

Sovrappeso precoce nei bambini in età prescolare: i dati della coorte NASCITA

Antonio Clavenna, Rita Campi, Chiara Pandolfini,
Maurizio Bonati, Gruppo di Lavoro NASCITA*

Laboratorio di Epidemiologia dell'Età Evolutiva,
Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS, Milano
antonio.clavenna@marionegri.it

*<https://nascita.marionegri.it/progetto/>

ABSTRACT

Early-onset overweight in preschool children: findings from the NASCITA birth cohort

► **Objectives.** *To estimate the prevalence of overweight at 36 months and of persistent overweight in an Italian birth cohort, and to identify associated risk factors.*

► **Methods.** *A total of 1,734 healthy newborns with an appropriate-for-gestational-age birth weight who participated in the NASCITA birth cohort were analysed. Children were classified as underweight, normal weight or overweight at 12, 24 and 36 months using World Health Organization percentiles; overweight was defined as having a body mass index at or above the 85th centile. Persistent overweight was defined as being overweight at all three time points. Univariate and multivariate analyses were performed to identify parental and child characteristics associated with being overweight.*

► **Results.** *Overweight prevalence was 22.7% at 12 months and 21.2% at 36 months ($\chi^2_{21} = 1.5$; $P = 0.21$); 8.8% of children had persistent overweight. Being overweight at 12 months (risk ratio: 3.28; 95% confidence interval: 2.69–4.00) and having a big appetite (risk ratio: 2.00; 95% confidence interval: 1.59–2.52) were the strongest predictors of being overweight at 36 months. Excessive appetite and frequent use of electronic devices were the main determinants of persistent overweight.*

► **Conclusions.** *This study confirms the influence of children's and families' habits on the likelihood of being overweight. Family-level nutritional education remains essential to appropriately guide children's eating behaviours.*

► **Key words.** *Birth cohort | growth | children | overweight.*

RIASSUNTO

► **Obiettivi.** *Stimare la prevalenza del sovrappeso a 36 mesi e di sovrappeso persistente in una coorte di nascita italiana, e identificare i fattori di rischio associati.*

► **Metodi.** *Sono stati analizzati in totale 1.734 neonati sani con un peso alla nascita adeguato all'età gestazionale che hanno partecipato alla coorte di nascita NASCITA. I bambini sono stati classificati come sottopeso, normopeso o in sovrappeso a 12, 24 e 36 mesi utilizzando i percentili dell'Organizzazione Mondiale della Sanità; il sovrappeso è stato definito come un indice di massa*

corporea pari o superiore all'85° percentile. Il sovrappeso persistente è stato definito come essere in sovrappeso in tutte e tre le visite. Sono state eseguite analisi univariate e multivariate per identificare le caratteristiche dei genitori e dei bambini associate al sovrappeso.

► **Risultati.** La prevalenza del sovrappeso era del 22,7% a 12 mesi e del 21,2% a 36 mesi ($\chi^2_t = 1,5$; $p = 0,21$); l'8,8% dei bambini presentava un sovrappeso persistente. Essere in sovrappeso a 12 mesi (rapporto dei rischi: 3,28; IC 95%: 2,69-4,00) e avere un appetito eccessivo (RR: 2,00; IC 95%: 1,59-2,52) sono stati i determinanti più forti del sovrappeso a 36 mesi. L'appetito eccessivo e l'uso frequente di dispositivi elettronici sono stati i principali fattori determinanti del sovrappeso persistente.

► **Conclusioni.** Questo studio conferma l'influenza delle abitudini dei bambini e delle famiglie sulla probabilità di essere in sovrappeso. L'educazione alimentare a livello del nucleo familiare appare fondamentale per orientare in modo adeguato i comportamenti alimentari dei bambini.

► **Parole chiave.** Coorte di nascita | crescita | bambini | sovrappeso.

INTRODUZIONE

Il sovrappeso e l'obesità in età pediatrica rappresentano un crescente problema di salute pubblica, con rischi per la salute e la qualità di vita in età adulta e anziana^{1,2}. Si stima che a livello globale ci siano circa 39 milioni di bambini in età prescolare con sovrappeso/obesità², e ci sono solide evidenze sull'associazione tra questa condizione nei primi anni di vita e una maggiore probabilità di sovrappeso anche in adolescenza e in età adulta³⁻⁵. La prevenzione dell'obesità è, pertanto, un intervento che dovrebbe iniziare nella prima infanzia⁶.

Sono numerosi i fattori che nel corso dei primi anni di vita possono influenzare il rischio di sviluppare obesità, come per esempio l'indice di massa corporea (IMC) della mamma, l'aumento di peso durante la gravidanza, l'attitudine materna al fumo di sigaretta, la nutrizione infantile^{7,8}.

Tra questi, un ruolo di particolare rilievo nella crescita e nello sviluppo è rivestito dalla nutrizione, con l'allattamento al seno raccomandato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) come il miglior metodo per nutrire il bambino sulla base dei benefici a breve e a lungo termine per la salute del bambino e della mamma⁹. Numerosi studi hanno documentato un'associazione tra l'allattamento e una diminuzione del rischio di sovrappeso, seppure i risultati non siano conclusivi¹⁰⁻¹².

Un altro fattore che ha un potenziale impatto sul rischio di sovrappeso è la durata di esposizione agli schermi dovuta all'utilizzo di dispositivi elettronici, in relazione anche alla sedentarietà e alla ridotta attività fisica¹³⁻¹⁵.

L'Italia è una delle nazioni europee con la maggiore prevalenza di sovrappeso e di obesità, con un tasso a 8 anni rispettivamente del 42 e del 21%^{16,17}. È stato osservato un gradiente Nord-Sud, con una probabilità doppia di sovrappeso per i bambini che vivono nelle regioni meridionali rispetto ai loro coetanei del Nord Italia¹⁸. Al momento ci sono, però, poche informazioni sulla frequenza di sovrappeso nei primi anni di vita.

A questo riguardo, sono stati utilizzati i dati dello studio di coorte

La prevenzione dell'obesità è un intervento che dovrebbe iniziare nella prima infanzia.

RICERCA SUL CAMPO

NASCITA (NAscere e creSCere in ITALIA) per stimare la prevalenza dei lattanti a rischio di sovrappeso a 12 mesi di età, con una stima del 23,1%¹⁹. Le variabili associate a una maggiore probabilità di sovrappeso sono risultate un appetito considerato eccessivo dai genitori, vivere in una regione del Sud Italia e lo svezzamento di tipo tradizionale¹⁹.

