

ESTRATTO



Volume 31 - Numero 10
Ottobre 2018

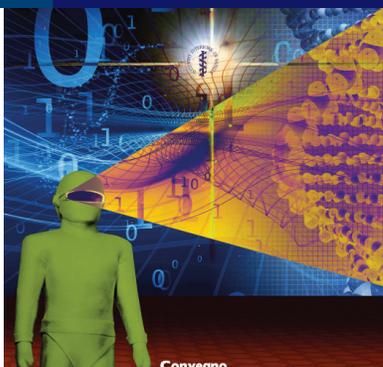
ISSN 0394-9303 (cartaceo)
ISSN 1827-6296 (online)

Notiziario

del Istituto Superiore di Sanità

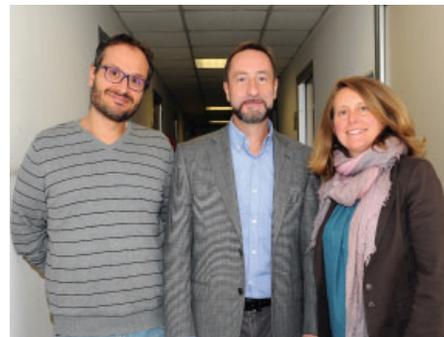
**Lo Studio di Dieta Totale Nazionale:
assunzione di nutrienti ed esposizione
a contaminanti nella popolazione italiana**

F. Cubadda, F. Aureli, M. D'Amato,
A. Raggi, A. Mantovani, M. Silano,
A. Di Sandro, G. Ferri, U. Agrimi



www.iss.it

LO STUDIO DI DIETA TOTALE NAZIONALE: ASSUNZIONE DI NUTRIENTI ED ESPOSIZIONE A CONTAMINANTI NELLA POPOLAZIONE ITALIANA



Francesco Cubadda¹, Federica Aureli¹, Marilena D'Amato¹, Andrea Raggi¹, Alberto Mantovani¹, Marco Silano¹, Alessandra Di Sandro², Gaetana Ferri² e Umberto Agrimi¹

¹Dipartimento di Sicurezza Alimentare, Nutrizione e Sanità Pubblica Veterinaria, ISS

²Direzione Generale per l'Igiene e la Sicurezza degli Alimenti e la Nutrizione, Ministero della Salute

RIASSUNTO - Lo Studio di Dieta Totale Nazionale ha consentito di valutare l'assunzione alimentare di più di 60 fra nutrienti e contaminanti, inclusi elementi in traccia essenziali e non, diossine, PCB e micotossine. Le stime di assunzione sono state condotte per i due generi e le cinque classi di età, e per le quattro macro-aree del territorio nazionale. Inoltre, è stato caratterizzato il contributo all'assunzione alimentare dei 51 gruppi alimentari costituenti la dieta nazionale.

Parole chiave: studio di dieta totale; nutrienti; contaminanti

SUMMARY (*The Italian Total Diet Study: intake of nutrients and exposure to contaminants in the Italian population*) - The Italian Total Diet Study assessed the dietary intake of over 60 nutrients and contaminants, including essential and non-essential trace elements, dioxins, PCBs and mycotoxins. Intake estimates have been obtained for the two genders and five age classes and the four main Italian geographical areas. Furthermore, the contribution to the dietary intake of the 51 food groups constituting the national diet was characterized.

Key words: total diet study; nutrients; contaminants

francesco.cubadda@iss.it

Un'alimentazione corretta costituisce un presupposto indispensabile per il mantenimento di un adeguato stato di salute a lungo termine e per la prevenzione di numerose condizioni patologiche. Se lo stile di vita e le scelte alimentari sono determinanti importanti della possibilità di evitare lo sviluppo di malattie, le caratteristiche obiettive della dieta globale di una popolazione ("dieta totale"), ovvero la sua adeguatezza a soddisfare criteri internazionalmente riconosciuti e condivisi per la prevenzione di rischi per la salute umana, possono essere valutate quantitativamente.

