

Corretta valutazione e monitoraggio nutrizionali: antropometria, dieta e laboratorio.

Antropometria e valori di riferimento



Dr. Margherita Caroli
Specialista in Pediatria

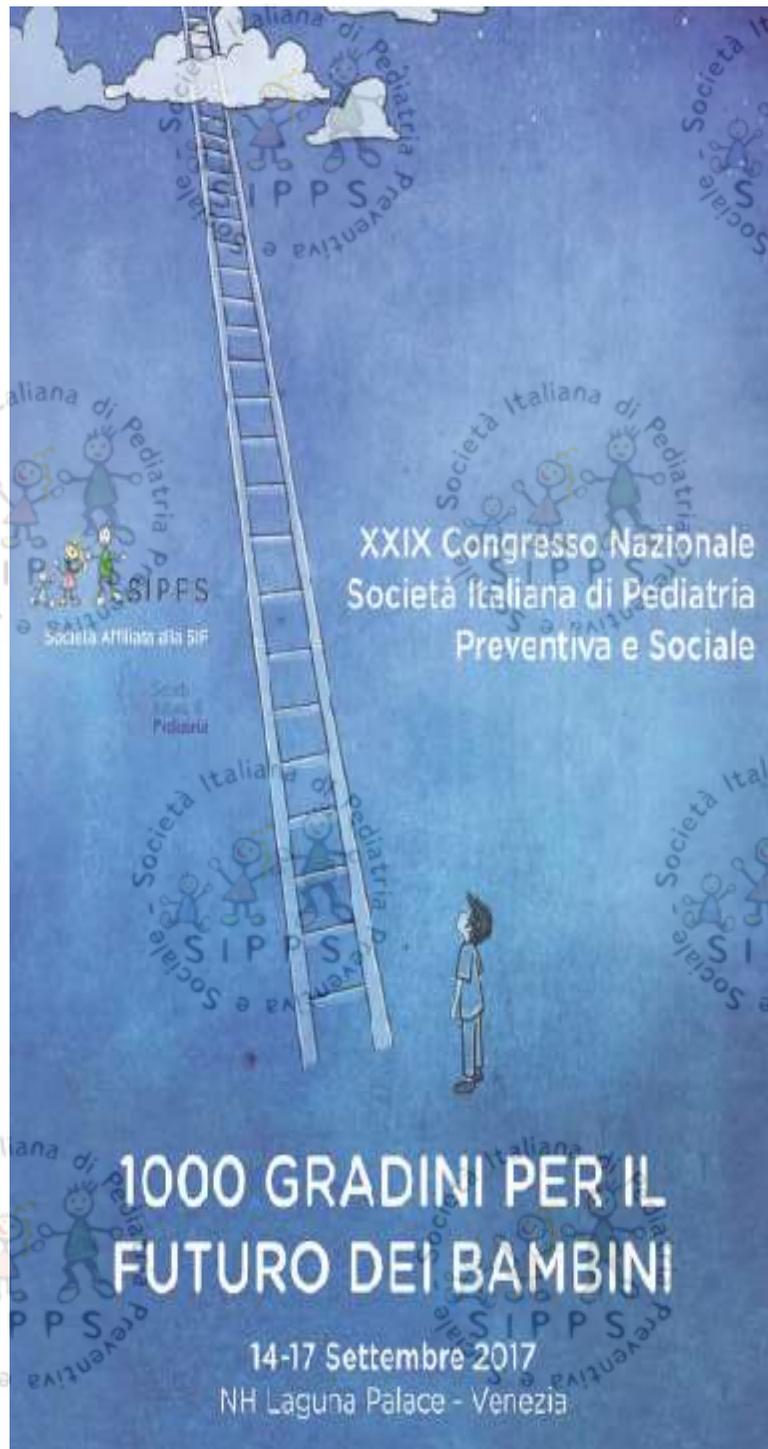
**Specialista in Scienza dell'Alimentazione ad
Indirizzo Dietetico**

Dottore di Ricerca in Nutrizione dell'Età Evolutiva

Past-president ECOG

Felicemente pensionata!!!!!!!!!!!!!!

margheritacaroli53@gmail.com



Rilevazione del 30 agosto 2017



Perché misurare i bambini?

Perché grazie a semplici misure antropometriche possiamo diagnosticare o sospettare patologie anche gravi:

- 1. Malnutrizione per difetto di assunzione**
- 2. Patologie croniche in grado di alterare lo stato nutrizionale (cardiopatie, M di Chron, sindromi genetiche, ecc)**
- 3. Infezioni croniche nascoste (IVU)**
- 4. Sovrappeso ed obesità**



Quali bambini misurare?

**Tutti i bambini ad intervalli regolari,
I bambini a rischio di deviare,
I bambini che deviano da una propria curva.**

Quando misurare un bambino?

**Ad intervalli regolari tanto più ravvicinati quanto più è veloce
la crescita;**

**A minori intervalli ogni qualvolta si verifichi una situazione
tale che possa alterare la sua crescita e di conseguenza il suo
stato di salute.**



Dove misurare un bambino?



Nelle sedi più accessibili e standardizzate che possano dare più informazioni finalizzate: ergo lo studio del Pdf



Come misurare un bambino?



Con strumenti affidabili e precisi, con tecniche standard riproducibili che abbiano una limitata variabilità intra ed inter-operatori e che abbiano dei valori di riferimento affidabili.

Cosa misurare ad un bambino?

Misure essenziali:

1. Lunghezza/Altezza
2. Peso (nudo o con sola biancheria)
3. Circonferenza cranica (< 3 anni)

Misure facoltative:

Pliche sottocutanee (bicipitale, tricipitale, sottoscapolare, soprailiaca, ecc.)

Circonferenza addominale (> 3 anni)

Pliche sottocutanee



Oh io non solo assolutamente grasso!!!

Il mio sottocutaneo è solo composto di charme e carisma....

Pliche sottocutanee

- **Bicipitale, tricipitale, sottoscapolare, soprailiaca.**

- **Misura diretta del grasso sottocutaneo, ma solo indiretta del grasso totale corporeo.**

- **Difficile riproducibilità per alta variabilità fra operatori e plicometri.
(Lange, Holtain, Harpenden)**

- **Grasso sottocutaneo/grasso totale corporeo rapporto incostante
(varia per età, razza e sesso).**

- **Rischio di complicanze diverso se il grasso in eccesso è sottocutaneo
o viscerale.**

- **Plica tricipitale maggiore correlazione con il grasso totale corporeo.**

Pliche sottocutanee

**Utili per diagnosticare il sovrappeso e l'obesità,
anche se non sufficientemente standardizzate.**

**Poco utili per diagnosticare la malnutrizione
per difetto per eccessiva variabilità di
strumento ed operatore.**

Circonferenza addominale



La prego, mi dica, non sopporto più la tensione!!

Circonferenza addominale

Grasso addominale correlato con complicanze metaboliche negli adulti, ma anche nei bambini e negli adolescenti.

**Golden standard:
TAC ed RMN**

Metodi antropometrici:

Circonferenza della vita, circonferenza dei fianchi e loro rapporto

Necessità di misure standardizzate (punti di reperi)

Articoli sulla circonferenza addominale in studi pediatrici e non....

Dal 1994-2007 n 350

2008 -2017 n19.625

Circonferenza addominale

**Problemi nell'uso di diverse misure: WC,
HC, WC/HC**

**Dati nazionali non confrontabili:
Differenti metodiche,
Anno di rilevazione
Età e numerosità del campione**

Cut off point

Conclusioni:

Metodo interessante

**Necessari dati longitudinali più armonici prima che
siano raccomandati dei percentili di riferimento**

Come capire se un valore di CV è un indice di rischio?

Rapporto CV/altezza (WtHR, Waist to Height Ratio)

Vantaggi:

Valore indipendente dall'età

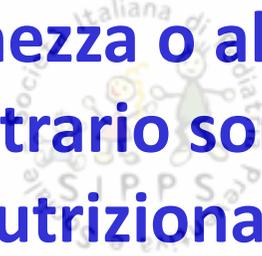
Valore «normale» = $<0,5$

**Valori superiori correlati con maggior rischio
metabolico e cardiovascolare**

Non utile per la diagnosi di malnutrizione per difetto



Lunghezza o altezza e peso



Lunghezza o altezza senza il dato del peso ed il contrario sono poco utili nella valutazione nutrizionale complessiva del bambino



Come si misurano lunghezza/altezza e peso?

Come si misura il peso?

Il peso va sempre preso con il soggetto vestito con la sola biancheria intima, o nudo nel caso del lattante; l'ideale è utilizzare una bilancia a stadera, meccanica, la cui taratura è generalmente semplice.



Come si misura la lunghezza?

La lunghezza va presa sempre utilizzando uno stadiometro orizzontale a branche rigide, mai il metro da sarto e le mani.



Come si misura l'altezza?

L'altezza va presa con un altimetro possibilmente da muro, dotato di branca orizzontale mobile, e avendo cura di mantenere il soggetto ben eretto, col capo posto in modo che il piano di Francoforte (linea tra il trago e l'occhio) sia parallelo al pavimento, e al termine di una profonda inspirazione.



