

Rassegna sulla nutrizione in Svizzera 2019



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und
Veterinärwesen BLV

Office fédéral de la sécurité alimentaire et
des affaires vétérinaires OSAV

Ufficio federale della sicurezza alimentare e
di veterinaria USAV

Indice

Analisi delle tendenze relative al consumo di generi alimentari in Svizzera **pag. 5**

Abstract	6
Keywords	7
1. Introduzione	7
2. Metodologia	8
3. Sviluppo del consumo di generi alimentari dal 2007 al 2016	9
4. Valutazione fisiologico-nutrizionale dei mutamenti nel consumo di generi alimentari	19
Bibliografia	22

I tipi di colazione consumati in Svizzera: quali sono? Sono associati alla qualità globale dell'alimentazione? Dati del sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH **pag. 23**

Abstract	24	3. Risultati	30
Keywords	25	3.1 Caratteristiche della popolazione studiata	30
1. Introduzione	26	3.2 Tipi di colazione	32
2. Metodologia	26	3.3 Associazione tra qualità globale dell'alimentazione e tipo di colazione	34
2.1 Design del sondaggio e popolazione studiata	26	4. Discussione	35
2.2 Dati sull'alimentazione	27	4.1 I tipi di colazione specifici del contesto svizzero	35
2.3 Dati sociodemografici e antropometrici	27	4.2 Il consumo irregolare della colazione ha un'alta prevalenza in Svizzera	35
2.4 Definizione dei tipi di colazione tramite analisi delle componenti principali	28	4.3 I tipi di colazione contribuiscono a un'alimentazione sana o ne sono un marker?	36
2.5 Calcolo della qualità globale dell'alimentazione con l'«Alternate Healthy Eating Index»	29	4.4 Punti di forza e punti deboli dello studio	37
2.6 Associazione tra qualità globale dell'alimentazione e tipo di colazione	29	4.5 Conclusioni	38
		Bibliografia	40

Stile di vita e condizione sociale: in Svizzera in cosa si distinguono le persone in sovrappeso rispetto a quelle in normopeso?	pag. 42	Lo stato dello iodio nella popolazione svizzera	pag. 64	Latte e latticini sono una buona fonte di iodio?	pag. 85
Abstract	43	Abstract	65	Abstract	86
Keywords	44	Keywords	66	Keywords	87
1. Introduzione	45	Abbreviazioni utilizzate	66	1. Introduzione	88
2. Metodologia	46	1. Introduzione	67	1.1 Lo iodio negli alimenti	88
2.1 Metodi di analisi statistica	48	2. Conseguenze della carenza di iodio	67	1.2 Lo iodio nel latte: come ci arriva?	89
3. Risultati	49	3. La iodazione universale del sale è in grado di soddisfare il fabbisogno di iodio in tutti i gruppi demografici	68	1.3 Scopo del presente articolo	90
3.1 Determinanti sociodemografici	49	4. Biomarcatori dello stato dello iodio	68	2. Metodologia	90
3.2 Variabili rilevanti per la salute	51	4.1 Concentrazione di iodio nelle urine	68	3. Risultati	91
3.3 Raggruppamenti all'interno del gruppo dei partecipanti in sovrappeso e obesi	53	4.2 Tireoglobulina (Tg)	69	4. Discussione	93
4. Discussione	57	4.3 Concentrazione di iodio nel latte materno	69	5. Conclusione	95
5. Conclusioni	61	4.4 Valutazione dell'apporto alimentare di iodio	70	Bibliografia	97
Bibliografia	63	5. Consumo alimentare di iodio in Svizzera	70		
		5.1 Iodazione del sale	70		
		6. Tendenze nello stato dello iodio nel corso degli ultimi 20 anni	71		
		6.1 Adulti	73		
		6.2 Donne in allattamento e neonati	73		
		7. Lo studio nazionale svizzero sullo iodio del 2015	73		
		7.1 Bambini in età scolare	74		
		7.2 Donne in età fertile	75		
		7.3 Donne in gravidanza	76		
		8. Discussione	76		
		Bibliografia	81		

Esposizione della popolazione svizzera all'arsenico dovuta al consumo di riso e di prodotti a base di riso **pag. 98**

Abstract	99
Keywords	100
1. Introduzione	101
2. Metodologia	103
2.1 Presenza delle specie di arsenico iAs e DMA(V) nel riso e nei suoi prodotti derivati	103
2.2 Dati sul consumo di riso e dei suoi prodotti derivati	105
2.3 Calcolo dell'esposizione alimentare all'arsenico (iAs e DMA(V)) della popolazione svizzera	105
3. Risultati: esposizione alle due specie di arsenico, iAs e DMA(V), dovuta al consumo di riso e di prodotti derivati	106
4. Discussione	108
5. Conclusione	111
Bibliografia	113

Rassegna sulla nutrizione in Svizzera 2019

Analisi delle tendenze relative al consumo di generi alimentari in Svizzera



Analisi delle tendenze relative al consumo di generi alimentari in Svizzera

—
Lena Obrist, Barbara Walther, Alexandra Schmid

Abstract

Ogni anno, con l'aiuto del bilancio alimentare vengono calcolate le quantità di generi alimentari disponibili in Svizzera. Nel presente rapporto si analizza lo sviluppo del consumo di alcuni generi alimentari nel periodo dal 2007 al 2016 considerando anche aspetti di fisiologia nutrizionale. Emerge che, anche se il consumo complessivo è aumentato, a causa dell'aumento della popolazione, il consumo pro capite è invece in diminuzione. Le cause di questa tendenza sono molteplici e non da ultimo riconducibili al comportamento dei consumatori e alle abitudini alimentari della popolazione. Si osserva una riduzione particolarmente significativa nel consumo pro capite di carne di maiale, latte, formaggio a pasta dura, cereali, zucchero e bevande alcoliche. È invece aumentato il consumo di pollame, latticini a lunga conservazione, olio di colza, leguminose e alcuni frutti. Si manifesta un aumento anche per determinati prodotti di tendenza come ad esempio avocado, diversi tipi di noci e quinoa. Si discutono in questa sede gli effetti di questi sviluppi sull'apporto di sostanze nutritive per la popolazione svizzera.

Keywords

Turismo degli acquisti, abitudini alimentari, fisiologia nutrizionale, tendenze alimentari, apporto di sostanze nutritive, bilancio alimentare, consumo di generi alimentari, consumo pro capite

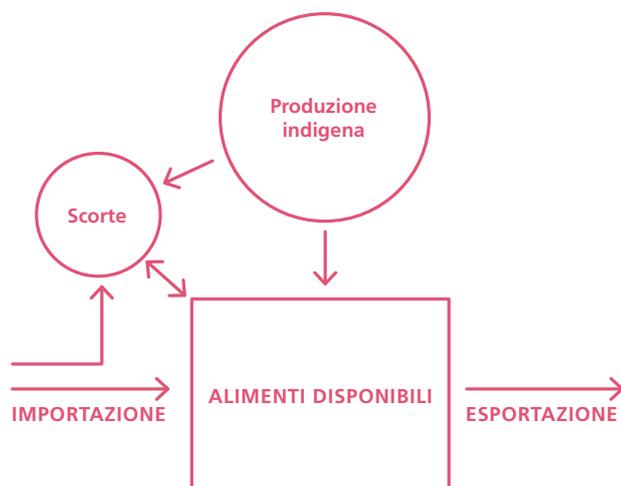
1. Introduzione

Il bilancio alimentare viene calcolato da più di un secolo da Agristat, l'ufficio statistico dell'Unione svizzera dei contadini. Informa sulle quantità di generi alimentari a disposizione della popolazione svizzera ed è stato utilizzato quale base di dati per tutti i rapporti sull'alimentazione pubblicati finora dalla Confederazione sull'approvvigionamento di generi alimentari e sostanze nutritive (Sieber e Grüter 1984, Erard et al. 1991, Grüter et al. 1998, Gremaud et al. 2005, Schmid et al. 2012, Agristat 2015). Nel 2007 il metodo di bilancio degli alimenti è stato ampiamente rivisto, verificando e adeguando valori nutritivi, coefficienti di conversione, composizione degli alimenti e in generale le modalità di calcolo. L'obiettivo era di tener conto dei molti sviluppi degli ultimi trent'anni nel settore alimentare. Il bilancio alimentare stima le quantità totali di singoli generi alimentari che risultano nel commercio all'ingrosso o presso gli importatori. I dati non danno però alcuna informazione né su quali quantità vengano effettivamente consumate né da quali fasce di popolazione (p. es. sesso, fasce di età, ecc.). A questo scopo, nel 2014/2015 è stato effettuato per la prima volta dall'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV) il sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH (BLV 2017). In futuro fornirà, a complemento del bilancio alimentare, una visione differenziata del comportamento alimentare delle diverse fasce di popolazione. Anche se originariamente il bilancio alimentare non era stato concepito per osservare le abitudini alimentari della popolazione, grazie ai calcoli effettuati annualmente è possibile estrapolare dai risultati informazioni che permettono senz'altro di trarre conclusioni sui cambiamenti delle abitudini alimentari nel corso degli ultimi dieci anni.

2. Metodologia

Il calcolo del bilancio alimentare si basa sulla formula: «consumo uguale produzione indigena meno esportazioni più importazioni meno variazione delle scorte» [fig. 1](#). Il consumo statico non corrisponde così al consumo effettivo ma piuttosto all'offerta disponibile presso i centri di raccolta dei prodotti agricoli, i magazzini, i primi punti di trasformazione (p. es. mulini), gli importatori e i grossisti. In linea di massima, tutti i generi alimentari potenzialmente disponibili per la popolazione svizzera vengono considerati a questo livello. Il bilancio alimentare non tiene conto se questi generi alimentari raggiungono effettivamente le economie domestiche e vengono lì consumati o se invece vengono eliminati a causa di spreco, deterioramento o altro utilizzo. Anche gli alimenti che in teoria potrebbero essere mangiati ma che a causa delle abitudini alimentari e culinarie non vengono consumati (p. es. olio per frittura) sono considerati potenzialmente disponibili e vengono quindi inclusi nel bilancio alimentare. Non sono invece incluse nei calcoli le quantità di alimenti che entrano in Svizzera tramite il turismo degli acquisti (Agristat 12/2017).

Figura 1: Flussi delle merci per il calcolo del bilancio alimentare



Per il bilancio alimentare viene stimata per ogni alimento la parte edibile (p. es. noci sgusciate, farina, uova senza guscio) da produzione indigena, commercio estero e scorte notificate. Le quantità di questi prodotti vengono da un lato moltiplicate per il loro valore energetico e tenore di sostanze nutritive (bilancio energetico in kilojoule) e dall'altro riconvertite nelle quantità di materia prima (p. es. noci o uova con il guscio, chicchi di cereali) (bilancio quantitativo in kg, [fig. 2](#)). Per il calcolo del consumo pro capite, il consumo complessivo (energetico o quantitativo) viene diviso per la popolazione media presente stimata che si basa sulle cifre della popolazione residente media

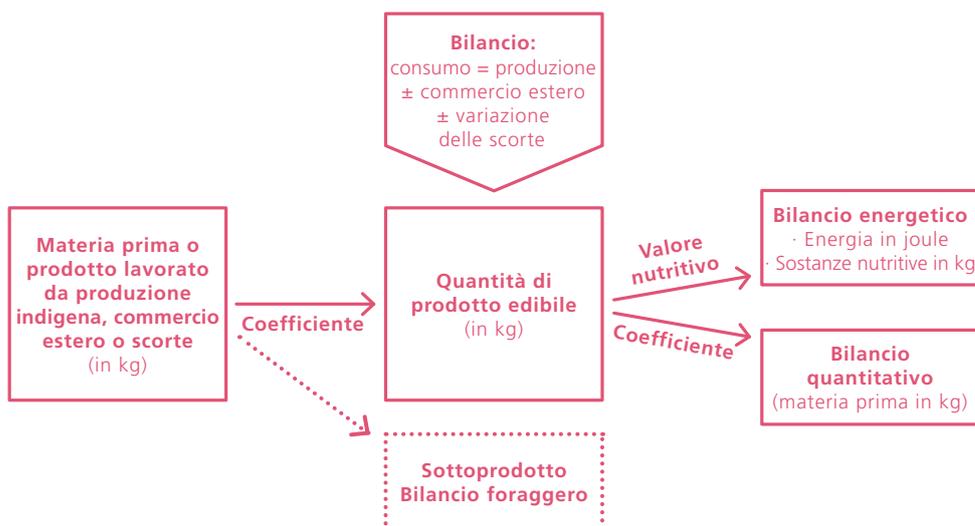


Figura 2: Schema del bilancio alimentare: tutti gli alimenti provenienti da produzione indigena, commercio estero e scorte vengono rilevati e convertiti con un coefficiente in un prodotto adatto a essere consumato (p. es. noci senza guscio). Per il bilancio energetico i prodotti vengono moltiplicati per i loro valori nutritivi o altri componenti. Per il bilancio quantitativo i prodotti vengono moltiplicati per un coefficiente e così riconvertiti nel loro prodotto originale (p. es. noci con il guscio).

dell'Ufficio federale di statistica (UST) corrette con persone che si trattengono in Svizzera per tempi brevi per turismo o per lavoro (Statistiche e valutazioni sull'agricoltura e sull'alimentazione, 2016, tabella 11.3). La descrizione dei metodi e le informazioni sulle categorie di generi alimentari e sui prodotti in esse contenuti si trovano anch'esse nelle Statistiche e valutazioni sull'agricoltura e sull'alimentazione (capitolo 6) e nella descrizione della metodologia del bilancio alimentare (Agristat 2014).

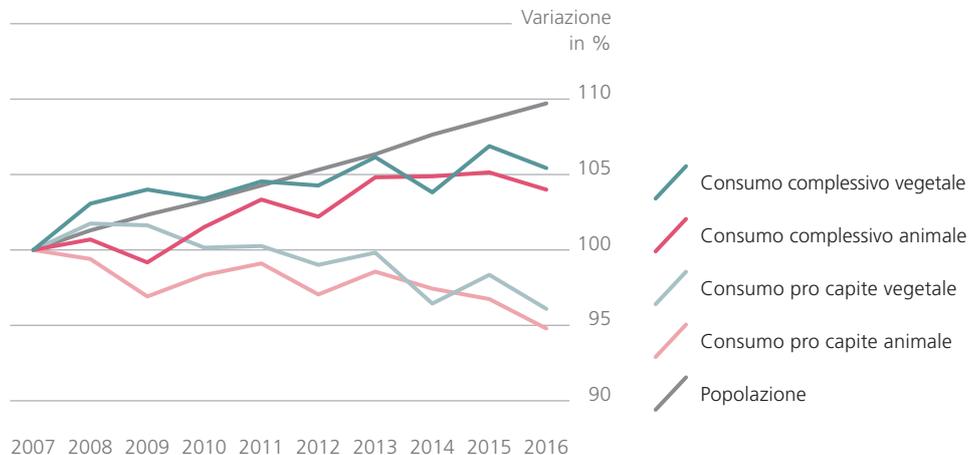
3. Sviluppo del consumo di generi alimentari dal 2007 al 2016

Se si considerano i risultati del bilancio alimentare negli ultimi dieci anni si osserva un costante aumento del consumo complessivo [fig.3](#). Le fluttuazioni annuali che si manifestano per i generi alimentari sia di origine animale che vegetale possono essere ricondotte principalmente alle diverse annate produttive (Agristat 10/2017). Poiché non è possibile includere la totalità delle scorte (p. es. delle economie domestiche o presso i commercianti al dettaglio o all'ingrosso, ecc.) e dato che le conseguenze di eventi particolari (p. es. raccolti record o cattive annate, fluttuazioni monetarie o carenza di materie prime, ecc.) si fanno sentire anche l'anno seguente, nel bilancio alimentare non è possibile evitare tali fluttuazioni.

Lo sviluppo del consumo pro capite mostra un quadro differente dal consumo complessivo: anche se dalla seconda guerra mondiale il consumo energetico pro capite – come il consumo complessivo – è aumentato, dalla fine degli anni ottanta si assiste a una svolta. Dato che la popolazione cresce

in misura maggiore che il consumo complessivo, ne risulta una netta diminuzione del consumo pro capite [fig. 3](#) (Agristat 12/2017).

Figura 3: Variazione del consumo complessivo e pro capite di generi alimentari di origine animale e vegetale e della popolazione residente in % a partire dal 2007



Le cause di questo fatto si possono solo supporre e sono difficilmente dimostrabili con dati empirici. Per di più ci sono fattori che indicherebbero piuttosto uno sviluppo nella direzione opposta (più potere d'acquisto, stile di vita dispendioso, sovrappeso, ecc.). Uno dei motivi per la netta diminuzione del consumo pro capite è sicuramente la diminuzione del fabbisogno energetico della società odierna, dovuto da un lato alla mancanza di attività fisica anche nell'ambito lavorativo e dall'altro all'aumento dell'età media della popolazione. Inoltre, negli ultimi anni il turismo degli acquisti ha acquisito sempre maggiore importanza. La crisi dell'euro ha certamente aumentato nella popolazione la propensione a fare acquisti all'estero (Rudolph et al. 2015, Agristat 12/2017). Le quantità di generi alimentari acquistati all'estero non possono essere incluse nel bilancio alimentare e mancano quindi nelle cifre relative al consumo. Il forte divario tra i prezzi dei generi alimentari in Svizzera e quelli dei Paesi limitrofi, nel turismo degli acquisti, si fa sentire maggiormente per i prodotti di origine animale relativamente cari piuttosto che per i prodotti di origine vegetale [fig. 3, 4, 5](#).

La diminuzione del consumo di alimenti di origine animale potrebbe quindi essere in gran parte spiegata con gli acquisti all'estero. La diminuzione del consumo di carne di maiale in concomitanza con l'aumento del consumo di pollame [fig. 13](#) fa pensare che potrebbero però esserci in gioco anche altri fattori. Sarebbe ipotizzabile che la popolazione straniera, che dal 2008 in proporzione è aumentata molto (UST, La popolazione svizzera), presenti un differente comportamento d'acquisto e altre abitudini alimentari. I dimoranti

Figura 4: Consumo pro capite di alimenti di origine vegetale dal 2007 al 2016 in kg all'anno

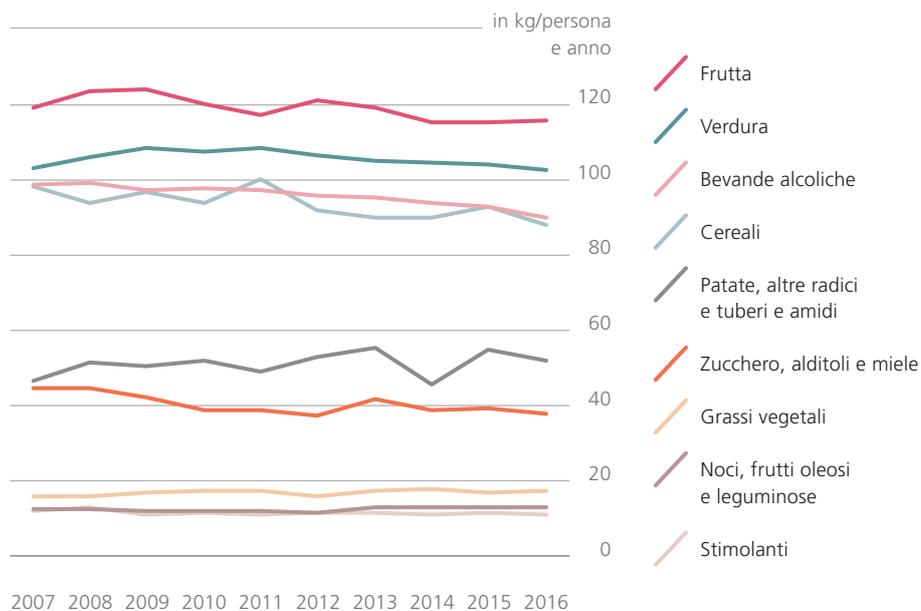
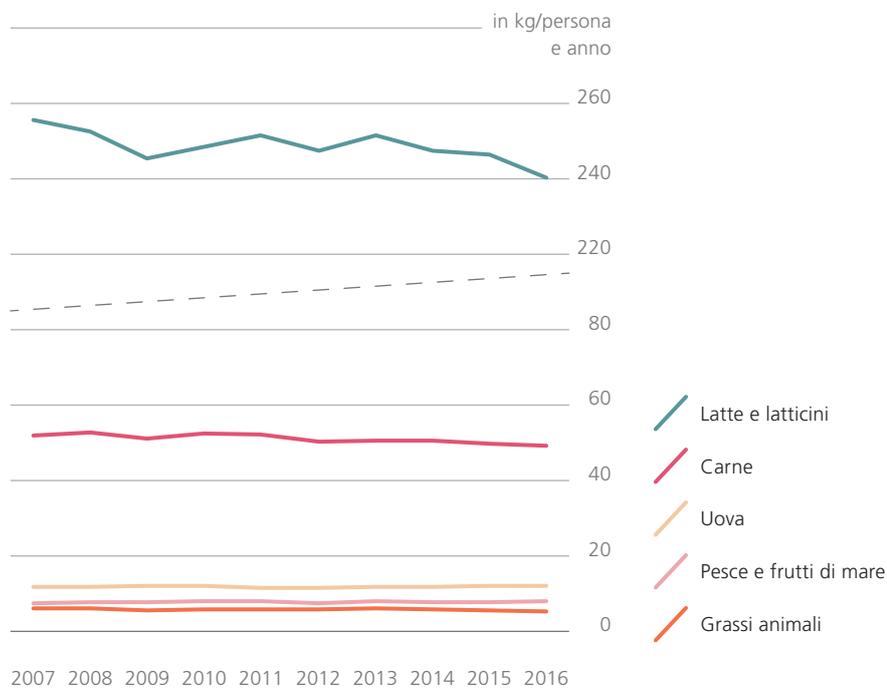


Figura 5: Consumo pro capite di alimenti di origine animale dal 2007 al 2016 in kg all'anno; latte e latticini in kg di equivalenti latte (EL) per persona e anno



settimanali provenienti dai Paesi limitrofi ad esempio coprono il proprio fabbisogno alimentare principalmente nel loro Paese di origine. Inoltre, gruppi di popolazioni provenienti da diversi Paesi evitano il consumo di carne suina. Si può anche presumere che lo stile di vita della società odierna (o almeno di una parte di essa), si ripercuota sulle quantità di consumo di singoli alimenti. Da un lato si nota l'aumento del consumo di alimenti altamente raffinati (fast food e convenience food) che si riflette in un aumento dell'importazione di prodotti trasformati (Agristat 10/2017). Dall'altro sta prendendo piede

un'alimentazione salutista e di tendenza (p. es. cibi integrali e dietetici, alimentazione vegana o super food) con una forte presenza mediatica. Un sondaggio ha ad esempio mostrato che le svizzere e gli svizzeri di più di cinquant'anni ritengono la carne di pollame più «sana» rispetto a quella di maiale (Schmid et al. 2017). Tali opinioni, assieme alla tendenza a nutrirsi in modo più salutare, possono influenzare il consumo di generi alimentari.

L'alimentazione salutista e di tendenza si ritrova anche osservando dettagli dei numeri relativi ai consumi. Si assiste a un netto aumento del consumo ad esempio di lenticchie, ceci, noci varie (p. es. anacardi), farro e alcuni tipi di frutta [fig. 7](#), [8](#), [10](#), [12](#). Pure il consumo di olio di colza è aumentato [fig. 17](#),

Figura 6: Consumo pro capite di verdura dal 2007 al 2016 in kg all'anno

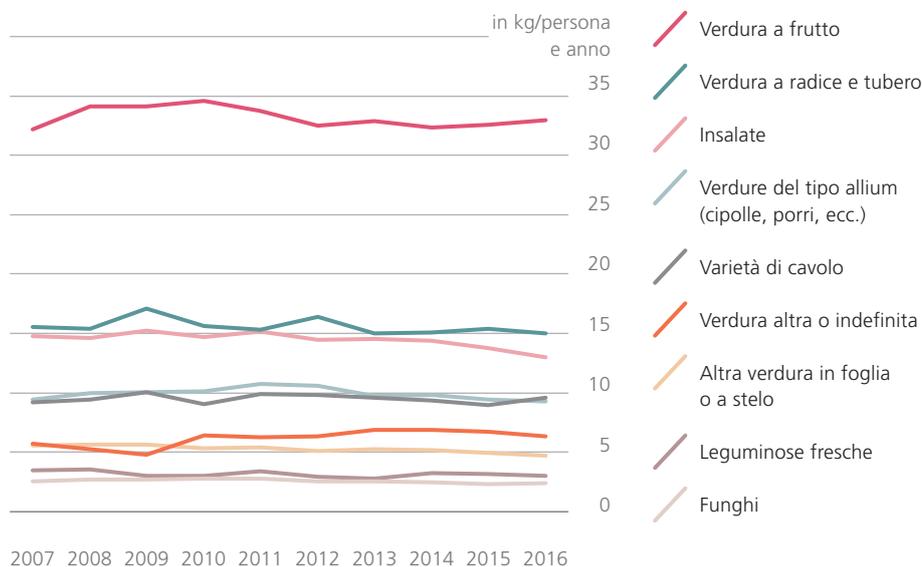
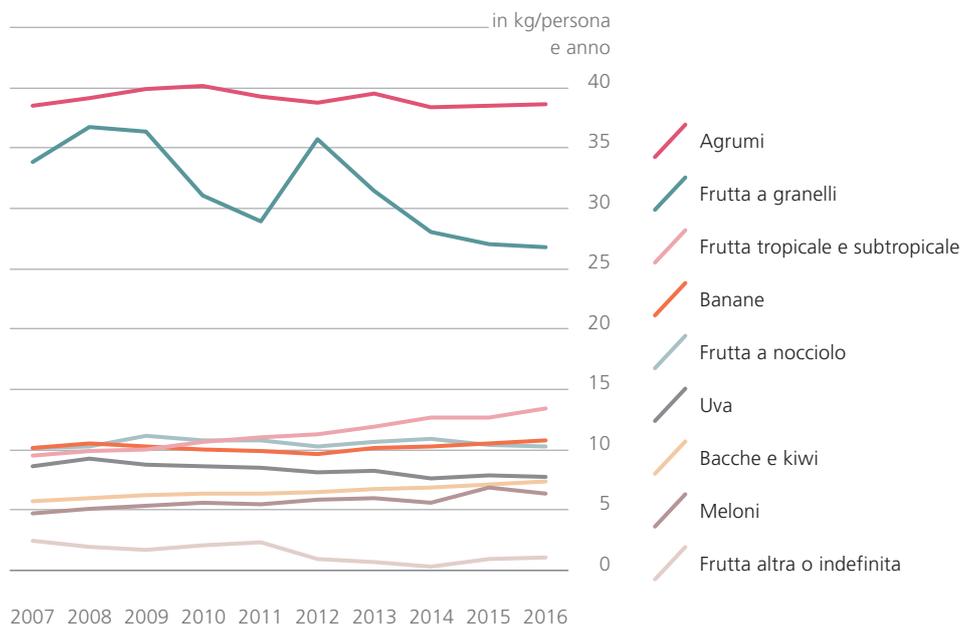


Figura 7: Consumo pro capite di frutta dal 2007 al 2016 in kg all'anno



anche se in questo caso, oltre al probabile aspetto salutista, è possibile che l'aumento sia dovuto anche ai nuovi tipi di olio resistenti al calore. È possibile che anche la diminuzione del consumo di olio di palma sia dovuta a questo fatto (Agristat 05/2016). È aumentato pure il consumo di alcuni prodotti non riportati separatamente nel bilancio alimentare. Questi vengono riportati in una voce collettiva perché sono di minor importanza oppure nel commercio