Una sana alimentazione presuppone la disponibilità di fonti alimentari di qualità, nell'accezione più ampia della sicurezza alimentare, vale a dire di alimenti idonei, da un lato, ad assicurare il soddisfacimento del fabbisogno di nutrienti, evitando eccessi che possono essere dannosi, e dall'altro di minimizzare l'espo-

sizione cronica a contaminanti e residui. L'esposizione a sostanze chimiche indesiderate, in ragione della sua intensità e durata, può rappresentare, infatti, un importante fattore di rischio per l'insorgenza di numerose patologie. Dalla combinazione fra disponibilità di alimenti con caratteristiche date e abitudini di consumo della popolazione si origina la dieta globale di una popolazione, cioè l'insieme concreto di alimenti consumato su base abituale e caratterizzato da proporzioni quantitative definite fra i diversi gruppi alimentari.

Per valutare l'adeguatezza della dieta in termini nutrizionali, il primo e fondamentale dato necessario è un'accurata stima dell'assunzione dei nutrienti attraverso la dieta globale consumata nelle diverse fasce della popolazione, distinte per età (lattanti, bambini piccoli, bambini, adolescenti, adulti, anziani), genere e collocazione geografica. L'assunzione viene stimata, per ciascuna fonte alimentare, moltiplicando i livelli ►



di consumo per i livelli di presenza della sostanza, ovvero per la sua concentrazione nella fonte alimentare considerata; i diversi contributi vengono poi sommati per determinare l'assunzione complessiva.

Specificamente riguardo ai nutrienti, la stima dei livelli di presenza dalle tabelle di composizione degli alimenti può rappresentare un primo approccio approssimativo; tuttavia, la determinazione analitica diretta in campioni alimentari reali, rappresentativi e raccolti nel contesto di uno studio appropriato, ha un'accuratezza enormemente maggiore. Questo è vero specialmente nel caso dei micronutrienti, in quanto i dati riportati nelle tabelle non sono sufficientemente aggiornati, non riflettono l'effettiva disponibilità e varietà dei prodotti alimentari in commercio e, soprattutto, non contengono tutte le modificazioni indotte dalle procedure di preparazione e cottura degli alimenti (che possono essere molteplici per una stessa tipologia alimentare). Analogamente, per essere in grado di valutare il rischio eventualmente associato all'ingestione a lungo termine delle piccole quantità di contaminanti ambientali presenti negli alimenti ("esposizione cronica") è necessario disporre di un'accurata stima dell'esposizione a queste sostanze per la popolazione nel suo complesso e per i diversi gruppi identificati in base all'età, al genere e alla collocazione geografica. La stima dell'esposizione alimentare cronica serve a determinare se queste sostanze chimiche costituiscono un rischio per la salute della popolazione e a identificare fasce di popolazione vulnerabili.

Gli Studi di Dieta Totale

Lo strumento più appropriato in termini metodologici per la valutazione dell'assunzione di nutrienti o dell'esposizione a sostanze indesiderate attraverso la dieta a livello di popolazione sono gli "Studi di Dieta Totale" (Total Diet Studies, TDS). Tale metodologia, basandosi sul campionamento rappresentativo degli alimenti costituenti la dieta totale della popolazione e considerando le modifiche dei contenuti delle sostanze legate ai processi di preparazione e cottura, rappresenta l'approccio più accurato per la stima dell'assunzione di nutrienti e dell'esposizione a contaminanti e ad altre sostanze chimiche attraverso la dieta.

