica è di -0,5 anni (95% CI: -0,9 a -0,1 anni) con un massimo di sottostima di 2,4 anni e di sovrastima di 0,9 anni. La relazione tra età cronologica e scheletrica, considerata la media dei 9 operatori, è di  $r = 0,71$  ( $p < 0,0001$ ), la grandezza dell'errore di predizione non pare essere correlata ai percentili di peso e statura dei soggetti.

Chiang e collaboratori<sup>6</sup> pubblicano nel 2005 uno studio sull'applicazione del metodo su bambini originari di Taiwan (370 soggetti, 10 giorni-17,9 anni). Da sottolineare tra i risultati, la sottostima dell'età scheletrica in bambini prepuberi (maschi 2-12 anni: età scheletrica media sottostimata per 0,22-1,86 anni rispetto alla cronologica; femmine 2-8 anni: sottostima 0,19-0,84 mesi) e la sovrastima nei postpuberi (maschi 13-18 anni: età scheletrica media sovrastimata 0,13-1,28 mesi; femmine 9-17 anni: sovrastima 0,18-1,48 mesi), la differenza superiore ad 1 anno per taluni gruppi di età. Le differenze sono imputabili anche a differenze di etnia rispetto alla popolazione utilizzata per la messa a punto del metodo GP. Una ulteriore verifica dell'applicabilità del metodo viene effettuata da Büken e collaboratori<sup>7</sup> su 492 soggetti di età compresa tra gli 11 ed i 19 anni di etnia caucasica e di status socioeconomico medio-basso della Turchia. Valutando per gruppi d'età il metodo GP, questo mostra: Femmine: sovrastima (0,17-1,1 anni) per tutte le età e le differenze



risultano significative per età pari a 11, 12, 14, 16 anni; Maschi: sottostima non significativa tra gli 11 ed i 14 anni (0,01-0,58 anni) ad eccezione per i 13 anni di età, mostra differenze significative di sovrastima per età 15-17 (0,88-0,98 anni) ma successivamente sottostima tra i 18 ed i 19 anni (0,02-0,48). Le differenze di DS sono maggiori di 1 anno per: Femmine a 12, 13, 15, 16 anni; Maschi tra i 12 ed i 16, ed a 18 anni.

Un buon livello di sovrapposizione tra l'età calcolata con il metodo GP e l'età cronologica dei soggetti è stato rilevato da uno studio condotto da Schmidt e collaboratori<sup>8</sup> con una analisi retrospettiva di 649 soggetti di età compresa tra gli 1 ed i 18 anni. Nella maggior parte dei soggetti un incremento dell'età ossea è accompagnato da un incremento dei valori di media e mediana dell'età cronologica e la differenza tra i due valori risulta essere molto ridotta. Femmine: deviazione standard 0,4-1,7 anni, intervallo interquartile 0,6-3,2 anni; Maschi: deviazione standard 0,3-1,3 anni, intervallo interquartile 0,6-2,0 anni. Per una età scheletrica di 14-16 anni ( Femmine: deviazione standard 0,9-1,7 anni, intervallo interquartile 0,8-3,2 anni; Maschi: deviazione standard 0,3-0,7 anni, intervallo interquartile 0,6-0,9 anni) utilizzando il solo metodo GP è possibile affermare con una correttezza del 95% che un maschio abbia raggiunto una età di 14 anni se la sua età ossea è almeno di 15,5 anni, cosa che non è possibile con le femmine. Al fine di ridurre il margine di errore, la determinazione dell'età ossea deve essere accompagnata da un esame fisico onde ottenere dati inerenti la maturazione sessuale e lo stadio di dentizione, che come riportato in letteratura, porta a ridurre l'errore a circa 12 mesi. Gli Autori ritengono, inoltre, che i riferimenti utilizzati nel presente studio siano applicabili a tutte le etnie, ma che si debbano valutare approfonditamente le differenze socioeconomiche per verificarne i possibili effetti sulla diagnosi d'età.

#### *RX mano-polso metodo Tanner-Whitehouse<sup>9</sup>*

L'applicazione del metodo Tanner-Whitehouse secondo le ultime due release disponibili è illustrata in un lavoro di Schmidt e collaboratori<sup>10</sup> condotto su di un campione di 92 soggetti di età compresa tra i 12 ed i 16 anni di origine tedesca. Per quanto concerne la fascia di età in cui la determinazione è maggiormente rilevante a fini medicolegali, l'attribuzione dell'età scheletrica con entrambi i metodi mostra una forte correlazione con l'età cronologica. Per soggetti quindi tra i 14 ed i 16 anni di età con il metodo TW2 si hanno differenze tra età scheletrica stimata e media dell'età cronologica tra -0,1 a +1,4 anni, mentre con il TW3 la variazione si riduce tra -0,4 e +0,2 anni. TW2 sovrastima ed è quindi meno applicabile per quanto concerne la determinazione della stima dell'età. Questo metodo di stima dell'età ha una elevata applicabilità in quanto valuta la non omogeneità di maturazione scheletrica. Nota negativa nella sua applicazione è l'elevato tempo di esposizione, infatti è 4 o 5 volte superiore al metodo GP anche per operatori esperti. Una corposa casistica è presentata da Zhang e collaboratori<sup>11</sup>, hanno infatti analizzato 17.401 soggetti di età compresa tra 1-20 anni da 5 città della Cina nell'anno 2005, che vivono in condizioni al di sopra della media nazionale. La maturità scheletrica dei cinesi risulta simile a quella degli europei, ma differisce dagli standard TW3 dopo i 6 anni per i maschi ed i 10 anni per le femmine, si desume quindi che le differenze siano determinate da condizioni genetiche e dallo stile di vita.

#### *Rx Mano-Polso Metodo Cameriere*

Il Metodo Cameriere, mediante l'utilizzo dell'Rx Mano-Polso, misura il rapporto tra l'area totale delle ossa carpali e le epifisi dell'ulna e del radio (BO) e dei carpali (CA). Esistono due studi disponibili che utilizzano tale metodica, rispettivamente di 158 soggetti di origine slovena<sup>12</sup> e 150 italiani<sup>13</sup>.

Dal primo studio risulta che con tale metodo la mediana del valore assoluto dei residuali (età osservata - età predetta) risulta di 0,09 anni, con una deviazione quartile di 0,786 anni, ed errore standard di 0,658 anni.



Nel secondo studio, per i soggetti italiani (di età compresa fra i 5 ed i 17 anni), la mediana dei valori assoluti dei residuali risulta di 0,08 anni con una deviazione quartile di 1,59 anni ed un errore standard di 1,19 anni.

#### *Confronto metodi RX mano-polso<sup>14</sup>*

Sono stati studiati 360 soggetti di origine brasiliana e sono stati utilizzati per la determinazione dell'età scheletrica i metodi ER (Eklöf & Ringertz)<sup>15</sup>, GP (Greulich & Pyle) e TW3 (Tanner *et al*). Per il metodo GP gli Autori hanno riscontrato che le medie dell'età stimata e cronologica sono simili in tutte le classi d'età, da notare una sottostima di 2 mesi per i maschi ed una sovrastima di 1 mese per le femmine. Per il metodo TW3 le medie dell'età stimata e cronologica sono simili in tutte le classi d'età, come in GP. I trend di età nella maturità scheletrica risultano essere inferiori rispetto ai dati TW3 fino ai 12 anni per i maschi e 10 anni per le femmine, dopo queste età i bambini maturano più rapidamente dello standard TW3. infine, il metodo ER tende a sovrastimare l'età scheletrica per i gruppi di età inferiori, corrisponde ai gruppi intermedi e sottostima i gruppi di età più elevata per entrambi i sessi. L'intervallo di confidenza conferma che i dati non sono statisticamente significativi e che sono necessari fattori di correzione. Anche se tutti i metodi stimassero affidabilmente l'età, sono raccomandati fattori di correzione per una migliore adattabilità alla popolazione studiata. in ogni caso lo sviluppo di ciascun soggetto può essere influenzato da genetica, nutrizione, clima, e fattori ormonali ed ambientali. I soggetti studiati per creare i metodi standard provenivano da US ed Europa, stabilire quindi dei parametri Paese specifici risulterebbe importante.

#### *RX mano-polso e automatizzazioni*

Gertych e colleghi<sup>16</sup> hanno sviluppato un metodo automatizzato per la stima dell'età ossea in minori utilizzando un atlante della mano digitalizzato costituito di 2 principali componenti: database contenente 1400 immagini di Rx della mano sinistra di soggetti di entrambi i sessi di origine caucasica, asiatica, afroamericana, ispanica di età compresa tra 1-18 anni; modulo computer-assisted diagnosis (CAD) per determinare l'età ossea sulla base dei dati preesistenti, basato su 7 regioni di interesse: osso carpale, 6 aree che includono le regioni distali e mediali delle tre dita mediane. Tre tipi di risultati sono stati ottenuti: effetto quality assurance protocol (QAP) della prestazione dell'algoritmo di analisi di immagine, accuratezza dell'algoritmo di analisi di immagine sulle regioni falangee, miglioramento del metodo CAD nell'accertamento dell'età ossea con l'aggiunta di un secondo ciclo di raccolta dati. Queste immagini sono state utilizzate per preparare 11 differenti categorie fuzzy ed inoltre l'atlante è stato integrato con PACS (picture archiving and communication systems) e può venire implementato mediante la raccolta di ulteriori immagini. I professionisti radiologi che lo hanno valutato hanno riscontrato che il 79,7% dei riconoscimenti della media delle regioni può essere classificata come ottima, ed il 93,7% nel caso si considerino sino ad accettabile. Il processo di analisi dell'atlante digitale dovrà esitare nelle risposte alle seguenti domande: (1) etnia e genere hanno modelli di crescita ossea diversi? (2) l'età ossea dipende dall'origine etnica? (3) la crescita ossea dipende dal sesso? (4) l'atlante GP resta una buona referenza per l'accertamento dell'età ossea dei bambini di oggi?