Figura 8: Consumo pro capite di cereali dal 2007 al 2016 in kg all'anno

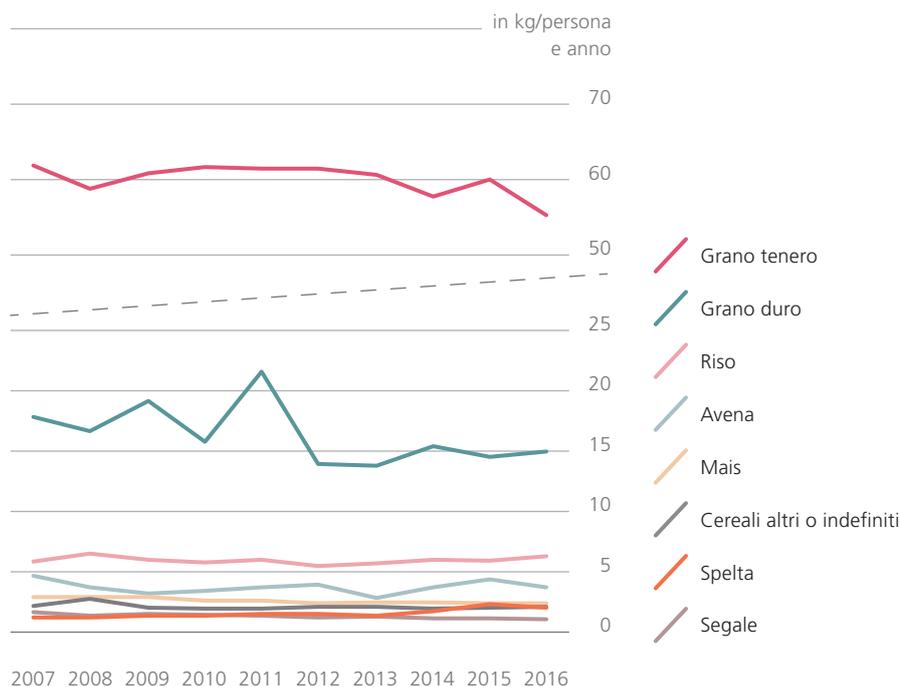


Figura 9: Consumo pro capite di patate dolci, amidi, patate e altre radici e tuberi dal 2007 al 2016 in kg all'anno; gli amidi comprendono amido di patate, di mais e di altri cereali

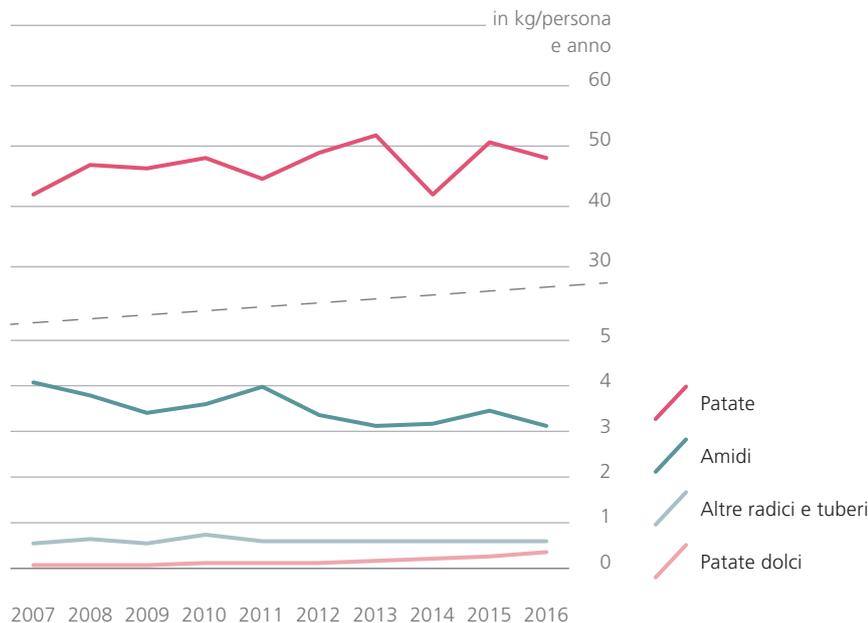


Figura 10: Consumo pro capite di leguminose secche dal 2007 al 2016 in kg all'anno, leguminose in scatola sotto «verdure altre o indefinite» (fig. 6)

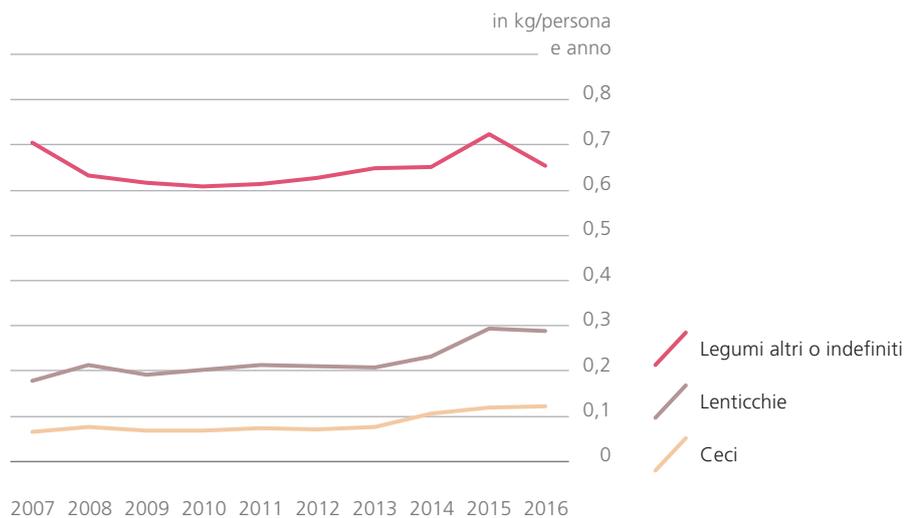


Figura 11: Consumo pro capite di frutti oleosi dal 2007 al 2016 in kg all'anno

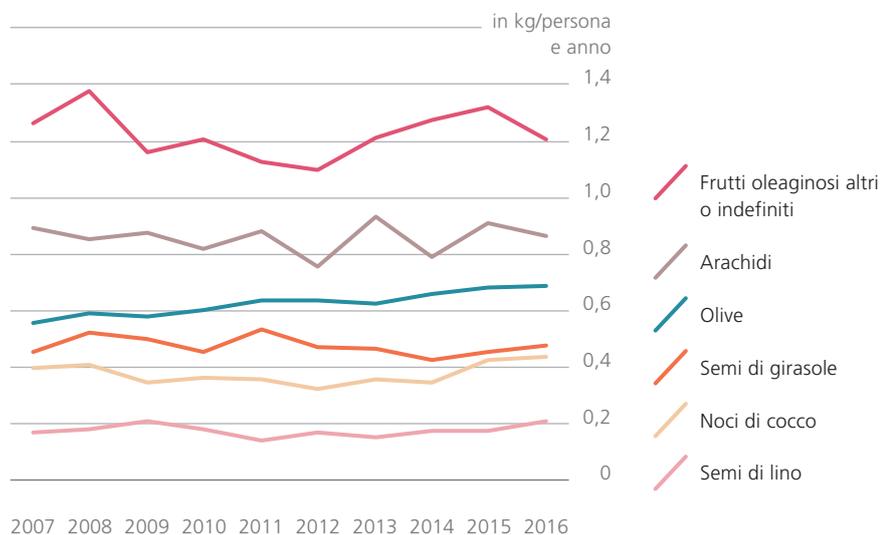


Figura 12: Consumo pro capite di noci dal 2007 al 2016 in kg all'anno

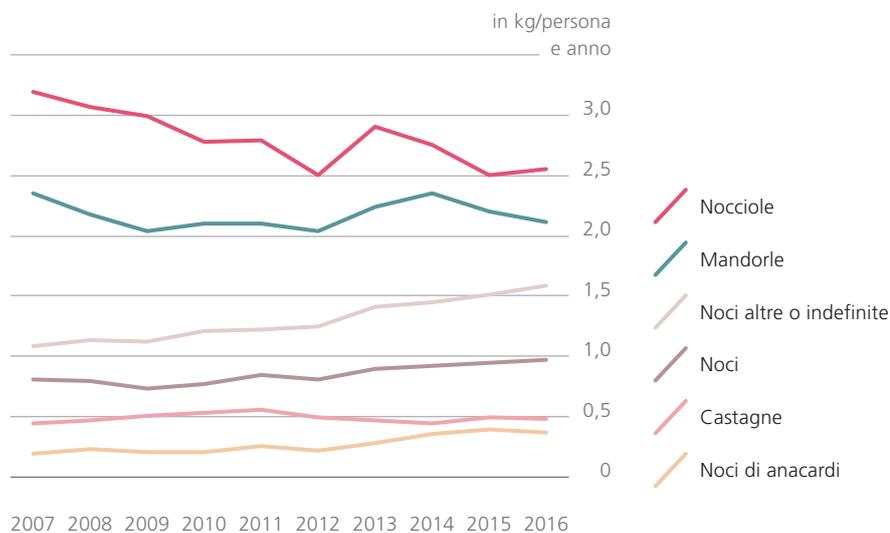
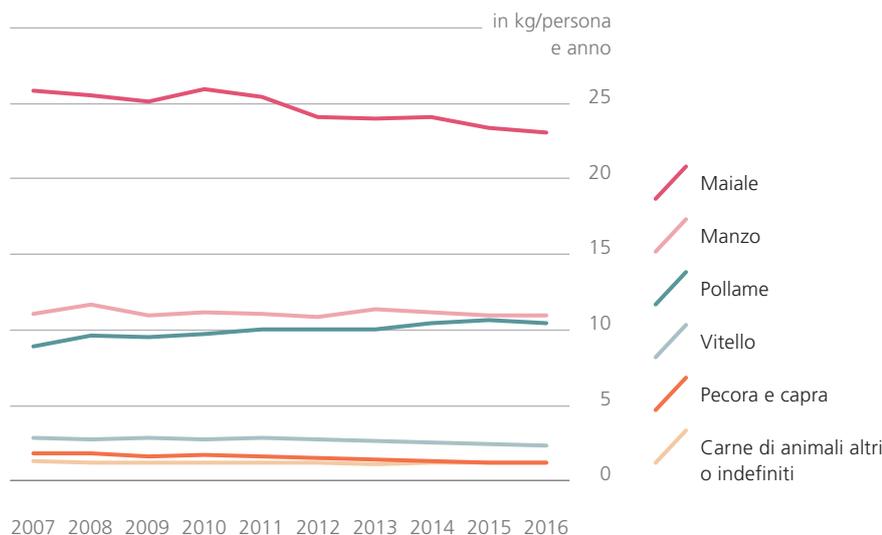


Figura 13: Consumo pro capite di carne dal 2007 al 2016 in kg all'anno



estero sono inseriti in una voce di tariffa collettiva e non citati per nome. La quinoa ad esempio viene registrata solo dal 2012 con una voce di tariffa doganale separata. Da allora le importazioni sono però in rapido aumento: nel 2016 la quantità importata era di quasi 1200 tonnellate, cinque volte tanto quella del 2012 (Amministrazione federale delle dogane, AFD). Sono molto di moda anche avocado e bacche (soprattutto fragole, lamponi e mirtilli). In generale, la frutta tropicale e subtropicale sembra essere sempre più apprezzata mentre perdono terreno o rimangono invariate frutta a granello, uva o arance [fig. 7](#). Particolarmente evidenti sono la costante diminuzione dell'utilizzo di latte e la tendenza negativa del formaggio a pasta dura [fig. 14](#), [15](#). Per quel che riguarda il formaggio a pasta dura, il turismo degli acquisti gioca sicuramente un ruolo importante. Come per la carne, il potenziale di risparmio è molto alto e la diminuzione si è manifestata dopo il crollo dell'euro nel 2011. Nella forte diminuzione dell'utilizzo di latte si riflettono però anche le tendenze alimentari del nostro tempo. Le bevande aromatizzate a base di latte, i prodotti alternativi al latte (p. es. latte di soia, riso o mandorla) oppure i soft drink e gli energy drink sostituiscono sempre più il latte. Il netto passaggio da quest'ultimo ai latticini a lunga conservazione è anch'esso da ricondurre all'ampia offerta di prodotti trasformati che contengono, chi più chi meno, componenti del latte quali latte in polvere o proteine del latte (alimenti pronti, cioccolato, biscotti, gelati, salse, ecc.). Nei prodotti trasformati si ritrovano anche uova e uova in polvere. Il consumo di uova aumenta solo leggermente negli anni ma presenta una flessione nel 2011, probabilmente dovuta allo scandalo della digossina [fig. 16](#). Un alimento di grande interesse è lo zucchero. Le cifre relative al suo consumo indicano una diminuzione [fig. 18](#). Tuttavia, poiché la stima dello zucchero è difficile a causa delle enormi quantità in

commercio e delle indicazioni imprecise nelle voci di tariffa del commercio estero e delle molteplici definizioni di «zucchero», le cifre calcolate per il consumo di zucchero andrebbero interpretate con prudenza (Agristat 5/2015). Continua a essere in costante calo il consumo di vino, birra e acquavite. Anche il consumo di superalcolici mescolati ad alcool etilico (p. es. alcopops, liquori, ecc.) è diminuito di quasi il quindici per cento dal 2007 [fig. 20](#).

Figura 14: Consumo pro capite di latte e latticini dal 2007 al 2016 in kg all'anno; latte e latticini in kg di equivalenti latte (EL) per persona e anno

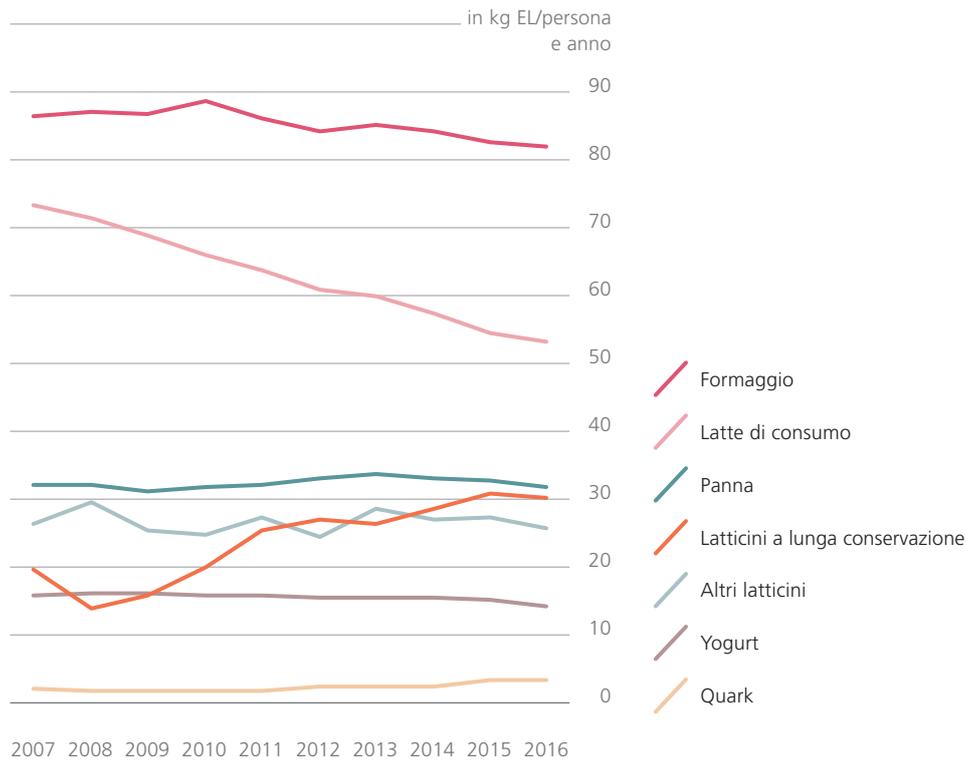


Figura 15: Consumo pro capite di formaggi dal 2007 al 2016 in kg all'anno

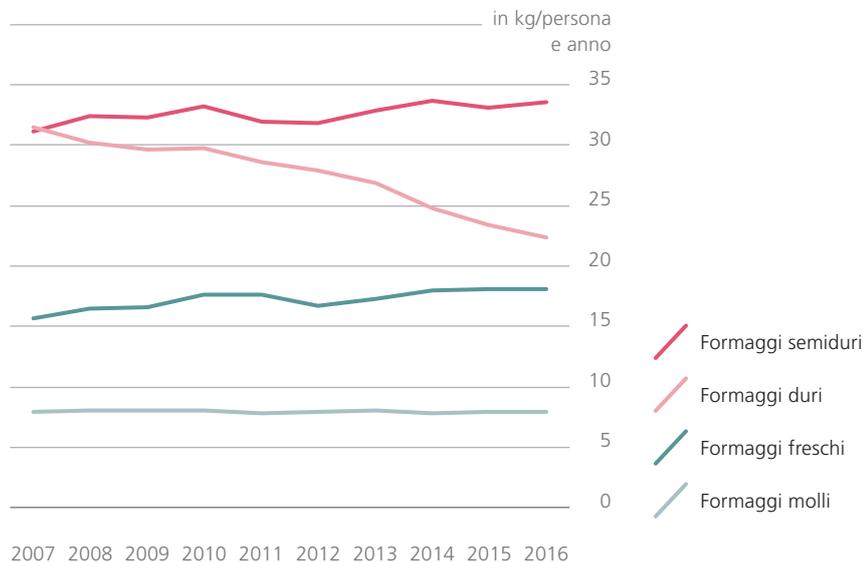


Figura 19: Consumo pro capite di bevande stimolanti dal 2007 al 2016 in kg all'anno

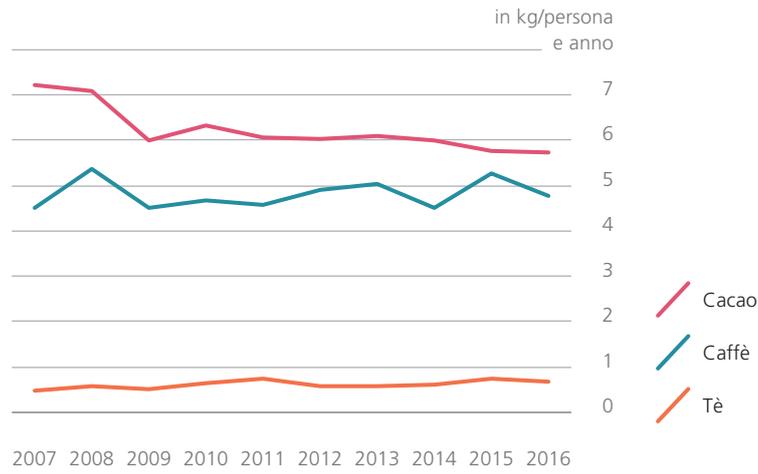
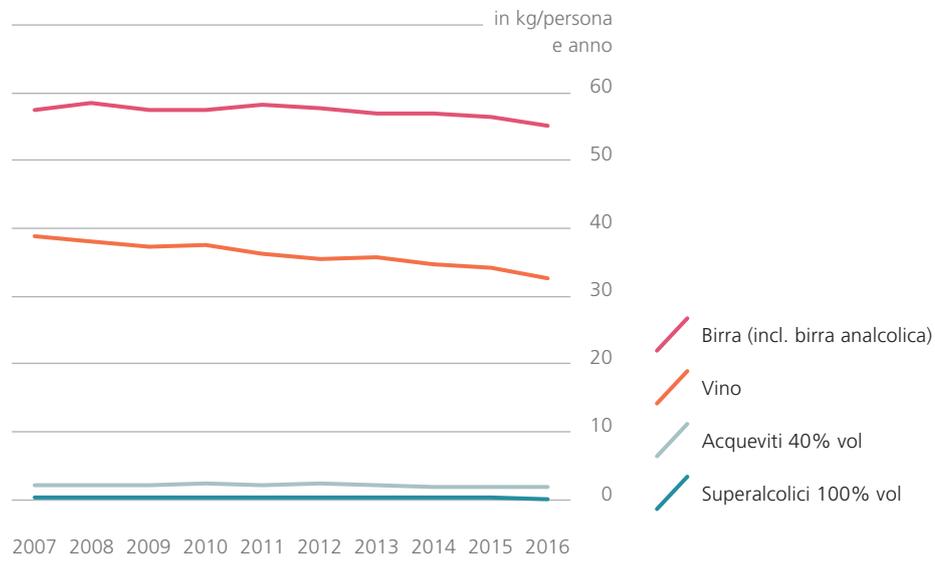


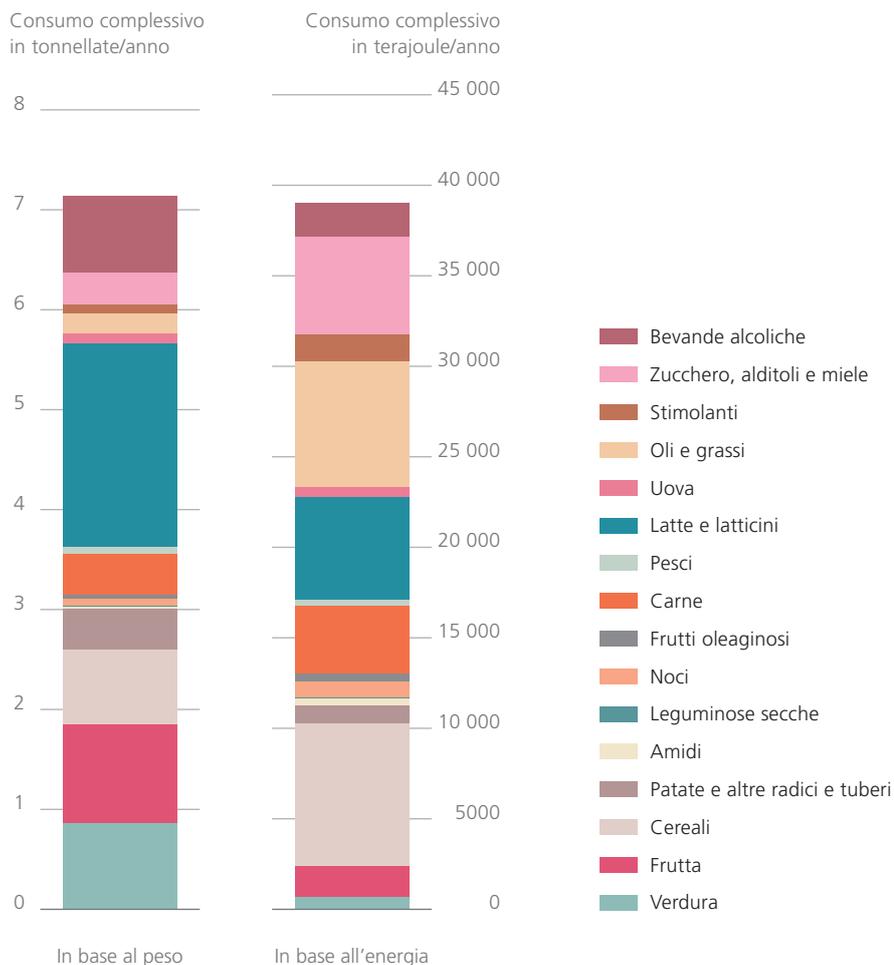
Figura 20: Consumo pro capite di bevande alcoliche dal 2007 al 2016 in kg all'anno



4. Valutazione fisiologico-nutrizionale dei mutamenti nel consumo di generi alimentari

Gli alimenti sono fonte di differenti sostanze nutritive. I mutamenti delle abitudini alimentari si ripercuotono quindi sull'approvvigionamento in sostanze nutritive della popolazione. A dipendenza del punto di vista, si possono trarre differenti conclusioni riguardanti l'importanza di un gruppo di alimenti per l'alimentazione della popolazione svizzera. Questa discrepanza si ha ad esempio confrontando il consumo complessivo in base all'energia con il consumo complessivo in base alle quantità **fig. 21**. Per quel che riguarda le quantità, latte e latticini (calcolati in equivalenti latte) la fanno da padrone nella nostra alimentazione, seguiti da verdura e frutta. Se si considera invece l'apporto energetico, primi in classifica sono i cereali, seguiti da grassi e oli, zucchero e latte e latticini.

Figura 21: Consumo complessivo nel 2016 in base alle quantità di alimenti in tonnellate e in base all'energia (in terajoule) messa a disposizione



Il consumo pro capite complessivo di generi alimentari nel 2016 era inferiore a quello del 2007 [fig. 3](#). Ciò non significa però che l'apporto energetico sia diminuito in egual misura. Come già discusso nel capitolo precedente, va considerato anche il turismo degli acquisti; è quindi presumibile che la diminuzione dell'apporto energetico pro capite sia meno importante di quanto indicato dalle cifre. La diminuzione del consumo è sicuramente anche riconducibile al diminuito fabbisogno energetico dovuto alla differente struttura d'età della popolazione e alle odierne attività professionali meno impegnative dal punto di vista fisico. Da rilevare positivamente vi sono la diminuzione del consumo di zucchero [fig. 18](#) e il consumo di bevande alcoliche in netto calo [fig. 20](#). Come già detto, la tendenza al ribasso del consumo di zucchero va interpretata con prudenza. Per quel che riguarda il consumo di alcool, l'influsso del turismo degli acquisti non va certo sottovalutato. Fino al 2015 la Regia federale degli alcool (RFA) ha stimato una costante importazione dal traffico turistico e dal contrabbando, che dal 2016 è però stata corretta verso l'alto. Malgrado questi aggiustamenti, anche la RFA indica un lieve calo del consumo (Regia federale degli alcool, 2017). Da un punto di vista fisiologico-nutrizionale queste diminuzioni sono da considerarsi positive, dato che si tratta di generi alimentari che non forniscono quantità rilevanti di sostanze nutritive essenziali (cosiddette calorie vuote) o che hanno addirittura conseguenze dannose sull'organismo.

Il consumo di verdure diminuisce leggermente dopo il 2011 [fig. 6](#). Se questa tendenza si rafforzasse, ciò potrebbe avere un effetto negativo sull'approvvigionamento di carotenoidi e acido folico. Presentano invece una tendenza inversa le leguminose secche [fig. 10](#). Le quantità pro capite sono però molto ridotte, così che l'aumento delle quantità non influisce in modo significativo sull'apporto di sostanze nutritive. La frutta è un importante fornitore di vitamine (soprattutto vitamina C, acido folico, carotenoidi), il consumo è però sottoposto a variazioni annue dovute al raccolto e non è possibile stabilire una chiara tendenza.

Dal 2007 si osserva un maggior calo del consumo pro capite di prodotti di origine animale rispetto ai prodotti di origine vegetale [fig. 3](#). Non è sempre stato così: solo dalla fine degli anni ottanta il consumo pro capite di alimenti di origine animale diminuisce in modo così importante. Prendendo il 1990 come base, è diminuito del 25 per cento fino al 2016 (Statistiche e valutazioni sull'agricoltura e sull'alimentazione 2016, tabella 6.8). Gli alimenti di origine animale sono un'importante fonte di proteine nobili. Ad eccezione di fasce di popolazione specifiche (p. es. adulti anziani), l'apporto di proteine in Svizzera non rappresenta però praticamente mai un problema (Schmid et al. 2012). I

latticini e la carne sono anche una fonte essenziale di diverse vitamine e sali minerali. Si pensi in particolare alla vitamina B12 che si trova quasi unicamente in alimenti di origine animale (Gille e Schmid 2015), ragion per cui una diminuzione del loro consumo avrà conseguenze anche sull'assunzione di questa vitamina. La carne suina è un'importante fonte di vitamina B1. Poiché anche l'altra importante fonte di questa vitamina (cereali) è in calo, qualora questa tendenza dovesse mantenersi si dovrebbe monitorare l'approvvigionamento di vitamina B1. Secondo il sesto Rapporto sull'alimentazione in Svizzera (Schmid et al. 2012), il suo consumo, infatti, non si situa molto al di sopra dell'apporto ponderato raccomandato. I latticini sono in Svizzera la fonte principale di calcio. Se la tendenza alla diminuzione del consumo dovesse rafforzarsi, ci si dovrà attendere una riduzione dell'approvvigionamento di calcio.

Queste riflessioni danno indicazioni su possibili cambiamenti nell'approvvigionamento di sostanze nutritive se le tendenze di consumo attuali si manterranno invariate. Una stima dello stato di approvvigionamento della popolazione con i dati attuali è però difficile, soprattutto perché gli alimenti vengono sempre più spesso arricchiti con vitamine e oligoelementi (alimenti funzionali) e perché una grossa fetta di popolazione assume ulteriori vitamine e oligoelementi tramite integratori alimentari. Con menuCH e il monitoraggio nutrizionale da esso derivante, in futuro dovrebbe però essere possibile chiarire questa e altre questioni.