Un TDS consiste nella selezione degli alimenti consumati abitualmente, identificati sulla base dei dati di consumo alimentare, nel loro campionamento (mediante l'acquisto al dettaglio, fatta eccezione per l'acqua di rete raccolta direttamente al rubinetto) e nell'analisi chimica. Gli alimenti vengono preparati per il consumo secondo le pratiche in uso nella popolazione oggetto di studio (preparazione, cottura) e riuniti in gruppi di alimenti rappresentativi, ciascuno dei quali viene omogeneizzato e analizzato per le sostanze chimiche di interesse. I TDS sono progettati per essere rappresentativi di tutta la dieta e per determinare la quantità di ogni sostanza chimica ingerita dalla popolazione durante l'arco della vita utilizzando i dati relativi ai livelli di consumo alimentare medio ed elevato. Il disegno di studio consente di valutare anche l'assunzione di sostanze attraverso l'acqua bevuta e l'acqua usata per la cottura degli alimenti. Le caratteristiche principali e distintive di un TDS sono: la rappresentatività di tutta la dieta; la combinazione degli alimenti in gruppi alimentari; l'analisi degli alimenti così come vengono consumati.

L'identificazione e quantificazione di possibili rischi per la salute si effettua confrontando i risultati del TDS con livelli di riferimento internazionalmente riconosciuti. Per i nutrienti, l'assunzione stimata mediante la conduzione di un TDS viene confrontata con i Valori di Riferimento (Dietary Reference Values, DRV) stabiliti dall'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (European Food Safety Authority - EFSA). Per i contaminanti e le altre sostanze indesiderate, la valutazione dell'esposizione consente la caratterizzazione del rischio rispetto ai Valori Guida per la Protezione della Salute (Health-based Guidance

Values, HBGV), vale a dire di determinare se specifiche sostanze chimiche possono costituire un rischio per la salute umana. Inoltre, è possibile identificare i gruppi di alimenti che contribuiscono di più al soddisfacimento dei fabbisogni (nutrienti) o all'esposizione (contaminanti), un'informazione chiave per la gestione del rischio e la promozione della salute.

Per favorire la comparabilità delle stime di assunzione ottenute nei diversi Paesi, la metodologia TDS è stata oggetto di un crescente sforzo di armonizzazione. Nel 2011, l'EFSA, l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO) e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) hanno prodotto un documento di indirizzo che ha uniformato la terminologia e messo a fuoco numerosi aspetti metodologici (1). L'impegno per l'armonizzazione è proseguito con il progetto europeo TDS-Exposure, durato quattro anni, che ha ulteriormente sviluppato la metodologia e ne ha promosso l'ulteriore diffusione a livello pan-europeo (2). Nel contesto del di tale progetto è stata valutata l'applicabilità dell'approccio TDS a oltre 2.800 sostanze ed è stato concluso che la metodologia TDS si presta alla valutazione dell'assunzione di nutrienti e dell'esposizione a contaminanti ambientali, sostanze aggiunte intenzionalmente agli alimenti (ad esempio, additivi), residui (ad esempio, pesticidi), contaminanti di processo, contaminanti di origine naturale (ad esempio, micotossine), contaminanti rilasciati dai materiali a contatto con gli alimenti e altre sostanze indesiderate (come le nitrosamine) (3). Le eccezioni sono limitate a pochissime classi di composti, come gli aromatizzanti o il furano per la loro volatilità (3).

Lo Studio di Dieta Totale Nazionale

Lo Studio di Dieta Totale Nazionale 2012-2014, condotto dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione e con il supporto del Ministero della Salute, in oltre cinque anni di lavoro ha consentito di valutare l'assunzione alimentare di 65 fra nutrienti e contaminanti nella popolazione italiana (Tabella 1). Per la grande maggioranza delle sostanze studiate, questi sono i primi dati disponibili a livello nazionale ottenuti con la metodologia TDS, che assicura una loro comparabilità con i dati analoghi ottenuti da altri Paesi in Europa e nel mondo.

