

# Inserto BEN

## Bollettino Epidemiologico Nazionale

### QUANTITÀ E TIPOLOGIA DEI RIFIUTI ALIMENTARI IN SEI SCUOLE TARENTINE. ANNO 2014

Igea Boni<sup>1</sup>, Maria Grazia Zuccali<sup>2</sup>, Vincenzo Bertozzi<sup>3</sup>, Marco Niro<sup>4</sup>, Laura Battisti<sup>5</sup> e Pirous Fateh-Moghadam<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Ufficio Istruzione, Comunità della Vallagarina, PA Trento; <sup>2</sup>Dipartimento di Prevenzione, Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari, PA Trento; <sup>3</sup>Istituto di Statistica, PA Trento; <sup>4</sup>Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, PA Trento; <sup>5</sup>Osservatorio per la Salute, PA Trento

**SUMMARY** (*Quantity and quality of food waste in six public schools in the area of Trentino, Italy*) - Up to 1.3 billion tonnes of food are lost and wasted per year worldwide, equivalent to 24% of all food calories produced for human consumption. United Nations (Sustainable Development Goals), European Union (European Parliament resolution of 19 January 2012 on how to avoid food wastage), the Italian Parliament (Law 166, 19 August 2016) and the Trentino Health Plan agree upon the necessity to drastically reduce food waste and losses. School meal programmes are an important target for interventions because of both, the huge quantity of food served on a daily basis and the opportunity of awareness building of the new generations. Our study, carried out in 2014, aimed at quantifying and describing the food waste in six public schools in Trentino in order to make the case for policies and interventions of food waste reduction. Meals served, meals prepared but not served and leftovers were counted and weighed over a time period of four weeks. A total of 142,029 meals (12,609 kg of food) have been prepared for the 1,878 students attending the six schools included in the study. Of all meals prepared 7.1% (891 kg) has not been served and 16.1% (2,031 kg) was left over by students; the total of food waste was 23% (2,922 kg) for an estimated value of 2,055 €. The dissemination of the results of the study triggered a number of prevention initiatives.

**Key words:** food waste; school meals; sustainable development goals

mariagrazia.zuccali@apss.tn.it

#### Introduzione

Secondo la Food and Agriculture Organization (FAO) delle Nazioni Unite circa un terzo degli alimenti prodotti nel mondo per il consumo umano, approssimativamente 1,3 miliardi di tonnellate, equivalenti al 24% di tutte le calorie prodotte per il consumo umano (1), viene perso e buttato nella spazzatura (2). In Europa e in America del Nord i consumatori buttano circa 95-115 kg/anno *pro capite*, mentre in Africa gli scarti alimentari corrispondono soltanto a 6-11 kg all'anno.

Ogni anno i consumatori nei Paesi ad alto reddito sprecono una quantità di alimenti (222 milioni di tonnellate) quasi analoga all'intera produzione alimentare dell'Africa subsahariana (230 milioni di tonnellate). Di fronte a questo scenario, nel 2011 la FAO, per la prima volta, ha puntato più sulla riduzione dello spreco e non sull'aumento della produzione degli alimenti per affrontare la malnutrizione globale. Lo spreco alimentare comporta anche uno sperpero di acqua - un quarto del consumo globale di acqua viene utilizzato per la produzione di alimenti che finiscono nella spazzatura (3) - terreni, energia, lavoro e implica l'emissione di gas serra, contribuendo al riscaldamento globale. Negli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (4) è stato inserito un obiettivo specifico (il numero 12), con il risultato atteso di dimezzare gli sprechi alimentari a livello globale entro il 2030. In Europa (5), l'obiettivo è quello di dimezzare i rifiuti alimentari entro il 2025. Il Parlamento italiano ha approvato il 19 agosto 2016 la Legge 166, finalizzata alla riduzione dei rifiuti alimentari attraverso il riuso e la prevenzione (6) e anche nel Piano per la salute del Trentino 2015-2025 è stato inserito il tema degli sprechi alimentari (7).