Rapporti peso/altezza



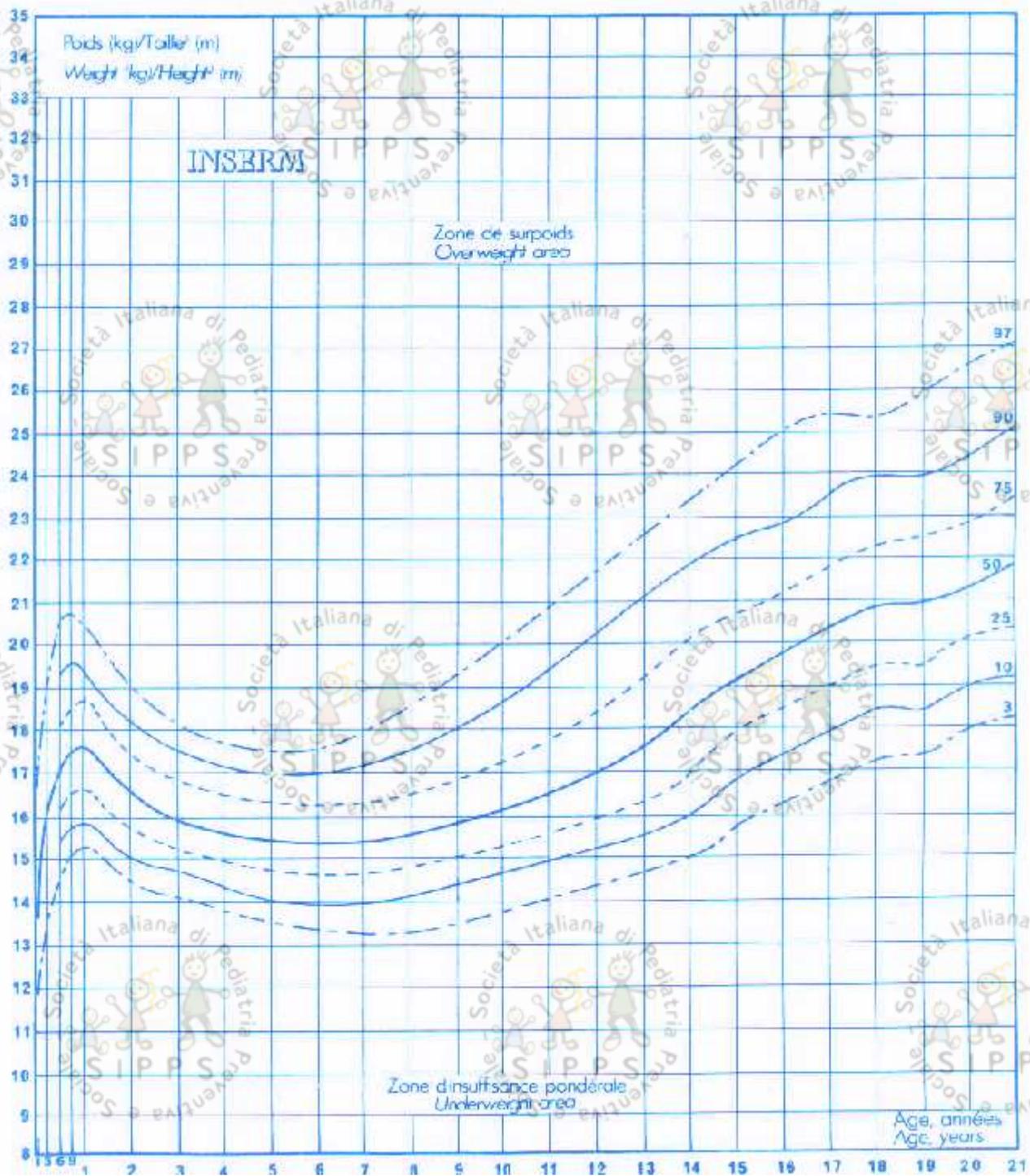
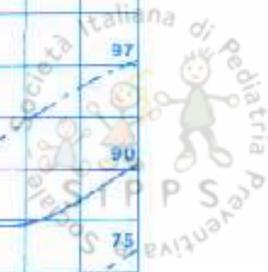
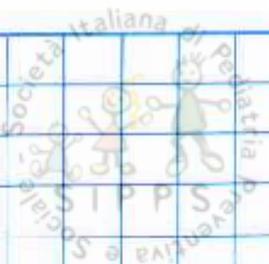
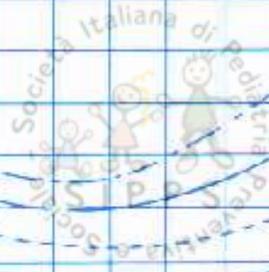
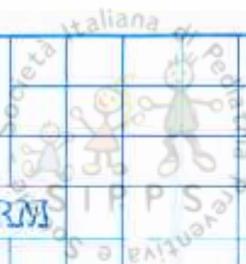
Scegli mio caro: o perdi 25 kg., o devi crescere almeno altri 32 cm...

BODY MASS INDEX (BMI)

$$\frac{\text{Peso Kg}}{\text{Altezza (m)}^2}$$

Vantaggi del BMI:

- Riproduce l'evoluzione del tessuto adiposo nel tempo
- Permette una diagnosi precoce dell'obesità
- Buona e semplice classificazione della malnutrizione per difetto



Curve nazionali di BMI

Tanner JM. Fetus into man:physical growth from conception to maturity London, UK:open Books 1978

Rolland-Cachera MF et al: Tracking the development of adiposity from one month to age of adulthood. Ann Hum Biol 1987; 14: 219-29.

Cole T, et al. British 1990 growth reference centiles for weight, height, BMI and head circumference fitted by maximim penalized likelihood. Stat Med. 1998;17:407-29.

Cacciari E, et al. Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (2 to 20 yr). J Endocrinol Invest 2006; 29: 581-93.

Ecc ecc

Curve nazionali es: SIEDP

1. inizio a 2 anni

2. 20% di soggetti misurati con i vestiti

- distribuzione del 20% su tutto il campione? (regioni, età, sesso)

- stima del peso dei vestiti? (peso standard, valore unico per età e stagione)

- scarpe? È ζ incremento della statura.

3. rilevatori “trained”, ma anche standardizzati?

**4. Rilevazione dati 1996-2000 per “ad hoc sampling plan”
nel 96. (aggiunta dei dati da 2 a 6 anni raccolti dal 2002 al 2005)**

- Campagna dati rilevati fra il 90 ed il 94.

- Campione campano > al doppio del previsto

5. Stadiometro portatile di Harpenden: Quanti?

6. Tabelle diverse: valutazione totale omogenea?

**7. Bambini da genitori del Sud residenti al Nord e
viceversa? Bambini “migranti” ?**

**8. Specchio della situazione italiana
cut-off È sottostima
obesità.**



International Obesity Task Force

Curve di riferimento di BMI provenienti da 6 Paesi diversi (Brasile, Gran Bretagna, Hong Kong, Olanda, Singapore e Stati Uniti) riunite e rielaborate integrandole con aspetti clinici

Cole TJ et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-7

Vantaggi

- Popolazione mista non proveniente da un singolo Paese come riferimento standard internazionale.
- *continuum* per la valutazione longitudinale.
- valori soglia stabiliti su base statistica e fattori di rischio clinico collegati a quelli dell'età adulta.
- possibilità di confronto internazionale.

Svantaggi

- curve teoriche
- necessità di chiarimenti sulle relazioni BMI-complicanze

Cut off point del BMI per la diagnosi di eccesso ponderale in età pediatrica

Prima del 2000

- USA 85° pc = obesità
- ECOG 90° pc = sovrappeso, 97° pc = obesità

-Dopo il 2000

Sovrappeso:

BMI => al pc che a 18 anni incontra il valore di 25 Kg/m²

Obesità:

BMI => al pc che a 18 anni incontra il valore di 30 Kg/m²

Parametri clinici e statistici collegati a quelli dell'adulto

Fra le varie curve questi valori si posizionano fra il 90° ed il 99° pc.

Cole TJ et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320;1240-7

Cut off point del BMI

Malnutrizione per difetto

Magrezza il pc che all'età di 18 anni incrocia il valore di BMI 18.5

Magrezza di 1° grado BMI < 18.5 - 17.01

2 grado BMI 17 - 16.01

3° grado BMI <16.

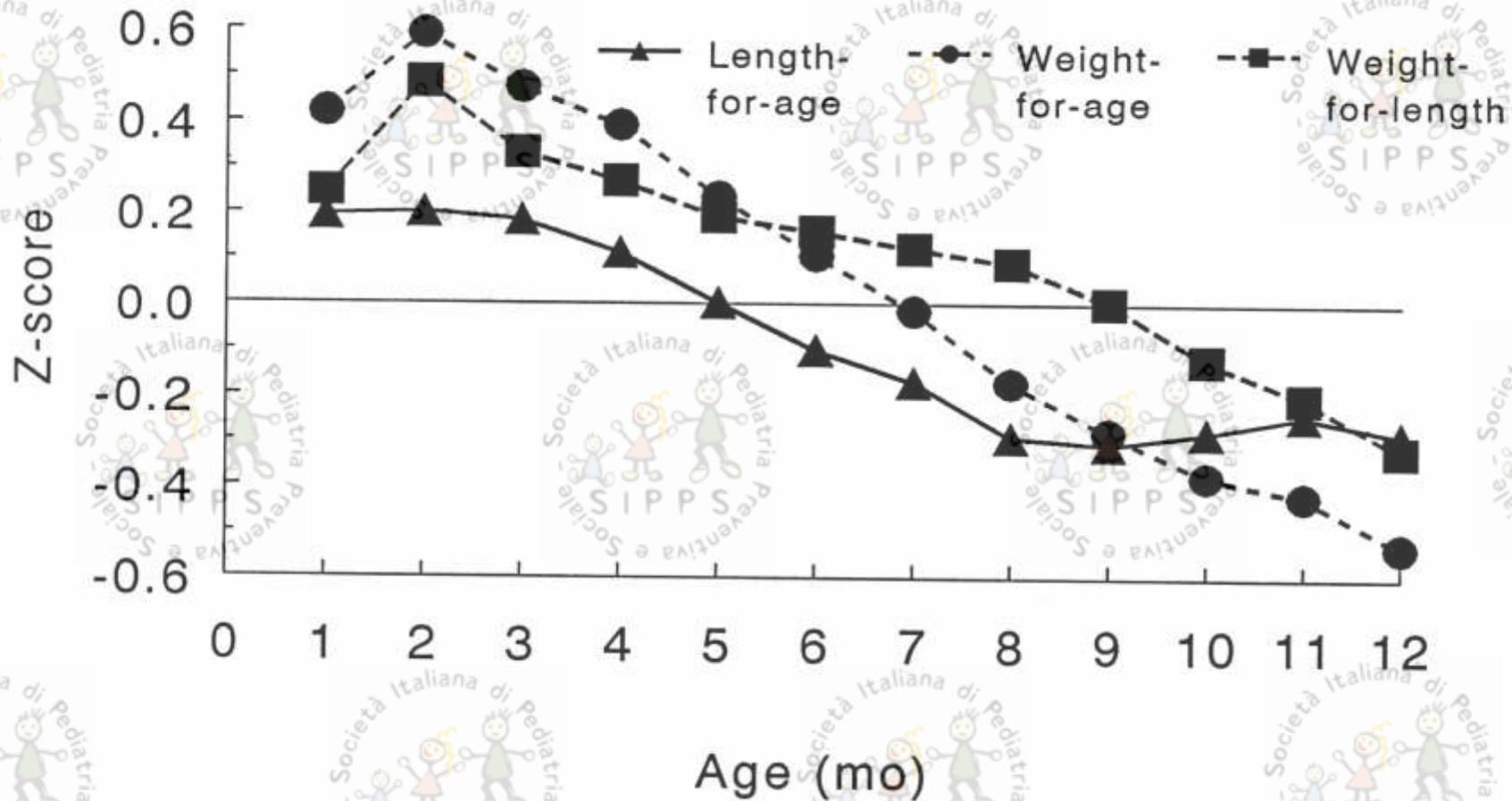
Cole TJ, et al. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey *BMJ* 2007;335;194-202-10

**Crescita “normale” in peso ed altezza
=
Indice semplice del livello di salute**

Necessità di strumenti di valutazione precisi ed internazionali

**Salute:
valore globale**

Crescita media di bambini allattati al seno confrontati con le curve NCHS/WHO di riferimento



Source: An Evaluation of Infant Growth, WHO, 1994

**1990 WHO: Gruppo di esperti internazionali
per controllo e verifica di:**

1 crescita dei bambini allattati al seno

Fisiologica!!!

2 costruzione delle curve di riferimento

Inadeguata!!!