Lena Obrist ¹, Barbara Walther ², Alexandra Schmid ²

¹ Unione Svizzera dei Contadini, Agristat, 5201 Brugg, Svizzera

² Agroscope, 3003 Berna, Svizzera

Indirizzo di corrispondenza

Lena Obrist
Schweizer Bauernverband SBV
Agristat
Laurstrasse 10
5200 Brugg
E-mail : lena.obrist@agrstat.ch

Modalità di citazione

Obrist L, Walther B, Schmid A (2018) Analisi delle tendenze relative al consumo di generi alimentari in Svizzera. Rassegna sulla nutrizione in Svizzera: pagine 5-22
DOI: 10.24444/blv-2018-0311

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

Bibliografia

- Agristat. Der Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsmittelenergie nimmt ab. AGRISTAT – Statistisches Monatsheft, Ausgabe 12, 2017
—
- Agristat. Nahrungsmittelbilanz (NMB) 2013. AGRISTAT – Statistisches Monatsheft, Ausgabe 5, 2015
—
- Agristat. Vergleich der NMB08 und der Ernährungsbilanz (EB80) als Datengrundlage für den Schweizerischen Ernährungsbericht (SEB). 2015 <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/publikationen-und-forschung/statistik-und-berichte-ernaehrung.html>
—
- Agristat. Nahrungsmittelbilanz (NMB) 2016. AGRISTAT – Statistisches Monatsheft, Ausgabe 10, 2017
—
- Agristat. Nahrungsmittelbilanz, Methode 2014. https://www.sbv-usp.ch/fileadmin/sbvuspch/06_Statistik/Methoden/m106-01_Methode_Nahrungsmittelbilanz_2008_2014-08-19.pdf
—
- Agristat. Palmöl: Fluch oder Segen? AGRISTAT – Statistisches Monatsheft, Ausgabe 5, 2016
—
- Agristat. Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung (SES). 2016
—
- Eidgenössische Alkoholverwaltung (EAV). Alkohol in Zahlen. Statistiken der eidgenössischen Alkoholverwaltung. 2017
—
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV). menuCH – Nationale Ernährungserhebung. 2017 <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/menuch.html>
—
- Bundesamt für Statistik (BFS). Die Bevölkerung der Schweiz. 2016
—
- Eidgenössische Zollverwaltung (EZV). Aussenhandelsdaten Swissimpex
—
- Erard M, Sieber R. Verbrauch und angenäherter Verzehr von Lebensmitteln in der Schweiz. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A et al., eds. Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991: 31–41
—
- Gille D, Schmid A. Vitamin B12 in meat and dairy products. Nutrition Reviews 2015; 73: 106–115
—
- Gremaud G, Schmid I, Sieber R. Estimation de l'utilisation des denrées alimentaires en Suisse pour les années 2001/2002. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A et al., eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005: 7–23
—
- Grüter R, Schmid I, Sieber R. Verbrauch an Lebensmitteln in der Schweiz in den Jahren 1994/95. In: Keller U, Lüthy J, Amadó A et al., eds. Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998: 4–16
—
- Rudolph T, Nagengast L, Nitsch F. Einkaufstourismus Schweiz 2015. Forschung für Handelsmanagement Universität St.Gallen. 2015
—
- Schmid A, Brombach C, Jacob S, Schmid I, Sieber R, Siegrist M. Ernährungssituation in der Schweiz. In: Keller, U, Battaglia Richi E, Beer M et al., eds. Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2012: 49–126
—
- Schmid A, Gille D, Piccinali P, Bütikofer U, Chollet M, Altintzoglou T, Honkanen P, Walther B, Stoffers H. «Factors predicting meat and meat products consumption among middle-aged and elderly people: evidence from a consumer survey in Switzerland.» Food & Nutrition Research. 2017.

I tipi di colazione consumati in Svizzera: quali sono?



I tipi di colazione consumati in Svizzera: quali sono? Sono associati alla qualità globale dell'alimentazione? Dati del sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH

Jean-Philippe Krieger, Angéline Chatelan, Giulia Pestoni,
Janice Sych, David Fäh, Murielle Bochud, Sabine Rohrmann

Abstract

Lo scopo del presente studio è di definire i differenti tipi di colazione consumati dalla popolazione Svizzera e di analizzare la loro associazione con la qualità globale dell'alimentazione.

Sulla base di due recall delle 24 ore e di un questionario sulle abitudini alimentari, i partecipanti al sondaggio nazionale svizzero sull'alimentazione menuCH (N = 2057; 18-75 anni) sono stati classificati come consumatori regolari o irregolari della colazione. Tra i consumatori regolari, diversi tipi di colazione sono stati definiti tramite un'analisi delle componenti principali, sulla base del consumo di 22 gruppi di alimenti. L'associazione di questi tipi di colazione con la qualità globale dell'alimentazione, caratterizzata dall'Alternate Healthy Eating Index (AHEI, punteggio elevato se la qualità è alta), è stata analizzata tramite regressione lineare.

Il 34,8 % dei partecipanti non consuma la colazione regolarmente. Tra i consumatori regolari della colazione sono stati identificati quattro tipi di colazione:

- «pane» (a base di pane bianco, burro e altri prodotti da spalmare zuccherati; 18,7 %),
- «cereali zuccherati» (a base di cereali zuccherati; 15,0 %),
- «salato» (a base di salumi e formaggio; 13,7 %) e
- «birchermuesli» (a base di fiocchi di cereali non zuccherati, yogurt, noci e frutta; 17,8 %).

Il consumo di una colazione di tipo «birchermuesli» è associato a un AHEI di 10,8 punti più elevato (su 110 punti) rispetto al consumo di una colazione di tipo «pane». Al contrario, il consumo irregolare della colazione è associato a un AHEI più basso di 1,7 punti rispetto alla colazione «pane».

I nostri risultati evidenziano quattro principali tipi di colazione consumati dalla popolazione Svizzera e dimostrano un'associazione tra il tipo di colazione consumato e la qualità globale dell'alimentazione.

Keywords

Colazione, qualità dell'alimentazione, sondaggio sull'alimentazione, menuCH, analisi delle componenti principali, Alternate Healthy Eating Index

1. Introduzione

La colazione è il primo pasto della giornata. Gli alimenti consumati durante la colazione variano molto da una persona all'altra e, all'interno di una popolazione, è possibile definire differenti tipi di colazione ¹⁻⁴. Gli studi osservazionali realizzati in diversi Paesi industrializzati indicano che ogni tipo di colazione contribuisce in modo differente agli apporti nutrizionali ed energetici della giornata ^{5,6}. Inoltre, nella maggior parte di questi Paesi, una percentuale non trascurabile di persone non fa colazione o la fa in modo irregolare, fatto associato a un peggioramento della qualità globale dell'alimentazione in diversi studi osservazionali ⁷.

In Svizzera i dati che descrivono il consumo della colazione si limitano a studi fatti sui bambini ⁸. Per la popolazione adulta, l'utilizzo di questionari di frequenza dei consumi alimentari ⁹⁻¹¹ in studi precedenti non permette un'analisi nutrizionale suddivisa per pasto. Eppure, conoscere le abitudini di consumo della popolazione adulta permetterebbe di capire meglio il ruolo della colazione nella qualità globale dell'alimentazione in Svizzera e, se necessario, di adeguare o completare le raccomandazioni nutrizionali attuali. Per la prima volta, il sondaggio nazionale svizzero sull'alimentazione menuCH ha raccolto i dati necessari per questa analisi ¹².

Di conseguenza, gli obiettivi del presente studio sono:

1. definire i differenti tipi di colazione consumati dalla popolazione Svizzera e
2. analizzare l'associazione tra la qualità globale dell'alimentazione e i differenti tipi di colazione, basandosi sui dati del sondaggio menuCH.

2. Metodologia

2.1 Design del sondaggio e popolazione studiata

Lo studio trasversale menuCH è stato realizzato tra gennaio 2014 e febbraio 2015 in dieci centri di studio in tutta la Svizzera. Persone residenti in Svizzera e di età compresa tra i 18 e i 75 anni sono state estratte da un campione stratificato aleatorio fornito dall'Ufficio federale di statistica, come descritto altrove ¹³. In esso, 35 strati (7×5) coprivano le sette grandi regioni amministrative della Svizzera (regione del Lemano, espace Mittelland, Svizzera nordoccidentale, Zurigo, Svizzera orientale, Svizzera centrale e Ticino) e cinque fasce d'età (18-29, 30-39, 40-49, 50-64, 65-75 anni). Su un campione

loro di 13 606 persone, 5496 sono state contattate con successo per posta o per telefono e 2086 hanno accettato di fissare un incontro in uno dei centri di studio (tasso di partecipazione netto del 38 %). I principali motivi di rifiuto sono stati la mancanza di tempo (56 %) e la mancanza di interesse (28 %) ¹². Dei 2086 partecipanti, 2057 hanno completato due recall delle 24 ore (R24h) e sono stati inclusi nell'analisi. Un organigramma completo dello studio è stato pubblicato altrove ¹². Il protocollo del sondaggio è stato approvato dal comitato etico principale di Losanna (Protocollo 26/13) il 12.02.2013 e dai comitati etici regionali competenti. Tutte le procedure hanno seguito le linee direttive formulate nella Dichiarazione di Helsinki. Tutti i partecipanti hanno dato il proprio consenso informato in forma scritta. Il sondaggio è stato registrato nel registro ISRCTN sotto il numero 1677878734 (<https://doi.org/10.1186/ISRCTN16778734>).

2.2 Dati sull'alimentazione

La valutazione del consumo alimentare è stata effettuata tramite due R24h non consecutivi a passaggi multipli: il primo è avvenuto faccia a faccia, il secondo per telefono da due a sei settimane più tardi. Quindici dietiste e dietisti hanno effettuato i R24h con l'aiuto del programma GloboDiet (GD, in precedenza EPIC-Soft®, versione CH-2016.4.10, International Agency for Research on Cancer (IARC), Lione, Francia) ^{14,15}, adattato alla Svizzera (banca dati trilingue GD del 12.12.2016, IARC, Lione, Francia e Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria, Berna, Svizzera). Per aiutare la quantificazione degli alimenti o delle ricette consumate, un libro contenente 119 serie di sei immagini graduate in porzioni e un set di stoviglie di circa 60 misure (p. es. bicchieri, tazze, cucchiari) è stato dato a ogni partecipante. Ogni alimento e ricetta indicato dai partecipanti è in seguito stato abbinato ai valori nutrizionali più appropriati secondo la loro descrizione, facendo riferimento a una versione ampliata della banca dati svizzera dei valori nutritivi ¹⁶ grazie al programma FoodCASE (Premotec GmbH, Winterthur, Svizzera). La ripartizione dei R24h ha permesso di coprire i sette giorni della settimana e i dodici mesi dell'anno ^{12,17}.

2.3 Dati sociodemografici e antropometrici

I partecipanti hanno risposto a un questionario prima del primo R24h, ciò che ha permesso di valutare le seguenti variabili sociodemografiche autodichiarate: nazionalità (nazionalità esclusivamente svizzera; nazionalità

svizzera e altra (doppia nazionalità); altra nazionalità), livello di formazione (originariamente in 19 categorie, raggruppate in: scuola dell'obbligo; apprendistato; università o scuola superiore), stato civile (celibe/nubile; sposato; divorziato; altro), reddito lordo dell'economia domestica (inferiore a 6000; tra 6000 e 13 000; superiore ai 13 000 franchi svizzeri/mese), tabagismo (mai; passato; attuale). L'età dei partecipanti è stata calcolata sulla base della data di nascita dichiarata (18-29; 30-44; 45-59; 60-76 anni). La regione linguistica è stata determinata sulla base del Cantone di residenza dei partecipanti (germanofona: Argovia, Basilea Campagna, Basilea Città, Berna, Lucerna, San Gallo, Zurigo; francofona: Ginevra, Giura, Neuchâtel, Vaud; italoфона: Ticino). L'attività fisica dei partecipanti è stata valutata con l'aiuto del questionario internazionale sull'attività fisica (IPAQ versione breve) ^{18,19} e classificata in tre livelli: bassa, moderata e alta ²⁰. Per finire, il peso corporeo e la statura sono stati misurati secondo i protocolli standard internazionali ²¹ come descritto altrove ¹⁷. L'indice di massa corporea (IMC) è stato calcolato sulla base di queste misure, tranne per le donne incinte (N = 14) e in allattamento (N = 13) (valori del peso autodichiarati prima della gravidanza) o quando era impossibile effettuare le misurazioni (N = 7).

2.4 Definizione dei tipi di colazione tramite analisi delle componenti principali

Abbiamo definito come facenti parte della colazione tutti gli alimenti e le bevande (compresa l'acqua) consumati durante i pasti e gli spuntini indicati dai partecipanti come «prima della colazione (risveglio)» e «colazione».

I partecipanti che nel questionario sulle abitudini alimentari hanno indicato di saltare la colazione almeno tre volte alla settimana sono stati considerati consumatori irregolari della colazione. Inoltre, i partecipanti che hanno saltato la colazione in occasione di almeno un R24h (energia consumata durante la colazione inferiore a 100 kcal) sono anch'essi stati considerati consumatori irregolari della colazione.

Per ogni consumatore regolare della colazione abbiamo calcolato l'apporto medio (in g/giorno, media dei due R24h) di 22 gruppi di alimenti (consultabili alla tabella 2). Abbiamo ricavato i tipi di colazione grazie a un'analisi delle componenti principali (PCA, più precisamente un'analisi fattoriale). Basandoci sullo scree-plot abbiamo deciso di considerare quattro tipi di colazione. Abbiamo in seguito denominato i diversi tipi di colazione in funzione dei gruppi di alimenti ad essi correlati in modo positivo e negativo. Infine, per ognuno dei quattro tipi di colazione identificati, abbiamo predetto un

punteggio fattoriale per ogni consumatore regolare della colazione. Tutti i partecipanti al sondaggio menuCH sono quindi stati classificati secondo il tipo di colazione che meglio li caratterizza (punteggio fattoriale più elevato) oppure come consumatori irregolari di colazione.

2.5 Calcolo della qualità globale dell'alimentazione con l'«Alternate Healthy Eating Index»

Per valutare la qualità globale dell'alimentazione dei partecipanti abbiamo utilizzato la versione 2010 dell'Alternate Healthy Eating Index (AHEI) ²². L'AHEI è stato originariamente creato nel 2002 ed è basato sull'Healthy Eating Index, che mirava a valutare l'aderenza alle raccomandazioni alimentari nella popolazione americana ²³. Un punteggio elevato dell'AHEI è associato a una riduzione significativa del rischio di importanti malattie croniche ²². L'AHEI calcolato nel presente studio comprende undici componenti: verdura, frutta, cereali integrali (definiti da un rapporto carboidrati/fibre $\leq 10:1$), bevande zuccherate e succhi di frutta, noci e leguminose, carne rossa e trasformata, acidi grassi trans, pesce (come alternativa agli acidi grassi n-3 a catena lunga), acidi grassi polinsaturi (PUFA), sodio e alcool. Ogni componente dell'AHEI può variare da 0 (punteggio più basso) a 10 punti (punteggio massimo). Gli apporti intermedi degli alimenti sono valutati proporzionalmente tra il punteggio minimo 0 e quello massimo 10. In totale, il punteggio dell'AHEI può variare da 0 (aderenza minima) a 110 punti (aderenza massima). Nel presente studio, l'AHEI è stato prima calcolato separatamente per ogni R24h. In seguito, la media dei due R24h è stata calcolata ed utilizzata nelle analisi.

2.6 Associazione tra qualità globale dell'alimentazione e tipo di colazione

L'associazione tra la qualità globale dell'alimentazione e il tipo di colazione è stata analizzata con una regressione lineare, utilizzando l'AHEI come variabile dipendente. Per correggere il piano di campionatura e la non risposta, i risultati del sondaggio sono stati ponderati in funzione di età, genere, stato civile, grande regione amministrativa svizzera, nazionalità e dimensioni dell'economia domestica. Inoltre, dato che i R24h sono stati effettuati in modo disuguale durante l'anno e all'interno della settimana ¹², le analisi legate al consumo alimentare sono state ponderate anche in funzione della stagionalità (in 4 stagioni, secondo la data media dei due R24h) e del giorno della settimana. Tutte le percentuali indicate nell'articolo sono quindi percentuali

ponderate che generalizzano i risultati del sondaggio a livello nazionale e annuo. Maggiori informazioni sulla strategia di ponderazione sono disponibili online ¹³.

L'analisi dei tipi di colazione è stata realizzata con la versione 14 di STATA (Stata Corp., College Station, TX, USA). Le altre analisi (descrittive e regressione) sono state realizzate con R-studio (versione 1.0.153 per Mac).

3. Risultati

3.1 Caratteristiche della popolazione studiata

La tabella 1 riassume le caratteristiche sociodemografiche e antropometriche dei partecipanti al sondaggio menuCH, dopo ponderazione statistica per genere, età, stato civile, le sette grandi regioni svizzere, dimensioni dell'economia domestica e nazionalità. Lo studio includeva 2057 partecipanti rappresentativi, dopo ponderazione, di una popolazione totale di 4 627 878 persone. La maggioranza dei partecipanti era di nazionalità esclusivamente svizzera (61,4 %) e aveva un IMC normale (54,1 %).

Tabella 1: Caratteristiche dei partecipanti al sondaggio «menuCH» per tipo di colazione consumato

	Totale	Pane	Cereali zuccherati	Salato	Bircher-muesli	Irregolare
Partecipanti; %	100,0	18,7	15,0	13,7	17,8	34,8
Genere; %						
Uomini	49,8	51,3	45,7	52,2	34,7	57,6
Donne	50,2	48,7	54,3	47,8	65,3	42,4
Categorie d'età; % ¹						
18-29 anni	18,8	12,3	24,8	15,5	11,7	24,6
30-44 anni	29,9	28,5	31,2	32,5	26,1	30,9
45-59 anni	29,8	32,8	26,9	23,4	32,7	30,5
60-76 anni	21,6	26,4	17,1	28,5	29,5	14,0
Categorie di ICM; % ²						
Sottopeso (ICM < 18,5 kg/m ²)	2,4	1,1	5,5	1,6	3,7	1,4
Normopeso (18,5 ≤ ICM < 25 kg/m ²)	54,1	54,4	58,9	47,5	64,0	49,5
Sovrappeso (25 ≤ ICM < 30 kg/m ²)	30,6	32,5	24,1	37,6	26,0	32,0
Obesità (ICM ≥ 30 kg/m ²)	12,9	11,9	11,6	13,4	6,3	17,1
Regione linguistica; % ³						
Germanofona	69,2	61,6	67,5	65,1	74,9	72,8
Francofona	25,2	33,1	24,0	27,4	22,2	22,2
Italo-fona	5,6	5,3	8,5	7,5	2,9	4,9
Nazionalità %						
Nazionalità svizzera	61,4	71,8	60,3	51,4	60,8	60,7
Nazionalità svizzera con un'altra nazionalità (doppia nazionalità)	13,8	11,3	15,2	14,4	12,5	14,9
Altra nazionalità	24,8	16,9	24,5	34,2	26,7	24,4
Livello di formazione; %						
Scuola dell'obbligo	4,7	4,3	4,5	4,8	2,7	5,9
Apprendistato	42,6	46,9	42,1	35,9	36,3	46,3
Università o scuola superiore	52,6	48,8	53,4	59,4	60,9	47,4
Stato civile; %						
Nubili/celibati	31,1	22,1	36,7	25,6	28,5	37,1
Sposati	52,2	62,1	50,3	57,5	51,3	46,2
Divorziati	12,1	10,8	10,9	10,7	14,0	12,9
Altro	4,4	5,0	2,1	6,2	6,2	3,4
Reddito lordo dell'economia domestica (CHF/mese); %						
< 6000	17,7	18,2	21,1	17,0	15,3	17,4
6000-13 000	39,8	41,7	38,3	40,9	40,4	38,7
> 13 000	14,9	13,3	11,2	15,9	18,6	15,0
Non risposta	27,6	26,8	29,3	26,2	25,7	28,9
Attività fisica; %						
Bassa	12,9	10,8	14,9	14,5	10,8	13,6
Moderata	22,7	23,9	20,8	24,2	21,4	22,8
Alta	40,3	42,1	40,6	35,8	47,0	37,5
Non risposta	24,2	23,2	23,7	25,5	20,7	26,1
Tabagismo; %						
Mai fumato	42,9	45,7	49,6	44,0	51,2	33,7
Tabagismo passato	33,6	33,5	30,4	37,8	34,5	33,0
Tabagismo attuale	23,3	20,8	20,0	18,2	14,3	32,6

Le percentuali sono ponderate per dei pesi che tengono conto di genere, età, stato civile, grandi regioni amministrative della Svizzera, numero di persone nell'economia domestica e nazionalità. La percentuale di non risposta non è indicata se non supera lo 0,2 % (da 0 a 4 valori mancanti). Abbreviazioni: BMI = body mass index; CHF = franco svizzero.

¹ L'età è quella riportata dai partecipanti il giorno in cui hanno riempito il questionario sulle abitudini alimentari e sull'attività fisica.

² Il ICM, laddove possibile, è stato ottenuto a partire dalla statura e dal peso misurati (cfr. Metodologia).

³ La regione germanofona comprende i Cantoni di Argovia, Basilea Città, Basilea Campagna, Berna, Lucerna, San Gallo, Zurigo; la regione francofona: Ginevra, Giura, Neuchâtel, Vaud; la regione italo-fona: Ticino.

3.2 Tipi di colazione

Tra i consumatori regolari della colazione (N = 1374; 65,2 %), quattro tipi principali di colazione sono stati identificati tramite PCA.

Il primo tipo di colazione, che abbiamo denominato «pane», è caratterizzato dal consumo di pane bianco e articoli di panetteria, burro e altri prodotti da spalmare zuccherati come marmellate, miele o creme al cioccolato [tab. 2](#). 420 partecipanti al sondaggio menuCH (18,7 %) consumano una colazione in linea con questo tipo di colazione. Rispetto al campione totale, in questo gruppo sono particolarmente sottorappresentate le persone nella fascia di età 18-29 anni (12,3 % vs. 18,8 % nel campione totale), mentre sono sovrarappresentati i cittadini svizzeri (71,8 % vs. 61,4 % nel campione totale) e i partecipanti che vivono nella regione francofona (33,1 % vs. 25,2 % nel campione totale) [tab. 1](#).

Il secondo tipo di colazione, «cereali zuccherati», è caratterizzato dal consumo di latte, cereali zuccherati, dolci e bevande zuccherate (p. es. nettare di frutta, bibite gassate) [tab. 2](#). 325 partecipanti al sondaggio menuCH (15,0 %) consumano una colazione in linea con questo tipo di colazione. Questi partecipanti si distinguono dal campione totale specialmente per la sovrarappresentazione delle persone nella fascia d'età 18-29 anni (24,8 % vs. 18,8 % nel campione totale) [tab. 1](#).

Il terzo tipo di colazione, chiamato «salato», è caratterizzato dal consumo di salumi e formaggio, succhi al 100 % a base di frutta e verdura, e dolci [tab. 2](#). 270 partecipanti al sondaggio menuCH (13,7 %) consumano una colazione in linea con questo tipo di colazione. Questi partecipanti si distinguono dal campione totale specialmente per una percentuale elevata di partecipanti nella fascia d'età 60-76 anni (28,5 % vs. 21,6 % nel campione totale), delle persone in sovrappeso (37,6 % vs. 30,6 % nel campione totale) e per una percentuale ridotta di cittadini svizzeri (51,4 % vs. 61,4 % nel campione totale) [tab. 1](#).

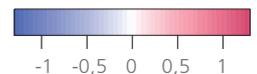
Per finire, il quarto tipo di colazione, chiamato «birchermuesli», è caratterizzato dal consumo di fiocchi di cereali non trasformati e non zuccherati, yogurt, noci e frutta [tab. 2](#). 359 partecipanti al sondaggio menuCH (17,8 %) consumano una colazione in linea con questo tipo di colazione. Questi partecipanti si distinguono dal campione totale specialmente per la sovrarappresentazione delle donne (65,3 % vs. 50,2 % nel campione totale), della fascia d'età 60-75 anni (29,5 % vs. 21,6 % nel campione totale), dei partecipanti di corporatura normale (64,0 % vs. 54,1 % nel campione totale) e dei germanofoni (74,9 % vs. 69,2 % nel campione totale) [tab. 1](#).

Dei 2057 partecipanti al sondaggio menuCH, 683 (34,8%) sono stati definiti come consumatori irregolari della colazione sulla base dei R24h e del questionario sulle abitudini alimentari. Questi partecipanti, rispetto al campione totale, sono soprattutto uomini (57,6% vs. 49,8% nel campione totale), nella fascia d'età 18-29 anni (24,6% vs. 18,8% nel campione totale) e tendenzialmente partecipanti obesi (17,1% vs. 12,9% nel campione totale) *tab. 1*.

Tabella 2: «Heatmap» dei consumi medi quotidiani (in g/persona) dei 22 gruppi di alimenti per modello di colazione

	Pane 18,7 %	Cereali zuccherati 15,0 %	Salato 13,7 %	Birchermuesli 17,8 %	Irregolare 34,8 %
Pane bianco e articoli di panetteria	69,1	17,9	36,2	13,9	13,6
Prodotti da spalmare zuccherati	34,3	12,0	10,5	8,6	3,7
Burro	11,8	2,6	4,0	2,3	1,1
Pane integrale	17,1	13,3	17,0	9,9	4,8
Bibite gassate e bevande energetiche, con zucchero	24,6	13,8	9,2	4,7	13,4
Caffè	126,0	70,9	114,1	110,9	92,5
Latte	47,5	190,0	42,9	38,5	37,4
Cereali zuccherati	0,5	17,1	2,1	3,6	1,4
Dolci, cioccolato e caramelle	0,2	2,3	0,9	0,0	0,6
Zucchero aggiunto	1,6	1,8	1,3	0,6	1,2
Formaggio	2,7	1,3	19,3	1,8	2,0
Salumi	0,3	0,3	7,0	0,4	1,9
Succo di frutta e verdure 100 %	21,5	13,9	78,5	24,4	19,6
Biscotti	0,1	1,8	3,0	0,0	0,7
Torte, dessert e gelati	1,6	0,6	8,5	0,0	1,3
Frutta	14,5	18,6	31,1	112,2	15,1
Fiocchi di cereali non trasformati	0,3	4,4	1,2	14,8	0,9
Noci e semi	0,2	0,3	0,6	5,1	0,5
Yogurt e formaggio fresco (p. es. quark)	12,1	15,8	30,5	72,4	8,8
Panna	1,0	0,2	1,0	3,4	1,4
Tè e tisane	83,6	43,0	91,5	168,2	45,6
Acqua	136,0	126,0	165,7	173,2	158,9

z-score



Il colore della cella indica il consumo relativo standardizzato (z-score) di un gruppo di alimenti rispetto alla media della popolazione (N = 2057). Le percentuali dei partecipanti sono ponderate per genere, età, stato civile, grandi regioni amministrative della Svizzera, numero di persone nell'economia domestica e nazionalità.

3.3 Associazione tra qualità globale dell'alimentazione e tipo di colazione

Nei partecipanti al sondaggio menuCH, l'AHEI variava tra 11,5 e 90,9 punti (su un totale di 110). La regressione lineare tra la qualità globale dell'alimentazione e il tipo di colazione indica un'associazione statistica tra queste due variabili [tab. 3](#). In particolare, il consumo di una colazione di tipo «birchermuesli» è associato a un AHEI di 10,8 punti più elevato (intervallo di confidenza al 95 % = 9,1; 12,4) rispetto al consumo di una colazione di tipo «pane». Al contrario, il consumo irregolare della colazione è associato a un AHEI più basso di 1,7 punti (intervallo di confidenza al 95 % = -3,2; -0,3) rispetto al consumo di una colazione di tipo «pane» [tab. 3](#).

Tabella 3: Associazione tra la qualità dell'alimentazione (Alternate Healthy Eating Index) e il tipo di colazione (N = 2057)

Tipo di colazione	β	IC 95 %
Pane	0,0	rif,
Cereali zuccherati	1,5	[-0,3; 3,2]
Salato	1,3	[-0,5; 3,1]
Birchermuesli	10,8	[9,1; 12,4]
Irregolare	-1,7	[-3,2; -0,3]

I coefficienti (β) e gli intervalli di confidenza (IC 95 %) sono derivati da un modello di regressione lineare univariabile che utilizza l'AHEI come variabile dipendente (punteggio da 0 a 110). Le caselle di colore più scuro evidenziano i coefficienti significativamente differenti da 0.

4. Discussione

4.1 I tipi di colazione specifici del contesto svizzero

Tra i consumatori regolari, abbiamo identificato per la prima volta quattro tipi principali di colazione consumati dalla popolazione adulta che vive in Svizzera: «pane» (pane bianco, burro e altri prodotti da spalmare zuccherati), «cereali zuccherati» (latte, cereali zuccherati, dolci), «salato» (salumi, formaggio) e «birchermuesli» (fiocchi di cereali non trasformati e non zuccherati, yogurt, noci e frutta). È complicato paragonare questi tipi di colazione a quelli ottenuti in altri Paesi, poiché tali studi sono spesso realizzati partendo da tipi di colazione predefiniti ^{5, 24, 25} oppure in un sottogruppo di popolazione (bambini o adolescenti, ad esempio ^{4, 26}). Le analisi esplorative identificano solitamente dei tipi di alimentazione generali (vale a dire «sani» o «occidentali» ^{27, 28}), così come diete più specifiche del contesto locale.

I risultati del presente studio suggeriscono che, per quel che riguarda la colazione, tra le regioni linguistiche ci siano delle differenze. Innanzitutto, la colazione di tipo «pane» ricorda la colazione tipicamente consumata in Francia ²⁹. Infatti, la nostra analisi indica una sovrarappresentazione dei partecipanti francofoni tra i consumatori della colazione «pane». Analogamente, i germanofoni sono sovrarappresentati tra i consumatori di colazioni «birchermuesli». Questi due tipi di colazione sono quindi, per certi versi, delle specificità regionali. Questi risultati confermano le differenze tra regioni linguistiche nel consumo quotidiano di certi alimenti e bevande tra cui latte, yogurt, caffè, ecc. già riportate dal sondaggio menuCH ¹².