Un importante ambito di intervento è rappresentato dalla ristorazione scolastica, sia per il numero crescente di studenti che ne usufruiscono sia per la possibilità di sensibilizzare le nuove generazioni sul tema del cibo e sui valori che esso veicola, facendo propri i principi del diritto all'accesso a pasti sicuri e nutrienti, all'equità e alla sostenibilità, secondo quanto raccomandato dalle linee ministeriali di indirizzo della ristorazione scolastica e il principio di solidarietà sostenuto anche dalla Legge 166/2016.

Il monitoraggio degli sprechi alimentari con la misurazione di quantità e genere dei rifiuti, oltre a consentire una valutazione sul livello di qualità dei pasti serviti, è uno strumento fondamentale di sensibilizzazione, programmazione e valutazione delle politiche di prevenzione, che però in Trentino non viene utilizzato in maniera sistematica.

Obiettivo dell'indagine è di misurare quantità e tipologia dei rifiuti alimentari nelle mense scolastiche in una comunità di valle del Trentino (Vallagarina), al fine di sensibilizzare i decisori, i ragazzi e la popolazione generale sul tema e di conseguenza favorire la pianificazione di interventi di contrasto agli sprechi.

#### Metodi

Dal 4 al 29 maggio 2014 è stata condotta un'indagine su 6 mense scolastiche: 5 delle scuole primarie e 1 della scuola secondaria di primo grado (inserita nell'indagine per confrontare eventuali diversità di comportamento in relazione all'età) delle 29 mense servite dalla medesima ditta di ristorazione nel territorio della Vallagarina. Le scuole primarie coinvolte sono state scelte in maniera opportunistica, privilegiando i Comuni più popolosi e le scuole con il maggior numero di iscritti, interessando così nella rilevazione il 42% degli alunni della Vallagarina iscritti all'anno scolastico 2013-14. ▶

Personale opportunamente addestrato ha rilevato il numero dei pasti preparati e di quelli non consumati. Usando una tabella standard, in ogni scuola è stato registrato il numero dei pasti erogati e le quantità, tramite pesatura, di cibo preparato e di rifiuto alimentare come somma dello spreco. La definizione di somma dello spreco indica la quota di alimenti preparati, non distribuiti e potenzialmente riutilizzabili e di scarto nei piatti dei ragazzi, corrispondente alla quota di alimenti somministrati e non consumati (che non risultano riutilizzabili).

Tutte le misurazioni sono state dettagliate per tipologia di piatto (primo piatto, secondo piatto, contorno cotto e contorno crudo) e per tipologia di preparazione (pasta, minestra, carne, pesce, verdura cruda e verdura cotta). Il metodo utilizzato ha permesso di ottenere indicazioni interessanti sullo spreco e sullo scarto relativo alle diverse proposte di alimenti.

La quantità annuale dei rifiuti, per tipologia di piatto e per porzione, è stata stimata applicando i valori registrati durante il periodo di osservazione su un intero anno scolastico, considerando di base 200 giorni di scuola e 200 giorni di servizio mensa. La porzione media per tipologia di piatto è stata calcolata come rapporto tra quantità di cibo somministrato e numero di bambini serviti e corrisponde per il primo piatto a 167 g, per il secondo a 61 g, per il contorno sia crudo che cotto a 47 g.

## Risultati

Nelle 4 settimane di studio, corrispondenti a 20 giorni di registrazioni, hanno usufruito quotidianamente del servizio mensa in media 1.878 studenti. Complessivamente, sono stati preparati e consegnati nelle 6 scuole 142.029 piatti che in termini di peso corrispondono a 12.609 kg di alimenti. Di questi, il 7,1% (pari a 891 kg di alimenti) non è stato servito (spreco) e il 16,1% (pari a 2.031 kg di alimenti) è stato lasciato nei piatti (scarto); conseguentemente, la quota complessiva di rifiuto alimentare (calcolata sulla quantità preparata) ammonta al 23%, pari a 2.922 kg di alimenti (Tabella 1). Mediamente il rifiuto alimentare (calcolato come somma degli alimenti non serviti e lasciati nel piatto) corrisponde al 22% sia per il primo che per il secondo piatto, con variazioni significative in rapporto alla tipologia di preparazione. Per i primi piatti si passa dal 16% per la pasta al 27% per la minestra, mentre per i secondi piatti dal 17% per la carne al 27% per il pesce, fino al 36% per il piatto vegetariano. Il rifiuto per il contorno cotto è pari al 32% e per quello crudo è pari al 29%. I dati raccolti fanno emergere che la quota più consistente di rifiuto di cibo riguarda lo scarto lasciato nel piatto dai bambini e interessa soprattutto i piatti vegetariani e i contorni di verdure, rispettivamente 30% e 24%.