**1993 dichiarazione WHO
sulle
Curve di crescita NCHS/WHO**

Campione di soggetti limitato

Eccessivo intervallo di misurazione nei primi mesi di vita

Problemi di analisi statistica



**Errori di valutazione per singoli soggetti
e gruppi di popolazione**

Curve di crescita nazionali

Approccio osservazionale



Osservazione

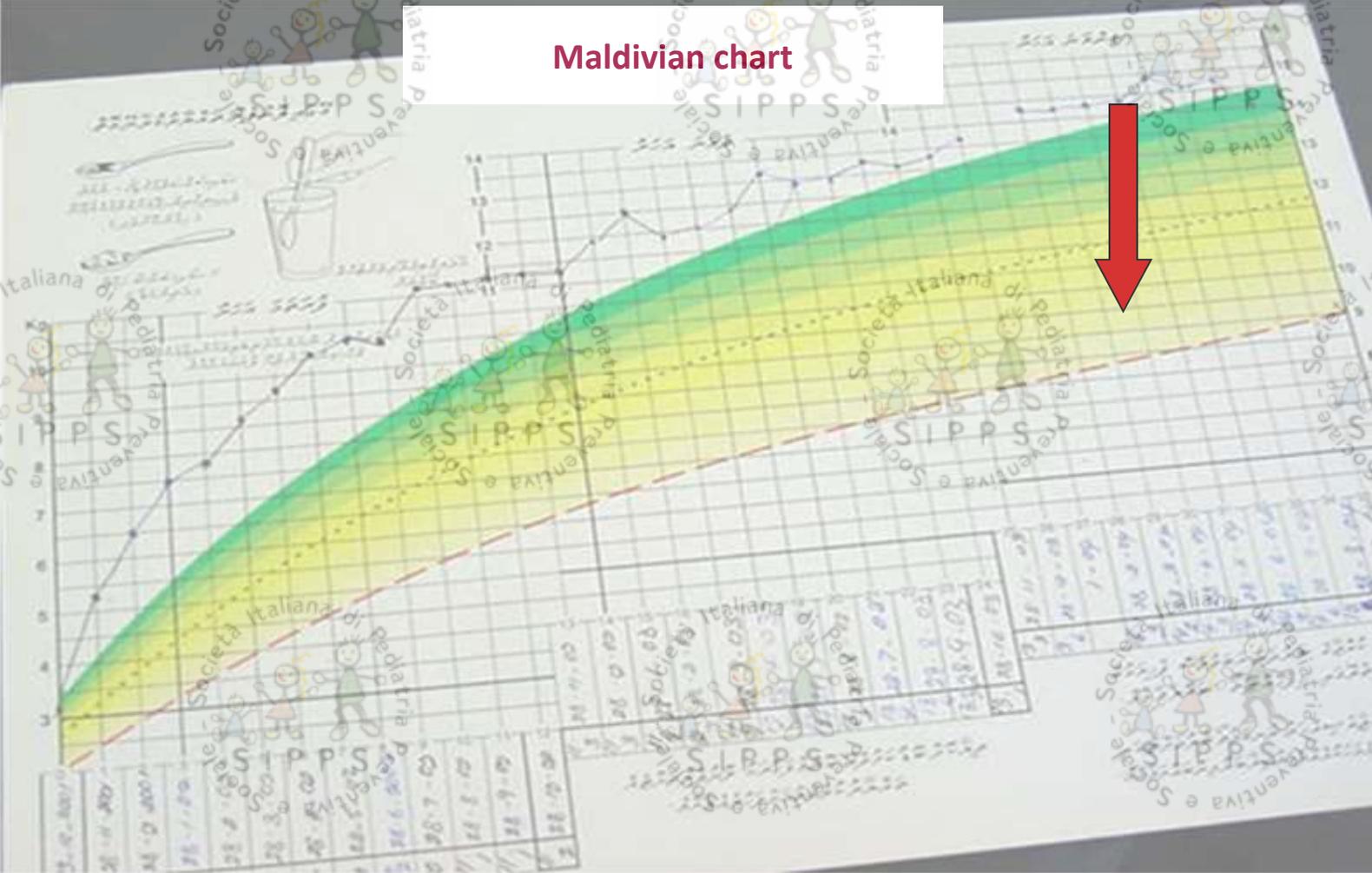
della modalità di crescita di gruppi di bambini in apparente buona salute in un determinato luogo e tempo.

...ma non sempre l'ambiente è adeguato ad una buona crescita...



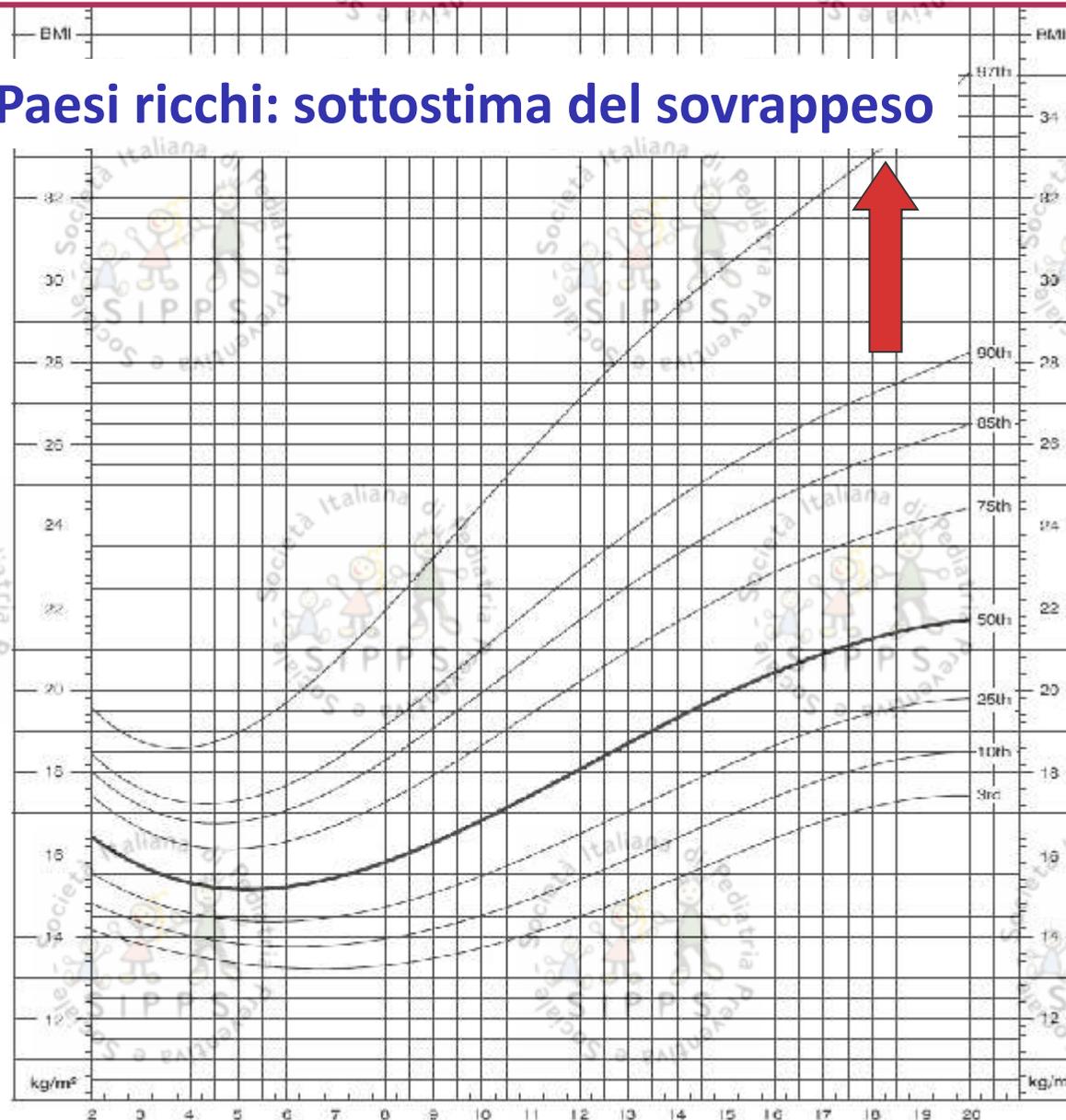
Le curve nazionali rispecchiano l'ambiente dove sono state costruite (per luogo e tempo)

Paesi poveri: sottostima della malnutrizione



Le cure nazionali rispecchiano l'ambiente dove sono state costruite (per luogo e tempo)

Paesi ricchi: sottostima del sovrappeso



Curve nazionali: specchio della situazione attuale



Ti ripeto, Angela, che questo specchio deve essersi incurvato: deforma tutto.....

Lo "standard" deve essere il modello ideale uguale per tutti...

Ma che cosa è la cometa di Harvey?

La cometa di Harvey è la stella con la più bella coda in tutto l'universo...



1994-98 WHO Working Group on Growth Reference Protocol

Descrivere come i bambini potrebbero e dovrebbero crescere se posti in un ambiente ideale senza ostacoli al raggiungimento del potenziale genetico di crescita.



Mangia, se vuoi diventare bello e forte come papà ...Beh, sì, insomma, se vuoi diventare bello e forte...

WHO Multicentre Growth Reference Study:

Protocollo di Studio

- Apparecchiature e tecniche standard
- Supervisione e controllo
- Gestione dei dati centralizzata con le migliori e più aggiornate tecniche statistiche

Disegno dello Studio

Longitudinale (0-24 mesi)

1 anno

2 anno

Trasversale (18-71 mesi)

Criteri di inclusione di popolazione nel MGRS

Stato socio-economico che non ostacola la crescita

Altitudine < 1.500m

Bassa percentuale di mobilità della popolazione

Minimo il 20% delle madri che già seguiva le raccomandazioni alimentari ufficiali locali