Per presentare i risultati di questo studio, l'ISS e il Ministero della Salute hanno organizzato, l'8 giugno 2018, il Convegno "Lo Studio di Dieta Totale Nazionale: assunzione di nutrienti ed esposizione a contaminanti della popolazione italiana", svoltosi nell'Aula Pocchiarri dell'ISS (4). Nel corso del Convegno sono state approfondite le motivazioni, l'orizzonte, la metodologia e i risultati del TDS nazionale. Il Convegno ha contestualizzato la metodologia TDS a livello europeo, proponendo un confronto con l'esperienza del TDS tedesco in corso di svolgimento, illustrata da un relatore dell'Istituto Federale Tedesco per la Valutazione del Rischio (BfR). L'evento è stato arricchito da un aggiornamento da parte dell'EFSA sulle metodologie armonizzate per le indagini sui consumi alimentari, indispensabili premesse dei TDS. Il Convegno ha inoltre stimolato una riflessione sulla programmazione di TDS e di indagini sui consumi alimentari su base regolare a livello nazionale. ▶

Tabella 1 - Le 65 sostanze studiate nel TDS nazionale

Nutrienti	Contaminanti
<i>Elementi essenziali</i> Calcio, ferro, zinco, iodio, rame, selenio, molibdeno*, manganese* (8 sostanze)	<i>Elementi non essenziali</i> Alluminio, arsenico inorganico, cadmio, piombo, metilmercurio, mercurio inorganico, nichel, argento*, uranio (9 sostanze)
	<i>Diossine e PCB</i> 7 PCDDs, 10 PCDFs, 12 DL-PCBs, 6 NDL-PCB indicatori (35 sostanze)
	<i>Micotossine</i> Aflatossina B1, aflatossina M1, ocratossina A, fumonisina B1, deossinivalenolo, tossine T-2 e HT-2, zearalenone, citrinina (9 sostanze)
	<i>Radionuclidi</i> ⁴⁰ K, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr (4 sostanze)

(*) Al momento della stesura del presente contributo, il calcolo delle stime per queste sostanze è ancora in corso

La metodologia

La popolazione italiana è stata suddivisa in cinque classi di età (bambini piccoli, 1-2 anni; bambini, 3-9 anni; adolescenti, 10-17 anni; adulti, 18-64 anni; anziani, ≥ 65 anni). La selezione degli alimenti centrali della dieta italiana è stata effettuata sulla base dell'ultima indagine nazionale dei consumi alimentari (5). Gli alimenti base nella lista TDS considerati sono stati 51. Tali alimenti appartengono a 13 categorie alimentari e rappresentano il 99,7% della dieta degli adulti e dei bambini italiani (Tabella 2).

Il campionamento è stato svolto in quattro città, una per ogni macro-area geografica (Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud e Isole), e ha portato alla raccolta di oltre 3.000 campioni alimentari elementari nel corso del triennio 2012-2014. La selezione delle tipologie di esercizi commerciali per il campionamento – grande distribuzione organizzata, negozi, mercati rionali – è stata effettuata in modo da rispecchiare le abitudini di acquisto della popolazione italiana per le diverse tipologie di alimenti. Per garantire la rappresentatività del campionamento di alcuni prodotti confezionati in termini di tipologie e marche, ci si è avvalsi di dati sulle quote di mercato forniti dalle associazioni

dei produttori. Per i prodotti freschi si è tenuto conto dei dati statistici disponibili e il campionamento è stato ripetuto per tenere conto della stagionalità.

Gli alimenti sono stati preparati secondo le pratiche di uso comune e combinati nei 51 gruppi alimentari. Particolare attenzione è stata rivolta alla raccolta dell'acqua potabile, con quattro campioni prelevati in punti distinti della città. Un'acqua media rappresentativa della città è stata impiegata per la preparazione (ad esempio, caffè e tè) e la cottura degli alimenti campionati nella città medesima. Le analisi sono state svolte con tecniche di avanguardia e metodi avanzati particolarmente sensibili al fine di minimizzare il numero di campioni con concentrazioni al di sotto dei limiti di determinazione/quantificazione: questo è un aspetto particolarmente importante per minimizzare l'incertezza nelle stime di assunzione/esposizione.

