- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.94 Thu, 03 Jul 2025, 07:59:33

[COME SI FA]

La valutazione auxologica in età evolutiva

Sintesi del Documento di consenso intersocietario SICuPP, SIEDP, SIP.

Vedi anche PAG. 6

Marina Picca[1], Sergio Bernasconi[2], Monica Pierattelli[1], Paolo Becherucci[1], Silvia Gambotto[1], Angela Pasinato[1], Franco Cerutti[2], Stefano Cianfarani[2], Silvia Vannelli[2], Luigi Memo[3], Elena Bozzola[3], Davide Vecchio[3]

[1] Società Italiana delle Cure Primarie Pediatriche – SICuPP
[2] Società Italiana Endocrinologia e Diabetologia Pediatrica – SIEDP
[3] Società Italiana di Pediatria – SIP

La valutazione auxologica rappresenta un aspetto fondamentale della visita pediatrica poiché consente di individuare eventuali alterazioni del fisiologico accrescimento di un bambino, meritevoli di approfondimento specialistico.

In questo articolo riportiamo la sintesi delle indicazioni contenute nel documento condiviso da SICuPP, SIEDP, SIP sulle metodiche da utilizzare, così da creare, nella valutazione auxologica, un sapere comune tra i pediatri.[1,2]

Misurazione della statura

Questa può essere effettuata attraverso due metodi a seconda dell'età del bambino:[3,4]

- se l'età del bambino è < 2 anni viene eseguita mediante infantometro, ovvero un piano rigido orizzontale stabile associato a tre componenti essenziali: un'asta graduata, un poggiatesta fisso ed un poggiapiedi scorrevole. Un operatore tiene fermi i piedi del bambino posti a 90° rispetto al piano di appoggio, mentre un altro operatore esegue la misura;
- se l'età del bambino è > 2 anni, anche prima se il bambino lo consente, si può utilizzare lo statimetro tipo Harpenden (sempre e comunque fissato a parete). Per una corretta misurazione il bambino viene posto in posizione eretta, a piedi uniti con le punte leggermente divaricate, con la nuca, le scapole, le natiche e i talloni bene aderenti allo statimetro. La testa deve essere allineata in modo che si venga a formare un piano orizzontale virtuale passante tra il margine inferiore dell'orbita e il condotto uditivo esterno (piano di Francoforte, Figura 1). Una singola misurazione non è sufficiente, pertanto è corretto effettuare almeno una seconda per ridurre il margine di errore; se la differenza tra le due è superiore ai 4-5 mm, si procede con una terza misurazione e la media viene calcolata tra i valori più vicini.

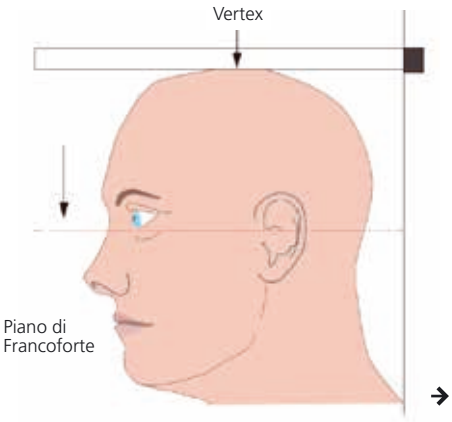
Valutazione della proporzione dei segmenti corporei

È necessario valutare le proporzioni corporee, per escludere eventuali forme di osteo condrodisplasia. Già la sola ispezione del bambino può evidenziare un ritardo di crescita armonico o disarmonico, infatti in un soggetto normale le estremità degli arti superiori raggiungono la metà o i due terzi inferiori della coscia, mentre in un soggetto con ritardo di crescita disarmonico, possono raggiungere la radice della coscia o approssimarsi al ginocchio.

Per una valutazione più precisa si calcola:

- il rapporto tra l'altezza del bambino da seduto e l'altezza in piedi SH/H: il rapporto varia con l'età diminuendo dalla nascita e assestandosi in media a 0,5 in età scolare.[5]
- ARM SPAN: la misura dello **span** può essere eseguita con un semplice metro a nastro. Il bambino in posizione eretta rivolto verso una parete con le braccia completamente estese perpendicolari al corpo; misurare la distanza tra le punte del terzo dito delle due mani

Figura 1. Piano di Francoforte.



- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.94 Thu, 03 Jul 2025, 07:59:33

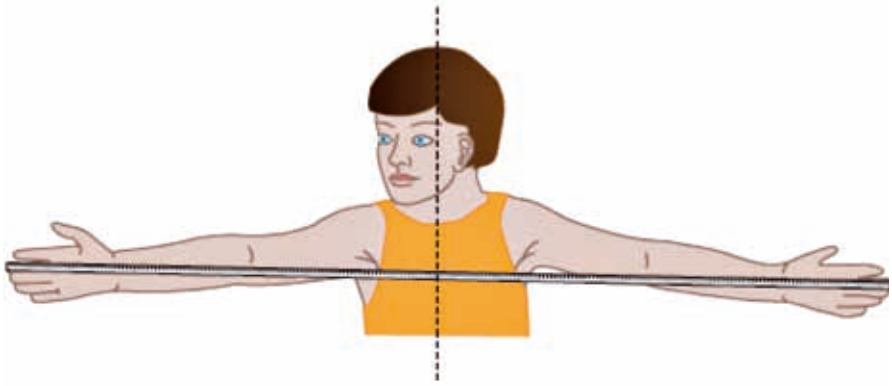


Figura 2. Misurazione dello SPAN.

(Figura 2). Generalmente il valore così ottenuto è inferiore all'altezza fino ai 10-12 anni per poi diventare superiore.

Applicazione clinica dei parametri auxologici

I parametri auxologici più importanti nella valutazione della crescita sono:

- altezza in percentili o deviazione standard (DS) rispetto alla popolazione di riferimento;
- velocità di crescita in cm/aa, DS o variazione dell'altezza in DS tramite le curve di crescita;
- differenza tra statura attuale del bambino e altezza bersaglio;
- valutazione dello stadio puberale.

Percentili e curve di crescita

Per monitorare la progressione dell'accrescimento del bambino, le misurazioni seriate vanno riportate su un grafico per le curve di crescita che indicano l'andamento di crescita del bambino in funzione del tempo.

Pertanto, i parametri auxologici di un bambino (peso, altezza, circonferenza cranica e BMI) possono essere confrontati con degli standard di riferimento per età, sesso e popolazione di riferimento.

Sono disponibili diversi standard di riferimento. In particolare per la popolazione italiana sono disponibili le curve di crescita nazionali, disponibili sul sito SIEDP per i bambini di età superiore ai 2 anni. Per i bambini di età inferiore ai 2 anni si consiglia di far riferimento alle curve di crescita della Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

In considerazione del crescente numero di bambini con diversa etnia, laddove non sono disponibili i percentili della specifica nazione/etnia, si consiglia di utilizzare le curve OMS.[2]

Le cartelle cliniche informatizzate della pediatria di famiglia offrono la possibilità di utilizzare diverse tabelle antropometriche (CDC, OMS Child Growth Standards, SIEDP, tabelle di crescita specifiche di alcune etnie e di alcune patologie).

Velocità di crescita

La crescita è un processo dinamico pertanto una sola misurazione non è indicativa del fisiologico accrescimento di un bambino. La valutazione seriata (effettuata ogni 6 mesi) dell'altezza e del peso identifica la *velocità di crescita* e consente di rilevare tempestivamente la comparsa di un'accelerazione o un rallentamento dell'accrescimento.

Il calcolo della velocità di crescita, che si esprime in cm/anno, si valuta in periodi inferiori all'anno ma non inferiori ai 6 mesi. Il valore ottenuto andrà confrontato con i centili (e DS) di riferimento delle tavole di Tanner (Figura 3). La velocità di crescita di un bambi-

Approfondimento:

Nei primi 5 anni di vita sono state recentemente proposte le curve di crescita dell'OMS (www.who.int/childgrowth/ standards/en/), costruite in modo diverso: nascono innanzitutto da uno studio internazionale (WHO Multicentre Growth Reference Study) effettuato tra il 1997 e il 2003 su un campione di bambini appartenenti a 6 nazioni di continenti diversi (Brasile, Ghana, India, Norvegia, Oman e USA). La popolazione è stata selezionata in base a criteri prefissati (madri non fumatrici, allattamento al seno, assenza di malnutrizione).