Esistenza di un sistema di supporto all'allattamento al seno

Presenza di Istituzioni in grado di collaborare

Criteri di inclusione per i soggetti singoli nel MGRS

Nati a termine da gravidanza singola

Madri non fumatrici

Allattamento al seno per 6 mesi

Svezzamento graduale

Famiglie economicamente agiate

Genitori con livello culturale medio-alto

Facile e rapido accesso alle cure pediatriche

Caratteristiche del MGRS

8500 bambini di etnie diverse

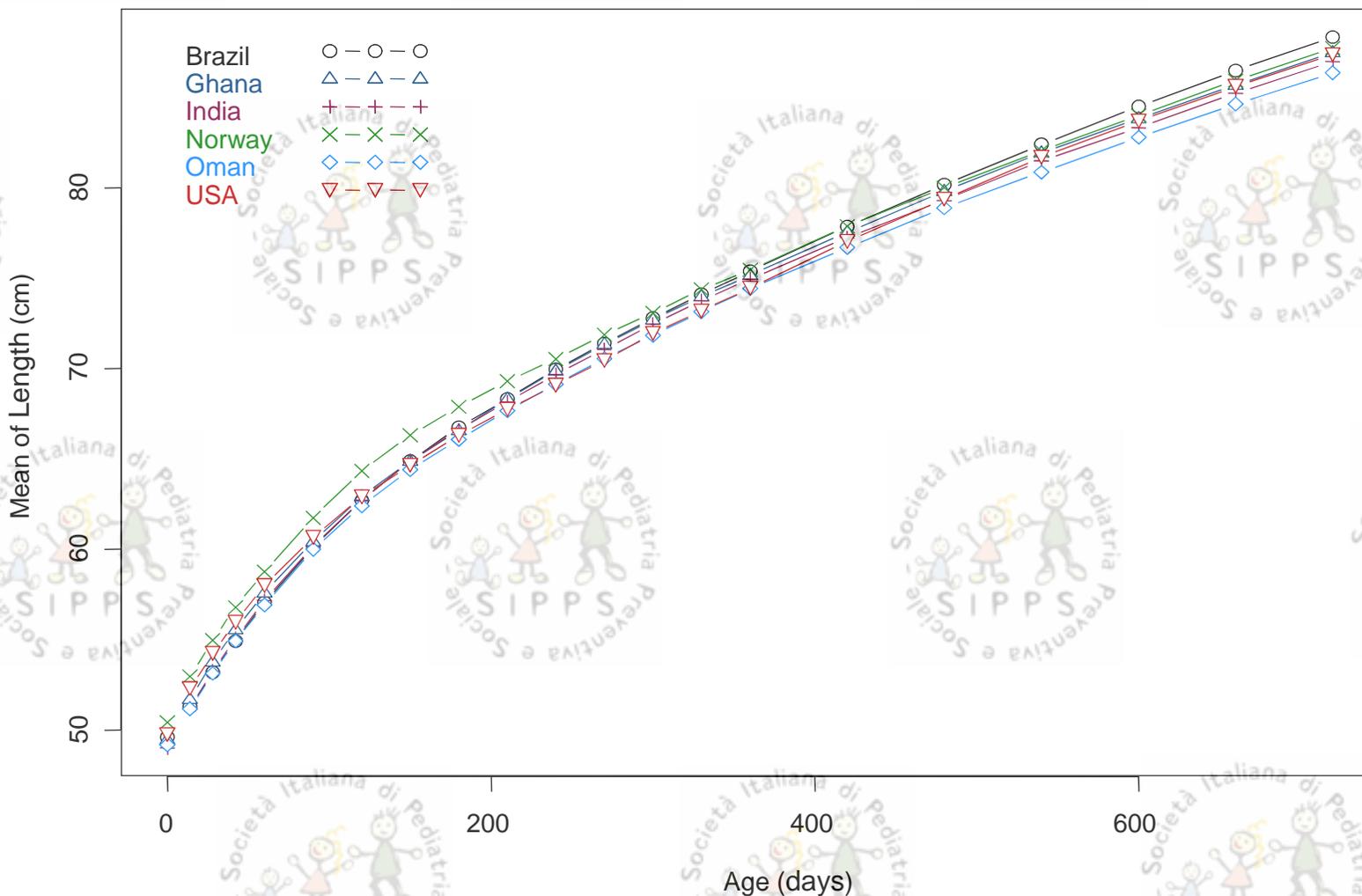


Longitudinal study: Time schedule for child anthropometry (21 visits)

Measurement	Time frame	Frequency	No. of visits
Weight, length, head circumference	Birth	Once	1
	Weeks 2-8	Bi-weekly	4
	3-12 months	Monthly	10
	14-24 months	Bi-monthly	6
Arm circumference Skinfold thicknesses	3-12 months	Monthly	10
	14-24 months	Bi-monthly	6

Risultati

Lunghezza media dalla nascita a 2 anni nei 6 Paesi partecipanti



WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Assessment of linear growth differences among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study. Acta Paediatr Suppl 2006;450:56-65.





Risultati

I bambini che vivono in condizioni agiate crescono in maniera simile in ogni Paese del mondo dalla nascita fino a 5 anni

Le differenze, considerate prima di origine genetica, sono invece di tipo ambientale



Validazione delle curve

Metodi

4 Paesi di continenti diversi: Argentina, Italia, Maldive, Pakistan

Misure totali 8.629

Gennaio 2005-Agosto 2005

In Italia:

12 pediatri di famiglia (Brindisi, Taranto, Lecce e Bari)

Caposala della div. Neonatologia Ospedale di Brindisi

Coordinamento: UO Nutrizione ASL Brindisi M Caroli

3668 misurazioni (febbraio-giugno 2005).

"I VALIDATORI"

Teresa Cazzato

Angela De Pasquale

Antonietta D'Oria

Maria Rosaria Filograna

Francesco Gianfredi

Norma Marzano

Laura Dell'Edera

Carmela De Robertis

Donata Filippo

Gianfranco Geronimo

Elisabetta Intini

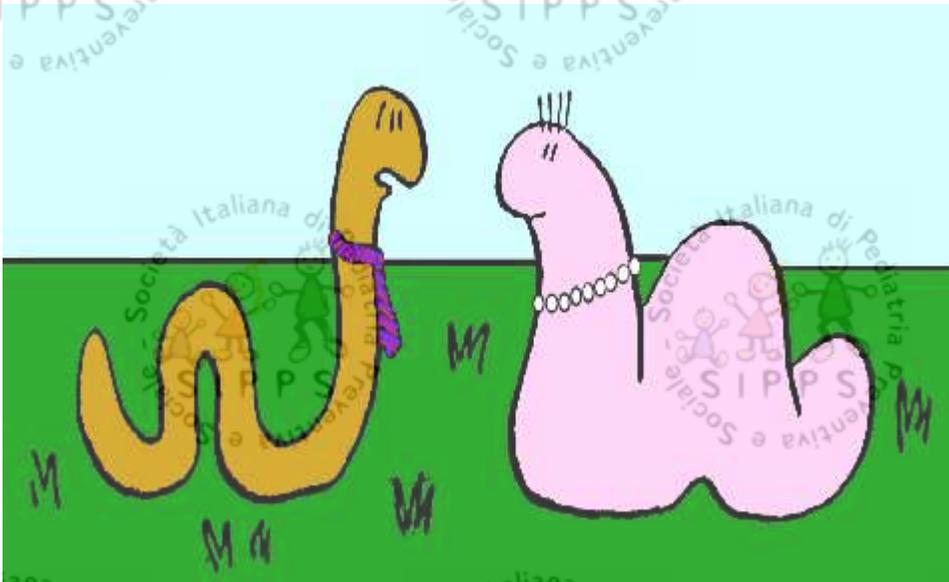
Giuseppe Mattei

Giovanni Simeone

Metodi

I Pediatri, durante le visite di routine dei bambini nel range di età, prima di prendere le misure, hanno espresso la loro percezione della statura, del peso e del loro rapporto.

Se necessario, il giudizio era basato sulla palpazione del bambino per distinguere il tessuto muscolare dal grasso



Anche il dottore ha avuto l'impressione che tu sia un po' sovrappeso, cara.

Io non sono affatto grasso! Proteggo solo la mia massa muscolare con uno spesso strato di tessuto adiposo.

Giudizi clinici standardizzati su lunghezza/altezza, peso e loro rapporto

Codici per l'altezza

- Basso (al di sotto della lunghezza/altezza attesa per l'età)
- Normale (entro il range atteso di lunghezza/altezza per l'età)
- Alto (al di sopra della lunghezza/altezza attesa per l'età)

Codici per il peso

- Magro (emaciato o troppo magro)
- Snello (in carne, ma non apprezzabilmente grasso)
- Normale (contorni arrotondati senza un eccesso apprezzabile di grasso)
- Robusto (vigoroso, soprattutto muscoloso)
- Sovrappeso (apprezzabilmente grasso)
- Obeso (eccessivamente grasso)



Metodi

Misure:

a. lunghezza fino a 23.99 mesi con un infantometro appositamente costruito

b. altezza >24 mesi.

c. peso

Sessioni di standardizzazione

I Pediatri italiani hanno misurato anche la circonferenza cranica

I dati sono stati inseriti in uno specifico software ed inviati a Ginevra dopo la pulizia da dati incerti

Validazione

Risultati

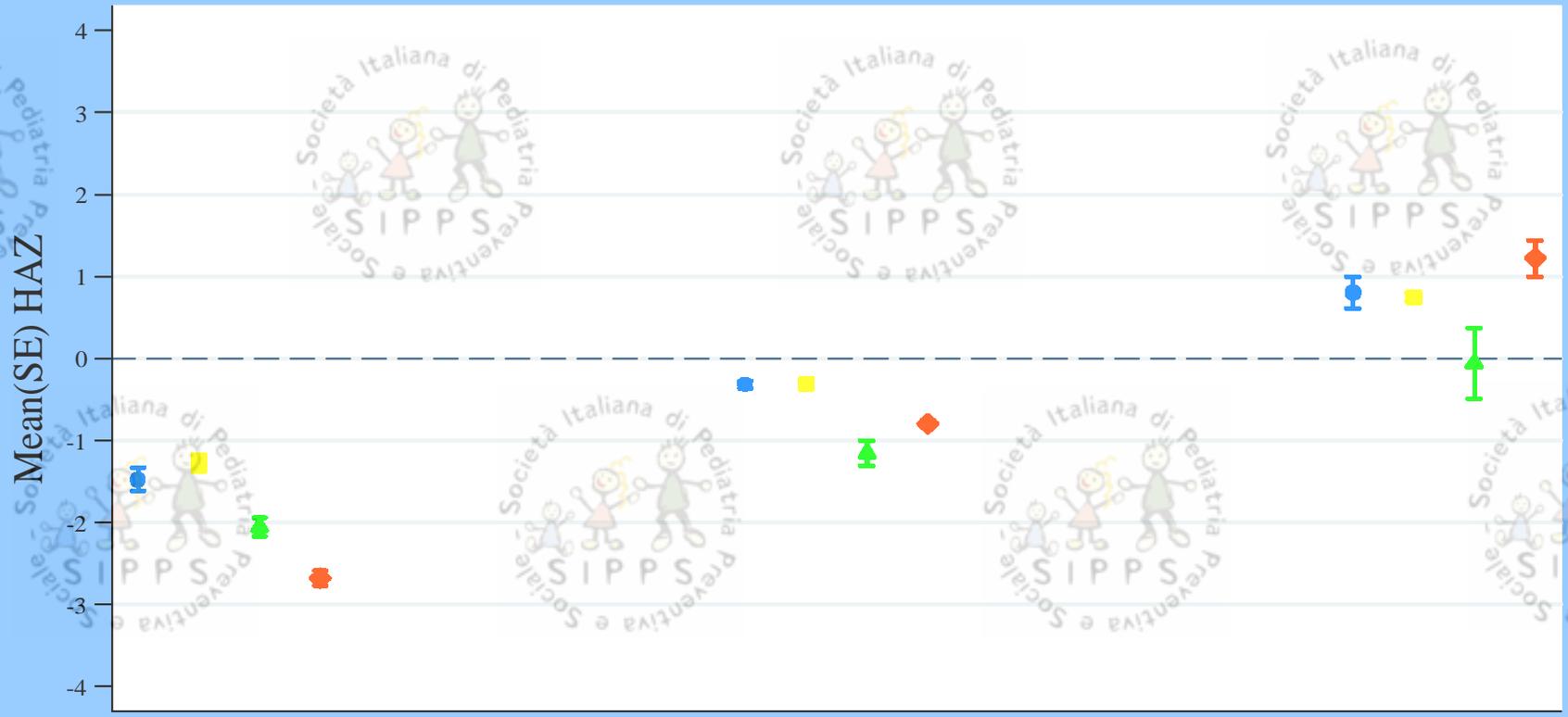
Numerosità del campione ed indicatori dello stato nutrizionale come Z-score (M ± SD) per Paese

	Argentina	Italia	Maldive	Pakistan
Numerosità del campione	1810	2997	443	3378
Altezza /età	-0.33 ± 1.06	0.02 ± 1.02	-1.66 ± 1.07	-1.10 ± 1.46
Peso/età	0.18 ± 1.05	0.26 ± 1.00	-1.72 ± 1.07	-1.18 ± 1.29
Peso/altezza	0.52 ± 1.07	0.40 ± 1.04	-1.11 ± 1.04	-0.78 ± 1.29
BMI/età	0.54 ± 1.07	0.36 ± 1.05	-1.01 ± 0.97	-0.72 ± 1.29

Da Onyango AW et al. J.Nutr. 2007 (modificato)

Risultati della validazione

Definizione dell'altezza (M±SE) per centro



Short Normal Tall

Codice di altezza

- Argentina
- Italy
- ▲ Maldives
- ◆ Pakistan

Risultati della validazione

Definizione del rapporto peso/altezza ($M \pm SE$) per centro



● Argentina ■ Italy ▲ Maldives ◆ Pakistan



Risultati della validazione



La forte concordanza fra il giudizio clinico dei pediatri e la posizione oggettiva del bambino sugli standard della WHO ne conferma la correttezza.