È stato, quindi, condotto un follow-up a 36 mesi, allo scopo di valutare la prevalenza di sovrappeso/obesità a quell'età e di bambini con sovrappeso persistente nel corso dei primi anni di vita.

Stima della prevalenza dei lattanti a rischio di sovrappeso a 12 mesi: i dati della coorte NASCITA.

METODI

L'analisi dei dati è stata condotta nell'ambito dello studio NASCITA, coordinato dal Laboratorio per la Salute Materno Infantile dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS in collaborazione con l'Associazione Culturale Pediatri (ACP)^{19,21}, e ha riguardato 1.734 neonati fisiologici (nati a termine e con peso adeguato per età gestazionale, senza malformazioni riscontrate al momento della nascita o gravi patologie neonatali), che hanno partecipato a tutte le 6 visite previste nei primi 3 anni di vita.

Le misure antropometriche (peso e lunghezza/altezza) sono state raccolte dai pediatri in occasione dei bilanci di salute previsti a 12, 24 e 36 mesi. La classificazione di sottopeso (IMC <5° centile), normopeso (IMC 5°-84° centile) e sovrappeso (IMC ≥85° centile) è stata effettuata utilizzando le curve di crescita dell'OMS per età e genere²².

Sono state utilizzate come misure di esito la probabilità di sovrappeso a 36 mesi e quella di sovrappeso persistente (sovrappeso presente in tutte e tre le visite). Per ciascun bambino è stato calcolato lo z-score dell'IMC a 36 mesi, utilizzando come riferimento le tabelle dell'OMS per età e genere²².

Nel materiale supplementare sono riportate in dettaglio le definizioni delle covariate impiegate nelle analisi, selezionate sulla base dell'associazione con un aumento del rischio di sovrappeso in studi precedenti^{7,8,19}.

È stato utilizzato il test del chi quadrato per valutare l'associazione tra le covariate e lo stato dell'IMC (sovrappeso vs normale; sovrappeso persistente: sì vs no). È stato, inoltre, utilizzato un modello di regressione di Poisson con varianza robusta, includendo le variabili con un valore di $p \leq 0,2$ all'univariata.

L'associazione tra le covariate e lo z-score dell'IMC a 36 mesi è stata valutata con un modello di regressione lineare multipla.

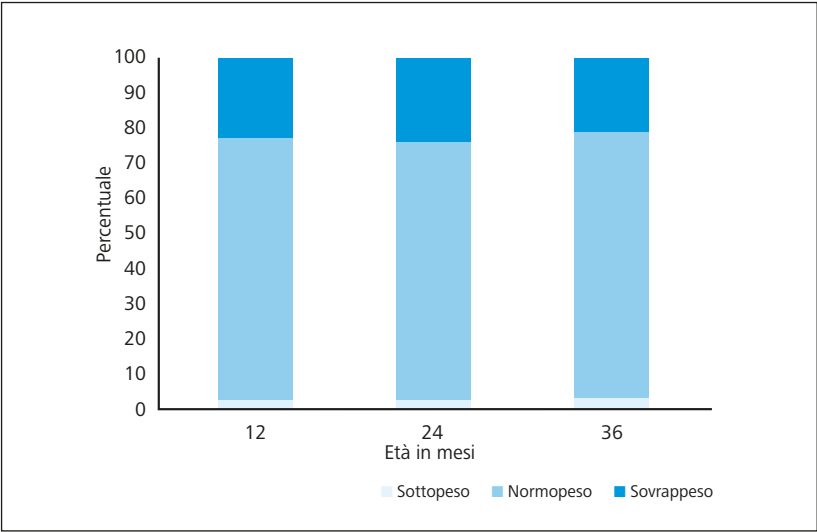
I dati sono stati analizzati con il software SAS, versione 9.4 (SAS Institute, North Carolina, USA).

Lo studio è stato approvato dal Comitato Etico della Fondazione IRCCS Istituto Neurologico Carlo Besta (6 febbraio 2019, protocollo n. 59).

RISULTATI

La prevalenza di sovrappeso era del 22,7% (IC95% 20,8-24,7%) a 12 mesi di età e 21,2% (IC95%: 19,3-23,1%) a 36 mesi ($\chi^2=1,5$; $p=0,21$), mentre quella del sottopeso variava tra 2,7 e 3,2% (figura 1).

Figura 1. Stato dell’IMC a 12, 24 e 36 mesi di età.



Sovrappeso a 36 mesi

Alcune variabili sono risultate associate con una maggiore probabilità di sovrappeso a 36 mesi all’analisi univariata (tabella supplementare I): quelle più fortemente associate alla regressione di Poisson sono risultate il sovrappeso a 12 mesi (RR 3,28, 95%CI: 2,69-4,00), un appetito considerato eccessivo dai genitori (RR 2,00, 95%CI: 1,59-2,52) e una mamma con sovrappeso prima della gravidanza (RR 1,35, 95%CI: 1,11-1,65) (tabella I).

La tabella II riporta le variabili che hanno influenzato lo z-score dell’IMC a 36 mesi di età: oltre a quelle identificate nella regressione di Poisson, sono emerse la mancanza di occupazione materna ($\beta=0,133$) e lo svezzamento precoce ($\beta=0,168$). L’appetito del bambino è la variabile con la maggiore influenza: $\beta=0,880$ nel caso di appetito eccessivo e $\beta=-0,625$ per l’appetito scarso.

L’appetito del bambino è la variabile con la maggiore influenza.

Tabella I. Variabili associate con il sovrappeso a 36 mesi di età alla regressione di Poisson.

Variabile	Valore	Risk Ratio (IC 95%)	p-value
Contesto	Rurale	0,73 (0,61-0,88)	0,001
	Urbano	1	
IMC pre-gravidanza	Sottopeso	0,68 (0,40-1,15)	0,15
	Normopeso	1	
	Sovrappeso	1,35 (1,11-1,65)	
Appetito del bambino*	Scarso	0,41 (0,15-1,14)	0,09
	Moderato	1	
	Eccessivo	2,00 (1,59-2,52)	
Sovrappeso a 12 mesi	Sì	3,28 (2,69 -4,00)	<0,001
	No	1	

*Percezione dei genitori dell’appetito del bambino.