Si segnala, inoltre, che il rifiuto di verdura sia cotta che cruda è particolarmente elevato nella scuola secondaria di primo grado, raggiungendo rispettivamente il 41% e il 43% della quantità preparata, mentre le corrispondenti quote per le cinque scuole primarie ammontano al 31% e al 28%. E ancora, analizzando i dati relativi allo scarto di verdura lasciato nel piatto, si conferma che esso è più abbondante nella scuola secondaria di primo grado (33% vs 25% dei bambini della scuola primaria).

Il recupero di tutto lo spreco di queste sei scuole consentirebbe, in un anno scolastico, di ridistribuire 34.604 porzioni di primo piatto, 11.555 porzioni di secondo piatto e 45.763 porzioni di contorno, corrispondenti rispettivamente a 8,7 t di cibo, di cui 5,8 t di primo, 0,7 t di secondo e 2,2 t di verdure.

A partire dalle rilevazioni effettuate, è stata stimata la perdita economica in relazione allo scarto e l'eventuale risparmio economico nell'ipotesi di recupero dello spreco per alcune tipologie di primi e secondi piatti (Tabella 2). Nelle sei scuole aderenti allo studio la perdita economica dovuta allo scarto ammonta mediamente a 68 euro al giorno, a cui andrebbe sommato il costo per lo smaltimento in discarica; inoltre, il potenziale risparmio economico attraverso il recupero dello spreco corrisponde a 35 euro al giorno. Quindi, l'impatto economico complessivo, dovuto allo spreco e allo scarto nelle 4 settimane di osservazione nelle sei scuole, ammonta a circa 2.000 euro. L'entità dell'impatto economico è comunque sottostimato, in quanto include nel calcolo il costo di alcuni piatti selezionati e non di tutto il menù.

**Tabella 1** - Chilogrammi di cibo preparato e percentuale di spreco e di scarto in 6 scuole della PA di Trento, per tipologia di preparazione nelle 4 settimane di rilevazione

Piatto	Cibo preparato (kg)	% spreco	% scarto
Pasta	3.405	5,0	11,1
Riso	1.471	9,2	12,0
Minestra	1.892	12,5	14,7
Variante primo piatto	163	20,4	7,9
Carne	708	4,1	12,6
Pesce	424	8,7	17,9
Pizza – Formaggio	772	1,5	12,1
Vegetariano	281	5,5	30,4
Variante secondo piatto	69	9,5	15,4
Verdura cotta	1.727	8,3	23,9
Verdura cruda	1.696	4,2	24,6
<b>Totale</b>	<b>12.609</b>	<b>7,1</b>	<b>16,1</b>

Tabella 2 - Costo di preparazione, di spreco e di scarto per alcuni tipi di piatto, nelle 4 settimane di rilevazione

Piatto	Cibo preparato (kg)	Costo al kg (€)	Spreco (€)	Scarto (€)
Lasagne al forno	412	3,39	106	181
Risotto al pomodoro	181	3,47	60	76
Pizza margherita	537	5,94	23	294
Minestra d'orzo	390	3,24	171	188
Pesce al pomodoro	185	8,95	219	264
Pesce gratinato	109	8,95	56	178
Polpettine di manzo	139	9,98	68	171

## Conclusioni

La ristorazione collettiva, oltre a rispondere al soddisfacimento dei bisogni nutrizionali della popolazione scolastica nel rispetto dei principi della sicurezza alimentare, ha come obiettivi la promozione della salute attraverso l'adozione di abitudini alimentari corrette e la prevenzione delle patologie cronico-degenerative, tra cui malattie cardiovascolari, tumori e diabete, di cui la dieta inadeguata è uno dei principali fattori di rischio.