Inoltre, anche se per gli adulti non è disponibile nessuna raccomandazione per una colazione «sana» o «nutriente», è comunque interessante notare che nessuno dei tipi di colazione definiti dal nostro studio coincide completamente con i criteri del «Breakfast Quality Index» (BQI ³⁰) definito per gli adolescenti. Secondo il BQI, una colazione di «buona o eccellente qualità» si distingue da una colazione di «cattiva qualità» dal consumo più elevato di pane, frutta, verdure, latte, succo di frutta e dal minore consumo di bevande gasate ³⁰.

4.2 Il consumo irregolare della colazione ha un'alta prevalenza in Svizzera

Il nostro studio indica un'alta percentuale di persone che non consumano regolarmente la colazione nella popolazione adulta che vive in Svizzera (34,8%).

Questa percentuale è superiore a quelle riportate per la popolazione americana adulta (25,1 %⁵; 22,3 %³¹), anche se un confronto risulta difficile dato l'utilizzo di definizioni differenti nei vari studi. La nostra analisi indica anche che il consumo irregolare della colazione è associato a un AHEI più basso di 1,7 punti rispetto al consumo regolare di una colazione di tipo «pane» [tab. 3](#). Questa riduzione del punteggio AHEI è modesta, se si considerano i potenziali 110 punti dell'AHEI. Questo risultato modesto è avvalorato dal fatto che solo alcuni studi trasversali^{32, 33} hanno osservato un nesso tra il consumo irregolare della colazione e la qualità globale dell'alimentazione, e che la maggior parte degli studi non ha tuttavia osservato nessun nesso^{5, 34-38} (si veda [7](#) per una revisione della letteratura). Inoltre, Kant³¹ ha realizzato un confronto intra-soggetto della qualità dell'alimentazione tra i giorni in cui i partecipanti facevano o non facevano colazione (studio NHANES 2005-2010). In questo studio, la densità energetica e gli apporti in macronutrienti degli alimenti consumati non erano diversi tra i vari giorni³¹.

L'impatto quantitativo dell'assenza della colazione sull'alimentazione nel corso della giornata è invece oggetto di maggior consenso. Numerosi studi trasversali^{6, 37, 38} o studi randomizzati in cross-over hanno indicato che l'assenza di colazione è associata a una riduzione dell'apporto energetico giornaliero, parzialmente compensata da un apporto energetico supplementare durante il pranzo³¹.

Riassumendo, secondo il sondaggio menuCH il consumo irregolare della colazione ha un'alta prevalenza in Svizzera, ma l'impatto di questo comportamento sulla qualità globale dell'alimentazione sembra essere modesto.

4.3 I tipi di colazione contribuiscono a un'alimentazione sana o ne sono un marker?

Malgrado un'abbondante letteratura sul nesso tra l'assunzione o meno della colazione e la qualità dell'alimentazione (si legga [7](#) per una revisione della letteratura), l'associazione tra il tipo di colazione e la qualità dell'alimentazione è stata solo raramente studiata su scala nazionale³⁷. Il nostro studio ha in particolare evidenziato un'associazione tra il consumo di una colazione di tipo «birchermuesli» e la qualità globale dell'alimentazione definita dall'AHEI. In modo simile, nello studio NHANES (2001-2008) 12 tipi di colazione sono stati definiti e comparati all'Healthy Eating Index 2010 (HEI-2010): in questo studio i tipi di colazione che comprendevano frutta intera o cereali non zuccherati e non trasformati erano associati a punteggi HEI-2010 più elevati, in particolar modo se comparati alle colazioni a base di prodotti di panetteria³⁷.

In quello stesso studio, i differenti tipi di colazione erano associati ad apporti di sostanze nutritive molto differenti: in particolare i tipi di colazione basati sulla frutta intera o i cereali non zuccherati e non trasformati includevano meno sodio, zucchero, acidi grassi saturi e più fibre rispetto ai tipi di colazione basati sui prodotti di panetteria ³⁷.

L'associazione tra tipi di colazione e AHEI riportata nel presente articolo, quindi, può probabilmente derivare da due fattori:

- 1) dal contributo diretto degli alimenti assunti durante la colazione nel calcolo dell'AHEI e/o
- 2) dal fatto che i comportamenti alimentari osservati durante la colazione sono potenzialmente dei marker dell'alimentazione del resto della giornata ¹.

Un'analisi supplementare dei nostri dati utilizzando l'AHEI calcolato sul resto della giornata (quindi senza includere la colazione) ci ha permesso di confermare queste due ipotesi (dati qui non presentati).

Da un punto di vista dei meccanismi fisiologici, è probabile che il consumo di un certo tipo di colazione influenzi i pasti successivi. Infatti, il consumo di alimenti ricchi in carboidrati e fibre (p. es. cereali integrali, frutta) e/o proteine (p. es. latticini), come nel caso della colazione di tipo «bircher-muesli», aumentano il senso di sazietà ³⁹⁻⁴¹ tramite diversi ormoni gastrointestinali (in particolare il glucagon-like peptide-1 e la colecistochinina) ^{42, 43}. L'azione periferica e centrale di questi ormoni può verosimilmente modificare i pasti successivi sul piano quantitativo e qualitativo ^{44, 45}.

Riassumendo, è ragionevole concludere che l'associazione constatata tra il tipo di colazione e l'AHEI rifletta il contributo diretto della colazione alla qualità globale dell'alimentazione, le abitudini alimentari di ognuno, e infine, l'impatto fisiologico della colazione sugli altri pasti.

4.4 Punti di forza e punti deboli dello studio

In primo luogo, la nostra analisi si basa sui dati del sondaggio nazionale menuCH, i cui punti di forza e punti deboli sono stati discussi più dettagliatamente altrove ¹². In breve: il consumo di alimenti è stato investigato con l'aiuto di un protocollo testato e omologato ¹⁷ sulla base di un campionamento stratificato aleatorio rappresentativo della popolazione svizzera. Inoltre, la ponderazione statistica permette di trarre delle conclusioni a livello nazionale e annuo. Per contro, la tecnica del R24h è soggetta a molti bias d'informazione ⁴⁶.

La nostra analisi, al contrario di numerosi studi, non si limita a classificare i partecipanti come consumatori regolari o irregolari della colazione ma tiene anche conto del carattere eterogeneo dei tipi di colazione consumati. L'analisi dei tipi di colazione è stata realizzata con un metodo di analisi esplorativa multivariata (PCA) piuttosto che con l'aiuto di modelli predefiniti, ciò che ha permesso di identificare i tipi di colazione caratteristici della popolazione svizzera. Detto ciò, questo metodo si basa parzialmente su delle decisioni analitiche arbitrarie, come il numero di dimensioni da tenere in considerazione ⁴⁷, e i suoi risultati possono mostrare una stabilità o una riproducibilità limitata ⁴⁸.

4.5 Conclusioni

I nostri risultati distinguono quattro principali tipi di colazione («pane», «cereali zuccherati», «salato» e «birchermuesli») e indicano che il consumo irregolare della colazione ha un'alta prevalenza nella popolazione Svizzera. Il consumo regolare di una colazione di tipo «birchermuesli» (a base di fiocchi di cereali non trasformati e non zuccherati, yogurt, noci e frutta) è associato a una migliore qualità globale dell'alimentazione nella popolazione Svizzera, se comparato agli altri tipi di colazione.

Jean-Philippe Krieger¹, Angéline Chatelan², Giulia Pestoni¹,
Janice Sych³, David Fäh^{1, 4}, Murielle Bochud², Sabine Rohrmann¹

1 Abteilung Epidemiologie chronischer Krankheiten, Institut für Epidemiologie,
Biostatistik und Prävention, Università di Zurigo, Hirschengraben 84, 8001 Zurigo, Svizzera

2 Institut universitaire de médecine sociale et préventive, Centro Ospedaliero Universitario Vodese,
Università di Losanna, Route de la Corniche 10, 1010 Losanna, Svizzera

3 Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation, Departement Life Sciences und
Facility Management, Scuola superiore di scienze applicate di Zurigo ZHAW,
Einsiedlerstrasse 34, 8820 Wädenswil, Svizzera

4 Abteilung Ernährung und Diätetik, Departement Gesundheit,
Scuola universitaria professionale di Berna BFH, Murtenstrasse 10, 3008 Berna, Svizzera

Indirizzo di corrispondenza

Sabine Rohrmann
Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention
Universität Zürich
Hirschengraben 84
8001 Zürich
E-mail: sabine.rohrmann@uzh.ch

Modalità di citazione

Krieger JP, Chatelan A, Pestoni G, Sych J, Faeh D, Bochud M, Rohrmann S (2018) I tipi di colazione consumati in Svizzera: quali sono? Sono associati alla qualità globale dell'alimentazione? Dati del sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH. Rassegna sulla nutrizione in Svizzera: pagine 23-41
DOI: 10.24444/blv-2018-0311

Finanziamenti

Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (5.17.cERN).

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano tutti i partecipanti al sondaggio menuCH e tutti i collaboratori che ne hanno resa possibile la realizzazione. Ringraziano anche l'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria per la messa a disposizione dei dati dello studio.

Bibliografia

- 1**
Ruxton CH, Kirk TR. Breakfast: A review of associations with measures of dietary intake, physiology and biochemistry. *Br J Nutr.* 1997; 78(2): 199–213.
- 2**
Albertson AM, Franko DL, Thompson D, Eldridge AL, Holschuh N, Affenito SG, et al. Longitudinal patterns of breakfast eating in black and white adolescent girls. *Obesity (Silver Spring).* 2007; 15(9): 2282–92.
- 3**
Afeiche MC, Taillie LS, Hopkins S, Eldridge AL, Popkin BM. Breakfast Dietary Patterns among Mexican Children Are Related to Total-Day Diet Quality. *J Nutr.* 2017; 147(3): 404–12.
- 4**
Colic Baric I, Satalic Z. Breakfast food patterns among urban and rural Croatian schoolchildren. *Nutr Health.* 2003; 17(1): 29–41.
- 5**
Deshmukh-Taskar PR, Radcliffe JD, Liu Y, Nicklas TA. Do breakfast skipping and breakfast type affect energy intake, nutrient intake, nutrient adequacy, and diet quality in young adults? NHANES 1999–2002. *J Am Coll Nutr.* 2010; 29(4): 407–18.
- 6**
Kant AK, Andon MB, Angelopoulos TJ, Rippe JM. Association of breakfast energy density with diet quality and body mass index in American adults: National Health and Nutrition Examination Surveys, 1999–2004. *Am J Clin Nutr.* 2008 Nov; 88(5): 1396–404.
- 7**
Leech RM, Worsley A, Timperio A, McNaughton SA. Understanding meal patterns: definitions, methodology and impact on nutrient intake and diet quality. *Nutr Res Rev.* 2015; 28(1): 1–21.
- 8**
Van Lippevelde W, Velde Te SJ, Verloigne M, Van Stralen MM, De Bourdeaudhuij I, Manios Y, et al. Associations between family-related factors, breakfast consumption and BMI among 10- to 12-year-old European children: the cross-sectional ENERGY-study. *PLoS ONE.* 2013; 8(11): e79550.
- 9**
Firmann M, Mayor V, Vidal PM, Bochud M, Pécoud A, Hayoz D, et al. The CoLaus study: a population-based study to investigate the epidemiology and genetic determinants of cardiovascular risk factors and metabolic syndrome. *BMC Cardiovasc Disord.* 2008; 8: 6.
- 10**
Marques-Vidal P, Ross A, Wynn E, Rezzi S, Paccaud F, Decarli B. Reproducibility and relative validity of a food-frequency questionnaire for French-speaking Swiss adults. *Food Nutr Res.* 2011; 55.
Organization.
- 11**
Swiss Health Survey 2012 - Overview I Publication I [Internet]. [bfs.admin.ch](https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/publications.assetdetail.349060.html). [cited 2018 Feb 14]. Available from: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/publications.assetdetail.349060.html>
- 12**
Chatelan A, Beer-Borst S, Randriamiharisoa A, Pasquier J, Blanco JM, Siegenthaler S, et al. Major Differences in Diet across Three Linguistic Regions of Switzerland: Results from the First National Nutrition Survey menuCH. *Nutrients.* 2017; 9(11).
- 13**
menuCH Data Repository [Internet] menuch.iumsp.ch [cited 2018 Avr 24]. Available from: <https://menuch.iumsp.ch/index.php/catalog/4>
- 14**
Slimani N, Casagrande C, Nicolas G, Freisling H, Huybrechts I, Ocké MC, et al. The standardized computerized 24-h dietary recall method EPIC-Soft adapted for pan-European dietary monitoring. *Eur J Clin Nutr.* 2011; 65 Suppl 1: 5–15.
- 15**
Crispim SP, de Vries JHM, Geelen A, Souverein OW, Hulshof PJM, Lafay L, et al. Two non-consecutive 24 h recalls using EPIC-Soft software are sufficiently valid for comparing protein and potassium intake between five European centres-results from the European Food Consumption Validation (EFCOVAL) study. *Br J Nutr.* 2011; 105(3): 447–58.
- 16**
Office FFSAV. Swiss Food Composition Database [Internet]. [naehrwertdaten.ch](http://www.naehrwertdaten.ch/). [cited 2018 Feb 7]. Available from: <http://www.naehrwertdaten.ch/>
- 17**
Chatelan A, Marques-Vidal P, Bucher S, Siegenthaler S, Metzger N, Zuberbuehler CA, et al. Lessons learnt about conducting a multilingual nutrition survey in Switzerland: results from menuCH pilot survey. *Int J Vitamin Nutr Res.* (in press): 1–25.
- 18**
Hagströmer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr.* 2006; 9(6): 755–62.
- 19**
Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sport Exerc.* 2003; 35(8): 1381–95.
- 20**
Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), 2005.
- 21**
MONICA Manual, Part III, Section 1: Population Survey Data Component. 4.6 Height, weight, waist and hip measurement. National Institute for Health and Welfare, Finland, on behalf of the World Health
- 22**
Chiuve SE, Fung TT, Rimm EB, Hu FB, McCullough ML, Wang M, et al. Alternative dietary indices both strongly predict risk of chronic disease. *J Nutr.* 2012; 142(6): 1009–18.
- 23**
McCullough ML, Feskanich D, Rimm EB, Giovannucci EL, Ascherio A, Variyam JN, et al. Adherence to the Dietary Guidelines for Americans and risk of major chronic disease in men. *Am J Clin Nutr.* 2000 Nov; 72(5): 1223–31.
- 24**
Cho S, Dietrich M, Brown CJP, Clark CA, Block G. The effect of breakfast type on total daily energy intake and body mass index: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J Am Coll Nutr.* 2003; 22(4): 296–302.
- 25**
Williams BM, O'Neil CE, Keast DR, Cho S, Nicklas TA. Are breakfast consumption patterns associated with weight status and nutrient adequacy in African-American children? *Public Health Nutr.* 2009; 12(4): 489–96.
- 26**
Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz J. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105(5): 743–62.
- 27**
Pryer JA, Nichols R, Elliott P, Thakrar B, Brunner E, Marmot M. Dietary patterns among a national random sample of British adults. *J Epidemiol Community Health.* 2001; 55(1): 29–37.
- 28**
Krieger J-P, Cabaset S, Pestoni G, Rohrmann S, Faeh D, Swiss National Cohort Study Group. Dietary Patterns Are Associated with Cardiovascular and Cancer Mortality among Swiss Adults in a Census-Linked Cohort. *Nutrients.* 2018; 10(3): 313.
- 29**
Lepicard EM, Maillot M, Vieux F, Viltard M, Bonnet F. Quantitative and qualitative analysis of breakfast nutritional composition in French schoolchildren aged 9-11 years. *J Hum Nutr Diet.* 2017; 30(2): 151–8.
- 30**
Monteagudo C, Palacín-Arce A, Bibiloni MDM, Pons A, Tur JA, Olea-Serrano F, et al. Proposal for a Breakfast Quality Index (BQI) for children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2013; 16(4): 639–44.
- 31**
Kant AK, Graubard BI. Within-person comparison of eating behaviors, time of eating, and dietary intake on days with and without breakfast: NHANES 2005–2010. *Am J Clin Nutr.* 2015; 102(3): 661–70.

32

Cahill LE, Chiuve SE, Mekary RA, Jensen MK, Flint AJ, Hu FB, et al. Prospective study of breakfast eating and incident coronary heart disease in a cohort of male US health professionals. *Circulation*. 2013; 128(4): 337–43.

33

Mesas AE, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Graciani A, López-García E, Gutiérrez-Fisac JL, et al. Obesity-related eating behaviors are associated with low physical activity and poor diet quality in Spain. *J Nutr*. 2012; 142(7): 1321–8.

34

Smith KJ, McNaughton SA, Cleland VJ, Crawford D, Ball K. Health, behavioral, cognitive, and social correlates of breakfast skipping among women living in socioeconomically disadvantaged neighborhoods. *J Nutr*. 2013; 143(11): 1774–84.

35

Azadbakht L, Haghighatdoost F, Feizi A, Esmailzadeh A. Breakfast eating pattern and its association with dietary quality indices and anthropometric measurements in young women in Isfahan. *Nutrition*. 2013; 29(2): 420–5.

36

Min C, Noh H, Kang Y-S, Sim HJ, Baik HW, Song WO, et al. Skipping breakfast is associated with diet quality and metabolic syndrome risk factors of adults. *Nutr Res Pract*. 2011; 5(5): 455–63.

37

O’Neil CE, Nicklas TA, Fulgoni VL. Nutrient intake, diet quality, and weight/adiposity parameters in breakfast patterns compared with no breakfast in adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2001–2008. *J Acad Nutr Diet*. 2014 Dec; 114(12 Suppl): S27–43.

38

Nicklas TA, Myers L, Reger C, Beech B, Berenson GS. Impact of breakfast consumption on nutritional adequacy of the diets of young adults in Bogalusa, Louisiana: ethnic and gender contrasts. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998; 98(12): 1432–8.

39

Holt SH, Delargy HJ, Lawton CL, Blundell JE. The effects of high-carbohydrate vs high-fat breakfasts on feelings of fullness and alertness, and subsequent food intake. *Int J Food Sci Nutr*. 1999; 50(1): 13–28.

40

Burley VJ, Leeds AR, Blundell JE. The effect of high and low-fibre breakfasts on hunger, satiety and food intake in a subsequent meal. *Int J Obes*. 1987; 11 Suppl 1: 87–93.

41

Belza A, Ritz C, Sørensen MQ, Holst JJ, Rehfeld JF, Astrup A. Contribution of gastroenteropancreatic appetite hormones to protein-induced satiety. *Am J Clin Nutr*. 2013; 97(5): 980–9.

42

Holst JJ. The Physiology of Glucagon-like Peptide 1. *Physiological Reviews*. 2007; 87(4): 1409–39.

43

Pasman WJ, Blokdijk VM, Bertina FM, Hopman WPM, Hendriks HFJ. Effect of two breakfasts, different in carbohydrate composition, on hunger and satiety and mood in healthy men. *Int J Obes*. 2003; 27(6): 663–8.

44

Krieger J-P, Langhans W, Lee SJ. Vagal mediation of GLP-1’s effects on food intake and glycemia. *Physiol Behav*. 2015; 152(Pt B): 372–80.

45

Skibicka KP. The central GLP-1: implications for food and drug reward. *Frontiers in Neurosci*; 2013; 7.

46

Shim J-S, Oh K, Kim HC. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol Health*. 2014; 36: e2014009.

47

Fransen HP, May AM, Stricker MD, Boer JMA, Hennig C, Rosseel Y, et al. A posteriori dietary patterns: how many patterns to retain? *J Nutr*. 2014; 144(8): 1274–82.

48

Panaretos D, Tzavelas G, Vamvakari M, Panagiota-kos D. Repeatability of dietary patterns extracted through multivariate statistical methods: a literature review in methodological issues. *Int J Food Sci Nutr*. 2017; 68(4): 385–91.

Stile di vita e
condizione sociale:
in Svizzera in cosa
si distinguono le
persone in sovrappeso rispetto a
quelle in normopeso?



Stile di vita e condizione sociale: in Svizzera in cosa si distinguono le persone in sovrappeso rispetto a quelle in normopeso?

—
Nicole Bender, Kaspar Staub, Linda Vinci, David Fäh,
Jean-Philippe Krieger, Giulia Pestoni, Sabine Rohrmann

Abstract

Dall'avvio delle misurazioni sistematiche a inizio anni novanta, sovrappeso e obesità in Svizzera sono aumentati fortemente. Obiettivo della presente ricerca è studiare schemi nei determinanti socioeconomici e di stile di vita delle persone in sovrappeso e obese in Svizzera. Con il sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH per la prima volta abbiamo a disposizione informazioni dettagliate e rappresentative sull'alimentazione in Svizzera. Nel periodo compreso tra gennaio 2014 e febbraio 2015, circa 2000 adulti hanno fornito informazioni sulle loro abitudini alimentari, il loro stile di vita e altri parametri rilevanti per la salute. Oltre a ciò è stato misurato il loro body mass index (BMI). I dati utilizzati per l'analisi riguardavano 2057 uomini e donne, delle tre regioni linguistiche e di età compresa tra i 18 e i 75 anni.

Le donne sono meno in sovrappeso (19 %) o obese (11 %) che gli uomini (41 % e 14 %). Le persone partecipanti in sovrappeso o obese sono più spesso sposate e lavorano più ore alla settimana che le persone in normopeso, guadagnano però di meno. Le persone in normopeso in media hanno un più alto

livello di formazione che i partecipanti in sovrappeso o obesi. Nell'autovalutazione della salute, c'è una chiara tendenza a classificare la propria salute come meno buona, più il BMI è alto. Per quel che riguarda fattori dello stile di vita come tabagismo, attività fisica, comportamento alimentare e singoli fattori nutrizionali i risultati mostrano un quadro disomogeneo. Se si determina in base all'Alternate Healthy Eating Index (AHEI) quanto l'alimentazione sia «sana» nel complesso, si nota che più l'alimentazione è «sana», minore è la probabilità di sovrappeso o obesità.

Con un clustering in base a differenti variabili sociodemografiche e di stile di vita sono stati identificati quattro diversi gruppi tra i partecipanti in sovrappeso e obesi. Questi gruppi si distinguono soprattutto per fattori socioeconomici, mentre per quel che riguarda i fattori relativi alla salute le divergenze sono meno importanti. In una seconda fase è però stato possibile distinguere differenti modelli alimentari nei quattro gruppi. In particolare il gruppo dei giovani adulti con basso reddito e che vivono dai genitori mostra un'alimentazione piuttosto «malsana».

L'identificazione e lo studio di gruppi all'interno del pool di partecipanti in sovrappeso e obesi offrono importanti spunti per lo sviluppo di misure di salute pubblica più specifiche per i gruppi target e quindi più precise ed efficienti.

Keywords

menuCH, sovrappeso, obesità, fattori di rischio, popolazione a rischio

1. Introduzione

Sovrappeso e obesità sono un problema di salute pubblica globale e in crescita. Il sovrappeso e in maggior misura l'obesità aumentano il rischio di sviluppare malattie croniche come malattie cardiovascolari, diabete di tipo II, alcuni tipi di tumore, malattie delle vie respiratorie e muscoloscheletriche. Nel 2014 a livello mondiale il 39% degli adulti era in sovrappeso o obeso. Non sono solo i Paesi sviluppati a esserne colpiti, ma sempre più lo sono anche Paesi emergenti e in via di sviluppo (Collaboration 2017; WHO 2017).

Studi epidemiologici indicano che dall'inizio degli anni novanta anche in Svizzera sovrappeso e obesità, e quindi anche il rischio di malattie non trasmissibili (MNT), sono fortemente aumentati (Eichholzer 2014a; Faeh 2012). Nella Strategia nazionale sulla prevenzione delle malattie non trasmissibili (MNT) 2017-2024 un'importante obiettivo è quello di ridurre la percentuale di popolazione con un rischio elevato di MNT (Bundesamt für Gesundheit 2016). La prevenzione di sovrappeso e obesità così come l'ulteriore sviluppo della terapia dell'obesità sono quindi misure importanti per i prossimi anni (Bundesamt für Gesundheit 2016).

Sovrappeso e obesità sono il risultato di un bilancio energetico positivo, vale a dire di un'assunzione di energia maggiore al consumo. Questa eccedenza si verifica a causa di fattori socioculturali, ambientali, legati allo stile di vita, di predisposizioni genetiche e di altri fattori finora non sufficientemente studiati come la composizione della flora intestinale o agenti patogeni virali o batterici (McAllister et al. 2009). Studi hanno dimostrato che nella popolazione generale svizzera fattori quali abitudini alimentari, sport e attività fisica, consumo di alcool e tabagismo sono in relazione con il sovrappeso (Eichholzer 2014b; Eichholzer et al. 2010).

L'esatta interazione tra sovrappeso e diversi fattori legati allo stile di vita così come l'influsso di altri fattori quali status socioeconomico, età e sesso non sono tuttavia ancora stati descritti nel dettaglio per la popolazione svizzera. Proprio queste informazioni sono però importanti per pianificare e attuare in Svizzera misure preventive del sovrappeso che siano mirate e adeguate ai gruppi a rischio. Le conoscenze disponibili finora in questo contesto si basano principalmente sull'Indagine sulla salute in Svizzera che dal 1992 viene effettuata ogni cinque anni. Si sono così dimostrati essere fattori modulanti del peso in Svizzera lo status socioeconomico ma anche l'età, il sesso e differenze regionali. Inoltre si è visto che le persone in sovrappeso e obese in Svizzera mangiano più carne e insaccati e meno frutta delle persone in normopeso. L'affidabilità di questi dati è però limitata dal fatto che statura

e peso sono stati solo domandati e non misurati. Inoltre, le informazioni sull'alimentazione e sulle abitudini riguardanti l'attività fisica sono state raccolte solo in modo rudimentale, approssimativo e scostante (non in ogni indagine) (Eichholzer 2014b).

Il presente lavoro analizza la questione di come i partecipanti allo studio menuCH in sovrappeso e obesi si differenzino dalle persone in normopeso per quel che riguarda fattori socioeconomici, legati allo stile di vita e fattori di rischio (alimentazione, abitudini riguardanti l'attività fisica, tabagismo, consumo di alcool, ecc.) e come questi fattori siano tra essi interconnessi. Dato che alcuni risultati sono già stati presentati in un rapporto dell'Ufficio federale della sanità pubblica (Bender et al. 2018) e in un lavoro di Master (Vinci 2018), il presente rapporto si concentra sull'interazione di stile di vita e fattori di rischio all'interno del gruppo dei partecipanti in sovrappeso e obesi.

2. Metodologia

Il sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH è stato effettuato dall'Institut Universitaire de Médecine Sociale et Préventive (IUMSP) dell'Università di Losanna su incarico dell'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria e dell'Ufficio federale della sanità pubblica. La metodologia di menuCH (così come i risultati descrittivi più importanti) è già stata descritta in dettaglio in un rapporto di un team di ricerca dell'IUMSP di Losanna a inizio 2017 e viene quindi qui solo brevemente riassunta (Bochud and Beer-Borst 2017; Chatelan et al. 2017).

I dati di menuCH sono rappresentativi delle complessive 4 627 878 persone residenti nei Cantoni maggiormente popolati in Svizzera, delle tre principali lingue nazionali (tedesco, francese, italiano), dell'età adulta e di entrambi i sessi. La regione germanofona comprende i Cantoni di Argovia, Basilea Campagna, Basilea Città, Berna, Lucerna, San Gallo e Zurigo. La regione francofona comprende i Cantoni di Ginevra, Giura, Neuchâtel e Vaud. La regione italoфона è costituita dal Cantone Ticino.

I partecipanti hanno compilato un questionario su stile di vita e variabili sociodemografiche ed economiche. Per le abitudini riguardanti l'attività fisica è stata utilizzata la versione breve dell'International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (Hallal and Victora 2004). Sono inoltre stati effettuati anche due rilevamenti sull'alimentazione tramite richiamo di 24 ore (24HDR), il primo con intervista diretta («face to face»), il secondo per telefono. A tale scopo è stata usata una versione del software GloboDiet© adattata alla

Svizzera e disponibile nelle tre lingue nazionali. Il rilevamento dell'alimentazione è stato effettuato nel corso di un anno, così da rispecchiare tutte le stagioni e tutti i giorni della settimana.