RICERCA SUL CAMPO

Tabella II. Risultati della regressione lineare multipla (variabile dipendente z-score dell'IMC a 36 mesi).

Variabile	Beta	SE	p-value
Intercetta	0,30	0,051	<0,0001
Contesto=rurale	-0,153	0,057	0,007
Madre non occupata	0,133	0,0430	0,006
IMC pre-gravidanza=sottopeso	-0,307	0,111	0,006
IMC pre-gravidanza=sovrappeso	0,215	0,063	0,0007
Svezzamento < 5 mesi	0,168	0,077	0,0287
Appetito=scarso*	-0,625	0,128	<0,0001
Appetito=eccessivo*	0,880	0,089	<0,0001
Preoccupazione dei genitori sulla crescita=Si	-0,309	0,083	0,0002

*Percezione dei genitori dell'appetito del bambino.

Sovrappeso persistente

Centonovantacinque dei 388 bambini con sovrappeso a 12 mesi di età (50,3%) erano in sovrappeso anche a 36 mesi, 152 (8,8% del campione totale) lo erano in tutte e tre le visite.

Le variabili associate con una maggiore probabilità di sovrappeso persistente all'univariata erano vivere nel Sud Italia, l'IMC materno prima della gravidanza, il tipo di svezzamento, la percezione dell'appetito del bambino e la frequenza di interazione con i dispositivi elettronici (tabella supplementare II). All'analisi di regressione di Poisson, quelle con un'associazione confermata erano l'appetito eccessivo del bambino (RR 3,28, IC95%: 2,25-4,79; p<0,0001), una frequenza elevata (RR 2,05, IC95%: 1,09-3,85; p=0,03) o moderata (RR 2,03, IC95%: 1,18-3,52; p=0,01) di interazione con i dispositivi elettronici e lo svezzamento tradizionale (RR 1,75, IC95%: 1,09-2,81; p=0,02).

DISCUSSIONE

Nel nostro campione, la stima della prevalenza di sovrappeso a 3 anni di età è di più di un bambino su cinque, senza differenze significative per età. Il dato riportato negli studi internazionali sui bambini in età prescolare varia tra il 12% e il 30%²³⁻²⁶ e pertanto i bambini italiani si troverebbero nell'intervallo superiore.

Nella metà dei bambini con sovrappeso all'età di 12 mesi questa condizione si è mantenuta negli anni successivi e lo stato iniziale dell'IMC influenza fortemente quello a 36 mesi. Questo risultato è coerente con i dati della letteratura che sottolineano l'importanza dei primi 1000 giorni di vita nel determinare il sovrappeso/obesità in età pediatrica e adulta³⁻⁵.

Alcune variabili che erano fortemente associate al sovrappeso ai 12 mesi¹⁹ non hanno, però, influenzato lo stato dell'IMC a 3 anni di età, come per esempio l'area geografica di residenza o la mancanza di occupazione lavorativa materna, anche se quest'ultima era associata a un aumento nello z-score dell'IMC. Al contrario, l'IMC materno prima della gravidanza è associato a una maggiore probabilità di sovrappeso a 36 mesi, ma non a 12.

A questo specifico riguardo, i risultati della valutazione a 36 mesi appaiono maggiormente coerenti con i risultati di altri studi, che hanno documentato un'associazione tra il sovrappeso prima della gravidanza e un IMC più elevato del bambino in età pre-scolare e scolare²⁷⁻³².

Altri risultati che appaiono coerenti con precedenti studi riguardano l'associazione tra l'"appetito eccessivo" del bambino e un maggior rischio di sovrappeso³³⁻³⁵ e tra quest'ultimo e la durata dell'esposizione agli schermi¹³⁻¹⁵.

Al contrario, non è stata confermata l'associazione riportata da altri studi tra l'impiego a tempo pieno della mamma e un aumento della probabilità di sovrappeso del bambino³⁶⁻³⁹.

Il sovrappeso prima della gravidanza e l'appetito eccessivo sono collegati ad abitudini alimentari della famiglia e sono parte di una cultura riguardante il cibo che deve essere discussa insieme con i genitori in ogni occasione utile⁴⁰.

Lo svezzamento tradizionale, quando confrontato con l'alimentazione complementare a richiesta (o auto-svezzamento), era associato con una maggiore probabilità di sovrappeso a 12 mesi¹⁹. Anche se questa associazione non è stata confermata nella valutazione a 36 mesi, la stessa variabile influenza la probabilità di uno stato di sovrappeso persistente.

L'associazione tra alimentazione complementare a richiesta e un minor IMC è stata osservata in studi precedenti^{41,42}, ed è stato ipotizzato che l'autosvezzamento possa migliorare il controllo dell'appetito da parte del bambino e portare a livelli maggiori di risposta agli stimoli di sazietà⁴².

Nella precedente valutazione a 12 mesi di età¹⁹, l'area geografica di residenza era uno dei principali fattori di rischio, ma anche questo risultato non è stato confermato a 36 mesi. Vivere nelle regioni meridionali è associato a una maggiore probabilità di sovrappeso persistente all'analisi univariata, ma non è stato confermato alla multivariata.

Nei bambini in età scolare sono state documentate differenze tra Nord e Sud e pertanto un impatto correlato dell'area geografica sarebbe atteso, ma potrebbe essere mediato da altre variabili, come l'appetito del bambino, la frequenza di interazioni con i dispositivi elettronici o il tipo di svezzamento^{18,43}.

Punti di forza e limiti

Uno dei maggiori punti di forza dello studio è che il campione studiato è rappresentativo della popolazione italiana per distribuzione per area di residenza, contesto (urbano/rurale) e caratteristiche demografiche delle famiglie²¹.

Le misure antropometriche sono state effettuate direttamente dai pediatri durante le visite dei bilanci di salute e sono pertanto più accurate di quelle riferite dai genitori.

Il fatto che si tratti di uno studio osservazionale è tra i limiti principali dello studio.

Considerando la natura osservazionale, l'identificazione di variabili associate a una maggiore probabilità di sovrappeso non equivale alla documentazione di un rapporto causale.

È documentata l'associazione tra il sovrappeso prima della gravidanza e un IMC più elevato del bambino in età pre-scolare e scolare.