Informazioni utili per monitorare il consumo alimentare nelle scuole si possono ottenere attraverso la valutazione della quantità e qualità dei rifiuti alimentari. A questo scopo, in Trentino, è stata condotta un'indagine in sei scuole della Vallagarina, che ha permesso la registrazione di quantità significative di rifiuto alimentare, sia sotto forma di spreco (cibo preparato e non servito), sia come scarto (cibo lasciato nel piatto). Per la valutazione del cibo preparato e del rifiuto alimentare è stata utilizzata la pesatura diretta, metodo vantaggioso che fornisce informazioni dettagliate e precise rispetto, ad esempio, alla stima visuale dell'avanzo, metodo usato in altri studi (8), più semplice, più veloce e che non richiede l'addestramento del personale.

I risultati dello studio hanno offerto l'opportunità ai gestori della ristorazione collettiva di monitorare il gradimento dei pasti, al fine di attuare gli accorgimenti per migliorare il servizio, e alle commissioni mensa di valutare la qualità complessiva del servizio.

I dati ottenuti in Trentino confermano quanto già riportato in altre indagini realizzate in Italia (9, 10) sia per quanto riguarda l'entità dello scarto, sia per quanto attiene alla tipologia prevalente dei cibi avanzati, vale a dire i contorni e le verdure. Questo risultato riprova lo scarso consumo di frutta e verdura dei bambini e dei ragazzi, abitudine che aumenta con il crescere dell'età degli studenti.

Gli sprechi di alimenti osservati comportano un impatto ambientale negativo, rappresentano una perdita economica per la collettività scolastica e determinano una significativa produzione di rifiuti, in quanto, non essendone previsti il recupero e la donazione ai fini di solidarietà sociale, sono destinati allo smaltimento.

È quindi necessario ripianificare il sistema della ristorazione collettiva scolastica con l'obiettivo di ridurre gli sprechi per ottenere vantaggi ambientali, sociali ed economici, in linea anche con le disposizioni contenute nella Legge 166/2016.

Un primo passo in questa direzione è contenuto nel Piano Provinciale della Prevenzione 2015-18 con due iniziative che coinvolgono la comunità della Vallagarina e che sono volte a promuovere semplici modalità di cambiamento degli stili alimentari nei confronti della popolazione scolastica e delle famiglie e a formare i ragazzi rispetto alla diffusione di una cultura alimentare di consumo sostenibile. Gli obiettivi individuati sono:

- rivisitare i menù con il coinvolgimento e la responsabilizzazione dei bambini e dei ragazzi;
- creare gruppi di lavoro a livello delle singole scuole per misurare lo spreco individuale e l'impronta ecologica;
- ridurre le dimensioni delle portate, fornendo eventualmente la possibilità del "bis".

Inoltre, la ditta di ristorazione coinvolta nell'indagine ha avviato un progetto pilota di recupero e donazione alimentare in tre scuole del Trentino, scelte tra quelle con più elevato numero di pasti somministrati. La ridistribuzione delle eccedenze è preceduta dall'abbattimento di temperatura e dalla registrazione, su apposita piattaforma informatica, della sede, della tipologia di pietanza e della quantità disponibile per il ritiro da parte della cooperativa coinvolta nel progetto.

Il monitoraggio dei rifiuti alimentari nella ristorazione scolastica ha consentito non solo di misurare scarto e spreco e di descriverne le caratteristiche, ma anche di testare la metodologia proposta e di promuovere e avviare diverse azioni di contrasto e di prevenzione.

Il principale limite dello studio consiste nella rappresentatività del campione che non è casuale, ma di convenienza. Sono state, infatti, selezionate solo le scuole con un numero di studenti frequentanti la mensa superiore a 250.

## Riferimenti bibliografici

1. Lipinski B, Hanson C, Lomax J, Kitinoja L, Waite R, Searchinger T. *Reducing Food Loss and Waste*. Washington (DC): World Resources Institute; 2013.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Global food losses and food waste - Extent, causes and prevention*; 2011.
3. [www.kiwi-verlag.de/buch/die-essensvernichter/978-3-462-04454-6/](http://www.kiwi-verlag.de/buch/die-essensvernichter/978-3-462-04454-6/)
4. [www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals](http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals)
5. [www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0014+0+DOC+XML+V0//IT](http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0014+0+DOC+XML+V0//IT)