I dati analitici, risultati di misure che hanno implicato circa 23.000 letture strumentali, sono stati combinati con i dati sui consumi individuali. Questi, derivando da rilevazioni su 3 giorni consecutivi, sono stati utilizzati per una stima approssimata del consumo abituale (*usual intake*). È stata, quindi, calcolata l'assunzione media, il 95° percentile e la quota percentuale di popolazione con apporti subottimali (utilizzando

Tabella 2 - Lista TDS: i 51 gruppi e le 13 categorie alimentari di appartenenza

Cereali e prodotti derivati	Pane, pasta, pizza, riso, farine e cereali vari, cereali per la prima colazione, biscotti, prodotti da forno salati, dolci e snack dolci
Legumi	Legumi freschi e conservati
Verdure e ortaggi	Ortaggi a foglia freschi, pomodori freschi, altri vegetali a frutto freschi, ortaggi a radice e a bulbo, altri vegetali freschi, altri vegetali processati, spezie ed erbe aromatiche
Tuberi	Patate e loro prodotti
Frutta	Agrumi, frutta fresca esotica, altra frutta fresca, frutta secca inclusi semi e olive
Carne e prodotti carnei	Manzo e vitello freschi, maiale fresco, pollame e pennuti freschi, altre carni fresche, prosciutto e altre carni conservate, frattaglie e derivati
Prodotti ittici	Pesce, crostacei e molluschi
Latte e derivati	Latte, yogurt, formaggi
Oli e grassi	Olio di oliva, altri oli vegetali, burro e panna, altri grassi
Uova	Uova
Zucchero e prodotti dolci	Gelati e ghiaccioli, cioccolato e sostituti, caramelle, marmellate e dolci, zucchero, fruttosio e miele, cacao e polvere a base di cacao
Bevande alcoliche	Vino, birra, altre bevande (vino dolce, spumante, aperitivi e liquori)
Acqua e bevande analcoliche	Acqua di rubinetto, acqua minerale da tavola, tè, caffè e tisane, succhi di frutta e verdura, altre bevande

il metodo del *cut-point* e il fabbisogno medio come riferimento) o con assunzioni eccessive (superiori al livello massimo tollerabile per i nutrienti o alle dosi giornaliere tollerabili - TDI - o analoghi per i contaminanti). Quando l'HBGV di un contaminante non era rappresentato da un TDI (dosi senza effetti apprezzabili a lungo termine) ma da un valore di riferimento derivato da una dose di riferimento (Benchmark dose lower confidence limit, BMDL, dose minima associata a un rischio per la salute di lieve entità), il margine di esposizione (Margin of Exposure, MOE) veniva utilizzato per il calcolo. Per meglio caratterizzare l'esposizione associata a determinati alimenti sono stati elaborati anche i dati per i soli consumatori degli stessi. Maggiori dettagli sulla metodologia sono reperibili nelle prime pubblicazioni disponibili sullo studio (6, 7).

I risultati

A livello metodologico il TDS ha portato un elemento originale, vale a dire lo studio delle differenze fra le quattro macro-aree geografiche, un aspetto raramente considerato in un TDS, ma importante nel contesto italiano. Altro elemento di rilievo è il fatto che alcuni contaminanti - ad esempio, l'arsenico inorganico - sono stati studiati per la prima volta in modo esaustivo mediante l'approccio TDS (7).