In un lavoro più recente Liu e collaboratori<sup>17</sup> hanno descritto un sistema di determinazione dell'età ossea automatizzata (automatic bone age assessment - ABAA) su Rx mano-polso. 1046 i casi arruolati (databank del dipartimento di Radiologia Wuhan, Cina), di età dai 3 mesi ai 25 anni, la maggior parte proveniente dalla Cina centrale, 56,4% femmine e 86,5% destrimani, suddivisi random in 2 gruppi: una metà per il training delle reti neurali utilizzate in questo studio con il fine di ottenere una segmentazione delle immagini ossee completamente automatizzata (ANN), ed il restante per ABAA.

Successivamente ad una lettura da parte di 2 pediatri endocrinologi con il metodo TW3 delle 20 ossa, vengono costituiti 2 gruppi: 13 appartenenti al RUS (radio, ulna, I III V metacarpali, I III e V falangi prossimali, III e V falangi medie, I III e V falangi distali) e 7 del complesso carpale.



(scafoide, semilunare, piramidale, trapezio, trapezoide, capitato e uncinato). Cinque caratteristiche incluso taglia, caratteristiche morfologiche e livello di fusione/adiacenza per ciascuna delle ossa è stata estratta e classificata con l'utilizzo di ANN. L'età ossea comparata tra gli osservatori indica che la Deviazione Standard dalla età determinata con il gruppo RUS è più elevata rispetto a quella determinata con il gruppo dei carpali, 4,40 e 2,42 rispettivamente, ma, interessante da segnalare, per entrambi i gruppi i coefficienti di variazione sono 4,0, il tasso di concordanza è elevato (95,5% and 94,2%), e le differenze tra gli operatori risultano non significative (entrambe  $P > 0,05$ ). Comparazione tra risultati ottenuti con ABAA e lettura manuale: la DS in RUS è più elevata di quella carpale, ma i coefficienti di variazione risultano essere simili nel caso di età ossea stimata a livello carpale inferiore ai 9 anni e stimata a livello RUS maggiore od uguale ai 9 (3,0 e 3,1 rispettivamente). Entrambi i gruppi ABAA, RUS e carpali, presentano elevato livello di concordanza (97%, 93,8% e 96,5%) e nessuna differenza significativa con il metodo manuale (tutto  $P > 0,05$ ).

#### *Ecografia del Polso*

Esiste un solo lavoro effettuato su 100 minori di età media  $10,3 \pm 3,8$  di origine caucasica nella maggior parte (86%) su ecografia del polso<sup>18</sup>, l'esame ecografico non può sostituire Rx, infatti mostra un basso valore predittivo positivo e negativo nell'identificazione dell'età normale e ritardata. Precedente al sopraccitato, vi è un lavoro di comparazione tra GP in versione ecografica e Rx<sup>19</sup>, i cui risultati mostrano che l'età ossea stimata con i 2 metodi risulta essere fortemente correlata, 71,1% dei maschi risultano avere la stessa età secondo entrambi i metodi; 84,4% dei soggetti risultano avere differenze inferiori ai 6 mesi; 65,5% delle femmine risultano avere la stessa età secondo entrambi i metodi e nell'88,5% di esse, la differenza è inferiore ai 6 mesi, anche se sono scarse le indicazioni inerenti l'età anagrafica dei soggetti, superiore ai 6 anni e 5 mesi, e la presenza di correlazione o meno tra età stimata con l'uno o l'altro metodo ed età anagrafica. Un ulteriore studio di comparazione tra il metodo ecografico e quello radiografico è stato effettuato su soggetti affetti da disturbi di crescita<sup>20</sup> con risultati molto simili tra loro e per entrambi con una differenza rispetto all'età cronologica di 1,4 anni.

#### *Risonanza Magnetica Nucleare del Polso*

La determinazione dell'età viene effettuata mediante analisi del grado di fusione dell'epifisi radiale distale del polso sinistro secondo 6 stadi di classificazione della ossificazione-fusione del radio distale precedente (I: completamente non fuso; II: fusione allo stadio iniziale; III: fusione trabecolare di una porzione inferiore al 50% dell'area cross-sectional radiale; IV: fusione trabecolare superiore al 50%; V: epifisi residuale di spessore inferiore ai 5mm; VI: fusione completa). La metodologia è poco indagata, anche se essa esclude il rischio di radiazioni, ad esclusione di 2 lavori del medesimo autore su di un sottogruppo di popolazione<sup>21 22</sup> di maschi, giocatori di calcio di diverse etnie (496 e 189 adolescenti). La fusione completa è assai improbabile in diciassetenni, anche se è variabile da un punto di vista etnico infatti soggetti provenienti dall'Argentina e dalla Malesia presentavano una maturazione antecedente quella dei soggetti provenienti dagli altri due Paesi (Svizzera ed Algeria). L'età media dei partecipanti presentanti fusione completa del radio è di 18,3 anni (DS 0,9).

#### *Tomografia Assiale Computerizzata (TAC) dell'epifisi clavicolare*

Un solo studio<sup>23</sup> che pone in relazione età e grado di ossificazione dell'epifisi mediale della clavicola, 100 soggetti analizzati, la fusione completa (grado 4) hanno età superiore ai 21 anni nel 95% dei soggetti ed il 75% dei soggetti con livello 3 è al di sotto dei 21 anni di età, in ogni caso questo parametro non risulta applicabile da solo per quanto concerne la determinazione dell'età di un individuo.



### *Rx in proiezione laterale del rachide cervicale (CVMS)*

Il metodo Hassel and Farman classifica il grado di maturità scheletrica esaminando le immagini di radiografia in proiezione laterale del rachide cervicale (cephalogram). Consiste di 6 stadi di maturazione delle vertebre cervicali<sup>24</sup>.

La correlazione tra la maturità cervicale ed i livelli di IGF-I è stata studiata recentemente da Masoud e colleghi<sup>25</sup>. Il presupposto è quello legato alla correlazione tra concentrazione di IGF-I misurato su striscio di sangue (secondo la letteratura correla in modo eccellente con quello misurato nel siero) e l'età cronologica e lo sviluppo sessuale. Per 83 soggetti di età compresa tra i 5 ed i 25 anni vengono valutati l'indice di maturità cervicale (CVMS) il grado di pubertà ed il livello di IGF-I. In CS6, i livelli di IGF-I correlano negativamente con l'età cronologica e con il numero di mesi trascorsi, da quanto riportato, dall'esordio della pubertà con coefficienti di correlazione rispettivamente di  $-0,531$  e  $-0,522$  ( $P < 0,05$ ). L'analisi di correlazione ha mostrato come i livelli di IGF-I hanno una correlazione positiva significativa con la maturità cervicale scheletrica dal prepubere a al tardo pubere, ed una correlazione negativa significativa dal tardo pubere al postpubere. L'analisi one-way ANOVA mostra che i livelli di IGF-I a CS5 (CS=Cervical Stage) sono significativamente più elevati rispetto a CS1, CS2, CS3, e CS6, con  $P < 0,001$ , e rispetto a CS4, con  $P < 0,05$ . I livelli IGF-I a CS4 sono significativamente più elevati che a CS1, CS2, e CS6, con  $P < 0,001$ , e a CS3 con  $P < 0,01$ . La correlazione lineare di Pearson da CS1 a CS5 mostra un coefficiente di  $+0,68$ , mentre il coefficiente da CS5 a CS6 è  $-0,676$ . Entrambi sono significativi con una  $P < 0,001$ . Nello stesso anno, 2008, Franchi e colleghi<sup>26</sup> con uno studio inerente la relazione tra la maturità delle vertebre cervicali e le fasi di dentizione su 1000 soggetti, mostrano come CVMS sia molto superiore nell'identificazione della scatto puberale paragonato alle studio delle fasi di dentizione. Di poco precedente risulta essere uno studio posto in essere da Ozer e colleghi<sup>27</sup> sulla valutazione della correlazione della maturazione delle vertebre cervicali con l'indice della falange mediale<sup>28</sup> modificato in 6 livelli, riscontrando una spiccata correlazione, e concludendo come, al fine di stabilire la maturazione scheletrica i due indici siano interscambiabili. Il Metodo CVMS è stato utilizzato in molti studi di comparazione tra metodi soprattutto rispetto alla valutazione dell'età scheletrica a mezzo di RX mano-polso come verrà estesamente illustrato in questo documento.