Che cosa fare e come utilizzare adeguatamente queste nuove curve?



Multicentre Growth Reference Study

Approccio prescrittivo

- Alimentazione ottimale
 - allattamento materno
 - svezzamento graduale e complementare
- Ambiente ottimale
 - assenza di contaminazione microbica
 - assenza di fumo
 - livello culturale ed economico medio-alto
- Sistema sanitario ottimale
 - vaccinazioni
 - facilità di accesso alle cure pediatriche

**Crescita
ottimale**

**Il potenziale genetico resta il fattore
principale dei diversi pattern di crescita.**



I nuovi standards :



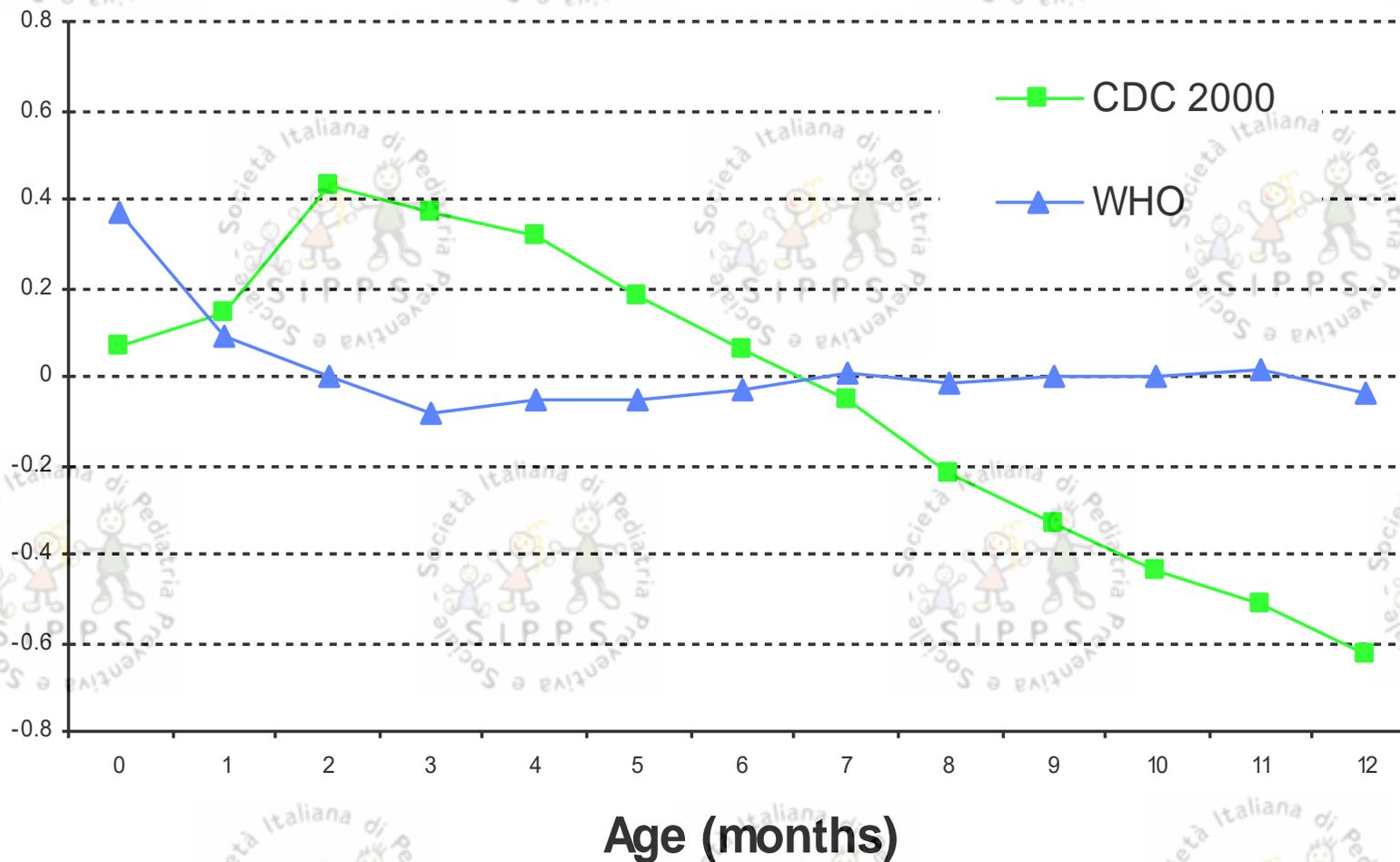
Modello “ideale” di crescita



**con cui confrontare la crescita
osservata dei bambini dalla nascita
a cinque anni.**



Peso/età z-score medio di bambini sani allattati al seno confrontato con gli standard della WHO e le curve CDC 2000

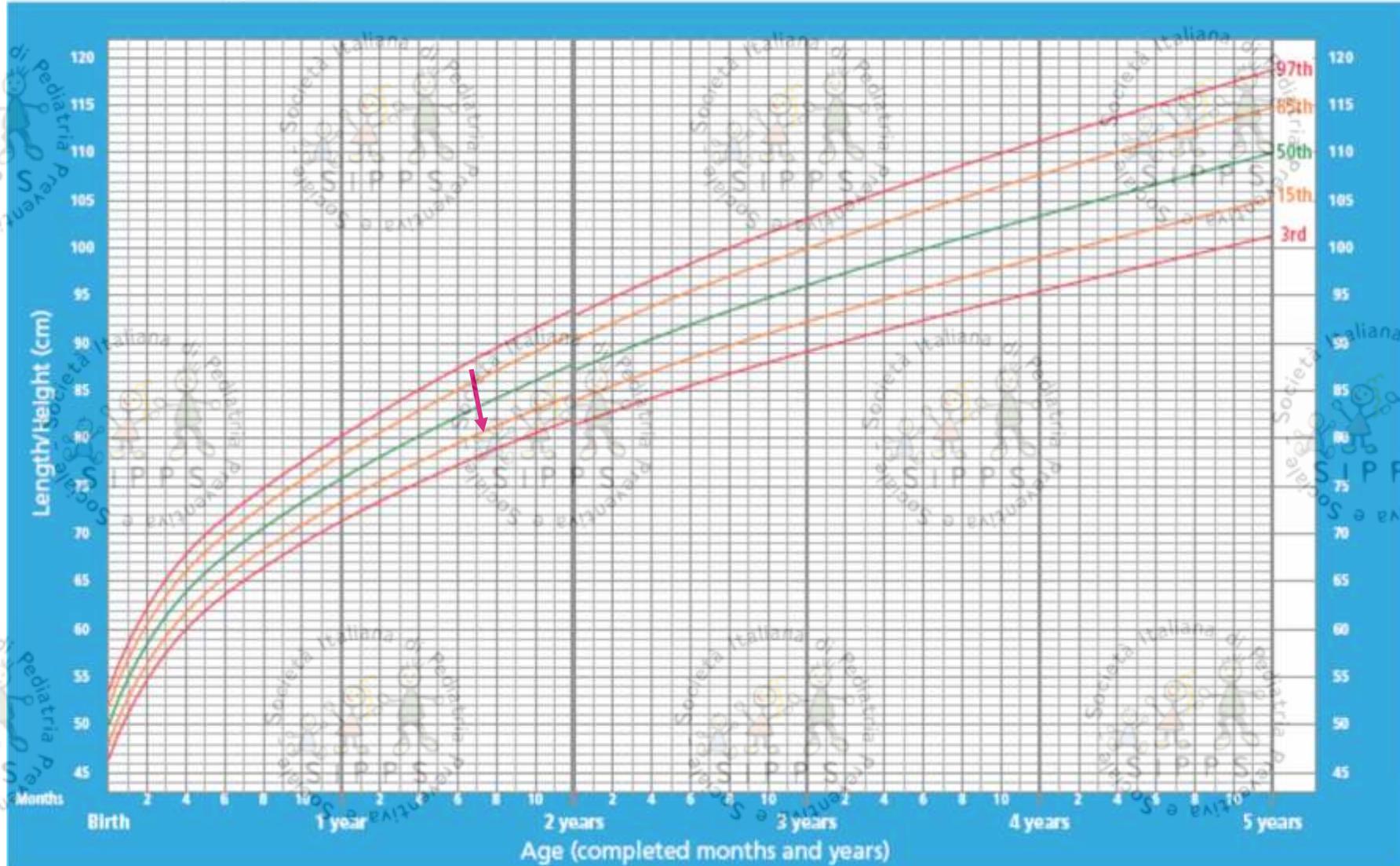


Onis M, Garza C, Onyango A, et al. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the CDC 2000 growth chart: Journal of Nutrition 2007;137:144-148.

WHO lunghezza/altezza maschi dalla nascita a 5 anni

Length/height-for-age BOYS

Birth to 5 years (percentiles)