6. Italia. Legge 19 agosto 2016, n. 166. Disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi (16G00179). *Gazzetta Ufficiale - Serie Generale* n. 202, 30 agosto 2016.
7. <https://partecipa.tn.it/uploads/pianosalute/piano-per-la-salute-del-trentino-2015-2025.pdf>
8. Saccare S, Morena V, Condoleo R, *et al.* Applicazione di un modello di valutazione degli scarti nella ristorazione scolastica: opportunità per monitorare diversi fattori di rischio alimentare. *Ital J Saf* 2012;1(3):59-62.
9. Vezzosi S, Bonaccorsi G, Picciolli P, *et al.* Ancora troppi scarti nelle mense scolastiche. *Ecoscienza* 2014;5:30-1.
10. Martone D, Censi L, Roccaldo R, *et al.* Mensa scolastica: adeguatezza del pasto. *La rivista della scienza dell'alimentazione* 2013;42(2):9-22.

## ANALISI GEOGRAFICA DELL'INCIDENZA DI TUMORI INFANTILI NELLE PROVINCE DI FIRENZE E PRATO, 1997-2006

Giorgia Stoppa<sup>1</sup>, Dolores Catelan<sup>2</sup>, Annibale Biggeri<sup>2</sup>, Lorenzo Cecconi<sup>2</sup>, Laura Grisotto<sup>2</sup>, Sara Piro<sup>1</sup>, Emanuele Crocetti<sup>3</sup>,  
Gianfranco Manneschi<sup>3</sup>, Alessandro Barchielli<sup>3</sup> e Lucia Miligi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SS Epidemiologia dell'Ambiente e del Lavoro, Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica, Firenze; <sup>2</sup>Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni "G. Parenti", Università degli Studi di Firenze; <sup>3</sup>SS Infrastruttura e Coordinamento Registri-Registro Tumori Toscano, Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica, Firenze

**SUMMARY** (*Geographical analysis of cancer incidence among children and adolescents in the provinces of Florence and Prato, Italy, 1997-2006*) - Cancer in children and adolescents is a rare disease extremely relevant in terms of social life and public health. This study examines the spatial variability of childhood cancers. All cancer cases diagnosed below the age of 19 years in the provinces of Florence and Prato during 1997-2006 were taken from the population-based Tuscany Registry of Tumours. Hierarchical Bayesian models (Poisson Gamma and Besag, York and Mollié) have been used to control for overdispersion. Maps of standardized incidence ratio (SIR) and smoothed SIR by Bayesian models at municipality level for Prato and Florence provinces have been produced for all cancers and separately for male and female. We found a higher risk in the province of Florence. The interpretation is unclear and further investigation is required.

**Key words:** childhood cancer; incidence; disease mapping

g.stoppa@ispo.toscana.it

### Introduzione

I tumori dell'infanzia e dell'adolescenza nel loro complesso sono una patologia rara, ma, come altre patologie di queste fasce d'età, quando si presentano nelle comunità, sono fonte di allarme e di forte preoccupazione. I fattori di rischio associati con questi tumori sono in gran parte sconosciuti, ma alcuni fattori ambientali sono stati sospettati di avere un ruolo eziologico. Studi epidemiologici hanno registrato un aumentato rischio di tumori pediatrici in seguito all'esposizione di pesticidi e tale aumento si è verificato per casi di leucemia, tumori del sistema nervoso centrale, neuroblastoma e linfoma non Hodgkin; inoltre, anche l'esposizione a solventi può costituire un pericolo, dal momento che il benzene è a rischio leucemico (1). Dai dati dell'Associazione Italiana Registro Tumori (AIRTUM), inoltre, è stato rilevato che l'aumento dell'incidenza dei tumori infantili, registrato fino alla metà degli anni '90, si è arrestato; per quanto concerne gli adolescenti, fascia d'età 15-19, al contrario, l'incidenza di tutti i tumori è aumentata in media del 2% l'anno (1). Numerosi atlanti di incidenza o prevalenza di queste patologie sono stati pubblicati, ma la variabilità geografica e temporale di queste patologie resta ancora da chiarire. In Toscana è in atto una ricerca, sostenuta dall'Istituto Toscano Tumori, il cui obiettivo principale è di sviluppare una metodologia per facilitare la gestione dei cluster di tumori. Nel presente contributo vengono considerati tutti i casi incidenti di tumori infantili nella decade 1997-2006 nell'area coperta dal Registro Tumori Toscano. Sono, inoltre, riportate le rappresentazioni cartografiche dei rapporti standardizzati di incidenza (RSI) grezzi e modellizzati per il controllo della sovradisersione. L'analisi della distribuzione spaziale dei rischi costituisce una prima analisi esplorativa e rappresenta uno stimolo per approfondimenti futuri.