Tra i limiti principali dello studio c'è la sua natura osservazionale.

RICERCA SUL CAMPO

Inoltre, lo studio NASCITA non è stato pianificato specificamente per valutare i determinanti del sovrappeso, e l'analisi condotta si basa su informazioni raccolte nella pratica quotidiana nel corso dei bilanci di salute, integrate con un numero limitato di informazioni aggiuntive. Per questioni organizzative e di fattibilità, non è stato possibile raccogliere informazioni sulla qualità dell'alimentazione dei bambini e dei genitori e sull'apporto dietetico tramite questionari dedicati.

Inoltre, la definizione di alimentazione complementare a richiesta è stata ampia e includeva differenti attitudini.

L'appetito del bambino, il fattore più fortemente associato alla probabilità di sovrappeso, è una variabile soggettiva determinata dalla percezione dei genitori e influenzata da condizioni socio-culturali della famiglia che non è stato possibile valutare in modo approfondito nell'ambito dello studio NASCITA.

Le stime della durata dell'esposizione agli schermi e della frequenza di interazione con i dispositivi erano basate su informazioni fornite dai genitori utilizzando categorie piuttosto estese e non è stato possibile raccogliere dati in dettaglio sulla durata temporale dell'esposizione a schermi/dispositivi elettronici¹³. Nonostante questo limite, una frequente interazione con i dispositivi elettronici è risultata associata con un sovrappeso persistente.

Nonostante sia un indicatore ampiamente utilizzato negli studi in età prescolare^{23-26,44}, la validità dell'IMC come indicatore per la stima del sovrappeso e dell'obesità (soprattutto nei primi anni di vita) è oggetto di dibattito scientifico⁴⁵. Nel nostro studio sono state utilizzate le curve di crescita dell'OMS come riferimento per la definizione di sovrappeso e obesità, in modo coerente con quanto raccomandato dalle società scientifiche italiane⁴⁶; le stime potrebbero variare con l'impiego di altre curve^{47,48}, ma le differenze in una popolazione di 2-3 anni di età potrebbero essere trascurabili.

CONCLUSIONI

Più di un bambino su cinque in Italia è in sovrappeso all'età di 3 anni e in quasi uno su dieci il sovrappeso è persistente. Quest'ultimo appare associato a fattori modificabili, in particolare la frequenza di interazione con dispositivi elettronici e la modalità di svezzamento del bambino. In tutto ciò, l'educazione della madre e dell'intero nucleo familiare in materia di alimentazione e di stili di vita, anche prima della gravidanza, dovrebbero svolgere un ruolo chiave nel guidare in modo appropriato il comportamento alimentare dei bambini. **R&P**

Ringraziamenti.

Questo studio è stato in parte supportato da una donazione da parte dell'Associazione Amici del Mario Negri.

BIBLIOGRAFIA

1. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, et al. Pediatric obesity-assessment, treatment, and prevention: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2017; 102: 709-57.
2. Ling J, Chen S, Zahry NR, Kao TA. Economic burden of childhood overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2023; 24: e13535.
3. Stuart B, Panico L. Early-childhood BMI trajectories: evidence from a prospective, nationally representative British cohort study. *Nutr Diabetes* 2016; 6: e198. doi:10.1038/nutd.2016.6
4. Cunningham SA, Datar A, Narayan KMV, Kramer MR. Entrenched obesity in childhood: findings from a national cohort study. *Ann Epidemiol* 2017; 27: 435-41.
5. Geserick M, Vogel M, Gausche R, et al. Acceleration of BMI in Early childhood and risk of sustained obesity. *N Engl J Med* 2018; 379: 1303-12.
6. Baur LA, Garnett SP. Early childhood - a critical period for obesity prevention. *Nat Rev Endocrinol* 2018; 15: 5-6.
7. Woo Baidal JA, Locks LM, Cheng ER, Blake-Lamb TL, Perkins ME, Taveras EM. Risk factors for childhood obesity in the first 1,000 days: a systematic review. *Am J Prev Med* 2016; 50: 761-79.
8. Monasta L, Batty GD, Cattaneo A, et al. Early-life determinants of overweight and obesity: a review of systematic reviews. *Obes Rev* 2010; 11: 695-708.
9. World Health Organization. Exclusive breastfeeding for six months: best for babies everywhere. World Health Organization; 2011.
10. Patro-Golab B, Zalewski BM, Kołodziej M, et al. Nutritional interventions or exposures in infants and children aged up to 3 years and their effects on subsequent risk of overweight, obesity and body fat: a systematic review of systematic reviews. *Obes Rev* 2016; 17: 1245-57.
11. Marseglia L, Manti S, D'Angelo G, et al. Obesity and breastfeeding: the strength of association. *Women Birth* 2015; 28: 81-6.
12. Qiao J, Dai LJ, Zhang Q, Ouyang YQ. A meta-analysis of the association between breastfeeding and early childhood obesity. *J Pediatr Nurs* 2020; 53: 57-66.
13. Li C, Cheng G, Sha T, Cheng W, Yan Y. The relationships between screen use and health indicators among infants, toddlers, and preschoolers: a meta-analysis and systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 7324.
14. Jago R, Baranowski T, Baranowski JC, Thompson D, Greaves KA. BMI from 3-6 y of age is predicted by TV viewing and physical activity, not diet. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29: 557-64.
15. Cartanyà-Hueso À, Lidón-Moyano C, Martín-Sánchez JC, González-Marrón A, Pérez-Martín H, Martínez-Sánchez JM. Association between recreational screen time and excess weight and obesity assessed with three sets of criteria in Spanish residents aged 2-14 years. *An Pediatr (Engl Ed)* 2022; 97: 333-41.
16. Buoncristiano M, Spinelli A, Williams J, et al. Childhood overweight and obesity in Europe: changes from 2007 to 2017. *Obes Rev* 2021; 22 (Suppl 6): e13226.
17. Garrido-Miguel M, Caverro-Redondo I, Álvarez-Bueno C, et al. Prevalence and trends of overweight and obesity in european children from 1999 to 2016: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2019; 173: e192430.
18. Lombardo FL, Spinelli A, Lazzeri G, et al. Severe obesity prevalence in 8- to 9-year-old Italian children: a large population-based study. *Eur J Clin Nutr* 2015; 69: 603-8.
19. Clavenna A, Morabito E, Cartabia M, et al. National, longitudinal NASCITA birth cohort study: prevalence of overweight at 12 months of age in children born healthy. *BMJ Paediatr Open* 2023; 7: e001622.
20. Pansieri C, Clavenna A, Pandolfini C, et al. NASCITA Italian birth cohort study: a study protocol. *BMC Pediatr* 2020; 20: 80.
21. Pandolfini C, Clavenna A, Cartabia M, Campi R, Bonati M, NASCITA Work Group. National, longitudinal NASCITA birth cohort study to investigate the health of Italian children and potential influencing factors. *BMJ Open* 2022; 12: e063394.
22. World Health Organization. WHO. Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Height, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age: Methods and Development. World Health Organization; 2006.
23. Duchon K, Jones M, Faresjö ÅO, Faresjö T, Ludvigsson J. Predicting the development of overweight and obesity in children between 2.5 and 8 years of age: The prospective ABIS study. *Obes Sci Pract* 2020; 6: 401-8.
24. Maessen SE, Nichols M, Cutfield W, Norris SA, Beger C, Ong KK. High but decreasing prevalence of overweight in preschool children: encouragement for further action. *BMJ* 2023; 383: e075736.
25. Cardon G, De Bourdeaudhuij I, Iotova V, et al. Health related behaviours in normal weight and overweight preschoolers of a large pan-european sample: the toybox-study. *PLoS One* 2016; 11: e0150580.
26. Li N, Liu E, Sun S, et al. Birth weight and overweight or obesity risk in children under 3 years in China. *Am J Hum Biol* 2014; 26: 331-6.
27. Rooney BL, Mathiason MA, Schauburger CW. Predictors of obesity in childhood, adolescence, and adulthood in a birth cohort. *Matern Child Health J* 2011; 15: 1166-75.
28. Hu Z, Tylavsky FA, Han JC, et al. Maternal metabolic factors during pregnancy predict early childhood growth trajectories and obesity risk: the CANDLE Study. *Int J Obes (Lond)* 2019; 43: 1914-22.