### *Rx Rachide Cervicale per la stima della Crescita Mandibolare*

Al fine di esaminare la "convinzione" che l'età scheletrica possa essere utilizzata per predire il timing di crescita mandibolare, è stata valutata la relazione tra età scheletrica e picco della velocità di crescita mandibolare (PMdV) puberale utilizzando un gruppo di 94 maschi utilizzando i record clinici dai 4 ai 18 anni di età<sup>29</sup>. L'età scheletrica è stata determinata dai 9 ai 14 anni per ciascun soggetto utilizzando il metodo GP. Per esaminare la relazione intercorrente tra età scheletrica e PMdV gli autori testano l'ipotesi secondo cui nei soggetti in cui l'età scheletrica a 9 anni è ritardata (o anticipata) di 1 o più anni anche il PMdV subisce il medesimo andamento. Lo schema generale dello studio prevede 3 fasi che utilizzano dati di Rx mano polso e del rachide in proiezione laterale: determinazione dell'età scheletrica utilizzando il metodo GP dalle immagini delle RX mano-polso e dalla dentizione mista; stima del PMdV sulla base dei dati dell'età scheletrica; determinazione di PMdV, in cieco, dalle RX del rachide.

La possibile correlazione tra età scheletrica determinata con il metodo GP da RX mano-polso e PMdV determinati dagli schemi di crescita mandibolare a 9 anni mostra che 30 dei 94 soggetti esaminati presentano un ritardo pari o superiore ad 1 DS nel PMdV (DS rispetto all'età media per PMdV) e 10 soggetti presentano una accelerazione del PMdV di 1 o più DS. Alla determinazione dell'età attuale secondo PMdV, retrospettiva determinata dagli incrementi di crescita annuali della mandibola, è stato riscontrato che solo 4 dei 30 soggetti precedentemente ritenuti con un ritardo presentano un reale rallentamento, e similmente 2 sui 10 che presentavano una accelerazione. In conclusione l'età scheletrica non risulta essere un buon predittore del timing del PMdV come anche il contrario.



2. L'indagine odontologica analizza il grado di mineralizzazione dentaria ed l'eruzione dentaria di specifici elementi (es. terzo molare).

#### *Ortopantomografia metodo Demirjian*

Due sono gli studi che presentano casistiche particolarmente significative in merito alla valutazione dell'età dentaria misurata secondo gli 8 stadi previsti dal metodo Demirjian sull'intera dentatura. Il primo<sup>30</sup> su 900 soggetti di origine turca di età compresa tra i 4 ed i 12 anni, i risultati portano a considerare che i bambini originari del nord della Turchia raggiungano la maturità dentaria precedentemente rispetto a quelli del gruppo utilizzato da Demirjian<sup>31</sup>. La differenza media tra età dentaria e cronologica dei maschi e delle femmine varia di 0,36-1,43 e 0,50-1,44 anni, rispettivamente. Gli standard di età dentaria descritti da Demirjian et al. nel 1973 e 1976 possono non essere adatti per i bambini del nord della Turchia. Ciascuna popolazione di bambini abbisogna di propri specifici standard per una stima accurata dell'età cronologica. Il secondo lavoro<sup>32</sup> presenta i risultati di uno studio condotto su 2706 soggetti coreani di età compresa tra 1 e 20 anni di età. L'età valutata secondo l'analisi di regressione risulta essere +/-1,0 anno rispetto all'età anagrafica nel 92% dei maschi e nel 92,5% dei soggetti femmina.

Vi è, inoltre, uno studio<sup>33</sup> che effettua la comparazione dei principali metodi (Demirjian, Nolla, Haavikko, Williams e Cameriere) di determinazione dell'età da analisi dentaria, effettuato su 75 minori di età compresa tra i 5 ed i 14 anni. I risultati dello studio mostrano l'accuratezza dei metodi in modo decrescente partendo da Williams, poi Haavikko, Cameriere, Nolla ed ultimo Demirjian, anche se non considerano la fascia d'età certamente più problematica, almeno da un punto di vista legale, ovvero quella attorno ai 18 anni. Con il metodo Williams si ha una sovrastima dell'età con una accuratezza media di 0,25 anni per i maschi e 0,24 per le femmine.

#### *Ortopantomografia metodo Demirjian nella valutazione della mineralizzazione del III molare*

Dall'analisi della letteratura emerge l'importanza della creazione di standard specifici secondo la popolazione analizzata. Infatti, in due studi condotti da Olze e colleghi<sup>34 35</sup> su 3 campioni di popolazioni diverse dalla Germania, dal Giappone, dal Sud Africa, emerge che i soggetti del Giappone raggiungono i livelli D-F in media 1-2 anni più tardi dei coetanei tedeschi, ed i soggetti provenienti dal Sud Africa sono di media 1-2 anni più giovani dei coetanei tedeschi al raggiungimento degli stadi D-G. Sulla popolazione europea vi è un ulteriore studio condotto in Austria da Meinl e colleghi<sup>36</sup> in 610 soggetti di età compresa tra i 12 ed i 24 anni, i maschi nel campione considerato raggiungono stadi di sviluppo più precocemente delle femmine, e differenze significative sono state riscontrate nei livelli E ed F. Gli Autori sostengono che per fini medicolegali non è stato possibile determinare se i soggetti fossero o meno di età superiore ai 18 anni. Nel 2007 è stato inoltre pubblicato un articolo scritto da Sisman e colleghi<sup>37</sup> sullo studio sul livello di sviluppo del III molare secondo gli stadi A-H identificati dal metodo Demirjian attraverso l'analisi di 900 ortopantomografie di soggetti originari della Turchia di età cronologica nota compresa tra gli 8 ed i 25 anni (media: 15,18 ± 4,81 anni) di cui 380 maschi (età media: 14,51 ± 4,55 anni) e 520 femmine (età media: 15,67 ± 4,94). Per verificare la riproducibilità degli accertamenti degli stadi di sviluppo dentario, due operatori hanno rivalutato un campione casuale pari al 10% dei soggetti in esame (mantenendo la proporzione tra maschi e femmine) dopo 8 settimane dalla prima valutazione. La concordanza intraoperatore risulta essere del 98% mentre quella inter operatori è del 95%. Differenze statisticamente significative (P <0,05) emergono dallo studio dello sviluppo del III molare tra maschi e femmine per quanto concerne i livelli di calcificazione D e G: ciò indica che la genesi del III molare risponde ai criteri di formazione secondo Demirjian più precocemente nei maschi che nelle femmine. Livello D: circa il 75% delle femmine ed il 90% dei maschi di età inferiore od uguale ai 15 anni. Livello G: circa il 70% delle maschi ed il 60% delle femmine sono di età compresa tra i 17 ed i 20 anni. Livello H: circa il 70% dei maschi e l'80% delle femmine è di età superiore ai 21 anni. La formazione del III molare risulta completa in solo 7 soggetti di età



inferiore ai 18 anni (4 femmine). L'analisi statistica mostra una forte correlazione tra l'età e lo sviluppo del III molare nei maschi ( $r^2=0,65$ ) e nelle femmine ( $r^2=0,61$ ). L'analisi di regressione ha permesso di ottenere formule di regressione per il calcolo dell'età dentaria dall'età cronologica per il campione nella sua interezza, e stratificato per sesso. Lo sviluppo del III molare nella popolazione bianca turca ha luogo in una età inferiore rispetto alle altre popolazioni sino ad ora studiate.

#### *Ortopantomografia e grado di eruzione del III molare*

Grado di eruzione del III molare (quattro stadi differenti) studiato su tre diversi gruppi di popolazione stratificati per etnia: 666 soggetti di origine tedesca tra i 12 ed i 26 anni di età<sup>38</sup>, 1300 soggetti di origine giapponese<sup>39</sup> di età compresa tra i 14 ed 26 anni e 516 di origine sudafricana<sup>40</sup> tra i 12 ed i 26 anni di età. I risultati dei tre lavori mostrano l'utilità dei dati sull'età dall'eruzione alveolare, gengivale e completa del terzo molare nel piano oclusale: questi dati possono venire utilizzati per una stima medicolegale dell'età minima e maggiormente probabile di individui in esame. Esistono comunque alcune differenze significative nel timing di eruzione classificando le tre popolazioni secondo il tempo di eruzione dal più precoce, la sudafricana, sino alla giapponese. Dati di comparazione popolazione specifici sui tempi di eruzione del III molare risultano quindi essere estremamente utili nella valutazione di soggetti di cui vada stimata l'età cronologica<sup>41</sup>.

#### *Ortopantomografia metodo DMFT (stato della dentatura misurato con indici che rilevano denti cariati mancanti o con otturazioni)*

La mineralizzazione del III molare è il criterio principale per la stima dell'età dentaria di soggetti viventi soprattutto vista la forte richiesta di stime di questo genere dato il numero molto rilevante di minori non accompagnati, essa infatti ha luogo tra i 19 ed i 20 anni. Due sono gli studi condotti con questo metodo: il primo su 650 soggetti di origine tedesca di età compresa tra i 18 ed i 30 anni<sup>42</sup> ed il secondo<sup>43</sup> su soggetti di origine caucasica, mongola ed africana. Per entrambi i lavori i risultati conducono ad una probabilità di una corretta classificazione è del 69,7% nei maschi e del 71,4% nelle femmine: il metodo quindi non risulta essere affidabile nel determinare con accuratezza se una persona abbia o meno raggiunto i 21 anni di età, queste probabilità basse possono essere spiegate per fattori non considerati nel presente studio quali una predisposizione genetica o una determinazione sistemica. L'indice DMFT non è sufficiente per determinare con la necessaria accuratezza il raggiungimento o meno dei 21 anni d'età ma può risultare uno strumento aggiuntivo.