In altre parole queste curve di crescita non "fotografano" la realtà dei singoli Paesi in cui sono state costruite, ma rappresentano un modello ideale di crescita in condizioni ambientali favorenti il raggiungimento del completo potenziale genetico accrescitivo.

I risultati hanno evidenziato come effettivamente esista un modello unico di crescita indipendente dal luogo di residenza e che i bambini appartenenti ai maggiori gruppi etnici che vivono in condizioni di relativa agiatezza crescono in maniera simile dalla nascita fino ai 5 anni. Le differenze di altezza e sviluppo fra bambini in età prescolare dei Paesi industrializzati e dei Paesi in via di sviluppo sono di conseguenza espressione più delle diverse condizioni ambientali che di altre variabili. È importante sottolineare che i valori di crescita delle curve OMS presentano differenze rispetto ad altri standard di riferimento come, ad esempio, quelli CDC.

Per la valutazione antropometrica neonatale esistono curve di crescita specifiche consultabili su www.inescharts.com (curve di Bertino *et al.*).

Importante: ogni paziente deve essere confrontato con la sua vera "normalità". I bambini con sindrome genetica, per esempio, non sono solo diversamente abili, ma possono essere anche diversamente alti e diversamente pesanti. Per molte sindromi genetiche esistono specifiche curve di crescita, ad oggi ad esempio sono disponibili quelle dell'acondroplasia, della sindrome di Down, delle Sindromi di Williams, Noonan, Turner, Wolf, ecc.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.94 Thu, 03 Jul 2025, 07:59:33