RICERCA SUL CAMPO

29. Hudson P, Emmett PM, Taylor CM. Pre-pregnancy maternal BMI classification is associated with preschool childhood diet quality and childhood obesity in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *Public Health Nutr* 2021; 24: 6137-44.
30. Zheng M, Hesketh KD, Vuillermin P, et al. Understanding the pathways between prenatal and postnatal factors and overweight outcomes in early childhood: a pooled analysis of seven cohorts. *Int J Obes (Lond)* 2023; 47: 574-82.
31. Lichtwald A, Weiss C, Lange A, et al. Association between maternal pre-pregnancy body mass index and offspring's outcomes at 9 to 15 years of age. *Arch Gynecol Obstet* 2024; 309: 105-18.
32. Liu W, Ren L, Fang F, Chen R. Maternal pre-pregnancy overweight or obesity and risk of birth defects in offspring: Population-based cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2024; 103: 862-72.
33. van Jaarsveld CHM, Llewellyn CH, Johnson L, Wardle J. Prospective associations between appetite traits and weight gain in infancy. *Am J Clin Nutr* 2011; 94: 1562-7.
34. Shriver LH, Eagleton S, Lawless MC, Buehler C, Wideman L, Leerkes EM. Infant appetite and weight gain in early infancy: Moderating effects of controlling feeding styles. *Appetite* 2022; 176: 106139.
35. Quah PL, Chan YH, Aris IM, et al. Prospective associations of appetite traits at 3 and 12 months of age with body mass index and weight gain in the first 2 years of life. *BMC Pediatr* 2015; 15: 153.
36. Watanabe E, Lee JS, Kawakubo K. Associations of maternal employment and three-generation families with pre-school children's overweight and obesity in Japan. *Int J Obes (Lond)* 2011; 35: 945-52.
37. McDonnell T, Doyle O. Maternal employment and childcare during infancy and childhood overweight. *Soc Sci Med* 2019; 243: 112639.
38. Mindlin M, Jenkins R, Law C. Maternal employment and indicators of child health: a systematic review in pre-school children in OECD countries. *J Epidemiol Community Health* 2009; 63: 340-50.
39. Li J, Kaiser T, Pollmann-Schult M, Strazdins L. Long work hours of mothers and fathers are linked to increased risk for overweight and obesity among preschool children: longitudinal evidence from Germany. *J Epidemiol Community Health* 2019; 73: 723-9.
40. Mazurkiewicz A, Raczowska E. The connection between knowledge and the nutritional behaviour of parents and the occurrence of overweight and obesity among preschool children-a pilot study. *Nutrients* 2024; 16: 174.
41. Townsend E, Pitchford NJ. Baby knows best? The impact of weaning style on food preferences and body mass index in early childhood in a case-controlled sample. *BMJ Open* 2012; 2: e000298.
42. Martínón-Torres N, Carreira N, Picáns-Leis R, Pérez-Ferreirós A, Kalén A, Leis R. Baby-Led weaning: what role does it play in obesity risk during the first years? A systematic review. *Nutrients* 2021; 13: 1009.
43. Binkin N, Fontana G, Lamberti A, et al. A national survey of the prevalence of childhood overweight and obesity in Italy. *Obes Rev* 2010; 11: 2-10.
44. Nichols M, Allender S, Swinburn B, Orellana L. Inequalities in early childhood body-mass index Z scores in Victoria, Australia: a 15-year observational study. *Lancet Public Health* 2021; 6: e462-e471.
45. Vanderwall C, Randall Clark R, Eickhoff J, Carrel AL. BMI is a poor predictor of adiposity in young overweight and obese children. *BMC Pediatr* 2017; 17: 135.
46. Valerio G, Maffei C, Saggese G, et al. Diagnosis, treatment and prevention of pediatric obesity: consensus position statement of the Italian Society for Pediatric Endocrinology and Diabetology and the Italian Society of Pediatrics. *Ital J Pediatr* 2018; 44: 88.
47. Luciano A, Bressan F, Bolognani M, Castellarin A, Zoppi G. Childhood obesity: different definition criteria, different prevalence rate. *Minerva Pediatr* 2001; 53: 537-41.
48. Vidal E, Carlin E, Driul D, Tomat M, Tenore A. A comparison study of the prevalence of overweight and obese Italian preschool children using different reference standards. *Eur J Pediatr* 2006; 165: 696-700.