Diverse misure antropometriche (statura, peso corporeo, circonferenza addominale) sono state misurate in modo standardizzato secondo il protocollo MONICA dell'OMS (WHO 1998) (grado di precisione 0,1 kg e 0,1 cm). Sia le interviste che le misurazioni antropometriche sono state eseguite da personale formato. Dei 34 partecipanti che non hanno fornito informazioni sul body mass index misurato (BMI = peso corporeo in chilogrammi diviso per la statura in metri al quadrato), 27 erano donne incinte o che allattavano, 6 persone con disabilità e 1 una persona che ha rifiutato la misurazione. Per le 27 donne incinte o che allattavano il BMI è stato calcolato sulla base dell'indicazione del peso prima della gravidanza e della statura misurata. Per le 6 persone con disabilità e la persona che non si è voluta far misurare, il BMI è stato calcolato con le misure da loro indicate. Queste 34 persone sono state incluse nelle ulteriori analisi mentre nelle analisi descrittive sono state indicate come dati mancanti. Per la presente analisi, il BMI viene suddiviso nelle categorie dell'OMS (WHO 2017): il sottopeso è definito come un BMI < 18,5 kg/m², per normopeso vale un BMI 18,5-24,9 kg/m², è considerato sovrappeso un BMI 25,0-29,9 kg/m² e l'obesità corrisponde a un BMI ≥ 30 kg/m².

Originariamente, per lo studio menuCH, l'intenzione era di prendere in considerazione 13 606 persone. Delle 5496 persone che è stato possibile contattare, 2086 hanno accettato di partecipare. Di queste, 2057 persone di età compresa tra i 18 e i 75 anni hanno fornito dati completi per il 24HDR (Chatelan et al. 2017). Dato che nella categoria degli uomini sottopeso c'erano solo 8 partecipanti e in quella delle donne sottopeso solo 42 e che quindi i risultati potrebbero non essere significativi, nell'interpretazione dei risultati non ci si è occupati delle persone in sottopeso.

Nel presente rapporto sono state analizzate in modo descrittivo e secondo le categorie di BMI le seguenti variabili. Per una descrizione completa di tutte le variabili descrittive si veda Bender et al. 2018; Bochud and Beer-Borst 2017: sesso, età (18-34, 35-49, 50-64, 65-75), formazione (primaria, secondaria, terziaria), stato civile (celibe/nubile, sposato, divorziato, altro), reddito dell'economia domestica in franchi svizzeri al mese (< 3000, 3000-4500, 4500-6000, 6000-9000, 9000-13 000, > 13 000), tipo di economia domestica (economia domestica con una persona, coppia senza figli, coppia con figli, famiglia monoparentale, adulti che vivono dai genitori, altro), autovalutazione dello stato di salute (pessimo, cattivo, mediocre, buono, ottimo), tempo sedentario (< 5,5 ore/giorno, > 5,5 ore/giorno), attività fisica

(molta, media, poca (Hallal and Victora 2004)) e raccomandazioni sull'attività fisica osservate / non osservate (Lamprecht und Stamm 2014), consumo di frutta e verdura (raccomandazione di 5 porzioni al giorno osservata/non osservata).

Per gli esami analitici sono state utilizzate anche le seguenti variabili: regione linguistica (tedesco, francese, italiano), tabagismo (attuale, passato, mai), assunzione calorica complessiva media in kcal/kJ al giorno, Alternate Healthy Eating Index (AHEI) (Chiuve et al. 2012), una misura dell'alimentazione «sana» nella quale per ogni alimento viene calcolata una scala da 0 a 10 a dipendenza della quantità giornalmente consumata. Tutte le indicazioni sono state convertite in porzioni. Nell'AHEI vengono considerati i seguenti alimenti: verdura, frutta, prodotti integrali (tutti i cereali con un rapporto carboidrati/fibre di $\leq 10:1$), bevande zuccherate e succhi di frutta, noci e leguminose, carne rossa/trasformata, acidi grassi trans, acidi grassi a catena lunga (n-3) (EPA + DHA) (dato che menuCH non contiene dati sugli acidi grassi n-3, al loro posto sono stati utilizzati i grammi di pesce al giorno), acidi grassi polinsaturi (PUFA), sale da cucina (sodio), alcol.

2.1 Metodi di analisi statistica

Per il presente rapporto sono state effettuate per le diverse classi di BMI analisi descrittive (prevalenze) delle variabili elencate sopra. I dati del questionario su nutrizione e attività fisica e dei 24HDR sono stati ponderati per ovviare all'assenza dei dati dei non responders e per raggiungere una rappresentazione nazionale. Per ponderare i dati del questionario su nutrizione e attività fisica si è tenuto conto delle seguenti variabili: fascia di età, sesso, stato civile, regione linguistica, nazionalità e dimensioni dell'economia domestica. Per ponderare i dati delle interviste sull'alimentazione si è tenuto conto delle seguenti variabili: tutte le variabili appena elencate e in più stagione e giorno della settimana. Per entrambe le ponderazioni sono stati utilizzati i modelli di ponderazione dell'IUMSP (Pasquier 2017). Per l'analisi si è calcolata la media di entrambe le interviste.

Per trovare raggruppamenti e schemi all'interno delle diverse variabili di stile di vita o contestuali per i partecipanti in sovrappeso e obesi ($BMI \geq 25,0$ kg/m²), sono state effettuate analisi multivariabili scegliendo un procedimento a due livelli: in una prima fase si è utilizzata un'analisi fattoriale esplorativa per dati misti (Factor Analysis of Mixed Data, FAMD), un tipo di analisi delle componenti principali. I sottogruppi dell'indice per l'alimentazione «sana» (AHEI) e il BMI sono stati inclusi come ulteriori variabili, così che non

influenzassero il raggruppamento ma potessero comunque essere utilizzati per la descrizione dei gruppi risultanti. Le variabili con una varianza cumulativa di più del 50 % sono state accettate come componenti principali.

In una seconda fase le prime otto componenti principali della FAMD sono state utilizzate per il clustering gerarchico, sulla base del metodo Ward (Ward 1963). Il raggruppamento dei partecipanti così definito è stato ulteriormente consolidato (k-means). Le relazioni tra le variabili socioeconomiche e lo stile di vita da un lato e i gruppi definiti (cluster) dall'altro sono state esaminate per verificare se la ripartizione delle variabili si distinguesse dal resto della popolazione con un BMI $\geq 25,0$ kg/m² (con test V). Lo stesso metodo è stato utilizzato per descrivere la relazione tra le variabili nutrizionali (AHEI) e i quattro gruppi definiti.

Tutte le analisi statistiche sono state eseguite con il programma statistico R (R Development Core Team 2018) e particolarmente con il FactoMineR Package (Le et al. 2008).

3. Risultati

3.1 Determinanti sociodemografici

La tabella 1 mostra una selezione di determinanti sociodemografici dei partecipanti, suddivisi per categoria di BMI. Sono indicate le percentuali di partecipanti per determinante. Qui vengono illustrati in modo descrittivo i più importanti risultati, le differenze descritte non devono essere statisticamente significative. Per tutti i risultati si veda (Bender et al. 2018).

La maggior parte dei partecipanti in normopeso sono donne (59,7 %) mentre la maggior parte dei partecipanti in sovrappeso o obesi sono uomini (68,0 % e 56,3 %). Sovrappeso e obesità aumentano con l'aumentare dell'età. Nel gruppo degli uomini in normopeso il 38,5 % è di età compresa tra i 18 e i 34 anni, mentre solo il 9,9 % ha tra i 65 e i 75 anni. Tra gli uomini obesi solo il 10,7 % è di età compresa tra i 18 e i 34 anni, mentre il 21,0 % ha dai 65 ai 75 anni. Questo schema è molto simile anche nelle donne.

Tabella 1: Determinanti sociodemografici selezionati dei partecipanti, suddivisi in categorie di BMI

BMI (kg/m ²)	Tutti	Sottopeso (< 18,5)	Normopeso (18,5-24,9)	Sovrappeso (25,0-29,9)	Obesità (≥ 30,0)	Dati BMI mancanti
N	2057	50	1096	621	256	34
Sesso						
Uomini	49,8 %	18,8 %	40,3 %	68,0 %	56,3 %	19,0 %
Donne	50,2 %	81,2 %	59,7 %	32,0 %	43,7 %	81,0 %
Età (anni)						
18-34	28,5 %	56,9 %	34,7 %	20,4 %	11,7 %	59,8 %
35-49	30,6 %	20,9 %	32,0 %	28,3 %	32,6 %	25,0 %
50-64	26,9 %	13,8 %	22,6 %	32,9 %	35,9 %	3,9 %
65-75	14,0 %	8,4 %	10,6 %	18,4 %	19,8 %	11,3 %
Formazione						
Primaria	4,7 %	0,0 %	4,9 %	4,2 %	6,2 %	2,7 %
Secondaria	42,6 %	29,0 %	39,7 %	43,9 %	53,7 %	46,5 %
Terziaria	52,6 %	71,0 %	55,4 %	51,5 %	40,1 %	50,8 %
Nessun dato	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
Stato civile						
Celibi/nubili	31,1 %	59,3 %	38,3 %	22,0 %	18,2 %	21,8 %
Sposati	52,2 %	31,3 %	47,2 %	60,0 %	57,6 %	66,0 %
Divorziati	12,1 %	6,3 %	11,2 %	12,1 %	17,4 %	9,4 %
Altro	4,4 %	3,1 %	3,4 %	5,4 %	6,8 %	2,7 %
Nessun dato	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
Reddito dell'economia domestica (CHF)						
< 3000	3,7 %	14,5 %	3,8 %	2,4 %	3,5 %	9,4 %
3000-4500	5,7 %	5,5 %	5,7 %	4,8 %	8,5 %	3,3 %
4500-6000	8,2 %	15,0 %	7,0 %	8,7 %	11,2 %	7,6 %
6000-9000	19,9 %	13,2 %	18,4 %	22,6 %	20,7 %	22,6 %
9000-13 000	19,9 %	6,5 %	21,2 %	20,3 %	15,4 %	23,0 %
≥ 13 000	14,9 %	4,7 %	15,9 %	14,9 %	11,0 %	24,3 %
Nessun dato	27,6 %	40,6 %	27,9 %	26,1 %	29,7 %	9,8 %
Tipo di economia domestica						
Con una persona	18,1 %	43,9 %	18,0 %	13,2 %	26,0 %	15,0 %
Coppia senza figli	31,7 %	24,3 %	29,9 %	37,2 %	29,1 %	17,0 %
Coppia con figli	32,8 %	20,4 %	31,3 %	35,1 %	31,5 %	67,9 %
Famiglia monoparentale	4,4 %	3,4 %	5,4 %	3,2 %	4,0 %	0,0 %
Adulti che abitano dai genitori	7,1 %	8,0 %	8,0 %	6,6 %	5,2 %	0,0 %
Altro	5,7 %	0,0 %	7,4 %	4,2 %	4,2 %	0,0 %
Nessun dato	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %

I partecipanti in sovrappeso e obesi sono più spesso sposati che non quelli in normopeso (60,0 % e 57,6 % per i partecipanti in sovrappeso e obesi, vs. 47,2 % per quelli in normopeso). La percentuale di persone sposate aumenta con l'aumentare delle categorie di BMI, soprattutto negli uomini. Per quel che riguarda la percentuale di uomini divorziati, dall'8,1 % nei partecipanti in normopeso aumenta al 17,9 % in quelli obesi. Nelle donne si ritrova uno schema simile.

I partecipanti in normopeso sono meglio formati che i partecipanti in sovrappeso e obesi (formazione terziaria nel 55,4 % dei partecipanti in normopeso vs. 51,5 % e 40,1 % nei partecipanti in sovrappeso e obesi). Il reddito è maggiore nelle donne in normopeso (il 54,9 % delle donne in normopeso guadagna più di 6000 franchi al mese) e diminuisce leggermente con l'aumentare del BMI (il 37,1 % delle donne obese guadagna più di 6000 franchi). Negli uomini la distribuzione è relativamente omogenea (il 56,5 % degli uomini in normopeso guadagna più di 6000 franchi al mese, mentre il 54,7 % degli uomini obesi guadagna più di 6000 franchi al mese).

La maggior parte dei partecipanti vive in coppia, con o senza figli. Ci sono poche differenze tra i sessi. Uomini e donne obesi vivono più spesso soli che le persone in normopeso o sovrappeso. A vivere soli sono il 16,0 % degli uomini in normopeso, il 10,0 % degli uomini in sovrappeso e il 23,4 % degli uomini obesi. Nelle donne le rispettive percentuali sono di 19,3 %, 20,0 % e 29,4 %.

3.2 Variabili rilevanti per la salute

La tabella 2 mostra una selezione di fattori rilevanti per la salute dei partecipanti, suddivisi per categoria di BMI. Sono indicate le percentuali di partecipanti per fattore. Per tutti i risultati si veda (Bender et al. 2018).

Tabella 2: Fattori selezionati rilevanti per la salute dei partecipanti, suddivisi in categorie di BMI

BMI (kg/m ²)	Tutti	Sottopeso (< 18,5)	Normopeso (18,5-24,9)	Sovrappeso (25,0-29,9)	Obesità (≥ 30,0)	Dati BMI mancanti
N	2057	50	1096	621	256	34
Stato di salute						
Pessimo	0,2 %	0,0 %	0,2 %	0,3 %	0,3 %	0,0 %
Cattivo	1,1 %	5,0 %	0,5 %	1,1 %	3,1 %	0,0 %
Mediocre	11,4 %	10,5 %	8,1 %	11,0 %	25,9 %	19,0 %
Buono	54,8 %	39,0 %	52,2 %	60,7 %	55,4 %	46,8 %
Molto buono	32,3 %	45,5 %	38,9 %	26,5 %	15,3 %	34,3 %
Nessun dato	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
Tabagismo						
Mai	42,9 %	45,2 %	44,4 %	42,5 %	36,3 %	46,0 %
Passato	33,6 %	30,1 %	31,8 %	35,1 %	37,3 %	44,8 %
Attuale	23,3 %	24,7 %	23,6 %	21,9 %	26,5 %	9,3 %
Nessun dato	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
Tempo sedentario						
Breve/medio (≤ 5,5h/giorno)	37,3 %	27,5 %	36,1 %	40,2 %	38,9 %	23,1 %
Lungo (> 5,5h/giorno)	49,1 %	51,2 %	51,4 %	46,9 %	42,2 %	64,5 %
Non so	13,4 %	21,2 %	12,4 %	12,4 %	18,9 %	12,3 %
Nessun dato	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
Attività fisica						
Raccomandazioni non seguite	10,1 %	6,0 %	8,4 %	12,3 %	12,6 %	13,6 %
Raccomandazioni seguite	65,7 %	55,3 %	68,5 %	64,9 %	57,5 %	65,3 %
Nessun dato	24,2 %	38,7 %	23,1 %	22,8 %	29,9 %	21,1 %
Frutta e verdura (succhi inclusi)						
Raccomandazioni non seguite	85,6 %	86,0 %	83,5 %	88,6 %	86,3 %	98,7 %
Raccomandazioni seguite	14,4 %	14,0 %	16,5 %	11,4 %	13,7 %	1,3 %
AHEI (punteggio 0-100)						
< 36	27,4 %	21,6 %	24,8 %	28,6 %	36,4 %	30,7 %
36 ≤ AHEI < 44	23,5 %	22,4 %	22,5 %	26,4 %	21,5 %	13,6 %
44 ≤ AHEI < 53	24,7 %	24,0 %	24,8 %	25,7 %	21,3 %	30,8 %
AHEI ≥ 53	24,5 %	31,9 %	27,9 %	19,3 %	20,8 %	24,8 %

I partecipanti in normopeso valutano quasi sempre il proprio stato di salute come buono o molto buono (91,1 %) mentre solo il 70,7 % dei partecipanti obesi lo fa. In compenso, il 25,9 % dei partecipanti obesi valuta il proprio stato di salute mediocre e il 3,1 % cattivo.

Solo il 16,5 % dei partecipanti in normopeso, l'11,4 % di quelli in sovrappeso e il 13,7 % di quelli obesi rispettano la raccomandazione di assumere cinque porzioni di frutta e verdura al giorno (succhi inclusi). Il 17,1 % degli uomini in normopeso, il 12,1 % di quelli in sovrappeso e il 12,0 % di quelli obesi rispettano le raccomandazioni. Nelle donne le rispettive percentuali sono 14,5 %, 13,4 % e 11,4 %. I partecipanti in normopeso assumono in media 2230 kcal/giorno (deviazione standard (SD) 740), quelli in sovrappeso 2241 kcal/giorno (SD 802) e quelli obesi 2177 kcal/giorno (SD 713).

I partecipanti in normopeso presentano il minor consumo di alcol con 12,0 g al giorno (SD 17,7), mentre quelli in sovrappeso ne consumano 16,7 g (SD 21,7) e quelli obesi 15,7 g (SD 21,5) al giorno. 10-12 g di alcol corrispondono a un bicchiere standard, quindi a circa 1 dl di vino, 3 dl di birra o 1 cl di acquavite. Per quel che riguarda il consumo di soft drink guidano la classifica i partecipanti obesi con 290,1 g (SD 519,8) al giorno, seguiti dai partecipanti in sovrappeso con 211,4 g (SD 362,9). I partecipanti in normopeso presentano il minore consumo di soft drink, con 196,5 g (SD 385,2) al giorno.

3.3 Raggruppamenti all'interno del gruppo dei partecipanti in sovrappeso e obesi

Il procedimento a due livelli (prima analisi fattoriale con dati misti, seguita da clustering gerarchico) ha portato alla definizione di quattro diversi gruppi di partecipanti in sovrappeso e obesi ($BMI \geq 25,0 \text{ kg/m}^2$) che si distinguono per il diverso grado di importanza delle singole variabili per la descrizione dei quattro gruppi. I risultati sono illustrati alla figura 1.

Il gruppo 1 (130 partecipanti), criteri :

- giovani adulti che vivono con i genitori
- alimentazione malsana secondo l'AHEI (valori V molto elevati/rossi o bassi/blu rispetto alla popolazione di tutti i partecipanti con $BMI \geq 25,0 \text{ kg/m}^2$)

Il gruppo 2 è il cluster più grande (370 partecipanti), criteri:

- uomini, alto livello di formazione
- elevata assunzione di energia
- in coppia

Il gruppo 3 (311 partecipanti), criteri:

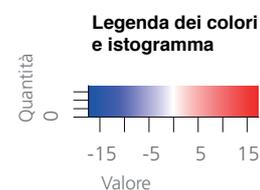
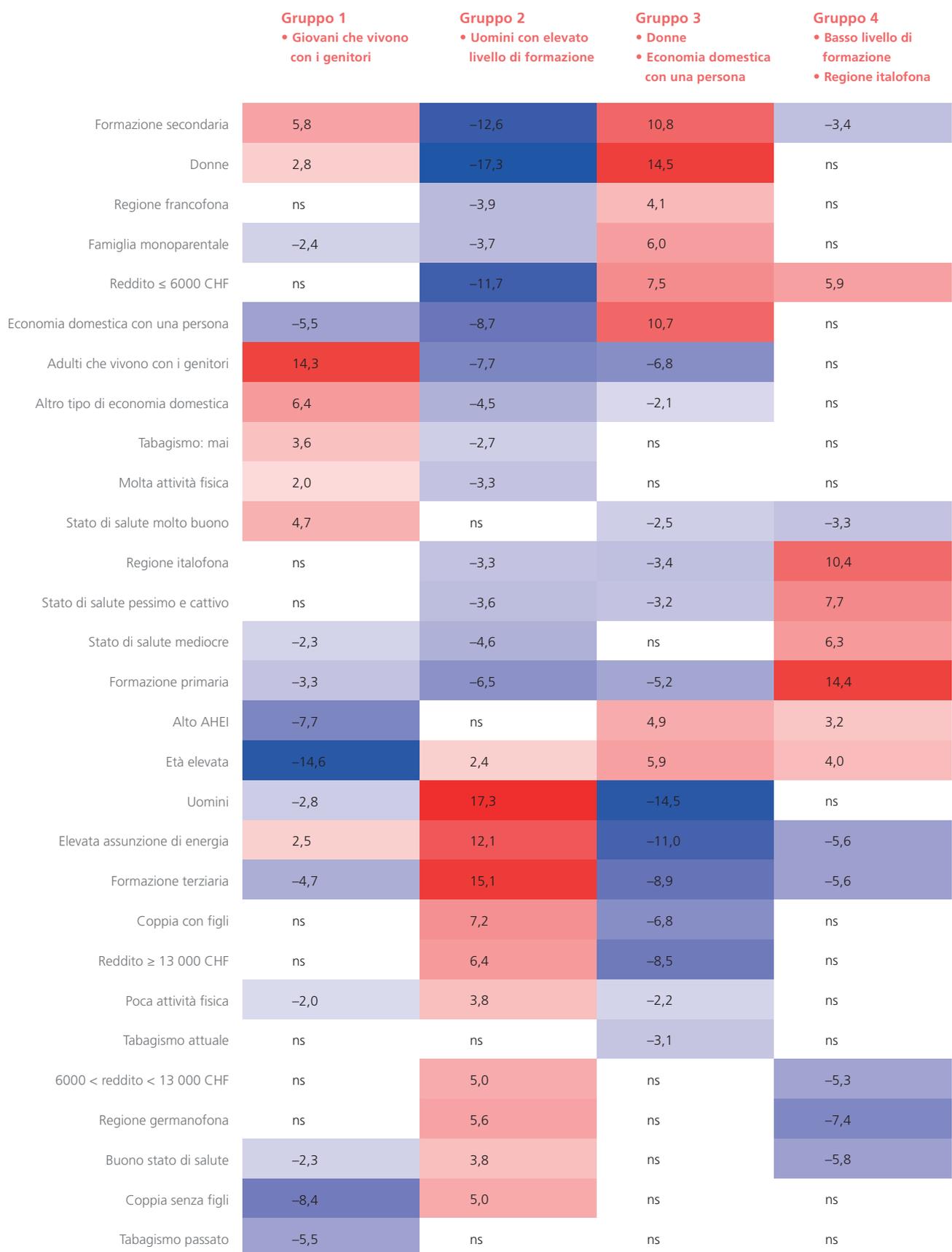
- donne
- livello di formazione medio
- economia domestica con una persona
- bassa assunzione di energia

Il gruppo 4 (80 partecipanti), criteri:

- basso livello di formazione
- persone che vivono nella Svizzera italoфона
- stato di salute da mediocre a cattivo

Figura 1: i quattro gruppi derivati da quest'analisi formano le quattro colonne dell'illustrazione. Di ogni variabile nelle righe della tabella viene illustrata l'importanza per ogni gruppo: più la cella è blu (quindi minore è il valore V), più nel gruppo la relativa variabile era sottorappresentata rispetto alla popolazione di tutti i partecipanti con BMI $\geq 25,0$ kg/m². Più rossa è la cella (maggiore è il valore V), più la variabile corrispondente era sovrarappresentata. Celle bianche: il test V non è risultato significativo. Le caratteristiche più importanti così ottenute sono riportate nei titoli delle righe. AHEI: Alternate Healthy Eating Index. «ns» sta per «non significativo».

Figura 1: Gruppi dei partecipanti in sovrappeso e obesi dopo il clustering



Se in una seconda fase si analizzano questi quattro gruppi alla ricerca di differenze nelle variabili nutrizionali dell'AHEI, i risultati sono meno marcati rispetto alle variabili sociodemografiche e legate allo stile di vita (fig. 2, valori V minori/meno rossi o verdi).

Il gruppo 1

- mangia piuttosto meno frutta e prodotti integrali e invece molta carne rossa/trasformata e sodio/sale
- beve molti soft drink, succhi di frutta e alcol

Il gruppo 2

- mangia piuttosto tanti prodotti integrali e carne rossa/trasformata
- beve piuttosto poco alcol

Il gruppo 3

- beve pochi soft drink e mangia poca carne rossa/trasformata
- sodio/sale ma molti acidi grassi polinsaturi (PUFA).

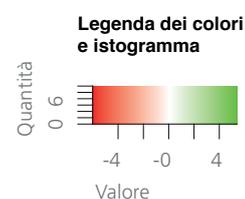
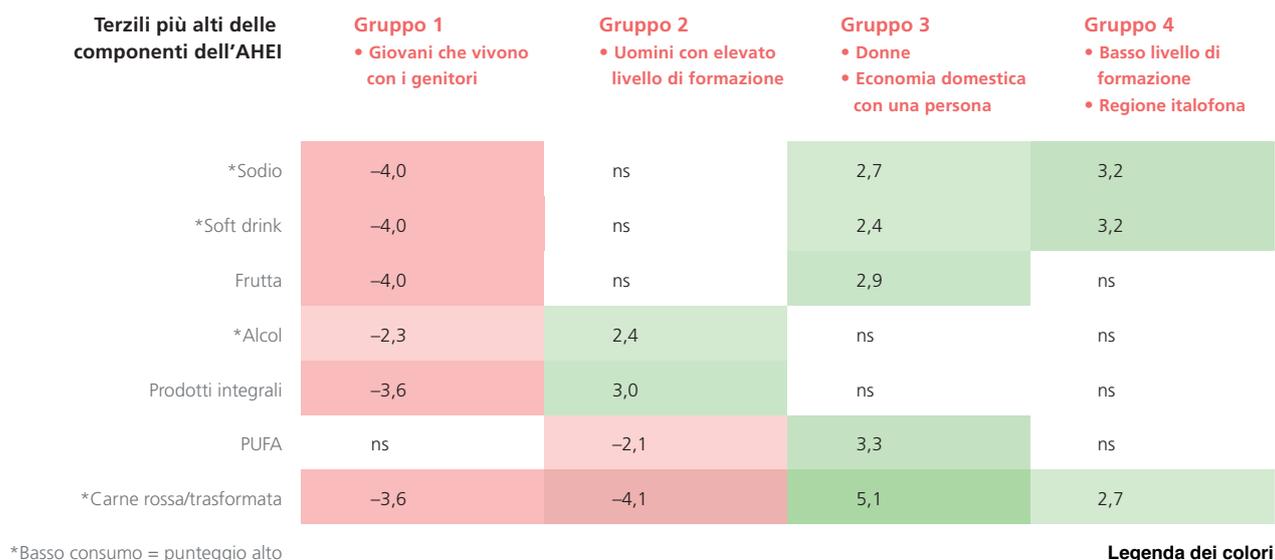
Il gruppo 4

- beve piuttosto pochi soft drink
- mangia poco sodio/sale

Figura 2: per ogni gruppo si è determinata l'entità del consumo dei singoli componenti dell'AHEI. È rappresentato solo il più piccolo gruppo significativo di ogni componente dell'AHEI. Più il valore è positivo e «verde», migliore è stato il risultato del gruppo per il componente. I valori «rossi» negativi indicano un cattivo risultato per quel componente.

AHEI: Alternate Healthy Eating Index. ns: non significativo. PUFA: acidi grassi polinsaturi.

Figura 2: Variabili nutrizionali dell'AHEI per gruppo



La figura 2 illustra i più importanti componenti dell'AHEI per gruppo; vengono mostrati solo i risultati significativi. Gli altri componenti dell'AHEI si distribuiscono in modo piuttosto omogeneo tra i quattro gruppi e non contribuiscono quindi alla loro caratterizzazione. Il gruppo 1, ad esempio, si caratterizza come composto da persone piuttosto giovani, che vivono presso i genitori e che si nutrono in modo piuttosto malsano. Nella seconda analisi si evidenzia il fatto che tale alimentazione malsana è data soprattutto dal forte consumo di carne, sale (sodio), soft drink e alcol così come dal basso consumo di prodotti integrali e frutta.

4. Discussione

La presente analisi dei dati di menuCH mira a stabilire i fattori sociodemografici e di stile di vita che caratterizzano i partecipanti in sovrappeso e obesi nonché a trovare schemi all'interno di questo gruppo di partecipanti. Nel complesso sono stati analizzati i dati di 2057 partecipanti. In menuCH la distribuzione delle età e il rapporto tra i sessi sono simili a quelli nell'Indagine sulla salute in Svizzera 2012 (Eichholzer 2014a). Analogamente allo studio di coorte losannese CoLaus (Bochud and Beer-Borst 2017) e allo studio trasversale svizzero sul consumo di sale (Ogna et al. 2014), anche in menuCH si osserva che le donne hanno un rischio di sovrappeso (19 % vs. 41 %) e obesità (11 % vs. 14 %) minore rispetto agli uomini. Corrisponde ad altri studi anche il risultato secondo cui il rischio di sovrappeso e obesità aumenta con l'avanzare dell'età.

Nello studio menuCH la percentuale di persone sposate aumenta con l'aumento del BMI, soprattutto negli uomini. Nel contempo, l'avanzare dell'età va di pari passo con un aumento del BMI. La connessione tra stato civile e BMI potrebbe quindi anche essere in parte influenzata dall'età, dato che la probabilità di essere sposati aumenta con l'età. I partecipanti in sovrappeso o obesi lavorano più ore al giorno che le persone in normopeso, guadagnano però di meno. Per quel che riguarda il livello di formazione, si evidenzia che i partecipanti in normopeso sono tendenzialmente meglio formati di quelli in sovrappeso e obesi. Anche questi risultati confermano le osservazioni dell'Indagine sulla salute in Svizzera (Eichholzer 2014a; Faeh et al. 2011). Ciò potrebbe indicare che i partecipanti obesi abbiano professioni meno qualificate, guadagnino così di meno e di conseguenza debbano lavorare di più che i partecipanti in normopeso, anche se non è possibile stabilire se ci sia un nesso causale tra questi fattori, né quale fattore sia la causa e quale l'effetto.