### Materiali e metodi

Sono stati considerati i casi incidenti del Registro Tumori Toscano per il periodo 1997-2006 nei 51 Comuni di residenza dei soggetti delle province di Firenze e Prato per la fascia d'età 0-19 anni. Per la suddivisione delle singole sedi e morfologie tumorali è stata utilizzata la classificazione internazionale per i tumori infantili (ICCC-3). La transcodifica è stata effettuata utilizzando i codici morfologici e topografici dall'International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O-3) in uso presso il Registro Tumori Toscano (2). La distribuzione per tipo di neoplasia è quella tipica dei Paesi occidentali, dove leucemie, linfomi e tumori del sistema nervoso centrale rappresentano le categorie diagnostiche più rilevanti. Per il calcolo degli RSI il numero di casi attesi è stato valutato, separatamente per maschi e femmine, mediante standardizzazione interna indiretta (3), utilizzando come popolazione di riferimento la popolazione residente nelle province di Firenze e Prato dal 1997 al 2006, suddivisa in 4 classi d'età (0-4, 5-9, 10-14, 15-19). Quando l'analisi è condotta su aree scarsamente popolate o per malattie rare le stime dei rischi relativi ottenute tramite l'indice RSI tendono a essere fortemente instabili; ad esempio, se il numero di eventi attesi è basso, un caso osservato in più o in meno può dar origine a stime dei rischi relativi molto diverse. Per ovviare a questo problema è possibile adottare una serie di modelli Bayesiani gerarchici. In particolare, il modello Poisson Gamma (4), il quale tiene conto della distribuzione dei casi nell'intera area di studio preservando le stime stabili, acquisite da molte osservazioni e attraendo verso la media generale le stime instabili

ottenute basandosi su poche osservazioni. È stato, inoltre, utilizzato il modello di Besag, York e Mollié (BYM) (5), il quale prevede che nella distribuzione del rischio sia contemplata anche una sottostante struttura spaziale: aree geograficamente vicine tendono ad avere rischi relativi simili. Sono state prodotte le mappe degli RSI grezzi, delle stime Bayesiane del rischio relativo e delle probabilità *a posteriori* di essere in eccesso rispetto alla media delle due province, utilizzata come valore di sintesi, in quanto permette di individuare le aree che presentano eccessi di rischio tumorale (identifichiamo i Comuni come “aree ad alto rischio” se presentano una stima della probabilità *a posteriori* maggiore di 0,80) (6). Sono state anche considerate analisi specifiche per classi di età.

È stato utilizzato il software WinBUGS 14 (7).

## Risultati

Considerando i tumori per “tutte le cause”, sono stati osservati 295 casi nei maschi e 255 nelle femmine nel periodo in studio. Gli RSI grezzi variano nei vari Comuni della provincia di Firenze e in quella di Prato da 0 a 6,90 per i maschi e da 0 a 2,08 per le femmine. Le rappresentazioni cartografiche degli RSI e degli RSI lisciati con modello Poisson Gamma non evidenziano particolari trend spaziali. Le mappe ottenute con il modello BYM sono complicate da interpretare, in quanto questi modelli sono fortemente influenzati dalle assunzioni *a priori* e potrebbero introdurre un indebito trend spaziale in presenza di dati fortemente sparsi come quelli analizzati.

Riferendoci al modello Poisson Gamma, ciò che emerge chiaramente è un eccesso di rischio e di probabilità di eccesso di rischio nel capoluogo fiorentino sia per i maschi che per le femmine (Figura). I rischi relativi Bayesiani, riportati in Figura, variano nei vari Comuni della provincia di Firenze e Prato da 0,83 a 1,15 per i maschi e da 0,84 a 1,15 per le femmine. Le mappe prodotte per singole fasce d'età, non riportate nel presente articolo, restano sempre di difficile interpretazione, poiché i dati sono fortemente sparsi e i risultati non sono “stabili” per la rarità dei tumori pediatrici. Si evidenzia comunque un eccesso di rischio nel capoluogo fiorentino per le fasce d'età 0-4 e 10-14 anni, considerando i due sessi congiuntamente.