MATERIALE SUPPLEMENTARE

Elenco delle covariate

Le variabili associate ai precedenti studi con un rischio aumentato di sovrappeso in età pediatrica sono state selezionate come covariate¹⁻³. Queste includono:

- *caratteristiche materne:*

area geografica di residenza (Nord/Centro/Sud), età della madre al momento del parto, livello di istruzione materna (basso: nessuna istruzione o scuola primaria; alto: scuola secondaria o università), situazione lavorativa, stato civile, nazione di nascita (Italia sì/no) e parità (primipara sì/no);

- *informazioni sulla gravidanza, il parto e il neonato:*

IMC pre-gravidanza, aumento di peso durante la gravidanza, insorgenza di diabete gestazionale, tipo di parto, sesso del neonato.

Le madri sono state suddivise in tre categorie in base al loro IMC pre-gravidanza: sottopeso ($\leq 18,5$), normale ($18,6-24,9$) e sovrappeso o obeso ($\geq 25,0$). Per valutare l'aumento di peso durante la gravidanza, sono state applicate le variazioni di peso raccomandate dai criteri dell'Institute of Medicine dopo aver suddiviso le madri in base al IMC pre-gravidanza^{4,5};

- *stili di vita:*

abitudini relative al fumo della madre (la madre ha fumato durante la gravidanza e/o il periodo post-parto), numero medio di ore giornaliere trascorse all'aperto dai genitori e dal bambino (<1 : punteggio=1; $1-3$: punteggio=2; >3 : punteggio=3), frequenza di esposizione allo schermo per guardare video (Mai=1, A volte=2, Ogni giorno =3) e interazione diretta con dispositivi elettronici (Mai=1, A volte=2, Ogni giorno/Quasi ogni giorno=3). Il tempo trascorso all'aperto, la frequenza di esposizione allo schermo e l'interazione con dispositivi elettronici sono stati valutati a 12, 24 e 36 mesi di età, e il punteggio ottenuto ad ogni visita è stato sommato per ottenere un punteggio complessivo. Per queste tre variabili la frequenza complessiva è stata classificata in: bassa - punteggio totale ≤ 4 ; media - punteggio totale =5-6; alta - punteggio totale: ≥ 7 ;

- *nutrizione del bambino:*

allattamento (allattamento esclusivo al seno ≥ 6 mesi; allattamento al seno ≥ 12 mesi/ ≥ 24 mesi); momento dello svezzamento in base all'età del bambino in mesi (<5 ; 5 ; ≥ 6); tipo di svezzamento (tradizionale rispetto ad alimentazione complementare a richiesta); consumo di alimenti commerciali per l'infanzia (sì/no); percezione dei genitori dell'appetito generale del neonato (scarso/normale/abbondante) e preoccupazione dei genitori per la crescita (sì/no). La percezione dei genitori riguardo all'appetito dei figli è stata valutata dai pediatri a 12, 24 e 36 mesi utilizzando la domanda presente nel *Baby Eating Behavior Questionnaire* in forma adattata⁶.

Ad ogni visita è stato assegnato un punteggio: scarso=1, normale=2, eccessivo=3. La valutazione complessiva era ≤ 4 =scarso; $5-6$ =normale; ≥ 7 =eccessivo;

- *disturbi del sonno:*

sì=presenza riportata dai genitori in almeno una visita, in caso contrario: no.

RICERCA SUL CAMPO

Le informazioni sulle caratteristiche materne, sulla gravidanza, sul parto e sui neonati sono state raccolte durante la visita 1, mentre quelle relative alle abitudini di vita e all'alimentazione dei neonati sono state raccolte durante le visite 1-6⁷.

BIBLIOGRAFIA

1. Woo Baidal JA, Locks LM, Cheng ER, Blake-Lamb TL, Perkins ME, Taveras EM. Risk factors for childhood obesity in the first 1,000 days: a systematic review. *Am J Prev Med* 2016; 50: 761-79.
2. Monasta L, Batty GD, Cattaneo A, et al. Early-life determinants of overweight and obesity: a review of systematic reviews. *Obes Rev* 2010; 11: 695-708.
3. Clavenna A, Morabito E, Cartabia M, et al. National, longitudinal NASCITA birth cohort study: prevalence of overweight at 12 months of age in children born healthy. *BMJ Paediatr Open* 2023; 7(1): e001622.
4. Nucci D, Chiavarini M, Duca E, Pieroni L, Salmasi L, Minelli L. Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain and adverse birth outcomes: some evidence from Italy. *Ann Ig* 2018; 30: 140-52.
5. Benvenuti MB, Bø K, Draghi S, Tandoi E, Haakstad LA. The weight of motherhood: identifying obesity, gestational weight gain and physical activity level of Italian pregnant women. *Womens Health (Lond)* 2021; 17: 17455065211016136.
6. Llewellyn CH, van Jaarsveld CHM, Johnson L, Carnell S, Wardle J. Development and factor structure of the Baby Eating Behaviour Questionnaire in the Gemini birth cohort. *Appetite* 2011; 57: 388-96.
7. Pansieri C, Clavenna A, Pandolfini C, et al. NASCITA Italian birth cohort study: a study protocol. *BMC Pediatr* 2020; 20: 80.

Tabella S1. Associazione tra le caratteristiche della mamma e del bambino e l'IMC a 36 mesi (sovrappeso vs normopeso).