Per quel che riguarda l'autovalutazione dello stato di salute si constata che in entrambi i sessi c'è una chiara tendenza a valutare la propria salute in modo peggiore, maggiore è il BMI. È soprattutto la percentuale di partecipanti che valutano la propria salute come molto buona a diminuire con l'aumento delle categorie di BMI. In quanto alle abitudini riguardanti l'attività fisica emerge che la maggior parte degli uomini, indipendentemente dalla categoria di BMI, rispetta la raccomandazione di essere attivi di tanto in tanto. Nelle donne invece la percentuale che soddisfa le raccomandazioni diminuisce con l'aumentare del BMI. Pure nell'Indagine sulla salute in Svizzera 2012 si è osservata una relazione tra attività fisica e rischio di sovrappeso e obesità, ma anche in questo caso non è possibile pronunciarsi su causa e effetto. Non è chiaro se le donne in sovrappeso facciano meno attività fisica o se la minore attività fisica porti al sovrappeso soprattutto nelle donne. Ulteriori ricerche dovrebbero fare chiarezza su questo punto così da poter pianificare, a dipendenza dei risultati, misure preventive mirate appunto per le donne.

Nell'alimentazione non si osserva un quadro unitario. Solo pochi partecipanti rispettano la raccomandazione di assumere cinque porzioni di frutta e verdura al giorno. Ci sono indizi secondo cui i partecipanti in sovrappeso e obesi rispettino le raccomandazioni ancor più raramente di quelli in normopeso. Mentre l'Indagine sulla salute in Svizzera ha trovato una relazione tra BMI e consumo di frutta (Eichholzer 2014b), tale nesso non è invece stato evidenziabile nello studio europeo EPIC (Verghnaud et al. 2012). È interessante notare che per i partecipanti a menuCH obesi si è calcolata la minore assunzione quotidiana di energia. Ciò potrebbe dipendere dal fatto che le persone obese valutino male o riportino in modo scorretto il proprio consumo

giornaliero (Gemming and Ni Mhurchu 2016; Wehling and Lusher 2017). In menuCH, inoltre, il 14,1 % dei partecipanti obesi e il 7,2 % di quelli in sovrappeso dichiarano di stare attualmente seguendo una dieta con l'obiettivo di perdere peso (rispetto al 3,8 % dei partecipanti in normopeso), fatto questo che potrebbe anch'esso in parte spiegare la ridotta assunzione di calorie (Bochud and Beer-Borst 2017).

Se si calcola l'AHEI senza analizzare solamente i singoli componenti nutritivi, si delinea uno schema chiaro: più sana è l'alimentazione, minore è il rischio di sovrappeso e obesità. Ciò parla in favore dell'ipotesi che la combinazione di alimenti, o il loro rapporto reciproco, possa influenzare il peso corporeo (Togo et al. 2001). Per quel che riguarda le bevande, si nota che i partecipanti in normopeso presentano un consumo di alcol minore rispetto a quelli in sovrappeso o obesi. Nel consumo di soft drink i partecipanti obesi guidano la classifica, seguiti da quelli in sovrappeso. I partecipanti in normopeso sono quelli che ne consumano meno. Questo schema corrisponde ai risultati di studi internazionali (Gesundheitsförderung Schweiz 2013; Pereira 2014) ed è in parte spiegabile con l'alto contenuto energetico delle bevande zuccherate.

Per identificare schemi sociodemografici e determinati dallo stile di vita all'interno del gruppo di partecipanti in sovrappeso e obesi, nel presente rapporto si è effettuata un'analisi dei gruppi (clustering). Per farlo, come anche in altri studi (Abel 1991; Gregersen and Berg 1994), si è ricorsi a un procedimento a due livelli: per prima cosa un'analisi fattoriale con dati misti (FAMD), seguita da un clustering gerarchico. Questo procedimento permette di ridurre la variazione non interpretabile («noise») nelle variabili sociodemografiche e determinate dallo stile di vita, prima di identificare schemi nelle restanti variabili interpretabili.

I gruppi di partecipanti in sovrappeso e obesi da noi trovati si distinguono tra loro soprattutto per una diversa ripartizione dei sessi, di variabili socioeconomiche e forme di convivenza, mentre sono meno determinanti le variabili nutrizionali. Il gruppo 1 comprende ad esempio principalmente giovani adulti che abitano dai genitori e si nutrono in modo piuttosto «malsano». Nella seconda analisi per questo gruppo risulta poi una bassa assunzione di frutta e prodotti integrali mentre emerge un forte consumo di carne rossa e trasformata, sale, soft drink, succhi di frutta e alcol. Il gruppo 2 comprende soprattutto uomini con elevato livello di formazione, che vivono in coppia, con alto reddito ed elevata assunzione di energia, dovuta soprattutto a molti prodotti integrali e carne rossa e trasformata. Questo gruppo beve piuttosto poco alcol. Il gruppo 3 comprende piuttosto donne con livello medio

di formazione, che vivono sole e riferiscono una bassa assunzione di energia. Questo gruppo beve soprattutto pochi soft drink e mangia poca carne rossa e trasformata, nonché sale. I partecipanti di questo gruppo mangiano però molta carne (che corrisponde a molti acidi grassi insaturi). Infine, il gruppo 4 rispecchia soprattutto partecipanti che vivono in Ticino, con livello di formazione medio e una salute da mediocre a cattiva. Questo gruppo beve piuttosto pochi soft drink e mangia poco sale.

Va però sottolineato che questi schemi dipendono dalle variabili disponibili e da diverse limitazioni metodologiche e vanno quindi ancora considerati provvisori. Un fattore che deve ancora essere esaminato è ad esempio la dipendenza di queste analisi dal numero di cluster scelti (Fransen et al. 2014). Un clustering senza FAMD nella nostra analisi avrebbe generato sette gruppi, ciò avrebbe però limitato l'interpretabilità dei gruppi, date le dimensioni del campione piuttosto ridotte. Anche la stabilità di questi metodi e risultati (Jacques 2001; Panaretos et al. 2017) o la loro riproducibilità (Khani et al. 2004; Sauvageot et al. 2017) possono essere limitati. Sono dunque necessarie ulteriori ricerche per confermare o correggere i raggruppamenti da noi trovati. Oltre a ciò, una delle più importanti limitazioni generali degli studi trasversali è l'impossibilità di dimostrare la potenziale causalità di un nesso nonché di distinguere tra causa e effetto. Inoltre, un nesso tra due fattori non esclude che anche altri fattori, non ancora considerati, giochino anch'essi un ruolo fondamentale.

Nonostante queste limitazioni, i presenti risultati permettono comunque una prima valutazione di quali diversi gruppi di persone in sovrappeso potrebbero esserci in Svizzera. Si tratta qui della prima analisi effettuata in questo modo di dati svizzeri sull'alimentazione di partecipanti a uno studio in sovrappeso o obesi. Non è quindi possibile un confronto con altri studi svizzeri. La caratterizzazione delle persone in sovrappeso in Svizzera permette di avere un quadro più differenziato di quanto finora possibile. Queste informazioni potranno in futuro essere utilizzate per formulare misure preventive orientate ai gruppi target e adeguate alle sottopopolazioni. In aggiunta, la definizione più precisa di sottogruppi permette di approfondire il monitoraggio delle persone in sovrappeso e obese.

5. Conclusioni

Il presente rapporto indica che i partecipanti allo studio menuCH in sovrappeso e obesi si distinguono da quelli in normopeso soprattutto per età più avanzata, sesso maschile e status socioeconomico più basso. Emergono chiare differenze nel consumo di soft drink e alcol, nonché nella qualità dell'alimentazione nel suo complesso e in attitudini nutrizionali che risultano peggiori nei partecipanti in sovrappeso e obesi. Fattori legati allo stile di vita come tabagismo, attività fisica e singoli fattori nutrizionali mostrano un quadro poco chiaro e devono essere ulteriormente studiati. Inoltre, si delineano quattro differenti tipi di persone in sovrappeso e obese, che si distinguono tra loro soprattutto per variabili socioeconomiche ma presentano anche differenti schemi alimentari.

L'identificazione e lo studio di sottogruppi all'interno del gruppo di persone in sovrappeso e obese offrono importanti spunti per lo sviluppo di misure di salute pubblica più specifiche per i gruppi target e quindi più precise ed efficienti. Dato che le misure preventive dovrebbero interessare l'intera popolazione, si dovrebbero intensificare gli sforzi per aumentare il tasso di partecipazione agli studi sulla salute, per poter ottenere un'impressione dei comportamenti importanti per la salute che sia rappresentativa di tutta la popolazione. Per di più, le persone che non hanno partecipato sono particolarmente interessanti perché presentano probabilmente un maggior potenziale di miglioramento delle abitudini rilevanti per la salute. Studi a lungo termine possono fornire ulteriori informazioni sulla sequenza temporale di influssi comportamentali, influssi ambientali e rischi di malattia e dovrebbero essere svolti in modo che siano il più possibile rappresentativi della popolazione. Infine, sarebbe opportuno nella misura del possibile raccogliere a livello di popolazione anche dati su microbioma, epigenetica, durata del sonno, ecc., così da poter studiare anche altri fattori protettivi o di rischio.

Nicole Bender¹, Kaspar Staub¹, Linda Vinci², David Fäh^{3,4},
Jean-Philippe Krieger³, Giulia Pestoni³, Sabine Rohrmann³

1 Institut für Evolutionäre Medizin, Universität Zürich, 8057 Zürich, Svizzera

2 Institut für Lebensmittelwissenschaften, Ernährung und Gesundheit,
Department Gesundheitswissenschaften und Technologie, ETH Zürich, Svizzera

3 Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Universität Zürich, 8001 Zürich, Svizzera

4 Abteilung Ernährung und Diätetik, Departement Gesundheit,
Bernser Fachhochschule BFH, 3008 Bern, Svizzera

Indirizzo di corrispondenza

Nicole Bender
Institut für Evolutionäre Medizin
Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich
E-mail: nicole.bender@iem.uzh.ch

Modalità di citazione

Bender N, Staub K, Vinci L, Fäh D, Krieger JP, Pestoni G, Rohrmann S (2018) Stile di vita e condizione sociale: in Svizzera in cosa si distinguono le persone in sovrappeso rispetto a quelle in normopeso? Rassegna sulla nutrizione in Svizzera: pagine 42-63
DOI: 10.24444/blv-2018-0311

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

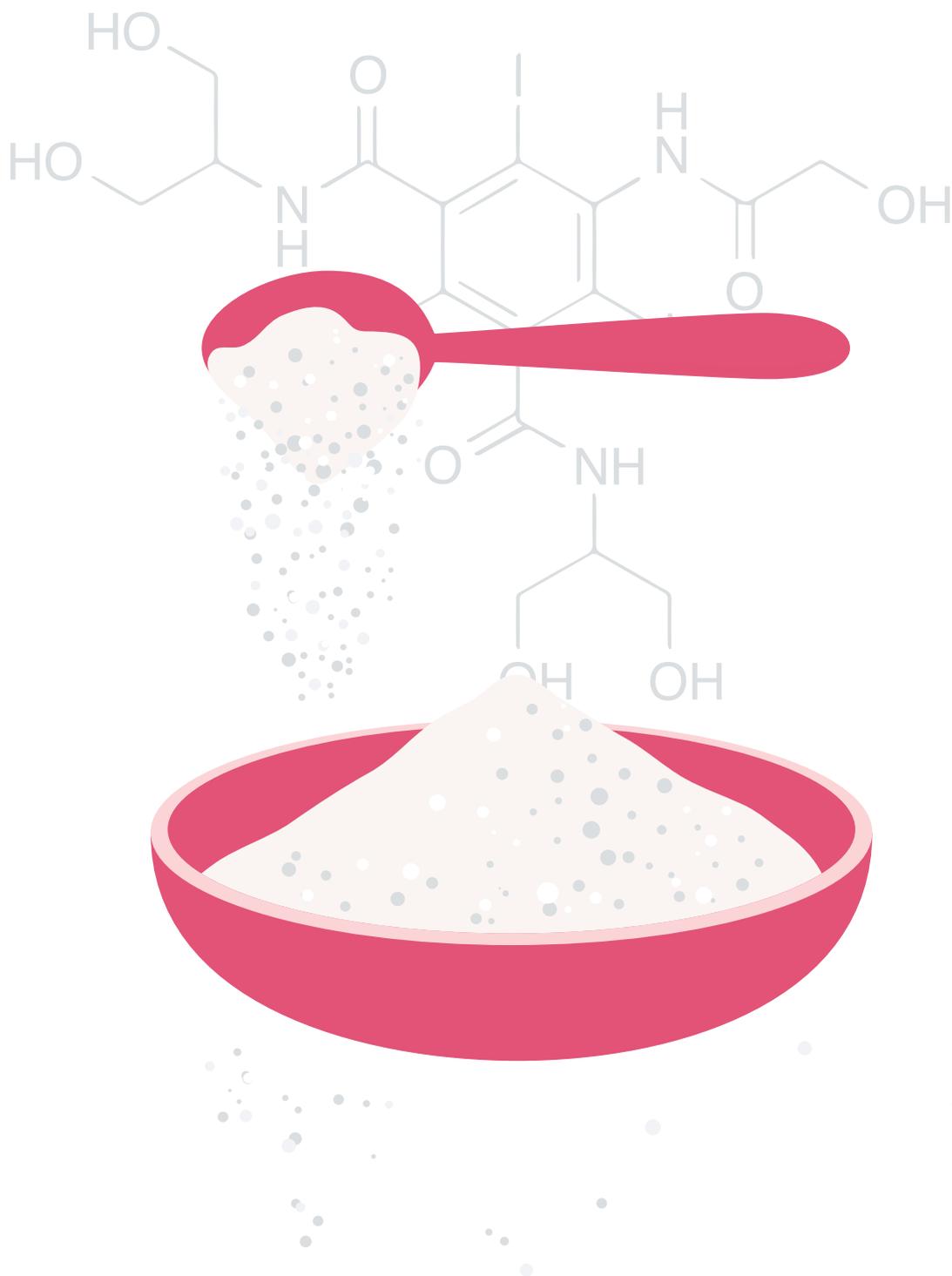
Fonte di finanziamento

Ufficio federale della sanità pubblica (numero di contratto UFSP 17.008198)

Bibliografia

- Abel T. 1991. Measuring health lifestyles in a comparative analysis: theoretical issues and empirical findings. *Soc Sci Med* 32(8): 899–908.
-
- Bender N, Vinci L, Faeh D, Rohrmann S, Krieger J-P, Pestoni G, and Staub K. 2018. Übergewicht und Lebensstil - Auswertung der menuCH-Daten. Schlussbericht zuhanden des Bundesamtes für Gesundheit. Bern: Bundesamt für Gesundheit.
-
- Bochud M, and Beer-Borst S. 2017. Anthropometric characteristics and indicators of eating and physical activity behaviors in the Swiss adult population. Results from menuCH 2014–2015. <https://menuch.iumsp.ch/index.php/catalog/4>. Bern: BAG.
-
- Bundesamt für Gesundheit. 2016. Nationale Strategie Prävention nichtübertragbarer Krankheiten (NCD-Strategie) 2017–2024. Bern: Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren (GDK).
-
- Chatelan A, Beer-Borst S, Randriamiharisoa A, Pasquier J, Blanco JM, Siegenthaler S, Paccaud F, Slimani N, Nicolas G, Camenzind-Frey E et al. 2017. Major Differences in Diet across Three Linguistic Regions of Switzerland: Results from the First National Nutrition Survey menuCH. *Nutrients* 9(11).
-
- Chiuve SE, Fung TT, Rimm EB, Hu FB, McCullough ML, Wang M, Stampfer MJ, and Willett WC. 2012. Alternative dietary indices both strongly predict risk of chronic disease. *The Journal of nutrition* 142(6): 1009–1018.
-
- Collaboration NCDRF. 2017. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet (London, England)* 390(10113): 2627–2642.
-
- Eichholzer M. 2014a. Körpergewicht in der Schweiz : aktuelle Daten und Vergleiche mit früheren Jahren: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012. Bern.
-
- Eichholzer M. 2014b. Lebensstil, Körpergewicht und andere Risikofaktoren für nichtübertragbare Krankheiten mit Schwerpunkt Ernährung: Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2012. Bern.
-
- Eichholzer M, Bovey F, and Jordan P. 2010. Daten zum Übergewicht und zu Ernährungsgewohnheiten aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2007. *Praxis* 99: 17–25.
-
- Faeh D, Braun J, and Bopp M. 2011. Prevalence of obesity in Switzerland 1992–2007: the impact of education, income and occupational class. *Obes Rev* 12(3): 151–166.
-
- Faeh DM, A. 2012. Ernährung und Gesundheit. In: Health FOop, editor. Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Merkur Druck. p 128–208.
-
- Fransen HP, May AM, Stricker MD, Boer JM, Hennig C, Rosseel Y, Ocke MC, Peeters PH, and Beulens JW. 2014. A posteriori dietary patterns: how many patterns to retain? *The Journal of nutrition* 144(8): 1274–1282.
-
- Gemming L, and Ni Mhurchu C. 2016. Dietary under-reporting: what foods and which meals are typically under-reported? *European journal of clinical nutrition* 70(5): 640–641.
-
- Gesundheitsförderung Schweiz. 2013. Süssgetränke und Körpergewicht bei Kindern und Jugendlichen. Bern.
-
- Gregersen NP, and Berg HY. 1994. Lifestyle and accidents among young drivers. *Accid Anal Prev* 26(3): 297–303.
-
- Hallal PC, and Victora CG. 2004. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Medicine and science in sports and exercise* 36(3): 556.
-
- Jacques PFea. 2001. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *The American journal of clinical nutrition* 73: 1–2.
-
- Khani BR, Ye W, Terry P, and Wolk A. 2004. Reproducibility and validity of major dietary patterns among Swedish women assessed with a food-frequency questionnaire. *The Journal of nutrition* 134(6): 1541–1545.
-
- Lamprecht und Stamm. 2014. Observatorium Sport und Bewegung Schweiz – Aktualisierte Indikatoren, Stand 6/2014. Magglingen.
-
- Le S, Josse J, and Husson F. 2008. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software* 25: 1–18.
-
- McAllister EJ, Dhurandhar NV, Keith SW, Aronne LJ, Barger J, Baskin M, Benca RM, Biggio J, Boggiano MM, Eisenmann JC et al. 2009. Ten putative contributors to the obesity epidemic. *Critical reviews in food science and nutrition* 49(10): 868–913.
-
- Ogna A, Forni O, Bochud M, Paccaud F, Gabutti L, Burnier M, and Swiss Survey on Salt G. 2014. Prevalence of obesity and overweight and associated nutritional factors in a population-based Swiss sample: an opportunity to analyze the impact of three different European cultural roots. *Eur J Nutr* 53(5): 1281–1290.
-
- Panaretos D, Tzavelas G, Vamvakari M, and Panagiotakos D. 2017. Repeatability of dietary patterns extracted through multivariate statistical methods: a literature review in methodological issues. *International journal of food sciences and nutrition* 68(4): 385–391.
-
- Pasquier Jea. 2017. Weighting strategy. Lausanne: Institute of Social and Preventive Medicine (IUMSP).
-
- Pereira MA. 2014. Sugar-sweetened and artificially-sweetened beverages in relation to obesity risk. *Adv Nutr* 5(6): 797–808.
-
- R Development Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
-
- Sauvageot N, Schritz A, Leite S, Alkerwi A, Stranges S, Zannad F, Streeb S, Hoge A, Donneau AF, Albert A et al. 2017. Stability-based validation of dietary patterns obtained by cluster analysis. *Nutrition journal* 16(1): 4.
-
- Togo P, Osler M, Sorensen TI, and Heitmann BL. 2001. Food intake patterns and body mass index in observational studies. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity* 25(12): 1741–1751.
-
- Vergnaud AC, Norat T, Romaguera D, Mouw T, May AM, Romieu I, Freisling H, Slimani N, Boutron-Ruault MC, Clavel-Chapelon F et al. 2012. Fruit and vegetable consumption and prospective weight change in participants of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Physical Activity, Nutrition, Alcohol, Cessation of Smoking, Eating Out of Home, and Obesity study. *The American journal of clinical nutrition* 95(1): 184–193.
-
- Vinci L. 2018. Clustering of sociodemographic and lifestyle factors among adults with excess weight in a multilingual country. Master Thesis. Zurich: ETH Zurich.
-
- Ward JH. 1963. Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *J Am Stat Assoc* 58: 236–244.
-
- Wehling H, and Lusher J. 2017. People with a body mass index 30 under-report their dietary intake: A systematic review. *J Health Psychol*: 1359105317714318.
-
- WHO. 1998. MONICA Manual Part III: Population Survey, Section 1: Population Survey Data Component, Chapter 4.6 Height, weight, waist and hip measurement. Geneva: WHO.
-
- WHO. 2017. Obesity and overweight. Fact sheet. Geneva: WHO.

Lo stato dello iodio nella popolazione svizzera



Lo stato dello iodio nella popolazione svizzera

—
Maria Andersson, Isabelle Herter-Aeberli

Abstract

Lo iodio è un componente essenziale degli ormoni tiroidei necessari per una crescita e uno sviluppo normali. La carenza di iodio può causare ipotiroidismo e aumentare il rischio di disturbi del neurosviluppo nella discendenza. Nella maggior parte degli alimenti, il contenuto nativo di iodio è basso e il gozzo da carenza di iodio era in passato comune in Svizzera. La iodazione del sale è la strategia più efficace per prevenire la carenza di iodio e tutelare la salute pubblica garantendo un adeguato consumo alimentare di iodio nella popolazione generale. La Svizzera ha adottato la iodazione del sale su base volontaria (cioè il sale è disponibile sia nella forma iodata sia in quella non iodata). Attualmente, la iodazione del sale prevede l'arricchimento con 25 mg di iodio per ogni kg di sale. La maggioranza (più dell'80 %) delle famiglie utilizza sale iodato, ma l'utilizzo di questo tipo di sale da parte dell'industria alimentare non è sistematico e molti alimenti vengono prodotti con sale non iodato. Poiché l'apporto giornaliero di sale deriva principalmente dagli alimenti lavorati, la carenza di iodio è tornata a rappresentare un rischio per la popolazione svizzera. Questo articolo analizza l'importanza di un adeguato consumo alimentare di iodio e valuta l'attuale stato dello iodio nella popolazione svizzera. Dagli studi cross-sezionali rappresentativi sul piano nazio-

nale è emerso che un apporto di iodio è adeguato nei bambini in età scolare ma insufficiente nelle donne in età fertile, in gravidanza e in allattamento e nei neonati. Sono necessarie nuove strategie per incrementare l'utilizzo del sale iodato, in particolare nella produzione alimentare, al fine di migliorare l'apporto di iodio e assicurarne un adeguato consumo alimentare in tutti i gruppi demografici della Svizzera.

Keywords

Iodio, carenza di iodio, concentrazione di iodio nelle urine, tireoglobulina, iodazione del sale

Abbreviazioni utilizzate

DBS	goccia di sangue secco
EAR	fabbisogno medio stimato
TSH	ormone tireostimolante
T3	triiodotironina
T4	tiroxina
UIC	concentrazione di iodio nelle urine

1. Introduzione

Lo iodio è un componente essenziale degli ormoni tiroidei, triiodotironina (T3) e tiroxina (T4), prodotti dalla tiroide. Un livello adeguato di ormoni tiroidei è essenziale per una crescita e uno sviluppo normali in utero, nel periodo neonatale e nell'infanzia, oltre che per una grande varietà di processi metabolici vitali nell'intero corso della vita umana ^{1, 2}.

Il suolo e le acque sotterranee sono poveri di iodio e il contenuto nativo di iodio è generalmente basso anche nella maggior parte degli alimenti ³. L'utilizzo universale di sale arricchito con iodio rappresenta quindi la principale strategia di salute pubblica a livello mondiale per prevenire la carenza di iodio ⁴. Grazie alla iodazione del sale, nel mondo il numero di Paesi con carenza di iodio nei bambini in età scolare è diminuito da 54 a 20 negli ultimi 15 anni ⁵⁻⁷. Tuttavia, in molti Paesi, soprattutto europei, l'utilizzo del sale iodato non è ancora sistematico. Perciò, le donne in gravidanza e in allattamento e i neonati sono a rischio di carenza di iodio, perché ne hanno un più elevato fabbisogno alimentare ⁸. In questo articolo sintetizziamo la situazione attuale del consumo alimentare di iodio nella popolazione svizzera.

2. Conseguenze della carenza di iodio

Il segno classico della carenza di iodio è l'ingrossamento della tiroide, noto come gozzo, che rappresenta un adattamento fisiologico a uno stato di carenza cronica ⁹. È ampiamente noto che una grave carenza di iodio e le conseguenti diminuzioni di ormoni tiroidei possono causare seri deficit neurologici e un ritardo della crescita, in particolare nei bambini nati da gestanti carenti di iodio ^{1, 10}. Una carenza di iodio da lieve a moderata può anche aumentare il rischio di disturbi del neurosviluppo. Alcuni studi osservazionali riportano un quoziente intellettivo (QI) basso e un rendimento scolastico scarso nei figli di madri con carenza di iodio lieve ^{11, 12}, benché i dati siano contraddittori ¹³. Studi controllati sull'assunzione di integratori iodati da parte di gestanti con carenza di iodio lieve non evidenziano alcun beneficio certo sulle concentrazioni di ormoni tiroidei nella madre e nel neonato o sul neurosviluppo del bambino ¹⁴⁻¹⁶. Anche la carenza di iodio nel periodo neonatale può compromettere la produzione degli ormoni tiroidei e causare alterazioni del neurosviluppo ^{1, 17, 18}, ma i dati sulle conseguenze di un basso apporto di iodio nel primo mese di vita sono scarsi e mancano riscontri rigorosi da studi controllati ¹⁹.

3. La iodazione universale del sale è in grado di soddisfare il fabbisogno di iodio in tutti i gruppi demografici

L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) raccomanda la iodazione universale del sale^{4, 20}, definita come:

1. iodazione (20-40 mg/kg) di tutto il sale per uso alimentare e zootecnico, incluso il sale utilizzato nella produzione degli alimenti;
2. consumo di sale adeguatamente iodato (almeno 15 mg/kg) in una percentuale di famiglie superiore al 90 %. Questo obiettivo si basa sul presupposto che nella popolazione adulta un tipico consumo di sale pari a 10 g al giorno a una concentrazione di 15 mg di sale per kg fornisca un apporto di 150 µg di iodio.

Dati recenti confermano che la iodazione universale del sale è una strategia efficace, in grado di fornire un apporto alimentare di iodio sufficiente ad assicurarne un consumo adeguato nella popolazione generale, inclusi donne in gravidanza e in allattamento e neonati allattati al seno, cioè gruppi demografici con un elevato fabbisogno di iodio²¹⁻²⁴.

4. Biomarcatori dello stato dello iodio

4.1 Concentrazione di iodio nelle urine

Lo stato dello iodio nelle popolazioni viene monitorato principalmente attraverso la determinazione della concentrazione di iodio in campioni di urina (UIC)⁴. L'UIC è un biomarcatore sensibile del consumo alimentare di iodio nella popolazione, in quanto più del 90 % dello iodio alimentare viene escreto nelle urine nelle 24-48 ore successive^{4, 25}. L'UIC rappresenta un indicatore dell'apporto di iodio da tutte le fonti alimentari ed è uno specchio fedele di eventuali cambiamenti recenti nell'assunzione di iodio. Tuttavia, la variabilità intraindividuale dell'UIC è elevata (generalmente 35-40 %) e l'UIC è un biomarcatore a livello di popolazione, quindi non adatto a valutare lo stato di iodio nel singolo individuo^{26, 27}.

L'OMS definisce adeguato lo stato dello iodio nelle popolazioni se l'UIC mediana è pari ad almeno 100 µg/l nei bambini in età scolare, negli adulti e nei neonati, e pari ad almeno 150 µg/l nelle gestanti⁴. Dati recenti suggeriscono l'ipotesi che le attuali soglie OMS dell'UIC pari a 100 µg/l possano essere troppo basse per definire un consumo alimentare ottimale di iodio nel periodo neonatale^{21, 28}.