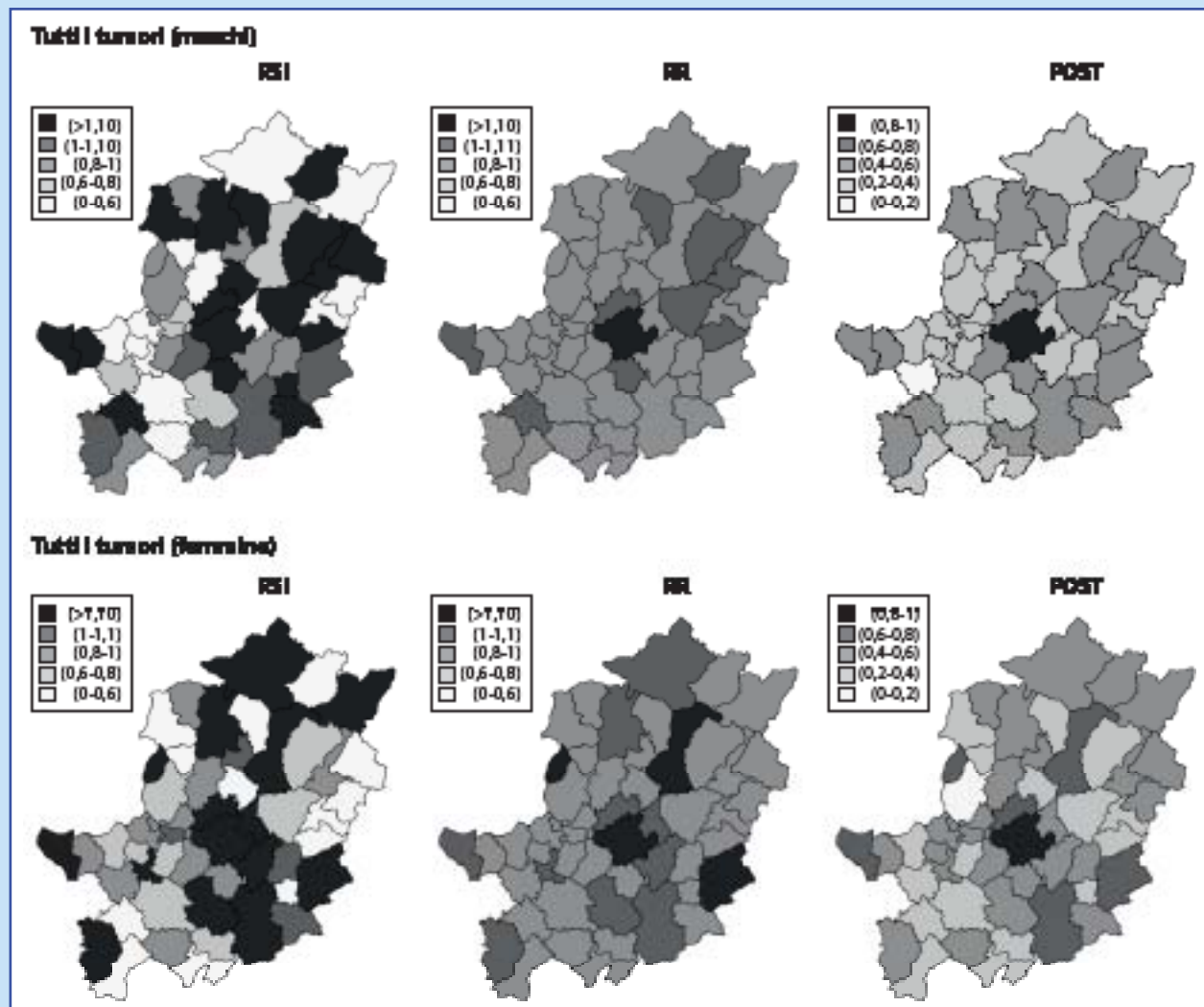


Figura - Mappe rapporti standardizzati di incidenza - RSI, rischi relativi - RR e probabilità a posteriori - POST (modello Poisson Gamma) nei 51 Comuni delle province di Firenze e Prato di tutti i tumori infantili-adolescenziali (fascia d'età 0-19) nel periodo 1997-2006 ▶