Variabile	Valore	IMC a 36 mesi		OR (95%CI)	p-value
		Normale (N=1343)	Sovrappeso (N=360)		
Area geografica di residenza	Nord	675 (79,9)	170 (20,1)	1	0,45
	Centro	241 (76,5)	74 (23,5)	1,22 (0,89-1,66)	
	Sud	427 (78,6)	116 (21,4)	1,08 (0,83-1,41)	
Contesto	Urbano	477 (76,2)	149 (23,8)	1	0,04
	Rurale	866 (80,4)	211 (19,6)	0,78 (0,62-0,99)	
Età materna al parto	Mediana (range interquartile)	33,0 (30,0-36,0)	32,0 (29,0-36,5)	Non applicabile	0,29
	Media (DS)	33,2 (5,1)	32,9 (5,6)		
Livello istruzione madre**	Alto	1144 (79,0)	304 (21,0)	1	0,70
	Basso	187 (77,9)	53 (22,1)	1,07 (0,77-1,49)	
Occupazione lavorativa madre	Occupata	971 (80,0)	243 (20,0)	1	0,09
	Non occupata	366 (76,2)	114 (23,8)	1,24 (0,97-1,98)	
Madre nata in Italia	Sì	1191 (79,2)	312 (20,8)	1	0,42
	No	152 (76,8)	46 (23,2)	1,16 (0,81-1,64)	
Stato civile	Con partner	1334 (78,9)	357 (21,1)	1	0,73
	Single	9 (75,0)	3 (25,0)	1,25 (0,34-4,62)	
Primipara	Sì	712 (79,8)	180 (20,2)	0,90 (0,72-1,14)	0,40
	No	626 (78,2)	175 (21,8)	1	
IMC pre-gravidanza	Sottopeso	98 (89,9)	11 (10,1)	0,45 (0,24-0,86)	<0,001
	Normopeso	919 (80,1)	228 (19,9)	1	
	Sovrappeso	297 (72,1)	115 (27,9)	1,56 (1,20-2,02)	
Aumento ponderale in gravidanza	Ridotto	465 (81,2)	108 (18,8)	0,85 (0,64-1,12)	0,17
	Normale	513 (78,4)	141 (21,6)	1	
	Eccessivo	328 (76,3)	102 (23,7)	1,13 (0,85-1,51)	
Diabete gestazionale	Sì	65 (76,5)	20 (23,5)	1,16 (0,69-1,94)	0,58
	No	1278 (79,0)	340 (21,0)	1	
Tipo di parto	Spontaneo	975 (76,6)	262 (21,2)	1	0,95
	Caesareo	368 (73,2)	98 (21,0)	0,99 (0,76-1,29)	
Genere del neonato	Maschio	685 (80,0)	171 (20,0)	0,87 (0,69-1,10)	0,24
	Femmina	658 (77,7)	189 (22,3)	1	
Fumo (madre)	Sì	121 (77,6)	35 (22,4)	1,09 (0,73-1,62)	0,68
	No	1222 (79,0)	325 (21,0)	1	
Allattamento esclusivo ≥6 mesi	Sì	321 (77,0)	96 (23,0)	1	0,52
	No	938 (78,5)	257 (21,5)	0,92 (0,70-1,20)	
Allattamento a 12 mesi	Sì	598 (78,0)	137 (18,6)	1	0,02
	No	726 (73,7)	219 (23,2)	1,32 (1,04-1,67)	
Allattamento a 24 mesi	Sì	214 (80,8)	51 (19,2)	1	0,42
	No	1123 (78,5)	307 (21,5)	1,15 (0,82-1,60)	



RICERCA SUL CAMPO

➔ **Tabella S1.** Associazione tra le caratteristiche della mamma e del bambino e l'IMC a 36 mesi (sovrappeso vs normopeso).

Variabile	Valore	IMC a 36 mesi		OR (95%CI)	p-value
		Normale (N=1343)	Sovrappeso (N=360)		
Tempistica svezzamento (mesi)	<5	192 (76,2)	60 (23,8)	1,25 (0,89-1,76)	0,44
	5	580 (78,7)	157 (21,3)	1,08 (0,84-1,39)	
	≥6	571 (80,0)	143 (20,0)	1	
Alimentazione complementare a richiesta	<i>Si</i>	309 (78,6)	82 (21,0)	1	0,88
	<i>No</i>	1026 (73,2)	278 (21,3)	1,02 (0,77 -1,35)	
Frequenza asilo nido	<i>Si</i>	859 (79,4)	223 (20,6)	1	0,48
	<i>No</i>	484 (77,9)	137 (22,1)	1,09 (0,86-1,39)	
Attività all'aria aperta	<i>Bassa</i>	280 (71,9)	71 (20,2)	0,89 (0,63-1,25)	0,80
	<i>Media</i>	652 (76,7)	178 (21,4)	0,96 (0,73-1,26)	
	<i>Alta</i>	362 (80,3)	103 (22,2)	1	
Appetito del bambino***	<i>Scarso</i>	101 (90,1)	5 (4,7)	0,21 (0,08-0,51)	<0,001
	<i>Normale</i>	1142 (75,8)	274 (19,4)	1	
	<i>Eccessivo</i>	78 (44,7)	76 (49,4)	4,06 (2,88 -5,72)	
Preoccupazione dei genitori riguardo alla crescita	<i>Si</i>	228 (84,3)	31 (12,0)	0,47 (0,31-0,69)	0,0001
	<i>No</i>	1065 (75,2)	310 (22,5)	1	
Frequenza di esposizione a schermi (filmati)	<i>Bassa</i>	116 (75,9)	19 (14,1)	1	0,002
	<i>Media</i>	655 (80,6)	158 (19,4)	1,47 (0,88-2,47)	
	<i>Alta</i>	518 (74,7)	175 (25,3)	2,06 (1,23-3,45)	
Frequenza di interazione diretta con i dispositivi	<i>Bassa</i>	322 (82,8)	69 (17,6)	1	0,10 (0,03)*
	<i>Media</i>	719 (78,3)	199 (21,7)	1,29 (0,95-1,75)	
	<i>Alta</i>	268 (75,9)	85 (24,1)	1,48 (1,04-2,11)	
Disturbi del sonno	<i>Si</i>	440	129 (22,7)	1,12 (0,88-1,43)	0,37
	<i>No</i>	859	225 (20,8)	1	
Sovrappeso a 12 mesi	<i>Si</i>	195	193 (49,7)	6,80 (5,26-8,80)	<0,0001
	<i>No</i>	1148	167 (12,7)	1	

*p-value del test chi-quadrato per trend. **Livello di istruzione: basso: nessuno o scuola primaria/secondaria di primo grado versus alto: diploma maturità o laurea. ***Percezione dei genitori sull'appetito del bambino.

Tabella S2. Associazione tra le caratteristiche materne e del neonato e il sovrappeso persistente.