#### *Ortopantomografia metodo morfometrico*

Santoro e collaboratori<sup>44</sup> nel 2008 pubblicano un articolo sullo studio dello sviluppo della radice del III molare secondo una analisi morfometrica, con lo scopo di arrivare al superamento dei limiti dettati dalla sola analisi morfologica. Dallo studio Limite inferiore con il 90% IC, questi valori delimitano le classi in cui vi è il 90% di probabilità che un soggetto sia minore (16 o 17 anni) o adulto (18 o 19 anni), i valori più bassi del quoziente radice incompleta/radice completa per minori vs adulti sono 0,557 vs 0,737; limite superiore: 0,625 vs 0,833 per minori ed adulti.

I risultati ottenuti supportano il vantaggio di uno studio morfometrico rispetto ad uno squisitamente morfologico, ma tutte le tecniche utilizzate nel determinare l'età di un soggetto vivente possono portare solo indicazioni inerenti l'età biologica ma nessuna certezza sull'età cronologica la cui stima risulta più accurata, come riportato in letteratura, se vengono utilizzati più indicatori. Va comunque sottolineato che la tecnica digitale risulta essere meno invasiva, le radiazioni infatti sono ridotte di 3/4 comparandole con ortopantomografia tradizionale, assolvendo in modo migliore ai principi di etica medica.

#### *Ortopantomografia metodo Cameriere*

Cameriere ha approntato anche un metodo che si avvale della misurazione degli apici aperti nei denti, studiata con ortopantomografia<sup>45</sup>. Tale metodo è stato applicato su 756 soggetti (bambini italiani, spagnoli e croati di razza caucasica, 401 F, 355 M, range di età 5-15 anni). Dai risultati si



evince che il metodo Cameriere sottostima leggermente l'età reale, con una mediana dei residui 0,081 anni per le femmine (range interquartile, IQR=0,668 anni), e di 0,036 anni per i maschi (range interquartile, IQR=0,732 anni). Sia il metodo Willems che il Demirjian, utilizzati per confronto, risultano sovrastimare l'età reale (Willems sovrastima l'età reale dei maschi, con un errore residuale mediano di -0,247 aa, e sottostima le femmine con un errore residuale mediano di 0,073 aa. Demirjian sovrastima per entrambi i sessi, con un errore residuale mediano di -0,750 aa per le femmine e -0,611 aa per i maschi).

### 3. Metodi combinati o a confronto

#### *Ortopantomografia + Rx Mano Polso Metodo Cameriere*

Recentemente Cameriere ha pubblicato uno studio in cui vengono combinati i due metodi (Rx mano-polso e ortopantomografia) applicandolo a 150 bambini italiani (range di età 5-15 anni). Il modello selezionato spiega il 93% della varianza totale ( $R(2)=0,93$ ) e la mediana dei valori assoluti dei residui risulta di 0,465 anni (range interquartile, IQR =0,529 anni, errore standard di 0,73 anni).

#### *Ortopantomografia + Rx Mano Polso*

Fin dalla metà degli anni 90 è sorta la problematica dell'accuratezza dei metodi di stima dell'età scheletrica per le ovvie implicazioni legali ed etiche che questo esame sottende. Kullman nel 1995<sup>46</sup> pubblica un manoscritto che valuta l'accuratezza dei metodi di stima dell'età, confrontando 2 metodi che utilizzano l'età dentaria (accertamento dello stadio di sviluppo della radice dentaria e misurazione della lunghezza della radice del III molare inferiore su 483 RX di soggetti di età 13-24 anni) e metodo GP che misura l'età scheletrica, su un campione di adolescenti svedesi di età compresa tra i 12 ed i 19 anni. RX mano polso e ortopantomografia di 72 soggetti (34 femmine e 38 maschi) eseguite contemporaneamente. I risultati ottenuti portano a considerare fino ai 18 anni come preferibile metodi di determinazione dell'età scheletrica come il metodo GP in quanto si ha una sovrastima dell'età cronologica soprattutto con l'utilizzo dei 2 metodi di analisi delle radici dentarie. Da una analisi di regressione multipla stepwise si evince che l'età scheletrica spiega ben il 48% delle differenze nella stima dell'età cronologica e che l'accuratezza della stima con i metodi che misurano e valutano lo stadio di sviluppo del III molare sono poco efficienti durante l'adolescenza.

Nel 1998 Koshy e Tandon<sup>47</sup> conducono uno studio su: determinazione degli stadi di sviluppo dei denti in bambini originari dell'India Meridionale; test dell'applicabilità dei criteri del metodo Demirjian; creazione di un nuovo punteggio sulla maturità dentale per la popolazione originaria dell'India Meridionale ed esame della sua applicabilità; ricerca della relazione che lega l'età dentaria ottenuta e la rispettiva età scheletrica. Dall'esame di 184 soggetti di età compresa tra i 5 ed i 15 anni, ed altri 34 come test, attraverso ortopantomografia e RX mano-polso, il metodo Demirjian sovrastima l'età di 3,04 anni nei maschi e 2,82 nelle femmine, l'età dentaria inoltre dipende fortemente dall'etnia quindi questo metodo risulta scarsamente applicabile nel campione di bambini preso in esame. Inoltre il tasso di sovrastima maggiore si ha nel gruppo di età 12-15 anni a prescindere dal sesso, anche se le femmine in ogni caso mostrano una maturità precoce rispetto ai maschi.

#### *Rx Colonna Cervicale vs Rx Mano-Polso*

Lai e colleghi<sup>48</sup> hanno pubblicato un studio sulla relazione tra l'età del menarca e la maturazione scheletrica in pazienti ortodontici, 304 femmine di età compresa tra 8-18,9 anni selezionate dagli archivi del Reparto di ortodonzia dell'ospedale di Taiwan. RX mano-polso: applicazione dell'indice NTUH-SMI (indice di maturità scheletrica aggiustato per la popolazione di Taiwan, National Taiwan University Hospital Skeletal Maturation Index consiste di 9 stadi); RX rachide cervicale in proiezione laterale: CVMS (indice di maturità cervicale vertebrale).



L'età al menarca viene riportata dalle pazienti e verificate con le madri dei soggetti. Più del 90% dei 148 soggetti che presentano mestruazioni hanno età scheletrica superiore a NTUH-SMI 4 o CVMS III. La maggior parte delle prepuberi mostra una maturazione scheletrica di inferiore a NTUH-SMI 5 o CVMS IV. Durante il periodo di trattamento ortodontico 19 pazienti hanno avuto il menarca, l'età media alla presentazione del menarca nelle 167 pazienti è stata di 11,97 anni. Mediamente il menarca appare 0,85 anni dopo del NTUH-SMI 4 e 0,38 anni prima del NTUH-SMI 5. Questo dato corrisponde al risultato secondo cui l'arrivo del menarca è strettamente correlato con il livello 5 di maturazione mano-polso con un coefficiente di correlazione di 0,95, ed il menarca usualmente il picco di accelerazione di crescita di altezza di circa 1 anno.

In un altro studio Soegiharto e collaboratori<sup>49</sup> hanno proposto una comparazione tra l'indice di maturazione scheletrica (SMI) (RX mano-polso) e quello di maturazione delle vertebre cervicali (CVM) (RX rachide cervicale in proiezione laterale) nel discriminare tra pazienti che hanno già raggiunto il loro picco di scatto di crescita puberale, comparati con quelli che devono ancora raggiungerlo o lo hanno già superato: 2167 pazienti sono stati sottoposti a RX mano-polso e del rachide cervicale in proiezione laterale. M: 648 Indonesiani e 303 caucasici (range di età, 10-17 anni) F: 774 Indonesiane e 442 bianche (range di età, 8-15 anni). sia SMI sia CVM mostrano che i bambini di origine caucasica raggiungono ciascuno stadio di maturazione 0,5-1 anno prima dei coetanei di origine indonesiana, anche se le differenze risultano essere meno spiccate nelle femmine rispetto ai maschi. Analisi di regressione multipla sono state utilizzate per predire SMI dall'età cronologica. Entrambe le etnie mostrano una buona correlazione tra SMI stimato ed età cronologica: maschi,  $R^2=0,728$  per indonesiani  $R^2=0,739$  per caucasici; femmine,  $R^2$  di 0,755 e 0,748 rispettivamente. Con ulteriori analisi di regressione multipla è stato visto che i maschi di origine caucasica sono di uno stadio SMI più avanti rispetto ai coetanei indonesiani, mentre per le femmine la differenza è dimezzata. I risultati ottenuti mostrano marcate differenze tra il timing di maturità scheletrica sia con SMI sia con CVM per entrambi i sessi e le etnie.