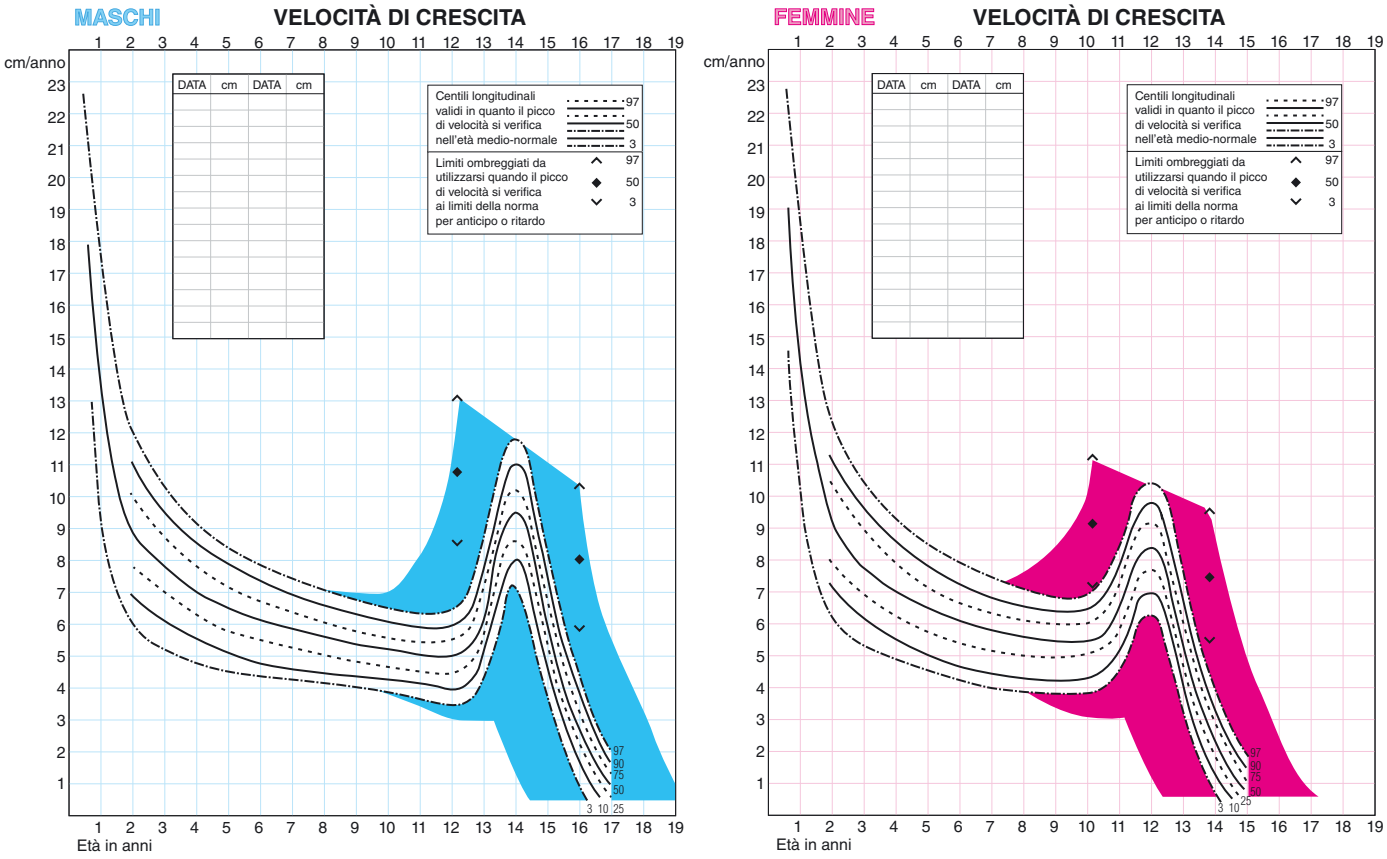


Figura 3. Percentili della velocità di crescita nei maschi e nelle femmine.

no può essere suddivisa in tre periodi: la prima infanzia è caratterizzata da una crescita estremamente rapida; il secondo periodo, dai 2 ai 12-14 anni, è caratterizzato da una crescita costante; alla pubertà si assiste a un netto incremento della velocità di crescita, in conseguenza dello scatto accrescitivo puberale ("spurt" puberale). È quindi importante misurare regolarmente il bambino al fine di determinare importanti deviazioni dalla curva di crescita seguita fino a quel momento.

Statura corretta per il target genetico

Tra i potenziali fattori che possono influenzare la statura di un soggetto la genetica gioca un ruolo fondamentale. Per tale motivo è doveroso confrontare la statura del bambino con quella dei genitori (si consiglia di misurare la statura, perché spesso i dati riferiti non sono affidabili) e calcolare la statura bersaglio.

Il calcolo del potenziale genetico (statura bersaglio), rappresentato dall'altezza media dei genitori è ricavabile dalla seguente formula:[6]

Statura target (bersaglio genetico)

per i maschi:

(statura padre + statura madre + 13)/ 2

per le femmine:

(statura padre + statura madre – 13)/ 2.

Con accettabili variazioni intorno alla media di ± 8,5, cm. 13 è un numero fisso che indica approssimativamente la differenza tra le stature medie dei maschi e delle femmine adulti.

Nella Tabella 1 sono riportate le formule per il calcolo della statura media dei genitori e un esempio applicativo. Con il growth calculator (growth calculator 4), disponibile sul sito www.siedp.it, è possibile →

Tabella 1. Formule per il calcolo della statura media dei genitori.[1]

Maschi	[statura del padre in cm + (statura della madre in cm + 13)] / 2
Femmine	[(statura del padre in cm – 13) + statura della madre in cm] / 2
Esempio: Calcolo della statura media dei genitori per un figlio maschio e una figlia femmina di genitori con le seguenti altezze: padre 172,72 cm, madre 157,48 cm	
Figlio maschio:	[172,72 cm + (157,48 cm + 13)] / 2 = 171,6 ±8,5 oppure ±6,5
Figlia femmina:	[(172,72 cm – 13) + 157,48 cm] / 2 = 158,6 ±8,5 oppure ±6,5

Tabella 2. Situazioni in cui è consigliabile una valutazione specialistica.[1]

Statura inferiore alle –2 Deviazioni Standard (DS) o < al 3° percentile delle curve di crescita di riferimento o in progressiva riduzione. .
Statura inferiore di 10 cm (-1,6 DS) rispetto al bersaglio parentale.
Velocità di crescita inferiore al 25° centile.
Statura superiore a 2,5 DS delle curve di crescita o > 2 DS rispetto al bersaglio parentale.
Caratteristiche sindromiche o dismorfiche multiple: facies dismorfica, difetti della linea mediana, sproporzione dei segmenti corporei.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.94 Thu, 03 Jul 2025, 07:59:33

calcolare, automaticamente, alcune delle variabili antropometriche sopradescritte.