Piccole persone perfettamente grandi

Alessandro il Grande

Giulio Cesare

Napoleone Bonaparte

Albert Einstein

Tom Cruise

Woody Allen

Michail Gorbaciov

Charles Aznavour

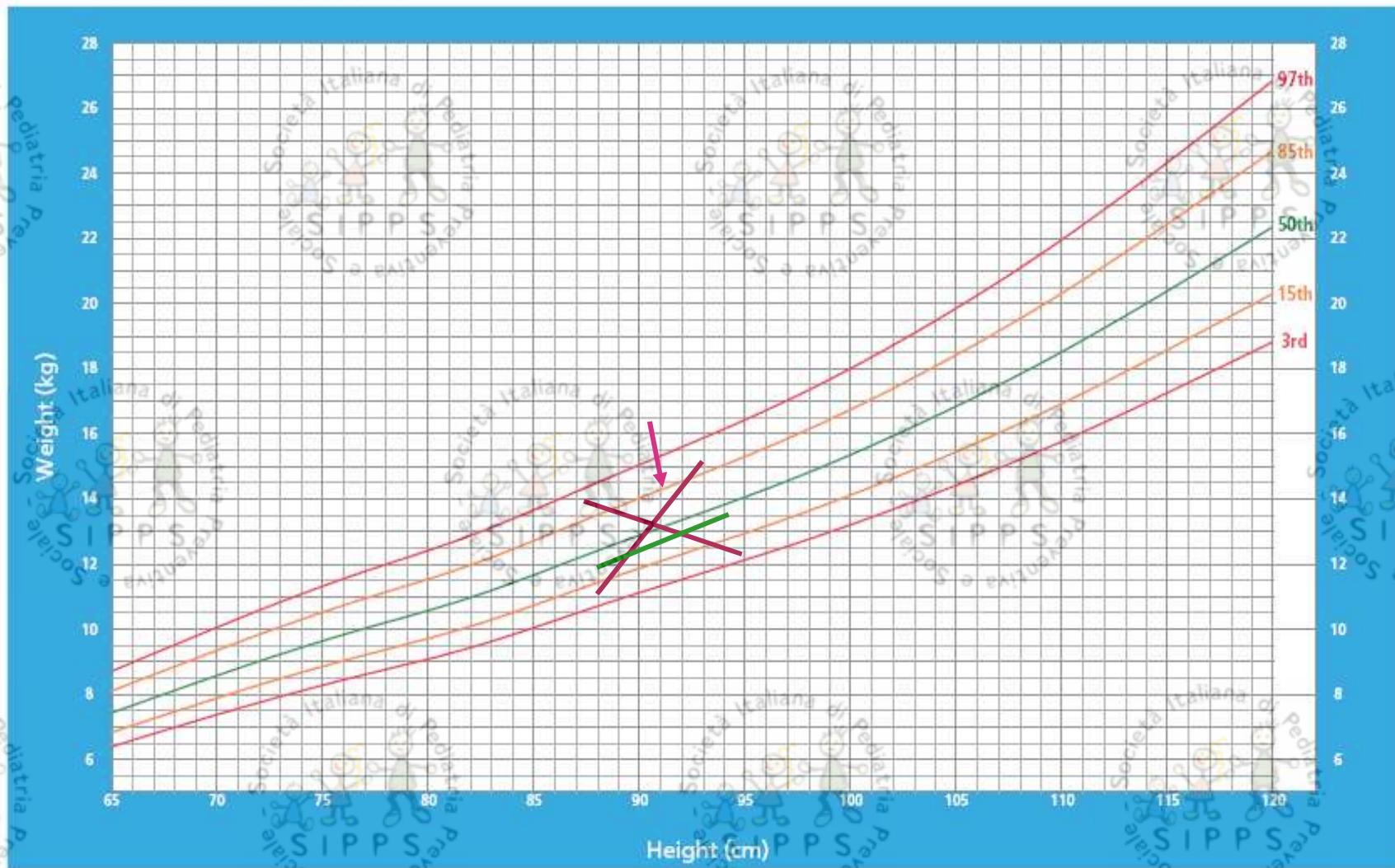
Margherita Caroli



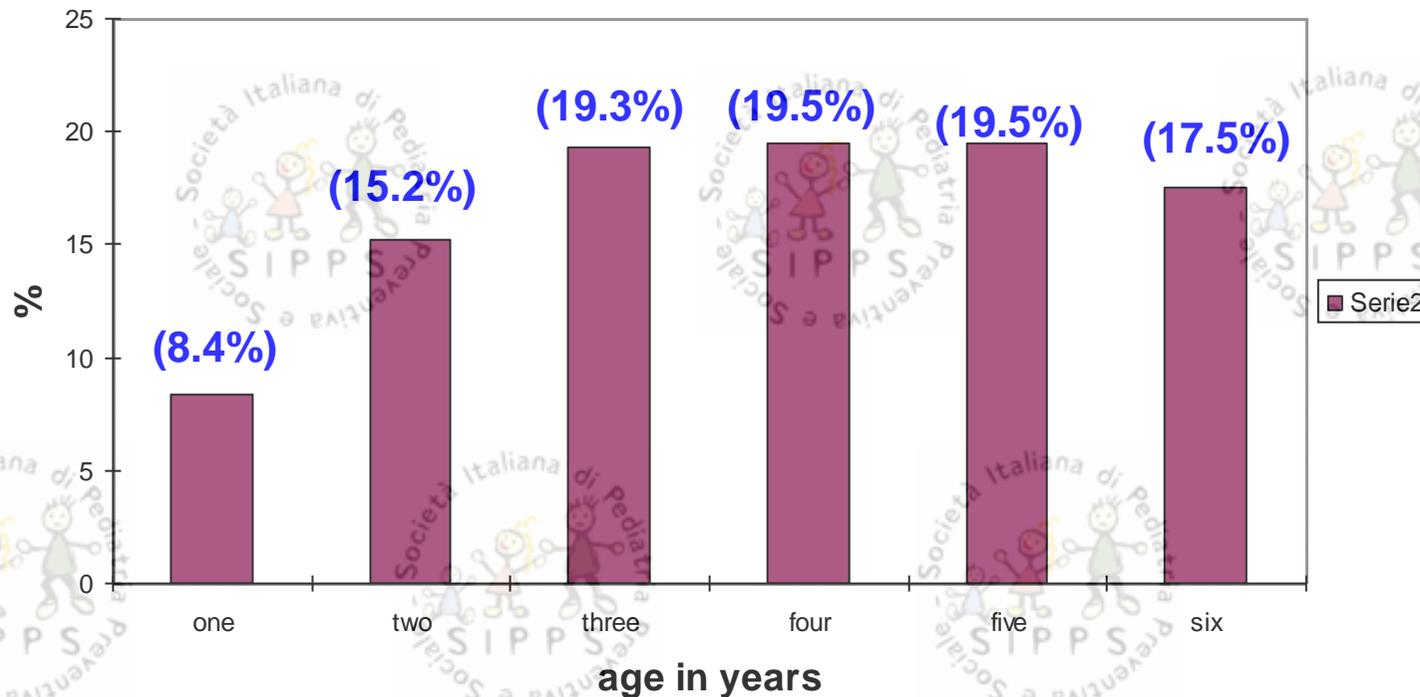
Variazione del ritmo di crescita valutata con l'uso delle curve WHO

Weight-for-height BOYS

2 to 5 years (percentiles)



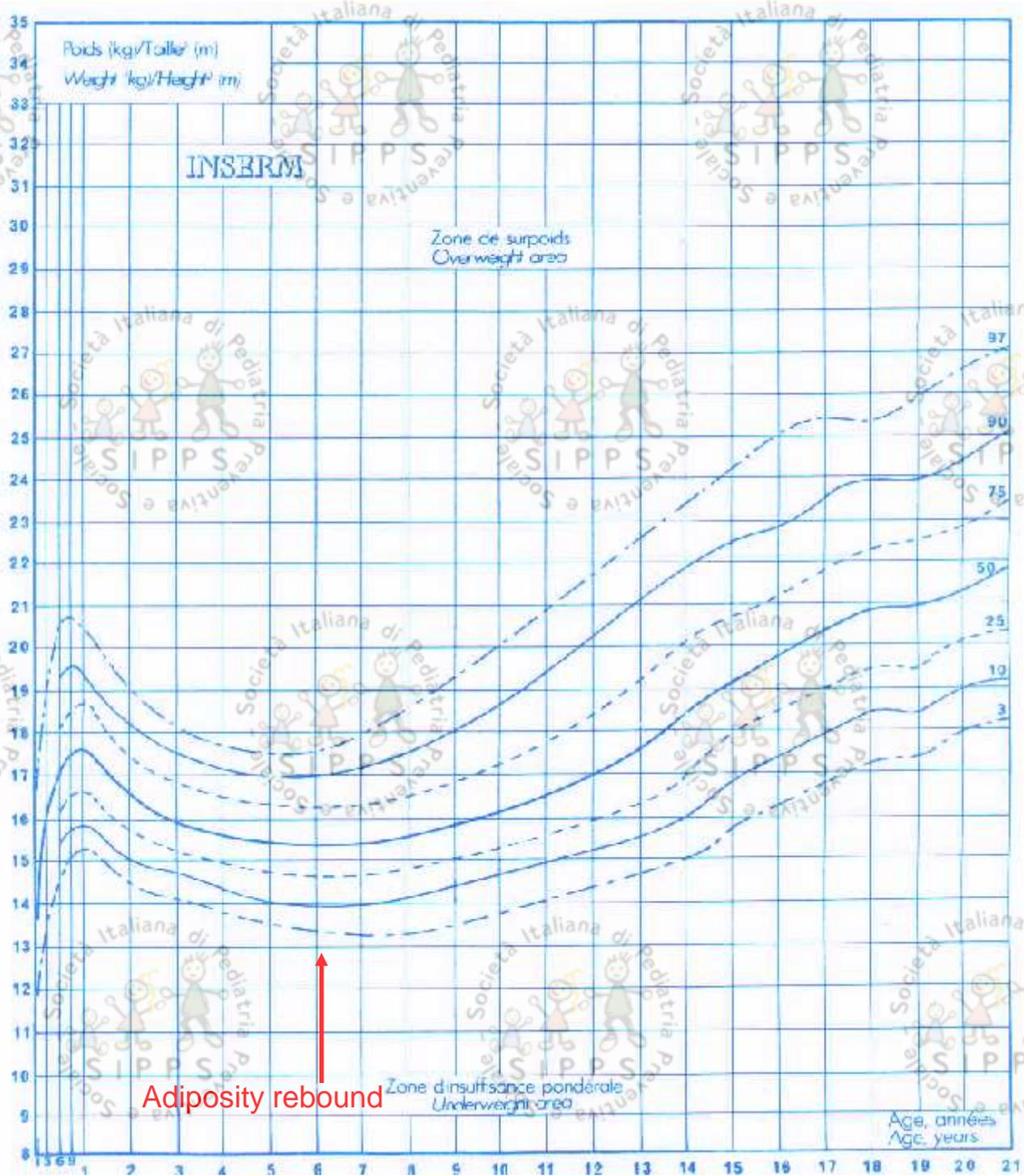
Age of adiposity rebound

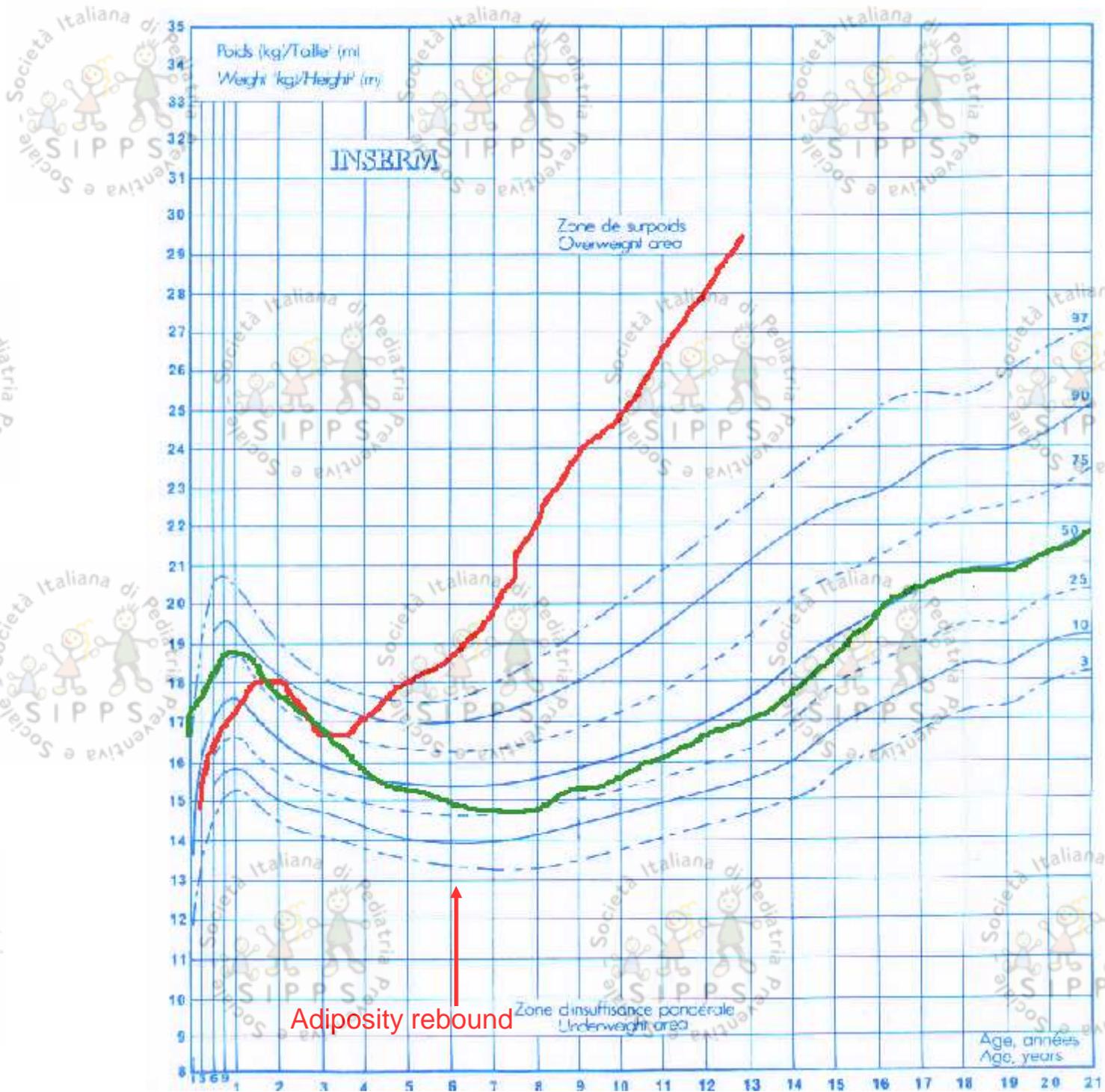


62.4% of adiposity rebound earlier than 4 years of age

n. 734 children born from 01/01/96 to 30/12/97 in province of Brindisi (Region Puglia obesity rate, included overweight=38.8%)