Gli stessi Autori<sup>50</sup> con il medesimo campione di soggetti hanno operato il confronto tra l'indice di maturazione scheletrica (SMI) (RX mano-polso) e quello di maturazione delle vertebre cervicali (CVM) (RX rachide cervicale in proiezione laterale) nel discriminare tra pazienti che hanno già raggiunto il loro picco di scatto di crescita puberale, comparati con quelli che devono ancora raggiungerlo o lo hanno già superato. 2167 pazienti sono stati sottoposti a RX mano-polso e del rachide cervicale in proiezione laterale (Maschi: 648 Indonesiani e 303 caucasici (range di età, 10-17 anni); Femmine: 774 Indonesiane e 442 bianche (range di età, 8-15 anni)).

È stata condotta un'analisi ROC per i parametri della morfologia cranio facciale per entrambi i sessi ed i gruppi etnici. Le percentuali dei soggetti correttamente classificati secondo l'appropriato stadio di maturazione per i parametri mandibolari, così come i gradi con valori di elevata sensibilità per i parametri mascellari, hanno mostrato che sia l'indice CVM sia il SMI hanno buon grado di discriminazione. In media, i risultati dell'area sotto curva per SMI (AUC 0,9) erano più grandi rispetto a CVM (AUC 0,8), con differenze statisticamente significative (P 0,05 per tutti i parametri investigati). Le differenze tra gli indici SMI e CVM nell'identificazione dello scatto di crescita puberale variano tra 1-7% per entrambi i gruppi etnici e di genere. Gli autori sottolineano la non necessaria esposizione a RX per una RX mano-polso quando l'indice CVM ha una capacità discriminante simile ed è facilmente ottenibile da RX del rachide in proiezione laterale.

Al fine di investigare sia la relazione intercorrente tra maturazione delle vertebre cervicali ed età cronologica, se esiste una correlazione tra età cronologica e stadio di maturazione valutato a mezzo di RX mano-polso, sia al fine di identificare la correlazione tra maturazione delle vertebre cervicali stimata col metodo Hassel & Farman e maturazione scheletrica misurata con metodo di Björk & Grave, e con il sistema di Brown, sono stati analizzati 503 soggetti di origine turca di età compresa tra i 5,3 ed i 24,1 anni<sup>51</sup>. I risultati ottenuti depongono a favore della considerazione



metodi che valuta la maturazione delle vertebre cervicali quale indicatore della crescita puberale (Maturazione scheletrica: Spearman CC = 0,72 (P <.001) tra età cronologica e CVM; Spearman CC = 0,79 (P <.001) tra età cronologica e maturazione via Rx polso-mano; Spearman CC = 0,86 (P <.001) tra polso-mano e CVM).

Kamal e colleghi<sup>52</sup> hanno effettuato valutazione comparativa di RX mano-polso e metodo basato sulle vertebre cervicali in 50 soggetti di età 10-12 anni, al fine di stabilire la validità del metodo basato sulle vertebre cervicali nella valutazione della maturità scheletrica. 2 gli indici utilizzati CVMI (indice di maturazione delle vertebre cervicali) e SMI (indice di maturazione scheletrica) si basano sulla percentuale di crescita completata e per ciascuno stadio CVMI ne corrispondono 2 SMI. Ampia variazione nell'età cronologica per livelli di maturità diversi suggerisce che questa possa essere considerata un indicatore di maturità mediocre. Le femmine mostrano sviluppo di maturazione ad età inferiore rispetto ai maschi per tutti i livelli di maturità scheletrica e tendono a raggiungere una percentuale di completamento di crescita più alta rispetto ai maschi, soprattutto nell'età 11-12 anni. A 10 anni di età le differenze di genere nella maturazione appaiono molto meno evidenti. Non c'è differenza significativa tra le due tecniche di valutazione. Questo mostra che le vertebre cervicali possono essere utilizzate alla stregua delle RX mano-polso nella valutazione della maturità scheletrica, ed avendo queste RX dai routinari controlli si può evitare il sottoporre i bambini ad ulteriori radiografie.

Lai e colleghi nel 2008<sup>53</sup> hanno pubblicato uno studio retrospettivo (1999-2006) volto alla comparazione degli stadi di maturazione ossea delle vertebre cervicali e delle ossa polso-mano in soggetti provenienti da Taiwan (RX mano-polso e del rachide eseguite lo stesso giorno). Il gruppo di studio consiste di 330 maschi e 379 femmine di età da 8 a 18 anni, i più numerosi risultano essere i maschi di 11 anni (15,5% del totale). Per l'analisi è stato utilizzato l'indice di maturità scheletrica aggiustato per la popolazione di Taiwan [*National Taiwan University Hospital Skeletal Maturation Index NTUH-SMI 9 stadi*] mentre per le vertebre cervicali è stato utilizzato l'indice (CVMS). per lo studio della correlazione degli stadi di maturazione scheletrica è stata utilizzata il test di Spearman. Correlazione (Spearman): maschi 0,910 e femmine 0,937. Questi dati confermano una correlazione altamente significativa tra gli indici CVMS e NTUH-SMI (p<0,001). Attraverso la comparazione delle età medie nei differenti stadi secondo i 2 indici si è visto che lo stadio CVMS I corrisponde al NTUH-SMI 1 e 2, il CVMS II al NTUH-SMI 3, CVMS III a NTUH-SMI 4, CVMS IV a NTUH-SMI 5, CVMS V NTUH-SMI 6, 7 e 8, ed infine il CVMS VI al NTUH-SMI 9. Secondo i risultati ottenuti l'indice che considera gli stadi di maturazione delle vertebre cervicali può essere utilizzato al posto dell'indice mano-polso per la valutazione della maturità scheletrica in individui originari di Taiwan.

Gandini e colleghi<sup>54</sup> propongono il confronto tra indice di Bjork<sup>55</sup> e metodo CVMS misurandolo in 30 soggetti di età compresa tra i 7 ed i 18 anni. I risultati ottenuti portano a ritenere entrambi i metodi accettabili concordanza dell' 83,3% (kappa di Cohen K = 0,783 +/- 0,098).

Al Khal e colleghi in due lavori<sup>56 57</sup> hanno valutato il metodo della maturazione vertebre cervicali (CVM) quale indicatore dell'età scheletrica nel periodo peripuberale mediante la correlazione del metodo CVM con il metodo della maturazione mano-polso (HWM), misurandolo su 400 soggetti di origine cinese di età compresa tra i 10 ed i 17 anni. I risultati esposti dagli autori mostrano che CVM risulta essere correlato significativamente con HWM per l'età scheletrica (r Spearman: M=0,9206, F=0,9363), ma che CVM ed HWM sono scarsamente correlati all'età cronologica rispettivamente maschi r = 0,7577, femmine r = 0,7877, e maschi r = 0,7492, femmine r = 0,7758.

Garamendi e colleghi<sup>58</sup> nel 2005 hanno pubblicato un manoscritto inerente la valutazione dei metodi di stima dell'età cronologica di soggetti viventi attraverso la stima della loro età biologica.



Hanno condotto esame fisico generale, RX del carpo (stima utilizzando GP), e ortopantomografia per il grado di maturità dei terzi molari inferiori (Demirjian). 114 maschi immigrati dal Marocco per cui viene richiesta una stima dell'età, l'età cronologica reale viene confermata dall'ambasciata del Marocco in Spagna (il range di età confermato va dai 13 ai 25 anni, con età media di 18,1 e DS di 2,03). Nella comparazione dei metodi l'analisi della RX carpale pare essere la metodologia migliore, seguito dalla stima dell'età dentaria secondo Demirjian, al fine di valutare se il soggetto abbia una età superiore od inferiore ai 18 anni. Gli Autori sottolineano che la combinazione dei metodi è fortemente raccomandabile ma può portare a falsi positivi, in casi penali eticamente inaccettabili.

4. Il grado di maturazione sessuale costituisce un ulteriore elemento utile alla stima dell'età biologica ed utilizza tra i criteri di valutazione il grado di maturazione dei genitali, lo sviluppo di caratteri sessuali secondari, la comparsa di pelo pubico e lo sviluppo del seno, secondo uno staging definito nelle tavole di Tanner<sup>59 60</sup>.

5. Solo recentemente in letteratura, alcune pubblicazioni hanno riferito l'utilizzo della maturazione psicologica quale stima dell'età, mediante l'utilizzo di tecniche di intervista narrativa e test psicometrici<sup>61</sup>.



## ALLEGATO 2

### **La determinazione dell'età negli Stati Membri dell'UE**

La fonte utilizzata è il Questionario del programma europeo "SCEP – Separated Children in Europe Programme". Il Separated Children in Europe Programme mira a garantire che i principi e gli standard riguardanti i diritti dei minori separati siano fatti rispettare attraverso la promozione di una politica comune e dell'impegno a mettere in atto "buone pratiche" a livello nazionale ed europeo. Il Separated Children in Europe Programme, creato nel 1997 in risposta a questa situazione, mira a migliorare la situazione dei minori separati attraverso la ricerca, la policy analysis e l'advocacy a livello nazionale ed europeo. E' un'iniziativa congiunta dell'UNHCR e di Save the Children ed è basato sui mandati e le aree di expertise complementari delle due organizzazioni. La responsabilità dell'UNHCR è di assicurare la protezione internazionale dei minori rifugiati e di coloro che richiedono asilo; Save the Children è interessato a perseguire la piena realizzazione dei diritti di tutti i minori. Il Programma include 28 paesi, 17 nell'Europa Occidentale, 8 nell'Europa Centrale e 3 Paesi Baltici.