L'età ossea

La valutazione dell'età ossea è usata per ottenere informazioni più accurate relativamente allo stato di sviluppo di un bambino in quanto indice fedele dell'età biologica del soggetto. Nei due metodi universalmente più utilizzati, l'età ossea viene rilevata confrontando la radiografia del polso e della mano sinistra (in particolare i nuclei di ossificazione del carpo e delle falangi) del soggetto in esame con una serie di radiografie standard raffigurate nell'atlante Greulich and Pyle o mediante metodo TW2.

L'età ossea si definisce *ritardata* o *accelerata* quando si discosta per difetto o per eccesso dall'età cronologica di almeno 6 mesi durante i primi tre anni di vita ed almeno un anno in seguito. Potrà anche essere calcolata una previsione della statura adulta definitiva e verificare se rientra nel bersaglio parentale.

Tale indagine non è consigliabile di routine ma è riservata solo in situazioni meritevoli di approfondimento diagnostico e riservata a specialisti del settore.

Valutazione dello stadio puberale

La valutazione dello stadio puberale sia nel sesso maschile che femminile viene effettuato in base agli stadi di Tanner. Per valutare lo stadio puberale nel maschio è indispensabile l'uso dell'orchidometro di Prader che altro non è che una serie di calibri di riferimento per il volume testicolare. Da ricordare che l'inizio della pubertà nel maschio è indicato da un volume testicolare uguale o superiore a 4 ml.

In un bambino con eccesso ponderale o obesità è buona pratica effettuare anche la misurazione della circonferenza addominale perché rappresenta un valido marcatore di rischio cardiovascolare in questi soggetti.

• • •

Il primo segno di pubertà nella femmina è la comparsa del bottone mammario.

Nella Tabella 2 sono riassunte le situazioni in cui è consigliabile una valutazione specialistica.

Misurazione del peso

Neonato e lattante

- Bilancia a pesi mobili o elettronica.
- Soggetto nudo.
- Approssimazione di 100 g.

Bambini in grado di mantenere la posizione eretta

- Utilizzo di bilancia dotata di barra a pesi mobili o elettronica.
- Soggetto nudo (o con biancheria intima leggera), con piedi posizionati al centro della piattaforma della bilancia.
- Approssimazione di 100 g.

Soggetti portatori di handicap, che non possono mantenere la posizione eretta

Pesati con una bilancia a sedia o a letto o in braccio al genitore, effettuando successivamente la sottrazione del peso del genitore.

Eccesso ponderale

La definizione clinica di sovrappeso/obesità e l'uso degli standard di riferimento sono in relazione all'età. La Consensus sull'obesità[7] suggerisce l'uso dell'Indice di massa corporea come il più accurato indicatore per valutare l'eccesso ponderale (BMI): peso (kg)/altezza (m^2) utilizzando le curve di riferimento OMS con i seguenti valori di cut-off[7,8] (Tabella 3).

È di particolare importanza ricostruire la curva della statura, del peso e del BMI per individuare l'epoca precisa della comparsa del sovrappeso.

La curva del BMI, dopo l'incremento del primo anno di vita, è caratterizzata da una fase di decremento fino a un nadir per poi riprendere a salire fisiologicamente dopo i 5-6 anni. La fase di ripresa della crescita del BMI si definisce *adiposity rebound*; se avviene prima dei 5 anni si parla di *early adiposity rebound*, che è da alcuni considerato un indicatore precoce di rischio di sviluppare obesità.

Misurazione della circonferenza della vita

Inoltre in un bambino con eccesso ponderale/obesità è op-

Tabella 3. Indicatori di eccesso ponderale con le curve di riferimento OMS.