Variabile	Valore	Sovrappeso persistente		OR (95%CI)	p-value
		No (N=1.551)	Sì (N=152)		
Area geografica di residenza	<i>Nord</i>	777 (92,0)	68 (8,0)	1	0,02
	<i>Centro</i>	294 (93,3)	21 (6,7)	0,82 (0,49-1,36)	
	<i>Sud</i>	480 (88,4)	63 (11,6)	1,50 (1,05-2,15)	
Contesto	<i>Urbano</i>	571 (81,2)	55 (8,8)	1	0,88
	<i>Rurale</i>	980 (81,0)	97 (9,0)	1,03 (0,73-1,45)	
Età materna al parto	<i>Mediana (range interquartile)</i>	33,0 (30,0-36,5)	32,0 (29,0-36,0)	Non applicabile	0,38
	<i>Media (DS)</i>	33,1 (5,4)	32,7 (5,2)		
Livello istruzione madre*	<i>Alto</i>	1322 (91,3)	126 (8,7)	1	0,51
	<i>Basso</i>	216 (90,0)	24 (10,0)	1,17 (0,74-1,85)	
Occupazione lavorativa madre	<i>Occupata</i>	1116 (91,9)	98 (8,1)	1	0,05
	<i>Non occupata</i>	427 (89)	53 (11,0)	1,41 (0,99-2,01)	
Madre nata in Italia	<i>Sì</i>	1373 (91,4)	130 (8,6)	1	0,36
	<i>No</i>	177 (89,4)	21 (10,6)	1,25 (0,77-2,04)	
Stato civile	<i>Con partner</i>	1541 (91,1)	150 (8,9)	1	0,29
	<i>Single</i>	10 (83,3)	2 (16,7)	2,05 (0,45-9,46)	
Primipara	<i>Sì</i>	818 (91,7)	74 (8,3)	0,86 (0,62-1,21)	0,39
	<i>No</i>	725 (90,5)	76 (9,5)	1	
IMC pre-gravidanza	<i>Sottopeso</i>	106 (97,2)	3 (2,8)	0,30 (0,09-0,96)	0,01
	<i>Normopeso</i>	1048 (91,4)	99 (8,6)	1	
	<i>Sovrappeso</i>	364 (88,3)	48 (11,7)	1,40 (0,97-2,01)	
Aumento ponderale in gravidanza	<i>Ridotto</i>	524 (91,4)	49 (8,6)	1,00 (0,67-1,49)	0,57
	<i>Normale</i>	598 (91,4)	56 (8,66)	1	
	<i>Eccessivo</i>	386 (89,8)	44 (10,2)	1,22 (0,80-1,84)	
Diabete gestazionale	<i>Sì</i>	79 (92,9)	6 (7,1)	0,77 (0,33-1,79)	0,54
	<i>No</i>	1472 (91,0)	146 (9,0)	1	
Tipo di parto	<i>Spontaneo</i>	1131 (76,6)	106 (8,6)	1	0,40
	<i>Caesareo</i>	420 (73,2)	46 (9,9)	1,17 (0,81-1,68)	
Genere del neonato	<i>Maschio</i>	785 (91,7)	71 (8,3)	0,86 (0,61-1,19)	0,36
	<i>Femmina</i>	766 (90,4)	81 (9,6)	1	
Fumo (madre)	<i>Sì</i>	139 (89,1)	17 (10,9)	1,28 (0,75-2,18)	0,36
	<i>No</i>	1412 (91,3)	135 (8,7)	1	
Allattamento esclusivo ≥6 mesi	<i>Sì</i>	373 (89,4)	44 (10,6)	1	0,26
	<i>No</i>	1091 (91,3)	104 (8,7)	0,81 (0,56-1,17)	
Allattamento a 12 mesi	<i>Sì</i>	676 (92,0)	59 (8,0)	1	0,20
	<i>No</i>	852 (90,2)	93 (9,8)	1,25 (0,89-1,76)	
Allattamento a 24 mesi	<i>Sì</i>	214 (80,8)	51 (19,2)	1	0,42
	<i>No</i>	1123 (78,5)	307 (21,5)	1,15 (0,82-1,60)	



RICERCA SUL CAMPO

→ **Tabella S2.** Associazione tra le caratteristiche materne e del neonato e il sovrappeso persistente.

Variabile	Valore	Sovrappeso persistente		OR (95%CI)	p-value
		No (N=1.551)	Sì (N=152)		
Tempistica svezzamento (mesi)	<5	227 (90,1)	25 (9,9)	1,06 (0,66-1,72)	0,59
	5	677 (91,9)	60 (8,1)	0,86 (0,59-1,23)	
	≥6	647 (90,6)	67 (9,4)	1	
Alimentazione complementare a richiesta	Sì	367 (93,9)	24 (6,1)	1	0,026
	No	1176 (90,2)	128 (9,8)	1,66 (1,06-1,21)	
Frequenza asilo nido	Sì	989 (91,4)	936 (8,6)	1	0,53
	No	562 (90,5)	59 (9,5)	1,12 (0,79-1,57)	
Attività all'aria aperta	Bassa	317 (71,9)	34 (9,7)	1,32 (0,80-2,16)	0,49
	Media	754 (76,7)	76 (9,2)	1,24 (0,82-1,88)	
	Alta	430 (80,3)	35 (7,5)	1	
Appetito del bambino**	Scarso	105 (99,1)	1 (0,9)	0,11 (0,02-0,83)	<0,001
	Normale	1307 (92,3)	109 (7,7)	1	
	Eccessivo	115 (74,7)	39 (25,3)	4,07 (2,69-6,14)	
Preoccupazione dei genitori riguardo alla crescita	Sì	243 (84,3)	16 (6,2)	0,67 (0,39-1,15)	0,14
	No	1252 (75,2)	123 (8,9)	1	
Frequenza di esposizione a schermi (filmati)	Bassa	128 (94,8)	7 (5,2)	1	0,17
	Media	743 (91,4)	70 (8,6)	1,72 (0,77-3,83)	
	Alta	623 (89,9)	70 (10,1)	2,05 (0,92-4,57)	
Frequenza di interazione diretta con i dispositivi	Bassa	372 (82,8)	19 (4,9)	1	0,006
	Media	825 (78,3)	93 (10,1)	2,21 (1,33-3,67)	
	Alta	317 (75,9)	36 (10,2)	2,22 (1,25-3,95)	
Disturbi del sonno	Sì	520 (91,4)	49 (8,6)	0,92 (0,64-1,31)	0,64
	No	983 (90,7)	101 (9,3)	1	

*Livello di istruzione: basso: nessuno o scuola primaria/secondaria di primo grado versus alto: diploma maturità o laurea.
**Percezione dei genitori sull'appetito del bambino.