Dei 28 Paesi 13 hanno una legislazione specifica (Austria; Finlandia; Francia; Germania, Irlanda; Lussemburgo; Norvegia; Olanda; Polonia; Regno Unito; Spagna; Svezia; Svizzera) di questi l'Irlanda ha in corso un progetto pilota sulla radiografia, ma per ora basa la determinazione su di una intervista ed il Lussemburgo che accetta la dichiarazione del soggetto mentre i rimanenti utilizzano sistemi combinati di esame clinico radiografia mano-polso ed ortopantomografia, 12 Paesi non l'hanno emanata ma tra questi la Bulgaria accetta la dichiarazione del minore sulla propria età ed altri 4 Paesi (Belgio; Lettonia; Lituania; Repubblica Ceca) ammettono la radiografia mano-polso.

In Austria e in Germania la determinazione dell'età attraverso un esame radiografico è a richiesta ed a spese del probando.

Per quanto concerne la tematica del beneficio del dubbio, lo European Council on Refugees and Exiles (ECRE)<sup>62</sup> si pronuncia nel 1996 a favore dell'attribuzione del medesimo in favore dei minori.

Il beneficio del dubbio è garantito in 9 Paesi, nei rimanenti non vige tale regola, ad eccezione della Polonia e dell'Olanda in cui, se non viene dato il consenso da parte del soggetto all'esame clinico, questo viene considerato automaticamente adulto.

Il consenso all'esecuzione di accertamenti per la determinazione dell'età biologica del minore viene richiesto in 5 Paesi (Austria, Irlanda, UK, Svezia e Svizzera), nei rimanenti Paesi o il dato non è noto o gli accertamenti clinici vengono condotti senza il consenso del soggetto.

### **Esempi specifici dalla letteratura scientifica**

Nel 2001 viene pubblicato un interessante articolo<sup>63</sup> che illustra le linee guida sulla determinazione dell'età in soggetti viventi sottoposti a procedimenti penali messe a punto da The Study Group for Forensic Age Estimation (50 membri da Svizzera, Norvegia, Germania ed Austria). Gli Autori illustrano le procedure più appropriate, quali: l'esame fisico con misurazione antropometriche, ispezione dei segni di maturazione sessuale, ed identificazione di disturbi dello sviluppo che potrebbero inficiare uno sviluppo coerente con l'età; la radiografia del polso e della mano sinistra; l'indagine odontoiatrica con determinazione dello status dentale e studio radiografico della dentizione; ed un aggiuntivo esame radiografico o TC delle ossa del rachide cervicale onde controllare se un individuo ha completato il proprio ventunesimo anno di vita. Gli Autori sottolineano inoltre che: tutte le procedure raccomandate dovrebbero essere usate in combinazione, con il fine di incrementare l'accuratezza diagnostica e migliorare l'identificazione di alcuni disordini dello sviluppo; vada sviluppato un sistema in grado di considerare l'effetto dell'etnia sui sistemi di sviluppo esaminati per la stima dell'età, sulla dentizione e sulla maturazione sessuale; vadano cercate e sviluppate tecniche di imaging che non utilizzino radiazioni ionizzanti, anche se l'esposizione a radiazione da tecniche esistenti è bassa. Lo stesso gruppo di lavoro due anni dopo



pubblica un articolo<sup>64</sup> sulle procedure poste in essere nei procedimenti penali di determinazione dell'età secondo giudizio della corte (esame fisico, RX mano polso sinistro, RX clavicola e studio della dentatura e del suo sviluppo) effettuate presso l'Istituto di medicina legale dell'ospedale universitario di Berlino su soggetti, prevalentemente maschi, originari di diversi Paesi (Vietnam, Romania, Libano, Bangladesh, Turchia, Sierra Leone, Palestina, Bosnia ed Iraq). Per una verifica della stima dell'età questa è stata comparata con quella riportata nella procedura del tribunale. L'età cronologica è risultata verificabile in 45 casi. In 41 casi, per cui l'età è stata verificata oltre ogni ragionevole dubbio, la differenza con l'età stimata non superava i +/-12 mesi.

In Danimarca, la Sezione di Medicina Forense dell'Università di Copenaghen compie valutazioni sull'età dietro richiesta della polizia<sup>65</sup>. La procedura stabilita in questi casi coinvolge: esame fisico; esame basato sulla valutazione di una ortopantomografia e di RX dentarie endorali, a seconda della maturità del soggetto in esame; RX carpale con applicazione del metodo GP. Lynnerup e colleghi hanno eseguito test di validità delle misurazioni intra ed interoperatori in cieco, ed una comparazione dell'età stimata tra RX carpale ed età dentaria su 159 casi raccolti nei 3 anni dell'intervallo 2000-2002. I casi erano soggetti provenienti da diverse aree geografiche richiedenti asilo, 134 maschi e 25 femmine, con età media e range determinato da una prima lettura con metodo GP rispettivamente di 18,5 e 14-19 anni (1 DS=1) per i maschi, 16,4 e 11-19 anni (1 DS=2,5) per le femmine. 13 in tutto i radiologi coinvolti, tre di loro hanno effettuato il 75% delle valutazioni mentre i restanti 10 il 25%. Gli errori inter ed intraoperatori sono risultati essere molto piccoli: concordanza totale in 126 casi su 159 tra esperti e non. In generale la differenza media è di 0,053 anni con una DS di  $\pm 0,567$  anni. I risultati del presente lavoro mostrano come un utilizzo diretto del metodo GP sia semplice ed altamente riproducibile anche quando applicato da operatori non particolarmente esperti. La differenza è stata in generale di circa 1 anno, ad esclusione di un caso in cui risultava essere di 3 anni. Questi risultati mostrano che nel 95% (2DS) di tutti i casi esaminati, la differenza all'applicazione del metodo GP nella determinazione dell'età è approssimabile ad 1 anno. Tenendo conto delle modifiche necessarie secondo la popolazione cui ci si riferisce il metodo GP pare ancora essere utile ed efficiente.

In una comunicazione del 2006 Solheim e Vonen<sup>66</sup> illustrano la metodologia e le raccomandazioni della International Organization for Forensic Odontostomatology (IOFOS)<sup>67</sup> ed il progetto implementato in Norvegia per i richiedenti asilo sedicenti di minore età, un dato interessante riportato dagli Autori è dato dal forte decremento delle richieste dopo l'avvio del progetto, infatti inizialmente si presentavano anche soggetti la cui età era ragionevolmente attorno ai 35 anni, che ora rimangono clandestini.

In Australia il problema dei richiedenti asilo è molto sentito e da quasi 10 anni si sta cercando di mettere a punto una legislazione a riguardo, con particolare attenzione alle esigenze dei minori, un interessante punto di vista è dato da un manoscritto del 2008 che presenta un modello di valutazione dell'età utilizzando informazioni demografiche e racconto narrativo di un genitore e presenta due casi tra cui quello di una bambina di 7 anni con età dichiarata dai genitori di 3, età appurata con RX e poi confermata dai genitori, gli Autori giungono alla conclusione che il racconto narrativo e l'osservazione di fondamentali stadi di sviluppo, quali altezza, peso, maturità sociale e sessuale (nei casi appropriati) sia consigliabile nei casi in cui l'età stimata sia di meno di 18 mesi differente da quella riportata sul visto del soggetto. nel caso in cui sia superiore ai 18 mesi, vada effettuata anche RX del polso sinistro e/o accertamento dentario.



## ALLEGATO 3

### **Le fonti di variabilità**

Nella conduzione dell'indagine la variabilità osservata dipende da elementi legati all'individuo in esame, allo strumento o al metodo di misurazione adottato ed infine all'operatore che esegue la valutazione/misurazione.

#### *L'individuo*

Nella popolazione generale, la misurazione di un parametro in un gruppo di individui di uguale età presenta un grado di variabilità in relazione alle misure auxologiche, al grado di maturazione scheletrica, sessuale e psicologica, determinato da componenti soggettive legate a fattori di tipo genetico, etnico, dal tipo di alimentazione, dal livello socio-economico ed in relazione alla presenza di patologie o di esiti di patologie. Tale variabilità è maggiore in alcune classi di età e tende a ridursi in altre, e può essere espressa in centili oppure in deviazioni standard.

#### *Lo strumento di misurazione*

La sensibilità di uno strumento di misura o un sensore, è il rapporto tra la variazione del valore misurato e la variazione del valore reale della grandezza considerata.

Ogni strumento è caratterizzato da un errore di misurazione, che può ad esempio arrivare anche a più di dieci anni nel caso di metodiche di analisi sulla dentizione per soggetti adulti. Incertezza di misura o errore di misurazione è il grado di indeterminazione con il quale si può ottenere nella misurazione un valore di una proprietà fisica. Il risultato di misurazione pertanto non è un unico valore bensì l'insieme dei valori probabili che assume il misurando.