Età	*>85° p.tile e < 97° p.tile*	*>97° p.tile e < 99° p.tile*	*> 99° p.tile*
Fino ai 24 mesi	Rischio sovrappeso	Rischio sovrappeso	Sovrappeso
2–5 anni	Rischio sovrappeso	Rischio sovrappeso	Sovrappeso
5–18 anni	Sovrappeso	Obesità	Obesità grave

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.94 Thu, 03 Jul 2025, 07:59:33

Figura 4 e 5. Misurazione della circonferenza della vita e della circonferenza cranica.

portuno eseguire anche la misurazione della circonferenza addominale che rappresenta un valido marcatore di rischio cardiovascolare nei soggetti in eccesso ponderale.

Tale misurazione si esegue: con nastro metrico, soggetto in posizione eretta, addome rilassato, braccia ai lati del corpo, piedi uniti. Si misura la circonferenza minima tra la gabbia toracica e l'ombelico. Tale misurazione dovrebbe essere effettuata alla fine di una espirazione normale, senza che il metro comprima la cute (Figura 4).

La misura di tale parametro può essere valutata in apposite tabelle in percentili per soggetti di età superiore a 2 anni.[9] Studi recenti[10] propongono di considerare a rischio, nei soggetti sovrappeso, un valore che superi la metà del valore della statura del bambino in esame (rapporto circonferenza vita/altezza > 0,5).

Misurazione della circonferenza cranica

La misurazione della circonferenza cranica deve far parte dell'esame clinico di routine nei primi due anni di vita e in particolare nel lattante in quanto fornisce utili informazioni concernenti lo sviluppo della massa cerebrale. Il nastro millimetrato flessibile, ma non estensibile, deve passare sulla regione frontale al di sopra del bordo orbitale superiore, in corrispondenza delle bozze frontali, lateralmente in maniera simmetrica e sulla regione occipitale, in modo da misurare la circonferenza massima (Figura 5). Tale misura va rilevata dalla nascita ai due anni.

Le varie misurazioni vanno riportate nelle apposite curve dei percentili della circonferenza cranica (si consigliano le curve OMS), per seguirne nel tempo l'andamento.

Verranno considerate normali circonferenze tra il 3° e il 97° percentile e corrispondenti al centile staturale, ma anche in questo caso sarà importante, nei casi dubbi, monitorare la velocità di aumento della circonferenza ■

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse.

Sitografia

- www.cdc.gov/growthcharts/
- www.who.int/childgrowth/standards/
- www.inescharts.com
- www.sicupp.org
- www.siedp.it
- www.sip.it
- www.weboriented.it/gh4/

Bibliografia

1. **Picca M, Pierattelli M.** I Bilanci di salute. Milano: Tecniche Nuove, 2017.
2. La valutazione antropometrica. Documento congiunto della Società Italiana delle Cure Primarie Pediatriche (SICuPP), Società Italiana di Endocrinologia e Diabetologia Pediatrica (SIEDP) e della Società Italiana di Pediatria. www.sicupp.org, www.siedp.it, www.sip.it
3. **Cameron N.** The measurement of growth. London: Croon Helm, 1984.
4. **Cameron N.** The method of auxological antropometry. In Faulkner and Tanner Human Growth. New York and London: Plenum Press, 19863; 3-43.
5. **Fredriks AM, van Buuren, S, van Heel WJM, Dijkman-Neerincx RHM, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM.** Nationwide age references for sitting height, leg length, and sitting height/height ratio, and their diagnostic values for disproportionate growth disorders. Arch Dis Child 2005;90:807-12.
6. **Tanner JM, Goldstein H, Whitehouse RH.** Standards for children's height at age 2 to 9 years allowing for height of parents. Arch Dis Child 2005;45:755-62.
7. Diagnosi, trattamento e prevenzione dell'obesità del bambino e dell'adolescente. Consensus della Società Italiana di Pediatria e della Società Italiana di Endocrinologia. www.sip.it; anche su Area Pediatrica 2017;18:151-7 (I parte) e Area Pediatrica 2018;19:6-13 (II parte).
8. **WHO** Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age. Acta Paediatr Suppl 2006;450:76-85.
9. **Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB.** Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. J Pediatr 2004;145:439-44.
10. **Maffeis C, Banzato C, Talamini G, on behalf of The Obesity Study Group of The Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology.** Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children J Pediatr 2008;152:207-13