Caroli M et al, Int J obes 2003

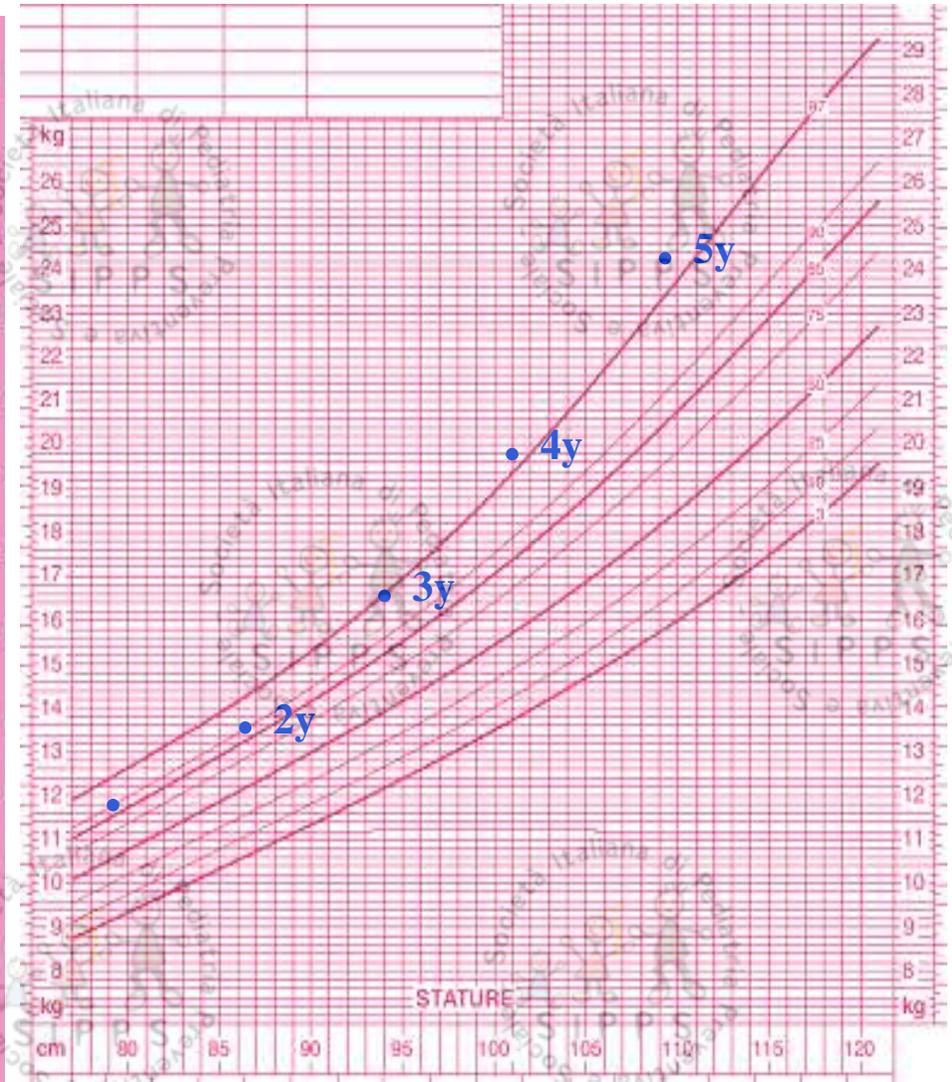
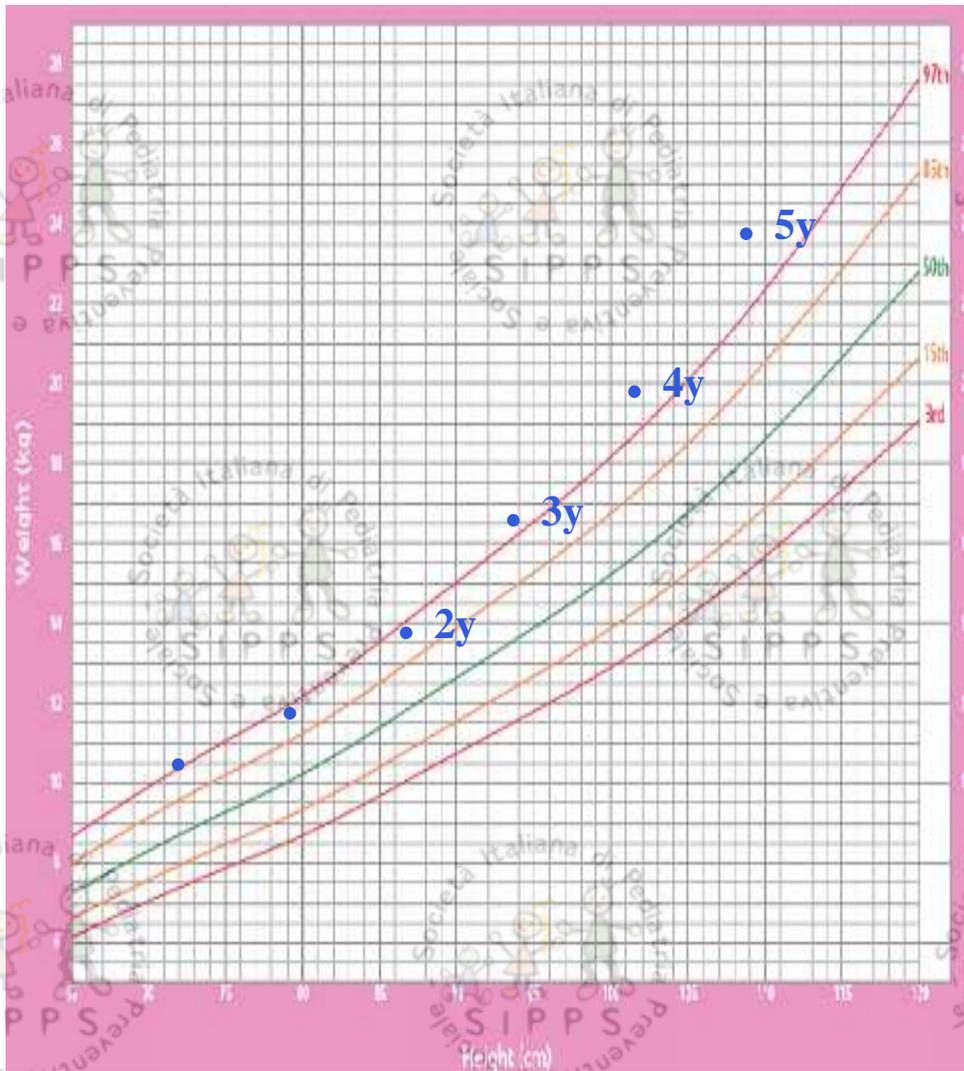




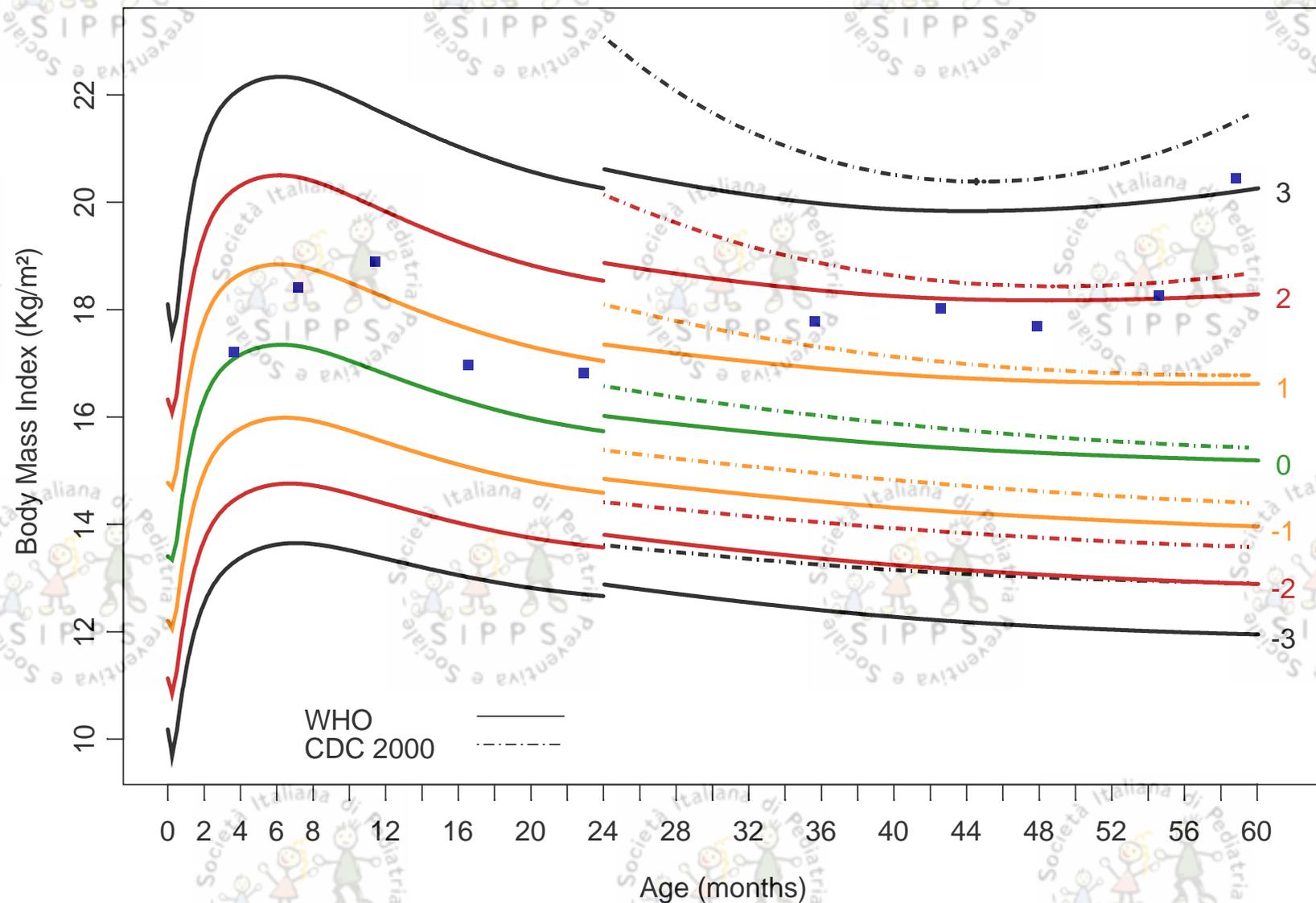
Curve di crescita del rapporto peso/altezza

WHO 2006

CDC 2000



Comparison of WHO with CDC 2000 BMI-for-age z-scores for boys



Source: de Onis M, Garza C, Onyango A, et al. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the CDC 2000 growth charts.