#### *L'operatore*

Il risultato di una misura sia essa quantitativa o qualitativa, rappresenta soltanto una stima della variabile misurata, e misure ripetute dello stesso parametro possono non registrare sempre lo stesso valore, sia nel caso in cui siano diversi operatori ad effettuare la misurazione (variabilità interosservatore) che sia lo stesso operatore a ripetere la misurazione (variabilità intraosservatore). La variabilità interosservatore può essere sensibilmente modificata dalla standardizzazione dei parametri e dei criteri di misurazione/valutazione, dal grado di esperienza dell'operatore e dall'utilizzo di atlanti di riferimento.



## ALLEGATO 4

**Il mediatore culturale** è una figura relativamente nuova, ancora poco conosciuta, nata come figura professionale in alcune città (Firenze, Pisa, Milano, Torino, Bologna) agli inizi degli anni '90 in seguito al Decreto Legislativo 25 luglio 1998, n. 286 "Testo unico delle disposizioni concernenti la disciplina dell'immigrazione e norme sulla condizione dello straniero" che ha fatto aumentare l'esigenza da parte dei servizi, di avvalersi di traduttori per poter comunicare con gli stranieri.

Presto però la figura ha assunto un ruolo più complesso rispetto a quello del traduttore linguistico divenendo un interprete tra culture, religioni, usi e costumi differenti, ruolo necessario in quei contesti come le **istituzioni educative** (scuole, associazioni), quelle **sanitarie** (ospedali, servizi sociali), **giudiziarie** (carceri, tribunali) e **amministrative** (comuni, province), dove è avvertita con maggiore urgenza la necessità di mediare tra culture diverse.

Questa figura, però, soffre ancora della mancante definizione di un profilo professionale chiaro e uniforme a livello nazionale nonché della mancanza di un percorso formativo omogeneo e normato.

Il mediatore culturale è per lo più una persona straniera (più frequentemente donna), immigrata in Italia, che ha vissuto in prima persona la problematica dell'inserimento nella società e nella cultura italiana, della lingua, della comprensione, della normativa sull'immigrazione. E' quindi una persona che, dopo aver superato questi ostacoli e aver imparato la nostra lingua, dovrebbe essere in grado di mediare tra gli immigrati e i servizi italiani per facilitare la comunicazione e la comprensione reciproca. Deve essere, quindi, anche una persona capace di ascoltare e capire le richieste delle persone per le quali sta mediando e possedere un buon grado di sensibilità.

I mediatori culturali operano presso i servizi socio-assistenziali, presso le Circoscrizioni, presso gli Uffici stranieri dei Comuni, nel settore sanitario ed educativo, nei consultori, negli ospedali, negli ambulatori, generalmente in qualità di consulente.

Alcuni comuni (ad es. Roma) hanno istituito un registro dei mediatori culturali con requisiti per l'accesso che variano da comune a comune.

In alcune città i mediatori culturali si sono organizzati in agenzie che comprendono persone di diverse aree linguistico-culturali, in grado di fornire pacchetti di servizi diversificati tra loro e di porsi come interlocutori ufficiali nei confronti dei servizi. I requisiti per essere assunti da queste agenzie variano da un'agenzia all'altra.

### La formazione

La formazione è iniziata all'inizio degli anni '90 con i primi corsi per "Tecnici addetti alla comunicazione sociale", per ufficializzare una figura professionale già conosciuta in Europa ed esistente in Italia solo di fatto.

Da allora in poi una serie di enti pubblici e privati (regioni, province, comuni, università, associazioni, Istituti, Scuole, la Croce rossa) hanno iniziato ad organizzare ed offrire corsi di formazione per mediatori culturali.

Tali corsi, pur fornendo tutti una certa preparazione di base sulla legislazione italiana riguardo gli stranieri, sui loro diritti e doveri, sul funzionamento dei servizi sociosanitari, e anche sulla psicologia e la comunicazione non verbale, sono estremamente eterogenei come contenuti e come approfondimento degli stessi (da una durata minima di 30 ore di lezione ad una durata massima di 750 ore: 350 teoriche e 400 di tirocinio).

Per iscriversi a questi corsi occorre essere in possesso di un diploma di maturità e, in alcuni casi, superare prove di accesso.

Alcune Università Organizzano corsi di laurea triennali, molto diversi tra loro, ma il cui percorso formativo contiene aree di affinità con quella che dovrebbe essere la formazione di un mediatore culturale.



- Corso di Laurea triennale in Lingue e Culture europee indirizzo di mediazione culturale e Laurea triennale in Scienze della cultura, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia [www.unimore.it](http://www.unimore.it)
- Corso di Laurea in Comunicazione Linguistica Interculturale Università degli Studi di Lecce, Facoltà di Lingue e Letterature Straniere [www.lingue.unile.it](http://www.lingue.unile.it)
- Corso di Laurea in Lingue e Comunicazione Internazionale Operatori della comunicazione interculturale Università degli Studi Roma Tre, Facoltà di Lettere e Filosofia [www.uniroma3.it](http://www.uniroma3.it)
- Corso di Laurea triennale in Mediazione Linguistica e Comunicazione Interculturale Università degli Studi de L'Aquila, Facoltà di Lettere e Filosofia [www.univaq.it](http://www.univaq.it)
- Corso di Laurea triennale in Comunicazione interculturale Università degli Studi di Genova, Facoltà di Lingue e Letterature Straniere [www.lingue.unige.it](http://www.lingue.unige.it)
- Corso di Laurea triennale in Interculturalità e cittadinanza sociale Università Cà Foscari di Venezia, Facoltà di Lettere e Filosofia <http://lettere.unive.it>
- Corso di Laurea triennale in Comunicazione Interlinguistica Applicata -Università degli Studi di Bologna Facoltà di Scienze della Formazione [www.scform.unibo.it](http://www.scform.unibo.it)
- Corso di laurea triennale in Discipline della Mediazione Linguistica e Culturale. Università degli Studi di Padova <http://www.unipd.it>

Inoltre, alcune Università ( Università di Verona e Università La Cattolica di Milano) organizzano Master di I livello in Formazione Interculturale. In conclusione, il mediatore culturale, che nell'approccio multidimensionale proposto per l'accertamento dell'età dei minori non accompagnati, risulta fondamentale, è una figura professionale ancora non pienamente riconosciuta da molte regioni, dalla preparazione incerta, eterogenea, nella maggior parte dei casi non regolamentata.



## BIBLIOGRAFIA

- 1 Michie CA. Age assessment: time for progress? *Arch Dis Child*. 2005;90(6):612-3.
- 1 Derluyn I, Broekaert E. Unaccompanied refugee children and adolescents: the glaring contrast between a legal and a psychological perspective. *Int J Law Psychiatry*. 2008;31(4):319-30.
- 1 Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist, 2nd ed. Stanford, CA: Stanford University Press, 1959.
- 1 Groell R, Lindbichler F, Riepl T, Gherra L, Roposch A, Fötter R. The reliability of bone age determination in central European children using the Greulich and Pyle method. *Br J Radiol*. 1999;72(857):461-4.
- 1 Braude SC, Henning LM, Lambert MI. Accuracy of bone assessments for verifying age in adolescents – application in sport. *SA JOURNAL OF RADIOLOGY*. 2007; 4-7.
- 1 Chiang KH, Chou ASB, Yen PS, Ling CM, Lin CC, Lee CC, Chang PY. The Reliability of Using Greulich-Pyle Method to Determine Children's Bone Age in Taiwan. *Tzu Chi Med J*. 2005; 17:417-420.
- 1 Büken B, Safak AA, Yazici B, Büken E, Mayda AS. Is the assessment of bone age by the Greulich-Pyle method reliable at forensic age estimation for Turkish children?. *Forensic Sci Int*. 2007;173(2-3):146-53.
- 1 Schmidt S, Koch B, Schulz R, Reisinger W, Schmeling A. Studies in use of the Greulich-Pyle skeletal age method to assess criminal liability. *Leg Med (Tokyo)*. 2008; 10(4):190-5.
- 1 Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy MJR, Goldstein H. *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW 2 method)* (2nd ed.), Academic Press, London (1983), pp. 22–37 50-85.
- 1 Schmidt S, Nitz I, Schulz R, Schmeling A. Applicability of the skeletal age determination method of Tanner and Whitehouse for forensic age diagnostics. *Int J Legal Med*. 2008; 122(4):309-14.
- 1 Zhang SY, Liu LJ, Wu ZL, Liu G, Ma ZG, Shen XZ, Xu RL. Standards of TW3 skeletal maturity for Chinese children. *Ann Hum Biol*. 2008;35(3):349-54.
- 1 Cameriere R, Ferrante L, Ermenc B, Mirtella D, Strus K. Age estimation using carpals: study of a Slovenian sample to test Cameriere's method. *Forensic Sci Int*. 2008;174(2-3):178-81.
- 1 Cameriere R, Ferrante L, Mirtella D, Cingolani M. Carpals and epiphyses of radius and ulna as age indicators. *Int J Legal Med*. 2006;120(3):143-6.
- 1 Haiter-Neto F, Kurita LM, Menezes AV, Casanova MS. Skeletal age assessment: a comparison of 3 methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 130(4):435.e15-20.
- 1 Eklöf O, Ringertz HA. A method for assessment of skeletal maturity. *Ann Radiol*. 1967;10:330-6.
- 1 Gertych A, Zhang A, Sayre J, Pospiech-Kurkowska S, Huang HK. Bone age assessment of children using a digital hand atlas. *Comput Med Imaging Graph*. 2007;31(4-5):322-31.
- 1 Liu J, Qi J, Liu Z, Ning Q, Luo X. Automatic bone age assessment based on intelligent algorithms and comparison with TW3 method. *Comput Med Imaging Graph*. 2008;32(8):678-684.
- 1 Khan KM, Miller BS, Hoggard E, Somani A, Sarafoglou K. Application of Ultrasound for Bone Age Estimation in Clinical Practice. *J Pediatr*. 2009;154(2):243-7.
- 1 Bilgili Y, Hizel S, Kara SA, Sanli C, Erdal HH, Altinok D. Accuracy of skeletal age assessment in children from birth to 6 years of age with the ultrasonographic version of the Greulich-Pyle atlas. *J Ultrasound Med*. 2003;22(7):683-90.