In Figura è riportata, in qualità di esempio, l'assunzione di calcio stimata per le diverse classi di età della popolazione italiana. Essa risulta superiore a quella stimata per la popolazione francese dal TDS nazionale condotto dalla French Agency for Food, Environmental and Occupational Health of Safety (ANSES) (8). La prevalenza di apporti subottimali è tuttavia elevata fra gli adolescenti, il gruppo di età contraddistinto dal massimo fabbisogno, e in misura minore in anziani, adulti e

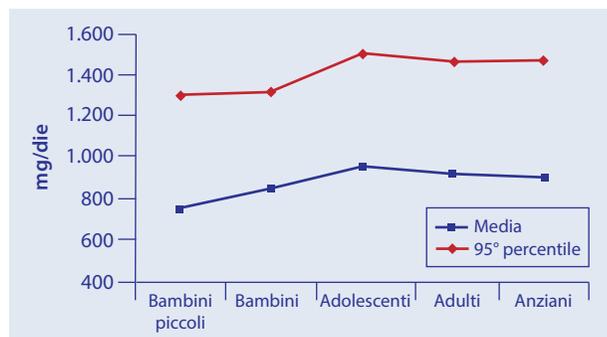


Figura Assunzione di calcio da parte della popolazione italiana (mg/die)

bambini. Per la popolazione nel suo complesso, l'assunzione di calcio è assicurata per il 51% dal gruppo latte e derivati, per il 16% dal gruppo cereali e derivati, per il 14% da verdure e ortaggi. Analoghe valutazioni svolte per gli altri nutrienti evidenziano che nel complesso la dieta della popolazione italiana fornisce apporti adeguati a coprire i fabbisogni della maggior parte dei nutrienti studiati. Le criticità maggiori riguardano, oltre agli apporti subottimali di calcio negli adolescenti, quelli di ferro in bambini e nelle donne in età fertile (ma con una presenza di apporti subottimali in tutte le fasce della popolazione) e l'incremento di apporti subottimali di zinco con il gradiente di età a partire dagli adolescenti, con una significativa proporzione negli anziani. I livelli di assunzione di iodio, rame e selenio della popolazione italiana appaiono più che soddisfacenti, con la parziale eccezione di una parte delle donne in gravidanza e in allattamento.

Per quanto riguarda i contaminanti, l'esposizione stimata risulta essere generalmente inferiore, spesso in misura rilevante, rispetto a quella stimata dall'EFSA con un approccio diverso dal TDS. Ove si prendano come riferimento TDS condotti in altri Paesi, per la maggior parte dei contaminanti l'esposizione della popolazione italiana si colloca nell'intervallo basso o medio-basso dei valori riscontrati. Vi sono tuttavia contaminanti che meritano attenzione per l'intensità dell'esposizione di alcuni gruppi della popolazione. L'aflatossina B1, un cancerogeno genotossico per il quale l'EFSA ritiene un MOE superiore a 10.000 di bassa rilevanza in termini di salute pubblica, presenta esposizioni con un MOE inferiore a questo limite cautelativo, in particolare in bambini e adolescenti. Nel caso del cadmio, la percentuale di popolazione con esposizioni eccedenti l'HBGV è pari al 21%, ma diventa dell'83% nei bambini; l'elevata esposizione al cadmio riguarda l'intera popolazione europea, come già segnalato dall'EFSA un decennio fa (9).

Anche il metilmercurio e le micotossine H-2 e HT-2 emergono quali sostanze con livelli espositivi meritevoli di attenzione in quote percentuali di popolazione di una certa rilevanza. Di minore impatto sono altri contaminanti, che sono comunque stati oggetto di prioritizzazione in base ai livelli espositivi misurati e a considerazioni specifiche. Si tratta, in ordine decrescente di priorità, del nichel (valutato in funzione della tossicità cronica, ma anche di quella acuta nei soggetti con ipersensibilità specifica), del piombo (per gli effetti neurotossici nei bambini fino ai 7 anni di età), ►

dell'arsenico inorganico (in quanto i livelli espositivi possono raddoppiare in aree del territorio nazionale con apprezzabile presenza di arsenico nell'acqua potabile), dell'alluminio (con esposizione molto dipendente dall'uso di materiali a contatto che lo contengono), dell'ocratossina A (caratterizzata come altre micotossine da una forte variabilità fra aree e su base temporale), delle diossine e dei PCB diossina-simili (per i livelli espositivi nei bambini e per la maggiore esposizione delle popolazioni con consumi di pesce significativi).