4.2 Tireoglobulina (Tg)

La tireoglobulina (Tg) è un biomarcatore sensibile dello stato dello iodio nelle popolazioni ed è raccomandata come indicatore secondario in aggiunta all'UIC⁴. La tireoglobulina viene prodotta esclusivamente dalla tiroide e svolge un ruolo importante nella sintesi degli ormoni tiroidei T3 e T4²⁹. Una volta trasportata per pinocitosi all'interno dei tireociti, la tireoglobulina subisce la proteolisi che porta al rilascio di T3 e T4 nel circolo sanguigno; durante questo processo, finisce in circolo anche una piccola frazione della tireoglobulina stessa²⁹. La concentrazione di tireoglobulina nel sangue aumenta sia in caso di carenza di iodio sia in caso di eccesso di iodio, riflettendo un aumento dell'attività tiroidea e/o delle dimensioni della tiroide³⁰⁻³⁴. Studi recenti sembrano indicare che la tireoglobulina sia un biomarcatore sensibile del consumo alimentare di iodio nei bambini^{32, 35}, negli adulti³¹, nelle gestanti^{33, 36} e nei neonati^{37, 38}. Alcuni studi condotti sugli interventi attuati per contrastare la carenza di iodio nelle popolazioni dimostrano che le concentrazioni di tireoglobulina rispondono rapidamente alle variazioni nell'assunzione di iodio^{30, 34, 39, 40}. La tireoglobulina può essere determinata nel siero⁴¹ o nel sangue intero raccolto come goccia di sangue secco (DBS)⁴². Gli intervalli di riferimento sono specifici per il tipo di test effettuato; soglie indicative di uno stato di carenza o di eccesso nell'apporto di iodio sono state proposte per la determinazione della tireoglobulina su DBS nei bambini e nelle gestanti^{33, 35}.

4.3 Concentrazione di iodio nel latte materno

Durante l'allattamento al seno, lo iodio circolante viene escreto sia nelle urine sia nel latte materno e la sola UIC non può essere considerata come un biomarcatore affidabile del consumo alimentare di iodio^{43, 44}. Uno studio recente suggerisce l'ipotesi che nelle donne che allattano la concentrazione di iodio nel latte materno (in sigla BMIC) rappresenti un biomarcatore più accurato dello stato dello iodio⁴³. Per la concentrazione di iodio nel latte materno non sono disponibili valori di riferimento universalmente adottati. Tuttavia, recentemente nelle donne non carenti di iodio che allattavano esclusivamente al seno abbiamo riscontrato una concentrazione mediana di iodio nel latte materno pari a 171 µg/kg (intervallo di confidenza del 95 % [IC 95 %]: 163, 181 µg/kg) e abbiamo proposto un intervallo di riferimento pari a 60-465 µg/kg⁴³.

4.4 Valutazione dell'apporto alimentare di iodio

Per stimare l'assunzione di micro- e macronutrienti energetici negli individui o nelle popolazioni esistono diversi metodi di valutazione nutrizionale⁴⁵, ma la valutazione dell'apporto alimentare di iodio è problematica⁴⁶. Tutti i metodi si basano sul contenuto di iodio riportato nelle tabelle nutrizionali dei diversi alimenti o categorie di alimenti. Tuttavia, il contenuto di iodio negli alimenti che ne sono ricchi (p. es. prodotti lattiero-caseari) e negli alimenti lavorati è estremamente variabile e le informazioni contenute nelle tabelle nutrizionali sono spesso inesatte⁴⁷⁻⁴⁹. Inoltre, l'utilizzo di sale iodato per la preparazione degli alimenti a livello domestico è difficile da stimare senza poter utilizzare dei metodi di valutazione nutrizionale. In passato, per valutare l'apporto di iodio sono stati utilizzati questionari di frequenza di assunzione degli alimenti, ma alcuni studi di validazione dimostrano l'inadeguatezza delle stime relative all'apporto effettivo di iodio e sembrano indicare che questo tipo di questionari sia affidabile solo per categorizzare gli intervistati in base alla loro abituale assunzione di iodio (elevata vs. scarsa)⁵⁰⁻⁵³. Tutti i metodi di valutazione nutrizionale presentano problemi simili^{45, 54} e non sono strumenti affidabili per valutare l'apporto di iodio nella maggior parte delle situazioni.

5. Consumo alimentare di iodio in Svizzera

5.1 Iodazione del sale

In passato, in Svizzera si sono verificati ripetutamente casi di carenza di iodio da moderata a grave, di gozzo endemico e addirittura di cretinismo⁵⁵⁻⁵⁷. Nel 1922 la Svizzera è stata uno dei primi Paesi al mondo a introdurre il sale iodato per contrastare e prevenire la carenza di iodio e dal 1952 il sale iodato è reperibile su tutto il territorio nazionale⁵⁵⁻⁵⁷. Il livello di iodio nel sale (sotto forma di ioduro di potassio) è stato gradualmente aumentato in piccoli incrementi da 3,75 mg/kg nel 1952 a 7,5 mg/kg nel 1962, 15 mg/kg nel 1980, 20 mg/kg nel 1998 fino a 25 mg/kg nel 2014^{56, 57}. L'incidenza del gozzo è progressivamente diminuita e il gozzo endemico da carenza di iodio è stato praticamente debellato⁵⁸.

La Svizzera ha adottato una politica di iodazione del sale su base volontaria, vale a dire che devono essere disponibili in commercio sia il sale iodato sia il sale non iodato. Il sale iodato venduto in Svizzera attualmente contiene 25 mg di iodio per kg di sale, ma la legislazione prevede un intervallo flessibile

di 20-40 mg/kg⁵⁹. Schweizer Salinen AG è il principale produttore e fornitore di sale del Paese. La società fornisce sale sia iodato che non iodato, destinato al consumo privato e all'uso industriale per il mercato nazionale e internazionale. Il fatturato del 2017 dimostra che il 98 % del quantitativo totale di sale venduto in pacchetti e barattoli per il consumo domestico è iodato: l'89,2 % con anche l'aggiunta di fluoro e il 9,5 % con solo iodio. Solo l'1,3 % del sale non è iodato (comunicazione personale, Stefan Trachsel, Schweizer Salinen AG, aprile 2018). Tuttavia, il 39 % del totale del sale prodotto per uso alimentare non è iodato (rispetto al 23 % del sale fluorato e iodato e al 38 % di quello solo iodato): un dato in aumento rispetto all'8 % del 1986.

Negli studi nazionali del 1999, 2004, 2009 e 2015, abbiamo raccolto dei campioni di sale in ambiente domestico e abbiamo determinato la concentrazione di iodio nel sale⁶⁰⁻⁶³. I risultati di tutti gli studi hanno dimostrato che più dell'80 % delle famiglie consumava sale da tavola iodato. L'industria alimentare svizzera utilizza sale iodato nella produzione alimentare su base volontaria. Tuttavia, i dati sull'utilizzo effettivo del sale iodato rispetto a quello non iodato da parte della ristorazione collettiva e dell'industria alimentare svizzera sono scarsi. I dati relativi alle vendite di sale riportati in precedenza sembrano indicare che il sale iodato non sia utilizzato in modo sistematico e che molti alimenti contenenti sale vengono in realtà prodotti utilizzando sale non iodato. Uno studio recente ha dimostrato che nel settore della panificazione l'utilizzo del sale iodato è dell'87 %⁶⁴.

6. Tendenze nello stato dello iodio nel corso degli ultimi 20 anni

La strategia svizzera di iodazione del sale e lo stato dello iodio nella popolazione nazionale sono monitorati regolarmente ogni 5 anni, grazie a un finanziamento federale. Nel 1999, 2004, 2009 e 2015 abbiamo condotto studi rappresentativi sul piano nazionale sull'UIC, dai quali è emersa un'assunzione di iodio stabile e sufficiente nei bambini e ai limiti della sufficienza nelle gestanti [tab. 1, fig. 1](#),⁶⁰⁻⁶². Nel 2004, l'UIC mediana nelle gestanti è risultata significativamente più elevata rispetto a quella di tutti gli altri anni, ma non abbiamo trovato spiegazioni plausibili per questo dato. È possibile che alcuni dei campioni di urina raccolti fossero contaminati con iodio residuo proveniente dai test su striscia reattiva per la glicosuria utilizzati dai clinici che partecipavano allo studio^{61, 65}.

Tabella 1: Concentrazione di iodio nelle urine della popolazione svizzera, per gruppo demografico e anno

Gruppo demografico	Anno	Livello amministrativo	n	UIC mediana (CI 95%) ¹ (µg/l)	IQR (25°, 75°) ²	Riferimenti bibliografici	
Bambini in età scolare	1999	Nazionale	600	115 (106, 120) ^{3, a}	84, 157	60	
	2004	Nazionale	362	117 (109, 126) ^a	81, 164	61 ⁴	
	2009	Nazionale	916	120 (116, 124) ^a	82, 157	62	
	2015	Nazionale	727	137 (131, 143) ^b	100, 188	63	
Adulti	2010-12	Nazionale	1420	76 (73, 79)	51, 113	66	
Donne in età fertile	2008	Locale, Zurigo	683	79 (73, 85)	38, 131	46	
	2015	Nazionale	345	88 (72, 104)	45, 171	63	
Donne in gravidanza	1999	Nazionale	511	138 (129, 152) ^{3, a}	76, 248	60	
	2004	Nazionale	252	249 (223, 280) ^b	134, 453	61	
	2009	Nazionale	648	162 (144, 177) ^a	81, 302	62	
	2015	Nazionale	359	140 (124, 159) ^a	65, 314	63	
Donne in allattamento	2009	Nazionale	507	75 (69, 81)	42, 123	62	
Neonati							
	3-4 giorni	2007	Nazionale	368	91 (82, 99) ^{3, a}	54, 138	62, 68
	6 mesi	2009	Nazionale	279	91 (79, 103) ^a	53, 163	62
12 mesi	2009	Nazionale	228	103 (92, 116) ^a	61, 157	62	

1 I valori sono mediane e l'IC 95 % è stato ottenuto con il metodo *bootstrap*.

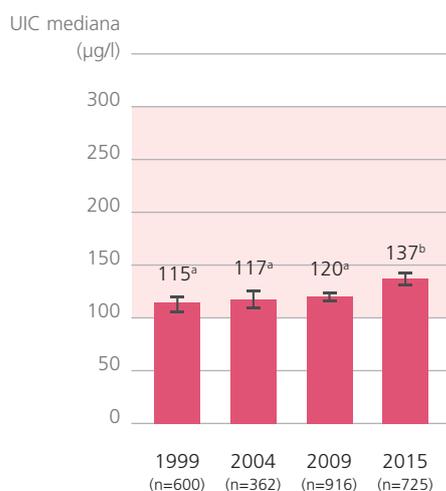
2 I valori sono range interquartile (IQR).

3 Per valutare le differenze tra le sedi dello studio è stato effettuato il test di Kruskal-Wallis seguito da test post-hoc di Mann-

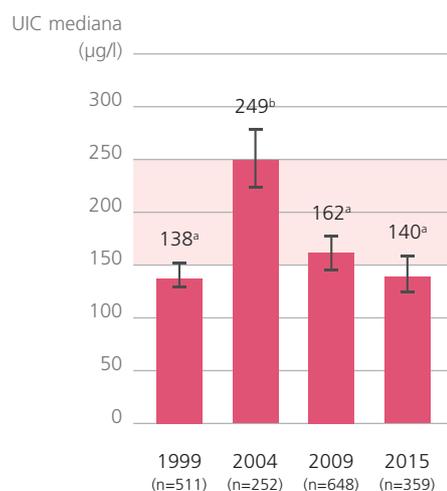
Whitney con correzione di Bonferroni. I valori in ogni colonna non aventi la stessa lettera in apice sono significativamente dif-

ferenti tra loro (P < 0,001).

4 Rianalisi dei dati grezzi degli studi originali.



Bambini svizzeri in età scolare



Donne svizzere in gravidanza

Figura 1: UIC mediana (IC 95 % calcolato con metodo *bootstrap*) nei bambini svizzeri in età scolare e nelle donne svizzere in gravidanza per anno (60-63). UIC, concentrazione di iodio nelle urine. L'area ombreggiata indica un consumo ottimale di iodio alimentare secondo le soglie stabilite dall'OMS per l'UIC (4, 32). Per valutare le differenze nell'UIC mediana tra i vari anni è stato effettuato il test di Kruskal-Wallis seguito da test post-hoc di Mann-Whitney con correzione di Bonferroni. I valori non aventi la stessa lettera in apice sono risultati significativamente differenti tra loro (P < 0,05).

6.1 Adulti

Due studi condotti nella popolazione adulta riportano un'UIC mediana sotto la soglia OMS di 100 µg/l, indicando un basso apporto di iodio, in particolare nelle donne [tab. 1](#), ^{46, 66}. I vegani sono particolarmente a rischio di carenza di iodio ⁶⁷ (vedere il contributo «Latte e latticini sono una buona fonte di iodio?»).

6.2 Donne in allattamento e neonati

Nel 2007 e dal 2009 al 2010 abbiamo condotto degli studi nazionali nelle donne in allattamento e nei neonati e abbiamo osservato un basso apporto di iodio nei neonati di 3-4 giorni, 6 mesi e 12 mesi, che sono quindi a rischio di carenza di iodio [tab. 1](#), ^{62, 68}. Dati recenti da studi su neonati svizzeri di 2-5 mesi indicano un fabbisogno medio stimato (EAR) di 72 µg al giorno e una dose giornaliera raccomandata (RDA) di 80 µg al giorno nei primi mesi di vita ²⁸. I neonati nello studio nazionale svizzero avevano un'UIC mediana di circa 100 µg/l. Con una biodisponibilità di iodio dell'87 % ²⁸ e un volume di urina di 500 ml, questo dato si traduce in un apporto stimato di iodio pari a 43 µg al giorno, ben al di sotto del fabbisogno alimentare ^{28, 69}. La concentrazione mediana di iodio nel latte materno delle donne che allattavano al seno era di 49 µg/kg (n = 179) ⁶², oltre tre volte in meno rispetto alla soglia mediana di circa 170 µg/kg ⁴³. Ben il 65 % delle donne aveva una concentrazione di iodio nel latte materno al di sotto del nuovo intervallo di riferimento proposto ⁴³. Questi dati indicano che il 90 % dei neonati allattati esclusivamente al seno è a rischio di carenza di iodio.

7. Lo studio nazionale svizzero sullo iodio del 2015

Nel tentativo di migliorare l'apporto complessivo di iodio nella popolazione svizzera, nel gennaio 2014 la concentrazione di iodio nel sale è stata aumentata da Schweizer Salinen AG da 20 mg/kg a 25 mg/kg, su parere di un gruppo di esperti a nome della Commissione federale per l'alimentazione (COFA), dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) e della Commissione fluoro e iodio dell'Accademia svizzera delle scienze mediche (ASSM) ⁷⁰.

Dall'aprile 2015 al gennaio 2016 abbiamo condotto uno studio cross-sezionale nazionale finalizzato a valutare l'impatto dell'aumento del livello di iodio nel sale sullo stato complessivo dello iodio ⁶³. Il disegno dello studio era

identico a quello di studi nazionali precedenti: lo studio è stato condotto su bambini in età scolare da 6 a 12 anni ($n = 732$), su donne in età fertile da 18 a 44 anni ($n = 353$) e su donne in gravidanza ($n = 363$). L'UIC è stata determinata in campioni estemporanei di urina prelevati da tutti e tre i gruppi e la funzionalità tiroidea (tireoglobulina, TSH e T4 totale) è stata determinata su campioni DBS prelevati nelle donne. In un sottocampione casuale di bambini che partecipavano allo studio abbiamo raccolto campioni di sale dal loro ambiente domestico e ne abbiamo analizzato la concentrazione di iodio.

Recentemente è stato riportato che sul mercato del Canton Ticino potrebbe arrivare sale non iodato proveniente dall'Italia. Per indagare se lo stato dello iodio sia più carente in Ticino rispetto al resto del Paese, abbiamo raccolto un numero proporzionalmente più elevato di campioni dalla regione italiana della Svizzera (4,5 volte maggiore).

7.1 Bambini in età scolare

Allo studio hanno partecipato 29 scuole di tutte e cinque le regioni. Tutte le regioni erano ben rappresentate, ad eccezione della regione di Nord-est, dove è stato possibile reclutare solo il 41 % del numero previsto di bambini. Le comunità con una popolazione superiore a 99 999 abitanti erano sotto rappresentate, con solo un soggetto su cinque rispetto a quelli inizialmente previsti.

La concentrazione di iodio misurata nei campioni di sale raccolti ($n = 193$) era adeguata (15-40 mg/kg) nell'82,9 % e bassa (5-15 mg/kg) nel 4,7 %. Nel 12,4 % dei campioni di sale non erano presenti concentrazioni di iodio (inferiori a 5 mg/kg), mentre in nessuno dei campioni esaminati la concentrazione di iodio era superiore a 40 mg/kg. La concentrazione di iodio mediana (range interquartile [IQR]) nei campioni di sale (≥ 5 mg/kg) era di 23,9 mg/kg (IQR: 21,8, 25,4 mg/kg) ($n = 169$). La concentrazione di iodio nei campioni di sale provenienti dal Ticino ($n = 37$) non era diversa da quella delle altre regioni combinate ($P = 0,670$).

L'UIC mediana complessiva nei bambini in età scolare era di 137 $\mu\text{g/l}$ (IQR: 100-187 $\mu\text{g/l}$, $n = 725$), superiore all'UIC mediana di 120 $\mu\text{g/l}$ (IQR: 82-157 $\mu\text{g/l}$) osservata nel 2009 ($n = 916$, $P < 0,001$, [fig. 1](#)). Non abbiamo riscontrato differenze significative tra femmine e maschi (130 $\mu\text{g/l}$ vs. 143 $\mu\text{g/l}$, $P = 0,055$) né correlazioni tra l'UIC e l'età dei partecipanti allo studio.

Le cinque regioni geografiche della Svizzera avevano tutte un'UIC mediana pari ad almeno 100 $\mu\text{g/l}$ (range 128-163 $\mu\text{g/l}$). L'UIC mediana più elevata di 163 $\mu\text{g/l}$ (IQR: 109-228 $\mu\text{g/l}$) è stata sorprendentemente osservata in Ticino ($n = 142$) ed è risultata significativamente più elevata rispetto all'UIC

mediana di 133 µg/l (IQR: 98-179 µg/l) delle altre quattro regioni combinate (n = 589) (P < 0,0001).

7.2 Donne in età fertile

Allo studio ha partecipato un campione totale di 361 donne da 18 diversi centri specialistici di ostetricia/ginecologia. Abbiamo escluso dallo studio otto soggetti che non rispettavano i criteri di inclusione. Il campione finale è così risultato di 353 donne in età fertile. La regione di Nord-est era sotto rappresentata, con un solo centro specialistico presente con le proprie pazienti nello studio.

Il 93 % delle donne ha riferito di utilizzare sale da cucina iodato. L'UIC mediana complessiva delle donne in età fertile era di 88 µg/l (IQR: 45-171 µg/l) (n = 345), al di sotto della soglia di 100 µg/l stabilita dall'OMS come apporto sufficiente di iodio. La concentrazione mediana di Tg nei campioni DBS era di 23,1 µg/l (IQR: 15,7-35,4 µg/l) [tab. 2](#). La prevalenza dei disturbi tiroidei subclinici e manifesti era bassa, comparabile a quella di una tipica popolazione eutiroidea [tab. 2](#).

Tabella 2: TSH su DBS, T4 totale su DBS, Tg su DBS e prevalenza delle disfunzioni tiroidee nelle donne in età fertile e nelle donne in gravidanza

	Donne in età fertile		Donne in gravidanza	
	n	Valore	n	Valore
TSH (mU/l) ¹	350	0,8 (0,6; 1,0)	352	0,8 (0,6; 1,1)
T4 totale (nmol/l) ²	350	113,4 (37,5)	351	132,5 (33,7)
Tg (µg/l) ¹	349	23,1 (15,7; 35,4)	347	23,8 (15,5; 35,3)
Ipotiroidismo subclinico (% [n]) ³	350	0,3 [1]	351	0,9 [3]
Ipotiroidismo manifesto (% [n]) ⁴	350	0,3 [1]	351	0,2 [1]
Iperitiroidismo subclinico (% [n]) ⁵	350	0,0 [0]	351	0,0 [0]
Iperitiroidismo manifesto (% [n]) ⁶	350	0,0 [0]	351	0,0 [0]
Ipotiroxinemia isolata (% [n]) ⁷	350	3,4 [12]	351	4,8 [17]
Tg alta (% [n]) ⁸	–	– ⁹	347	12,7 [44]
Tg con anticorpi anti-Tg (% [n]) ¹⁰	–	–	255	23,1 [59]

1 I dati sono mediane (range interquartile), tutti i valori.

2 I dati sono medie geometriche (DS), tutti i valori.

3 Definito come TSH alto e T4 totale normale.

4 Definito come TSH alto e T4 totale basso.

5 Definito come TSH basso e T4 totale normale.

6 Definito come TSH basso e T4 totale alto.

7 Definito come TSH normale e T4 totale basso.

8 Definito come Tg >43,5 µg/l (33).

9 Non sono disponibili intervalli di riferimento.

10 Definito come anticorpi anti-Tg ≥ 65 U/ml.

7.3 Donne in gravidanza

Allo studio ha partecipato un campione totale di 375 gestanti da 18 centri specialistici. Abbiamo escluso dallo studio 12 soggetti che non rispettavano i criteri di inclusione. Il campione finale è così risultato di 363 gestanti. L'UIC mediana (n = 359) era di 140 µg/l (IQR: 65-313 µg/l), inferiore alla soglia di 150 µg/l stabilita dall'OMS come apporto sufficiente di iodio; questo dato non presentava tuttavia differenze statisticamente significative rispetto a quello del 2009 (162 µg/l, IQR: 81-302 µg/l, n = 648, P = 0,071). L'85 % delle donne ha riferito di utilizzare sale da cucina iodato. Il 41 % assumeva integratori prenatali iodati (contenenti da 150 a 220 µg di iodio al giorno); ciò nonostante, l'UIC mediana non era diversa tra le donne che assumevano integratori e quelle che non li assumevano (P = 0,589).

La concentrazione mediana di Tg nei campioni DBS era di 23,8 µg/l (IQR: 15,5-35,3 µg/l) e non evidenziava perciò differenze statisticamente significative rispetto alla Tg mediana nei campioni DBS delle donne in età fertile (P = 0,968) [tab.2](#). La prevalenza di un valore elevato di Tg su DBS era del 12,7 %. La prevalenza di ipotiroidismo subclinico, ipertiroidismo subclinico e ipotiroxinemia materna isolata era pari rispettivamente a 0,9 %, 0 % e 4,8 %.

8. Discussione

L'assunzione di iodio in Svizzera è adeguata nei bambini in età scolare, ma al di sotto del fabbisogno alimentare di iodio nelle donne in età fertile, in gravidanza e in allattamento e nei neonati. L'aumento del contenuto di iodio nel sale da 20 mg/kg a 25 mg/kg nel 2014 può avere contribuito al modesto miglioramento riscontrato nello stato dello iodio nei bambini in età scolare ma non abbiamo osservato alcun effetto sulle donne in età fertile o in gravidanza. Dati recenti da Paesi con un'assunzione comparabile di sale arricchito con livelli simili di iodio (25 mg/kg) ^{21, 71} dimostrano che la iodazione del sale a queste concentrazioni, unita a quella obbligatoria per legge e all'utilizzo pressoché sistematico del sale iodato, è sufficiente a soddisfare il fabbisogno alimentare di iodio in tutti i gruppi demografici [fig.2](#), ²¹. L'UIC osservata in Svizzera è significativamente inferiore in tutti i gruppi demografici, indicando un minor utilizzo complessivo di sale iodato.

Il sale iodato rimane tuttavia la principale fonte di iodio alimentare nella popolazione svizzera. L'utilizzo di sale iodato per il consumo domestico resta alto (più dell'80 %) e soddisfacente ⁶². I dati sulla percentuale di prodotti ali-

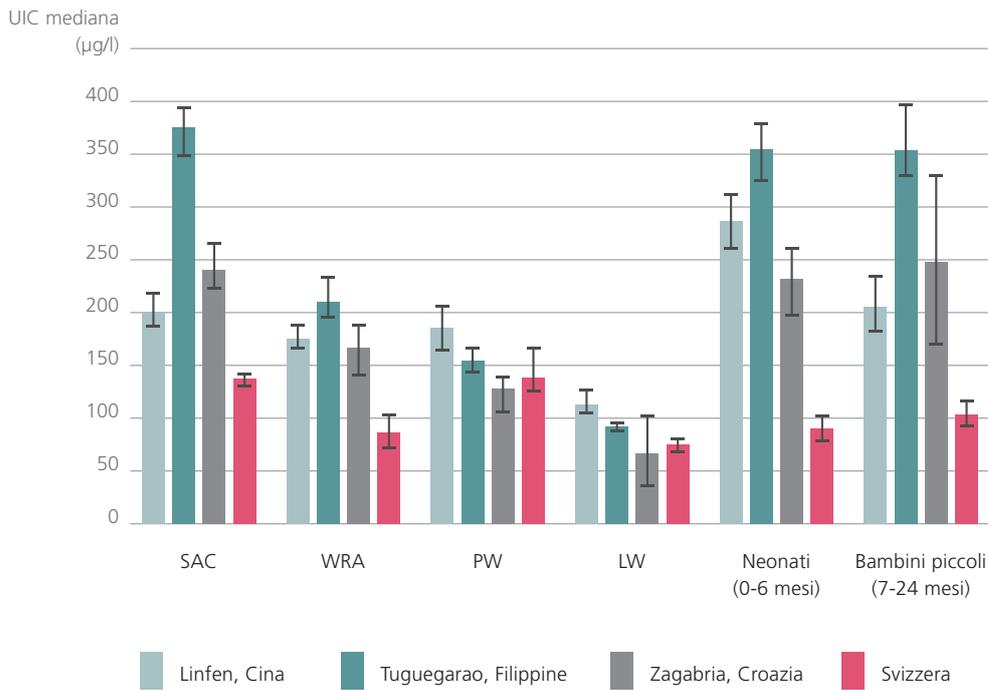


Figura 2: UIC mediana (IC 95 % calcolato con metodo bootstrap) nei sei gruppi demografici per sede dello studio nelle popolazioni non carenti di iodio (grigio/azzurro, (21) e in Svizzera (rosso, (63)). UIC, concentrazione di iodio nelle urine; SAC, bambini in età scolare; WRA, donne in età fertile; PW, donne in gravidanza; LW, donne in allattamento. Per valutare le differenze nell'UIC mediana tra le sedi dello studio è stato effettuato il test di Kruskal-Wallis seguito da test post-hoc di Mann-Whitney con correzione di Bonferroni. I valori non aventi la stessa lettera in apice sono risultati significativamente differenti tra loro ($P < 0,05$).

mentari svizzeri contenenti sale iodato sono scarsi ma in questo ambito l'utilizzo di sale iodato non è sistematico: nel 2017 solo il 61 % del sale venduto per uso alimentare era iodato (comunicazione personale, S. Trachsel 2018). Nei regimi alimentari del mondo occidentale, la principale fonte di sale è rappresentata dagli alimenti prodotti o preparati al di fuori dell'ambito domestico, ad es. i cibi pronti nei negozi o nei ristoranti (70-80 % del consumo totale di sale)⁷². Di conseguenza, l'utilizzo del sale iodato per la preparazione di questi prodotti è importante per soddisfare il fabbisogno alimentare di iodio. Le politiche e le legislazioni nazionali in materia di utilizzo di sale iodato sono diverse nei vari Paesi europei. Una politica europea unitaria faciliterebbe l'utilizzo del sale iodato da parte dell'industria alimentare e potrebbe rappresentare l'azione più efficace per migliorare il consumo alimentare di iodio non solo nell'Europa in generale, ma anche in Svizzera⁷³. La strategia nazionale di riduzione del consumo di sale è complementare al programma di iodazione del sale, ma è indispensabile arrivare a un'integrazione di queste due politiche di salute pubblica^{74, 75}.

Altre fonti alimentari importanti di iodio nella popolazione svizzera, in particolare nei bambini, sono il latte vaccino e i prodotti lattiero-caseari^{76, 77} (vedere il contributo «Latte e latticini sono una buona fonte di iodio?»). Sul loro consumo nei bambini svizzeri mancano a tutt'oggi dati disponibili. Tuttavia, stimiamo che il consumo giornaliero di un bicchiere (0,3 l) di latte svizzero

apporterebbe in media 26 µg di iodio⁷⁷, vale a dire circa dal 22 al 29 % dell'assunzione giornaliera raccomandata (RDA/RDI) di iodio nei bambini^{4, 69}.