Journal of Nutrition 2007;137:144-148.



Conclusioni

I nuovi standard di crescita indicano come i bambini dovrebbero e potrebbero crescere se vivessero in un ambiente positivo.

Tutti noi dobbiamo lavorare non solo perché questi standard vengano adottati ed utilizzati quotidianamente, ma soprattutto perché ogni bambino possa vivere in un ambiente positivo e venga rispettato il suo diritto alla salute

E da 5 a 18 anni?

Impossibile ripetere lo studio da 0 a 6 anni per chiari motivi etici ed economico-politico

Ricerca di curve create secondo i crismi della WHO in popolazioni che avevano già raggiunto l'altezza definitiva per la popolazione (115 data set da 45 Paesi)

Decisione finale: ripresa delle curve NCHS del 1976, ma con eliminazione dei valori out.

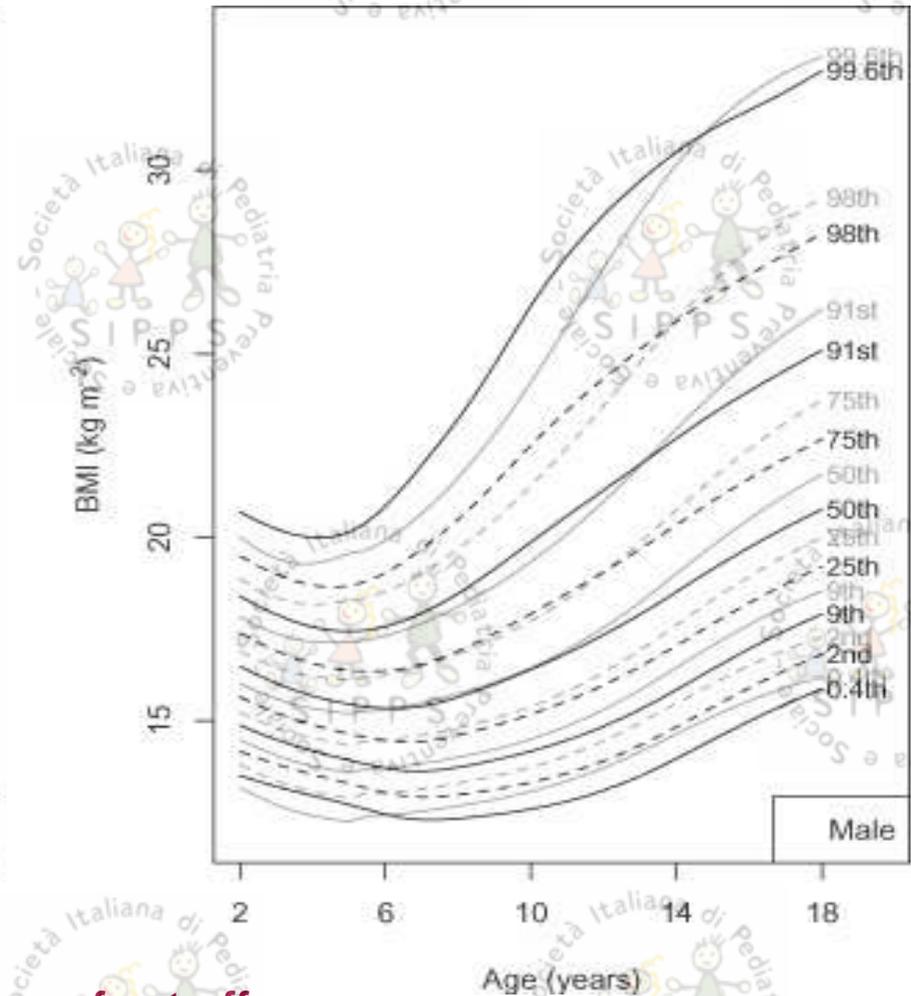
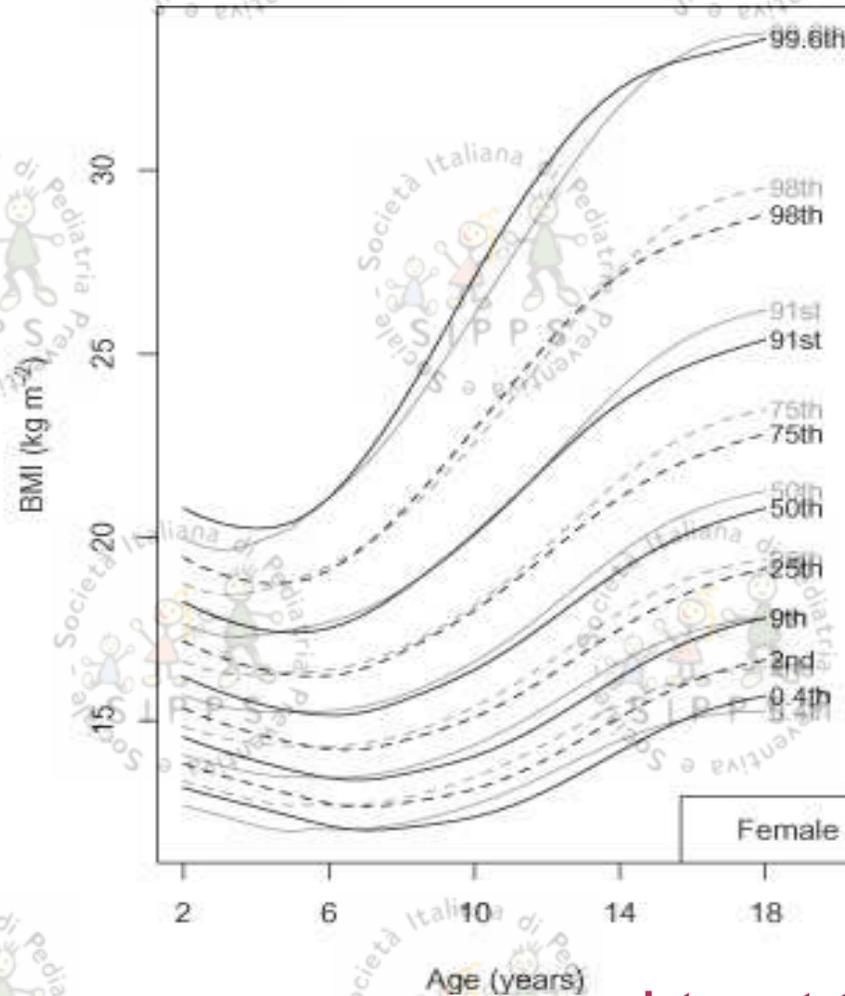
Fusione con gli standard dei primi 5 anni

Rivisitazione secondo il nuovo approccio statistico il Box-Cox power exponential (BCPE), lo stesso applicato per la costruzione degli standard.

Risultato

Le nuove curve di crescita della WHO da 5 a 19 anni.

Confronto fra curve WHO (grigie) e IOTF (nere)



Interpretation of cut-offs
Overweight: >+1SD
Obesity: >+2SD

Conclusioni generali

Nell'ambito del lavoro quotidiano del pediatra è necessario:

Misurare i bambini per avere una idea chiara del loro stato di salute

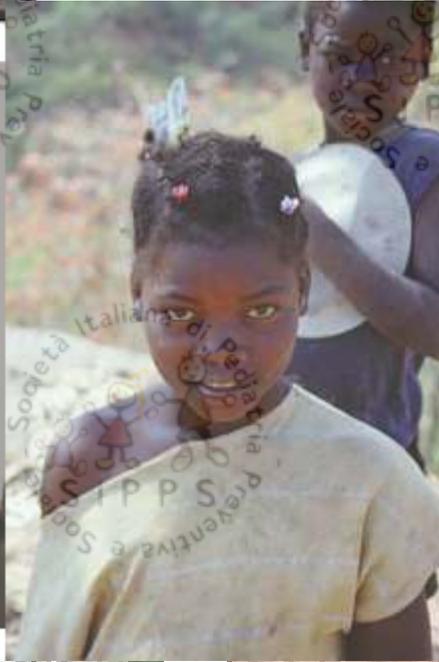
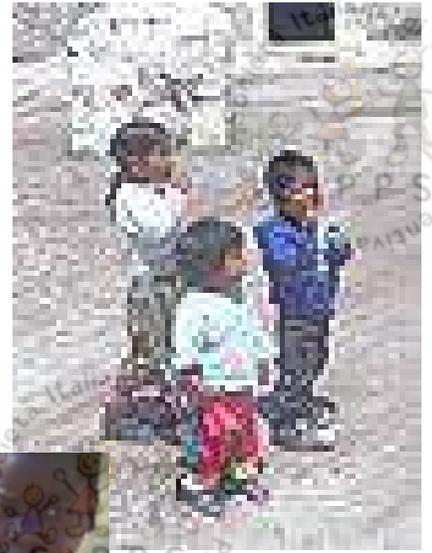
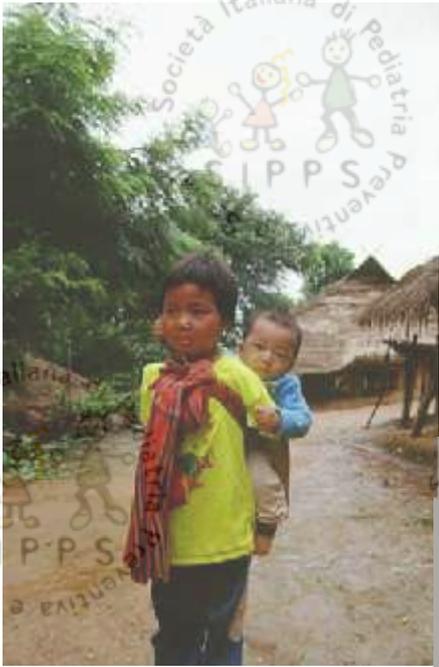
Misurare con accuratezza rispettando i protocolli internazionali

Confrontare i dati con valori di riferimento internazionali affidabili

Saper interpretare i dati nella loro evoluzione perché la crescita è

un fenomeno dinamico che non può essere valutato con

misurazioni uniche.



Prevenzione precoce dell'obesità in età pediatrica

Da attuare su:

Neonati SGA con rapido catch up di crescita

Neonati macrosomici (> 4 Kg) (se madre diabetica)

Lattanti con elevata velocità di crescita nel primo anno di vita

Figli di genitori obesi

Figli di famiglie di ceto socio-economico basso