Conclusioni

Il TDS nazionale in oltre cinque anni di lavoro ha consentito di valutare in modo integrato l'assunzione alimentare di un gran numero di nutrienti e contaminanti. Le stime di assunzione sono state condotte per i due generi e le cinque classi di età, e per le quattro macro-aree Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud e Isole. Inoltre, è stato caratterizzato il contributo all'assunzione alimentare dei gruppi alimentari costituenti la dieta nazionale.

Nel suo complesso, lo studio ha evidenziato la qualità della dieta italiana sia per quanto riguarda i nutrienti sia per quanto riguarda i contaminanti presi in esame. L'apporto di elementi essenziali è generalmente soddisfacente, ma meritano attenzione i rischi di apporti subottimali di calcio negli adolescenti, di ferro nei bambini e nelle donne in età fertile, di zinco negli adulti e in particolare nella terza età. L'esposizione a contaminanti si colloca nella maggior parte dei casi nell'intervallo basso o medio-basso di valori riscontrato in altri TDS. Tuttavia, alcune sostanze (in particolare aflatoxina B1, cadmio, metilmercurio, tossine T-2



e HT-2) meritano attenzione in quanto l'esposizione di gruppi vulnerabili di popolazione, quali i bambini, potrebbe essere associata a rischi per la salute.

In conclusione, i TDS rappresentano uno strumento essenziale per le azioni di prevenzione e promozione della salute in quanto consentono di intervenire in modo più mirato sull'esposizione e quindi di prevenire l'insorgenza di eventuali patologie correlate. ■

Ringraziamenti

Hanno contribuito a questo studio i seguenti colleghi e i loro collaboratori: Eugenio Chiaravalle (IZS, Puglia-Basilicata) per alluminio, uranio, radionuclidi; Roberta Orletti (IZS, Umbria-Marche) per cadmio, piombo, mercurio; Gianfranco Brambilla (ISS) per diossine e PCB; Carlo Brera (ISS) per le micotossine; Aida Turrini e Stefania Sette (CREA-NUT) per i consumi alimentari. E. Chiaravalle e R. Orletti hanno, inoltre, partecipato al campionamento.

Dichiarazione sui conflitti di interesse

Gli autori 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.

Riferimenti bibliografici

1. European Food Safety Authority, Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Towards a harmonised Total Diet Study approach: a guidance document. *EFSA Journal* 2011;9(11):2450.
2. <http://www.tds-exposure.eu/>
3. Vin K, Papadopoulos A, Cubadda F, et al. TDS exposure project: relevance of the Total Diet Study approach for different groups of substances. *Food Chem Toxicol* 2014;73:21-34.
4. www.iss.it/?p=1533
5. Leclercq C, Arcella D, Piccinelli R, et al. The Italian National Food Consumption Survey INRAN-SCAI 2005-06: main results in terms of food consumption. *Public Health Nutrition* 2009;12:2504-2532.
6. D'Amato M, Turrini A, Aureli F, et al. Dietary exposure to trace elements and radionuclides: the methodology of the Italian Total Diet Study 2012-2014. *Ann Ist Super Sanità* 2013;49:272-80.
7. Cubadda F, D'Amato M, Aureli F, et al. Dietary exposure of the Italian population to inorganic arsenic: the 2012-2014 Total Diet Study. *Food Chem Toxicol* 2016;98:148-58.
8. French Agency for Food, Environmental and Occupational Health of Safety (ANSES). *Second French Total Diet Study (TDS2) Report 1. Inorganic contaminants, minerals, persistent organic pollutants, mycotoxins and phytoestrogens*. Maisons-Alfort, France: ANSES; 2011.
9. European Food Safety Authority. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food. *EFSA J* 2009; 980:1-139.