## Conclusioni

Questo è il primo lavoro di rappresentazione cartografica dell'incidenza dei tumori infantili con i dati del Registro Toscano Tumori. I tumori pediatrici, come già sottolineato, sono un evento raro e per avere risultati più "stabili" sono necessari periodi di osservazione relativamente lunghi e la popolazione da studiare, in termini numerici, dovrebbe essere più ampia. Di difficile interpretazione è l'eccesso di rischio, evidenziato dalle mappe, per i residenti nel Comune di Firenze che richiede ulteriori indagini; tra le ipotesi prese in considerazione per spiegare questo eccesso, vi è la possibilità di un effetto diagnosi nel capoluogo toscano dovuto, forse, a migrazioni selettive, data la presenza sul territorio di centri d'eccellenza per la cura dei tumori pediatrici. Per la verifica di questa ipotesi dovranno essere effettuate analisi che tengano in considerazione la storia residenziale dei casi, in quanto l'informazione fornita dal Registro Toscano Tumori è l'indirizzo di residenza alla diagnosi; a tal proposito è stato chiesto alle anagrafi di comunicare l'indirizzo di residenza dei soggetti alla nascita, supponendo che l'esposizione della madre o nei primi anni di vita sia rilevante per questa tipologia di tumori in modo da poter considerare anche, come suggerito da Birch e colleghi (8), l'interazione tra periodo e luogo di nascita che indicherebbe un fattore eziologico presente nel luogo di nascita.

## Riferimenti bibliografici

1. AIRTUM Working Group, AIEOP Working Group. I tumori in Italia - Rapporto 2012: i tumori dei bambini e degli adolescenti; *Epidemiologia e Prevenzione* 2013;37(1 Suppl 1):1-296.
2. Steliarova-Foucher E, Stiller C, Lacour B, *et al.* International Classification of Childhood Cancer, third edition. *Cancer* 2005;103:1457-67.
3. Breslow, NE, Day NE. Statistical methods in cancer research. Volume II. *The design and analysis of cohort studies*. IARC Scientific Publications No. 82; 1987.
4. Clayton, D, Kaldor, J. Empirical Bayes estimates of age-standardized relative risks for use in disease mapping. *Biometrics* 1987;43:671-81.
5. Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann Inst Stat Math* 1991;43:1-59.
6. Bernardinelli L, Clayton DG, Pascutto C, *et al.* Bayesian analysis of space-time variation in disease risk. *Stat Med* 1995;14:2433-43.
7. Lunn DJ, Thomas A, Best N, *et al.* WinBUGS - A Bayesian modelling framework: concepts, structure, and extensibility. *Stat Computing* 2000;10:325-37.
8. Birch JM, Alexander FE, Blair V, *et al.* Space-time clustering patterns in childhood leukaemia support a role for infection. *Br J Cancer* 2000;82(9):1571.

## Dichiarazione sui conflitti di interesse

Gli autori del presente fascicolo dichiarano che non esiste alcun potenziale conflitto di interesse o alcuna relazione di natura finanziaria o personale con persone o con organizzazioni che possano influenzare in modo inappropriato lo svolgimento e i risultati di questo lavoro.

### Comitato scientifico, ISS

A. Bella, C. Donfrancesco, C. Faralli, A. Fila, L. Galluzzo, C. Giambi, I. Lega, L. Penna, P. Luzi,  
M. Maggini, S. Mallone, L. Nisticò, L. Palmieri, P. Barbariol, P. Scardetta, S. Spila Alegiani, A. Tavilla, M. Torre

### Comitato editoriale, ISS

P. De Castro, C. Faralli, M. Maggini, A. Spinelli

### Istruzioni per gli autori

[www.epicentro.iss.it/ben/come-preparare.asp](http://www.epicentro.iss.it/ben/come-preparare.asp)

e-mail: [ben@iss.it](mailto:ben@iss.it)