- Mentzel HJ, Vilser C, Eulenstein M, Schwartz T, Vogt S, Böttcher J, Yaniv I, Tsoref L, Kauf E, Kaiser WA. Assessment of skeletal age at the wrist in children with a new ultrasound device. *Pediatr Radiol*. 2005;35(4):429-33.
- Dvorak J, George J, Junge A, Hodler J. Age determination by magnetic resonance imaging of the wrist in adolescent male football players. *Br J Sports Med*. 2007;41(1):45-52.
- Dvorak J, George J, Junge A, Hodler J. Application of MRI of the wrist for age determination in international U-17 soccer competitions. *Br J Sports Med*. 2007; 41(8):497-500.
- Schulze D, Rother U, Fuhrmann A, Richel S, Faulmann G, Heiland M. Correlation of age and ossification of the medial clavicular epiphysis using computed tomography. *Forensic Sci Int*. 2006;158(2-3):184-9.
- Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dent Ofac Orthop* 1995; 107 : 58-66.
- Masoud M, Masoud I, Kent RL Jr, Gowharji N, Cohen LE. Assessing skeletal maturity by using blood spot insulin-like growth factor I (IGF-I) testing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 134(2):209-16.
- Franchi L, Baccetti T, De Toffol L, Polimeni A, Cozza P. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: a diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 133(3):395-400.
- Ozer T, Kama JD, Ozer SY. A practical method for determining pubertal growth spurt. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 130(2):131.e1-6.
- Madhu S, Hegde AM, Munshi AK. The developmental stages of the middle phalanx of the third finger (MP3): a sole indicator in assessing the skeletal maturity? *J Clin Pediatr Dent*. 2003;27(2):149-56.
- Hunter WS, Baumrind S, Popovich F, Jorgensen G. Forecasting the timing of peak mandibular growth in males by using skeletal age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 131(3):327-33.
- Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int*. 2008;175(1):23-6.
- Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol*. 1976;3(5):411-21.
- Lee SE, Lee SH, Lee JY, Park HK, Kim YK. Age estimation of Korean children based on dental maturity. *Forensic Sci Int*. 2008;178(2-3):125-31.
- Rai B, Anand SC. Tooth Developments: An Accuracy of Age Estimation of Radiographic Methods. *World J Med Sci*. 2006;1(2):130-132.
- Olze A, Taniguchi M, Schmeling A, Zhu BL, Yamada Y, Maeda H, Geserick G. Comparative study on the chronology of third molar mineralization in a Japanese and a German population. *Leg Med (Tokyo)*. 2003; 5 Suppl 1:S256-60.
- Olze A, Schmeling A, Taniguchi M, Maeda H, van Niekerk P, Wernecke KD, Geserick G. Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *Int J Legal Med*. 2004;118(3):170-3.
- Meinl A, Tangl S, Huber C, Maurer B, Watzek G. The chronology of third molar mineralization in the Austrian population--a contribution to forensic age estimation. *Forensic Sci Int*. 2007;169(2-3):161-7.
- Sisman Y, Uysal T, Yagmur F, Ramoglu SI. Third-molar development in relation to chronologic age in Turkish children and young adults. *Angle Orthod*. 2007;77(6):1040-5.
- Olze A, Peschke C, Schulz R, Schmeling A. Studies of the chronological course of wisdom tooth eruption in a German population. *J Forensic Leg Med*. 2008; 15(7):426-9.
- Olze A, Ishikawa T, Zhu BL, Schulz R, Heinecke A, Maeda H, Schmeling A. Studies of the chronological course of wisdom tooth eruption in a Japanese population. *Forensic Sci Int*. 2008;174(2-3):203-6.



- Olze A, van Niekerk P, Schulz R, Schmeling A. Studies of the chronological course of wisdom tooth eruption in a Black African population. *J Forensic Sci.* 2007;52(5):1161-3.
- Olze A, van Niekerk P, Ishikawa T, Zhu BL, Schulz R, Maeda H, Schmeling A. Comparative study on the effect of ethnicity on wisdom tooth eruption. *Int J Legal Med.* 2007;121(6):445-8.
- Olze A, Mahlow A, Schmidt S, Wernecke KD, Geserick G, Schmeling A. Combined determination of selected radiological and morphological variables relevant for dental age estimation of young adults. *Homo.* 2005;56(2):133-40.
- Olze A, Reisinger W, Geserick G, Schmeling A. Age estimation of unaccompanied minors. Part II. Dental aspects. *Forensic Sci Int.* 2006;159 Suppl 1:S65-7.
- Santoro V, Lozito P, Mastroiocco N, Introna F. Morphometric analysis of third molar root development by an experimental method using digital orthopantomographs. *J Forensic Sci.* 2008; 53(4):904-9.
- Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2008;176(2-3):173-7.
- Kullman L. Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents. *Forensic Sci Int.* 1995;75(2-3):225-36.
- Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: the applicability of Demirjian's method in south Indian children. *Forensic Sci Int.* 1998;94(1-2):73-85.
- Lai EH, Chang JZ, Jane Yao CC, Tsai SJ, Liu JP, Chen YJ, Lin CP. Relationship between age at menarche and skeletal maturation stages in Taiwanese female orthodontic patients. *J Formos Med Assoc.* 2008; 107(7):527-32.
- Soegiharto BM, Cunningham SJ, Moles DR. Skeletal maturation in Indonesian and white children assessed with hand-wrist and cervical vertebrae methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(2):217-26.
- Soegiharto BM, Moles DR, Cunningham SJ. Discriminatory ability of the skeletal maturation index and the cervical vertebrae maturation index in detecting peak pubertal growth in Indonesian and white subjects with receiver operating characteristics analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(2):227-37.
- Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship?. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(5):622-8.
- Kamal M; Ragini, Goyal S. Comparative evaluation of hand wrist radiographs with cervical vertebrae for skeletal maturation in 10-12 years old children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2006;24(3):127-35.
- Lai EH, Liu JP, Chang JZ, Tsai SJ, Yao CC, Chen MH, Chen YJ, Lin CP. Radiographic assessment of skeletal maturation stages for orthodontic patients: hand-wrist bones or cervical vertebrae?. *J Formos Med Assoc.* 2008;107(4):316-25.
- Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod.* 2006;76(6):984-9.
- Bjork A. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod.* 1967;37:134-143.
- Al Khal HA, Wong RW, Rabie AB. Elimination of hand-wrist radiographs for maturity assessment in children needing orthodontic therapy. *Skeletal Radiol.* 2008; 37(3):195-200.
- Alkhal HA, Wong RW, Rabie AB. Correlation between chronological age, cervical vertebral maturation and Fishman's skeletal maturity indicators in southern Chinese. *Angle Orthod.* 2008; 78(4):591-6.
- Garamendi PM, Landa MI, Ballesteros J, Solano MA. Reliability of the methods applied to assess age minority in living subjects around 18 years old. A survey on a Moroccan origin population. *Forensic Sci Int.* 2005;154(1):3-12.



- 1 Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child*. 1970;45(239):13-23.
- 1 Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*. 1969;44(235):291-303.
- 1 Benson J, Williams J. Age determination in refugee children. *Aust Fam Physician*. 2008;37(10):821-5.
- 1 European Council on Refugees and Exiles, *Position on Refugee Children*, 1 November 1996. Online. UNHCR Refworld, available at: <http://www.unhcr.org/refworld/docid/3c02651c6.html>
- 1 Schmeling A, Olze A, Reisinger W, Geserick G. Age estimation of living people undergoing criminal proceedings. *Lancet*. 2001;358(9276):89-90.
- 1 Schmeling A, Olze A, Reisinger W, König M, Geserick G. Statistical analysis and verification of forensic age estimation of living persons in the Institute of Legal Medicine of the Berlin University Hospital Charité. *Leg Med (Tokyo)*. 2003; 5 Suppl 1:S367-71.
- 1 Lynnerup N, Belard E, Buch-Olsen K, Sejrsen B, Damgaard-Pedersen K. Intra- and interobserver error of the Greulich-Pyle method as used on a Danish forensic sample. *Forensic Sci Int*. 2008;179(2-3):242.e1-6.
- 1 Solheim T, Vonen A. Dental age estimation, quality assurance and age estimation of asylum seekers in Norway. *Forensic Sci Int*. 2006;159 Suppl 1:S56-60.
- 1 Dal sito WEB: <http://www.iofos.org>