Gli apporti alimentari osservati sono da ritenersi insufficienti e quindi rischiosi per la salute? La prevalenza di forme subcliniche e cliniche di ipotiroidismo o ipertiroidismo nelle donne in età fertile e nelle donne in gravidanza è risultata bassa nello studio nazionale del 2015. In condizioni normali la tiroide è generalmente in grado di adattarsi ad apporti lievemente carenti di iodio e a mantenere una produzione normale di ormoni tiroidei⁷⁸. Tuttavia, un apporto costantemente basso di iodio porta a una riduzione della riserva di iodio intratiroideo e a un aumento della suscettibilità alla carenza di iodio in periodi di aumentato fabbisogno alimentare fisiologico, che è fondamentale soddisfare durante la gravidanza e l'allattamento. È ampiamente noto che la produzione di ormoni tiroidei (T3 e T4) materni è essenziale per lo sviluppo del feto, in particolare nel secondo e terzo trimestre di gravidanza⁷⁹. La produzione ormonale deve coprire il fabbisogno sia materno che fetale per tutto il periodo della gestazione. Nel 4,8 % delle donne in gravidanza è stata osservata un'ipotiroidemia materna isolata (definita come T4 basso e TSH normale). Non si può escludere che l'apporto subottimale di iodio nelle gestanti svizzere, associato a una riserva ridotta di iodio intratiroideo dovuta a un'assunzione abitualmente bassa di iodio prima della gravidanza, influisca sulla produzione di T4 totale. L'ipotiroidemia materna isolata nei primi 6 mesi di gravidanza può essere preoccupante, in quanto in alcuni studi osservazionali è stata associata a un QI ridotto e a un ritardo nello sviluppo della funzionalità motoria nel bambino e a problemi comportamentali nel bambino e nel neonato⁸⁰⁻⁸³, benché dopo terapia ormonale con T4 non sia stato osservato alcun miglioramento del QI o delle capacità cognitive del bambino^{84, 85}.

Le donne in età fertile e le donne in gravidanza mostravano anche un innalzamento delle concentrazioni di tireoglobulina, più elevate rispetto a quanto osservato in precedenza nelle popolazioni non carenti di iodio³³. La concentrazione di tireoglobulina era al di sopra dell'intervallo normale di riferimento nel 13 % delle gestanti, a indicare un aumento dell'attività tiroidea probabilmente conseguente a una carenza di iodio. Tuttavia, né la rilevanza clinica né il rischio di sviluppare una patologia tiroidea nelle donne con concentrazioni elevate di tireoglobulina sono accertati. L'iperattività tiroidea prolungata può aumentare il rischio di una crescita e di una funzionalità autonome della tiroide. Questa funzionalità tiroidea autonoma è una causa frequente di ipertiroidismo negli anziani. Per comprendere meglio gli effetti del basso apporto di iodio nella popolazione svizzera è necessario acquisire più dati sulla funzionalità tiroidea.

I dati in nostro possesso sembrano indicare che anche le donne svizzere che allattano al seno siano carenti di iodio. La concentrazione media di iodio nel latte materno è tre volte più bassa rispetto a quella osservata in popolazioni non carenti di iodio^{21, 43, 86}. Il fabbisogno di iodio nel periodo neonatale è elevato^{28, 69}, in quanto alla nascita la riserva di iodio intratiroideo è minima e il tasso di produzione di T4 nei neonati è tre volte superiore a quello degli adulti^{87, 88}. L'UIC mediana nei neonati svizzeri è indicativa di un basso apporto di iodio^{62, 68} e sia i neonati allattati esclusivamente al seno sia i neonati in svezzamento sono a rischio di carenza di iodio a causa della bassa concentrazione di iodio nel latte materno⁶², a ciò si aggiungono le linee guida pediatriche che per questa fascia di età raccomandano di non salare gli alimenti e di limitare il consumo di latte vaccino⁸⁹.

L'integrazione di iodio nelle donne in gravidanza e in allattamento potrebbe essere utile per aumentare l'apporto di iodio quando l'utilizzo del sale iodato non è sistematico^{20, 90}. Diversi Paesi raccomandano l'assunzione di integratori contenenti 150 µg di iodio al giorno durante la gravidanza e l'allattamento⁹¹⁻⁹⁶. Tuttavia, in gravidanza l'integrazione viene generalmente prescritta alla fine del primo trimestre e potrebbe non coprirlo interamente, proprio in un periodo che è particolarmente critico per lo sviluppo cerebrale del feto⁹⁷. Un recente studio controllato randomizzato sull'utilizzo di questi integratori prenatali nelle gestanti con lieve carenza di iodio ha evidenziato un miglioramento dello stato dello iodio nelle donne, ma nessun beneficio a lungo termine per lo sviluppo del nascituro¹⁶. È possibile che le gestanti siano in grado di adattarsi fisiologicamente a un apporto lievemente carente di iodio per mantenere l'eutiroidismo fetale e consentire così un normale sviluppo del feto in utero. I dati sugli effetti dell'integrazione di iodio nelle donne che allattano sono scarsi. Lo iodio è contenuto nel 62 % degli integratori vitaminici prenatali prescritti negli Stati Uniti⁹⁸, ma non nella maggior parte di quelli prescritti in Europa (dati non pubblicati). In Svizzera, lo iodio è contenuto in circa la metà delle varie marche di integratori prenatali prescritti, ma non in quelli più comunemente utilizzati. Il consumo di integratori iodati in gravidanza è aumentato dal 15 % nel 2009 al 41 % nel 2015^{62, 63}. Benché nello studio del 2015 non sia stato possibile osservare una differenza statisticamente significativa nell'UIC mediana tra chi li utilizzava o meno, gli integratori iodati svolgono un ruolo importante nelle donne in gravidanza e contribuiscono all'apporto complessivo di iodio in questo gruppo demografico. Se la tiroide è sana, un'assunzione di iodio superiore al fabbisogno giornaliero è generalmente ben tollerata^{99, 100, 101}. Tuttavia, un eccessivo apporto di iodio sia acuto che cronico è stato associato allo sviluppo di patologie tiroidee nei soggetti predisposti⁹⁹⁻¹⁰².

In conclusione, l'assunzione di iodio in Svizzera è adeguata nei bambini in età scolare, ma non soddisfa il fabbisogno alimentare delle donne in età fertile, in gravidanza e in allattamento e dei neonati. Nonostante l'efficace strategia di iodazione del sale adottata da lungo tempo e nonostante il monitoraggio periodico dello stato dello iodio, il programma nazionale è attualmente carente. L'utilizzo del sale iodato è tuttora elevato a livello domestico, ma non è adeguato negli alimenti lavorati. L'obiettivo dovrebbe essere la iodazione universale del sale, ossia tutto il sale per uso alimentare dovrebbe contenere iodio. Studi precedenti dimostrano che la iodazione universale del sale in concentrazioni pari almeno a 25 mg di iodio per kg di sale è sufficiente a soddisfare il fabbisogno alimentare di iodio in tutti i gruppi demografici²¹. Sono necessarie nuove strategie per intensificare l'utilizzo del sale iodato da parte dell'industria alimentare, allo scopo di migliorare l'apporto di iodio e assicurare in tutti i gruppi demografici un adeguato consumo alimentare di iodio. Nelle donne ciò è particolarmente importante prima di iniziare una gravidanza per prevenire nel nascituro i rischi potenziali legati a una carenza di iodio nel delicato periodo iniziale della gestazione. L'integrazione mirata di iodio nelle donne in gravidanza e in allattamento è verosimilmente esente da rischi e potrebbe essere una misura intermedia per prevenire la carenza di iodio alla nascita e durante l'allattamento al seno dei neonati.

Maria Andersson¹, Isabelle Herter-Aeberli²

¹ Abteilung Gastroenterologie und Ernährung, Universitäts-Kinderspital Zürich, Svizzera;
Iodine Global Network, Ottawa, ON, Canada

² Labor für Humanernährung, Institut für Lebensmittelwissenschaften,
Ernährung und Gesundheit, ETH Zürich, Svizzera

Indirizzo di corrispondenza

Maria Andersson
Abteilung Gastroenterologie und Ernährung
Universitäts-Kinderspital Zürich
Steinwiesstrasse 75
8032 Zürich
E-mail : maria.andersson@hest.ethz.ch

Modalità di citazione

Andersson M, Herter-Aeberli I (2018) Lo stato dello iodio nella popolazione svizzera.
Rassegna sulla nutrizione in Svizzera: pagine 64-84
DOI: 10.24444/blv-2018-0311

Fonti di finanziamento

Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV) e Politecnico federale di Zurigo

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

Ringraziamenti

Gli studi citati sono stati finanziati dall'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV) e dal Politecnico federale di Zurigo. Desideriamo ringraziare Michael Zimmermann per averci fornito i dati relativi agli studi nazionali del 1999 e del 2004 e Stefan Trachsel di Schweizer Salinen AG per averci fornito i dati relativi alla commercializzazione del sale. Desideriamo inoltre ringraziare gli studenti del Politecnico federale Lea Wildeisen, Friederike Becker, Elisabeth Schlunke, Lisa Mazzolini, Alexandra Thoma, Simon Hartung e Matthias Buchli per il prezioso aiuto fornitoci in merito allo studio nazionale sullo iodio del 2015 e Sara Stinca e Sandra Hunziker per il loro supporto durante le analisi di laboratorio.

Bibliografia

- 1** Zimmermann MB. The effects of iodine deficiency in pregnancy and infancy. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2012; 26 Suppl 1: 108–17.
- 2** Brent GA. Mechanisms of thyroid hormone action. *J Clin Invest* 2012; 122(9): 3035–43.
- 3** Fuge R, Johnson CC. Iodine and human health, the role of environmental geochemistry and diet, a review. *Appl Geochem* 2015; 63: 282–302.
- 4** WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers, 3rd edition. Geneva: World Health Organization, 2007.
- 5** Andersson M, Takkouche B, Egli I, Allen HE, de Benoist B. Current global iodine status and progress over the last decade towards the elimination of iodine deficiency. *Bull World Health Organ* 2005; 83(7): 518–25.
- 6** Iodine Global Network. Internet: http://www.ign.org/cm_data/IGN_Global_Scorecard_AllPop_and_PW_May2017.pdf (accessed 28 August 2017).
- 7** Gizak M, Gorstein J, Andersson M. Epidemiology of iodine deficiency. Edtion ed. In: Pearce E, ed. *Iodine deficiency disorders and their eradication*. New York, NY: Springer, 2017: 29–43.
- 8** Zimmermann MB, Gizak M, Abbott K, Andersson M, Lazarus JH. Iodine deficiency in pregnant women in Europe. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015; 3(9): 672–4.
- 9** Eastman CJ, Zimmermann MB. The iodine deficiency disorders. Edtion ed. In: De Groot LJ, Chrousos G, Dungan K, al. E, eds. *Thyroid Disease Manager Endotext* [Internet] South Dartmouth (MA): MDTextcom, Inc; 2000– (Available at: <http://www.thyroidmanager.org/chapter/the-iodine-deficiency-disorders/>) (accessed Feb 27, 2018).
- 10** Pearce EN, Lazarus JH, Moreno-Reyes R, Zimmermann MB. Consequences of iodine deficiency and excess in pregnant women: an overview of current knowns and unknowns. *Am J Clin Nutr* 2016; 104 Suppl 3: 918S–23S.
- 11** Bath SC, Steer CD, Golding J, Emmett P, Rayman MP. Effect of inadequate iodine status in UK pregnant women on cognitive outcomes in their children: results from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Lancet* 2013; 382(9889): 331–7.
- 12** Hynes KL, Otahal P, Hay I, Burgess JR. Mild iodine deficiency during pregnancy is associated with reduced educational outcomes in the offspring: 9-year follow-up of the gestational iodine cohort. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98(5): 1954–62.
- 13** Rebagliato M, Murcia M, Alvarez-Pedrerol M, et al. Iodine Supplementation During Pregnancy and Infant Neuropsychological Development INMA Mother and Child Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2013; 177(9): 944–53.
- 14** Zhou SJ, Anderson AJ, Gibson RA, Makrides M. Effect of iodine supplementation in pregnancy on child development and other clinical outcomes: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2013; 98(5): 1241–54.
- 15** Taylor PN, Okosieme OE, Dayan CM, Lazarus JH. Therapy of Endocrine Disease: Impact of iodine supplementation in mild-to-moderate iodine deficiency: systematic review and meta-analysis. *Eur J Endocrinol* 2014; 170(1): R1–R15.
- 16** Gowachirapant S, Jaiswal N, Melse-Boonstra A, et al. Effect of iodine supplementation in pregnant women on child neurodevelopment: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2017.
- 17** Cao XY, Jiang XM, Dou ZH, et al. Timing of vulnerability of the brain to iodine deficiency in endemic cretinism. *N Engl J Med* 1994; 331(26): 1739–44.
- 18** Stinca S, Andersson M, Herter-Aeberli I, et al. Moderate-to-Severe Iodine Deficiency in the "First 1000 Days" Causes More Thyroid Hypofunction in Infants Than in Pregnant or Lactating Women. *J Nutr* 2017; 147(4): 589–95.
- 19** Bougma K, Aboud FE, Harding KB, Marquis GS. Iodine and mental development of children 5 years old and under: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2013; 5(4): 1384–416.

20

WHO Secretariat, Andersson M, de Benoist B, Delange F, Zupan J. Prevention and control of iodine deficiency in pregnant and lactating women and in children less than 2-years-old: conclusions and recommendations of the Technical Consultation. *Public health nutrition* 2007; 10(12A): 1606–11.

21

Dold S, Zimmermann MB, Jukic T, et al. Universal salt iodization provides sufficient dietary iodine to achieve adequate iodine nutrition during the first 1000 days: A cross-sectional multicenter study. *J Nutr* 2018; 148(4): 587–598.

22

Meng F, Zhao R, Liu P, Liu L, Liu S. Assessment of iodine status in children, adults, pregnant women and lactating women in iodine-replete areas of China. *PLoS one* 2013; 8(11): e81294.

23

Yang J, Zhu L, Li X, et al. Iodine status of vulnerable populations in Henan province of China 2013–2014 after the implementation of the new iodized salt standard. *Biol Trace Elem Res* 2016; 173(1): 7–13.

24

Aburto N, Abudou M, Candeias V, Wu T. Effect and safety of salt iodization to prevent iodine deficiency disorders: a systematic review with meta-analyses. WHO eLibrary of Evidence for Nutrition Actions (eLENA). Geneva: World Health Organization, 2014.

25

Jahreis G, Hausmann W, Kiessling G, Franke K, Leiterer M. Bioavailability of iodine from normal diets rich in dairy products – results of balance studies in women. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2001; 109(3): 163–7.

26

König F, Andersson M, Hotz K, Aeberli I, Zimmermann MB. Ten repeat collections for urinary iodine from spot samples or 24-h samples are needed to reliably estimate individual iodine status in women. *J Nutr* 2011; 141(11): 2049–54.

27

Karmisholt J, Laurberg P, Andersen S. Recommended number of participants in iodine nutrition studies is similar before and after an iodine fortification programme. *Eur J Nutr* 2014; 53(2): 487–92.

28

Dold S, Zimmermann MB, Baumgartner J, et al. A dose-response crossover iodine balance study to determine iodine requirements in early infancy. *Am J Clin Nutr* 2016; 104(3): 620–8.

29

Rousset B, Dupuy C, Mitot F, Dumont J. Thyroid hormone synthesis and secretion. Edtion ed. *Thyroid disease manager*. Available at: <http://www.thyroid-manager.org>. (Accessed: March 5, 2018), 2015.

30

Ma ZF, Skeaff SA. Thyroglobulin as a biomarker of iodine deficiency: a review. *Thyroid* 2014; 24(8): 1195–209.

31

Krejbjerg A, Bjergved L, Pedersen IB, et al. Serum thyroglobulin as a biomarker of iodine deficiency in adult populations. *Clin Endocrinol* 2016; 85(3): 475–82.

32

Zimmermann MB, Aeberli I, Andersson M, et al. Thyroglobulin is a sensitive measure of both deficient and excess iodine intakes in children and indicates no adverse effects on thyroid function in the UIC range of 100–299 µg/L: a UNICEF/ICCIDD study group report. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98(3): 1271–80.

33

Stinca S, Andersson M, Weibel S, et al. Dried blood spot thyroglobulin as a biomarker of iodine status in pregnant women. *J Clin Endocrinol Metab* 2017; 102(1): 23–32.

34

Ma ZF, Venn BJ, Manning PJ, Cameron CM, Skeaff SA. Iodine Supplementation of Mildly Iodine-Deficient Adults Lowers Thyroglobulin: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2016; 101(4): 1737–44.

35

Zimmermann MB, de Benoist B, Corigliano S, et al. Assessment of iodine status using dried blood spot thyroglobulin: development of reference material and establishment of an international reference range in iodine-sufficient children. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91(12): 4881–7.

36

Bath SC, Pop VJ, Furmidge-Owen VL, Broeren MA, Rayman MP. Thyroglobulin as a Functional Biomarker of Iodine Status in a Cohort Study of Pregnant Women in the United Kingdom. *Thyroid* 2017; 27(3): 426–33.

37

Nepal AK, Suwal R, Gautam S, et al. Subclinical hypothyroidism and elevated thyroglobulin in infants with chronic excess iodine intake. *Thyroid* 2015; 25(7): 851–9.

38

Farebrother J, Assay V, Castro MC, et al. Thyroglobulin is markedly elevated at both low and high iodine intakes in 6–24 month-old weaning infants and suggests a narrow optimal iodine intake range. *J Nutr* (Submitted) 2018.

39

Zimmermann MB. Assessing iodine status and monitoring progress of iodized salt programs. *J Nutr* 2004; 134(7): 1673–7.

40

Krejbjerg A, Bjergved L, Pedersen IB, et al. Serum thyroglobulin before and after iodization of salt: an 11-year DanThyr follow-up study. *Eur J Endocrinol* 2015; 173(5): 573–81.

41

Spencer CA. Assay of Thyroid Hormones and Related Substances. Edtion ed. In: De Groot LJ, Chrousos G, Dungan K, et al., eds. *Endotext*. South Dartmouth (MA), 2000.

42

Stinca S, Andersson M, Erhardt J, Zimmermann MB. Development and validation of a new low-cost enzyme-linked immunoassay for serum and dried blood spot thyroglobulin. *Thyroid* 2015; 25(12): 1297–305.

43

Dold S, Zimmermann MB, Aboussad A, et al. Breast milk iodine concentration is a more accurate biomarker of iodine status than urinary iodine concentration in exclusively breastfeeding women. *J Nutr* 2017; 147(4): 528–37.

44

Nazeri P, Dalili H, Mehrabi Y, Hedayati M, Mirmiran P, Azizi F. Breast Milk Iodine Concentration Rather than Maternal Urinary Iodine Is a Reliable Indicator for Monitoring Iodine Status of Breastfed Neonates. *Biol Trace Elem Res* 2018.

45

Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2005.

46

Zimmermann MB, Andersson M. Assessment of iodine nutrition in populations: past, present, and future. *Nutrition reviews* 2012; 70(10): 553–70.

47

Carriquiry AL, Spungen JH, Murphy SP, et al. Variation in the iodine concentrations of foods: considerations for dietary assessment. *Am J Clin Nutr* 2016; 104 Suppl 3: 877S–87S.

48

Pehrsson PR, Patterson KY, Spungen JH, et al. Iodine in food- and dietary supplement-composition databases. *American Journal of Clinical Nutrition* 2016; 104(3): 868S–76S.

49

Ershow AG, Skeaff SA, Merkel JM, Pehrsson PR. Development of Databases on Iodine in Foods and Dietary Supplements. *Nutrients* 2018; 10(1).

50

Brantsaeter AL, Haugen M, Alexander J, Meltzer HM. Validity of a new food frequency questionnaire for pregnant women in the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). *Matern Child Nutr* 2008; 4(1): 28–43.

51

Rasmussen LB, Ovesen L, Bulow I, et al. Evaluation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to estimate iodine intake. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55(4): 287–92.

52

Tan LM, Charlton KE, Tan SY, Ma G, Batterham M. Validity and reproducibility of an iodine-specific food frequency questionnaire to estimate dietary iodine intake in older Australians. *Nutr Diet* 2013; 70(1): 71–8.

53

Combet E, Lean MEJ. Validation of a short food frequency questionnaire specific for iodine in UK females of childbearing age. *J Hum Nutr Diet* 2014; 27(6): 599–605.

- 54**
Lightowler HJ, Davies GJ. Assessment of iodine intake in vegans: weighed dietary record vs duplicate portion technique. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(8): 765–70.
- 55**
Bürgi H, Supersaxo Z, Selz B. Iodine deficiency diseases in Switzerland one hundred years after Theodor Kocher's survey: a historical review with some new goitre prevalence data. *Acta Endocrinol (Copenh)* 1990; 123: 577–90.
- 56**
Zimmermann MB. Research on iodine deficiency and goiter in the 19th and early 20th centuries. *J Nutr* 2008; 138(11): 2060–3.
- 57**
Bürgi H, Andersson M. History and current epidemiology of iodine nutrition in Switzerland. Edtion ed. Federal Commission for Nutrition Iodine supply in Switzerland: Current Status and Recommendations Expert report of the FCN. Zurich: Federal Office of Public Health (Available at: <http://www.blv.admin.ch/themen/04679/05065/05090/index.html?lang=de>), 2013.
- 58**
Hess SY, Zimmermann MB. Thyroid volumes in a national sample of iodine-sufficient swiss school children: comparison with the World Health Organization/International Council for the control of iodine deficiency disorders normative thyroid volume criteria. *Eur J Endocrinol* 2000; 142(6): 599–603.
- 59**
EDI. Verordnung des EDI über den Zusatz von Vitaminen, Mineralstoffen und sonstigen Stoffen in Lebensmitteln (817.022.32) [in German], vom 16. Dezember 2016 (Stand am 6. Februar 2018). In: Eidgenössisches Department des Innern (EDI) [Federal Department of Home Affairs], ed. Bern, 2018.
- 60**
Hess SY, Zimmermann MB, Torresani T, Burgi H, Hurrell RF. Monitoring the adequacy of salt iodization in Switzerland: a national study of school children and pregnant women. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55(3): 162–6.
- 61**
Zimmermann MB, Aeberli I, Torresani T, Burgi H. Increasing the iodine concentration in the Swiss iodized salt program markedly improved iodine status in pregnant women and children: a 5-y prospective national study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(2): 388–92.
- 62**
Andersson M, Aeberli I, Wust N, et al. The Swiss iodized salt program provides adequate iodine for school children and pregnant women, but weaning infants not receiving iodine-containing complementary foods as well as their mothers are iodine deficient. *J Clin Endocrinol Metab* 2010; 95(12): 5217–24.
- 63**
Andersson M, et al. Swiss iodine study manuscript in preparation. 2018.
- 64**
Stalder U, Haldimann M. Brotmonitoring des BLV 2014, Salzgehalt in gewerblich hergestelltem Brot. Bern: BLV, 2015.
- 65**
Pearce EN, Lazarus JH, Smyth PP, et al. Urine test strips as a source of iodine contamination. *Thyroid* 2009; 19(8): 919.
- 66**
Haldimann M, Bochud M, Burnier M, Paccaud F, Dudler V. Prevalence of iodine inadequacy in Switzerland assessed by the estimated average requirement cut-point method in relation to the impact of iodized salt. *Public health nutrition* 2015; 18(8): 1333–42.
- 67**
Schupbach R, Wegmüller R, Berguerand C, Bui M, Herter-Aeberli I. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *Eur J Nutr* 2017; 56(1): 283–93.
- 68**
Dorey CM, Zimmermann MB. Reference values for spot urinary iodine concentrations in iodine-sufficient newborns using a new pad collection method. *Thyroid* 2008; 18(3): 347–52.
- 69**
Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington DC: National Academy Press, 2001.
- 70**
Federal Commission for Nutrition. Iodine supply in Switzerland: Current status and recommendations. Edtion ed. Expert report of the Federal Commission for Nutrition. Zurich: Federal Office of Public Health, 2013.
- 71**
Chappuis A, Bochud M, Glatz N, Vuistiner P, Paccaud F, Burnier M. Swiss survey on salt intake: main results. Lausanne: Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV), Lausanne, Suisse, 2011.
- 72**
Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol* 2009; 38(3): 791–813.
- 73**
The EUthyroid Consortium. The Krakow declaration on iodine. Tasks and responsibilities for prevention programs targeting iodine deficiency disorders. 2018. Internet: <https://www.iodinedeclaration.eu/> [accessed Date Accessed].
- 74**
World Health Organization. Salt reduction and iodine fortification strategies in public health: Report of a joint technical meeting. Geneva: World Health Organization, 2014: 1–36.
- 75**
Webster J, Land MA, Christoforou A, et al. Reducing dietary salt intake and preventing iodine deficiency: towards a common public health agenda. *Med J Aust* 2014; 201(9): 507–8.
- 76**
van der Reijden OL, Zimmermann MB, Galetti V. Iodine in dairy milk: Sources, concentrations and importance to human health. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2017; 31(4): 385–95.
- 77**
van der Reijden OL, Galetti V, Hulmann M, et al. The main determinants of iodine in cows' milk in Switzerland are farm type, season and teat dipping. *Br J Nutr* 2018; 119(5): 559–69.
- 78**
Laurberg P, Cerqueira C, Ovesen L, et al. Iodine intake as a determinant of thyroid disorders in populations. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2010; 24(1): 13–27.
- 79**
Zoeller RT. Transplacental thyroxine and fetal brain development. *J Clin Invest* 2003; 111(7): 954–7.
- 80**
Dosiou C, Medici M. MANAGEMENT OF ENDOCRINE DISEASE: Isolated maternal hypothyroxinemia during pregnancy: knowns and unknowns. *Eur J Endocrinol* 2017; 176(1): R21–R38.
- 81**
Furnica RM, Lazarus JH, Gruson D, Daumerie C. Update on a new controversy in endocrinology: isolated maternal hypothyroxinemia. *J Endocrinol Invest* 2015; 38(2): 117–23.
- 82**
Henrichs J, Ghassabian A, Peeters RP, Tiemeier H. Maternal hypothyroxinemia and effects on cognitive functioning in childhood: how and why? *Clin Endocrinol (Oxf)* 2013; 79(2): 152–62.
- 83**
Andersen SL, Andersen S, Liew Z, Vestergaard P, Olsen J. Maternal Thyroid Function in Early Pregnancy and Neuropsychological Performance of the Child at 5 Years of Age. *J Clin Endocrinol Metab* 2018; 103(2): 660–70.
- 84**
Lazarus JH, Bestwick JP, Channon S, et al. Antenatal thyroid screening and childhood cognitive function. *N Engl J Med* 2012; 366(6): 493–501.
- 85**
Casey BM, Thom EA, Peaceman AM, et al. Treatment of Subclinical Hypothyroidism or Hypothyroxinemia in Pregnancy. *N Engl J Med* 2017; 376(9): 815–25.
- 86**
Nazeri P, Kabir A, Dalili H, Mirmiran P, Azizi F. Breast-Milk Iodine Concentrations and Iodine Levels of Infants According to the Iodine Status of the Country of Residence: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thyroid* 2018; 28(1): 124–38.
- 87**
Delange F. Screening for congenital hypothyroidism used as an indicator of the degree of iodine deficiency and of its control. *Thyroid* 1998; 8(12): 1185–92.
- 88**
Segni M. Disorders of the thyroid gland in infancy, childhood and adolescence, in www.thyroidmanager.org. Accessed on 21 Sept 2017. Edtion ed. South Dartmouth, MA Endocrine Educations Inc, 2017.

89

Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, et al. Complementary feeding: A position paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017; 64(1): 119–32.

90

WHO, UNICEF. Joint Statement by the World Health Organization and the United Nations Children's Fund. Reaching optimal iodine nutrition in pregnant and lactating women and young children. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2007.

91

Becker DV, Braverman LE, Delange F, et al. Iodine supplementation for pregnancy and lactation-United States and Canada: recommendations of the American Thyroid Association. *Thyroid* 2006; 16(10): 949–51.

92

Stagnaro-Green A, Abalovich M, Alexander E, et al. Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and postpartum. *Thyroid* 2011; 21(10): 1081–125.

93

Obican SG, Jahnke GD, Soldin OP, Scialli AR. Teratology public affairs committee position paper: Iodine deficiency in pregnancy. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol* 2012; 94(9): 677–82.

94

National Health and Medical Research Council (NHMRC). Iodine supplementation for pregnant and breastfeeding women. Edition ed. NHMRC Public Statement, January 2010 Available at: http://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/file/publications/synopses/new45_statementpdf (Accessed 10 August 2012), 2010.

95

Lazarus J, Brown RS, Daumerie C, Hubalewska-Dydejczyk A, Negro R, Vaidya B. 2014 European thyroid association guidelines for the management of subclinical hypothyroidism in pregnancy and in children. *Eur Thyroid J* 2014; 3(2): 76–94.

96

Alexander EK, Pearce EN, Brent GA, et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and the Postpartum. *Thyroid* 2017; 27(3): 315–89.

97

Zoeller RT, Rovet J. Timing of thyroid hormone action in the developing brain: clinical observations and experimental findings. *J Neuroendocrinol* 2004; 16(10): 809–18.

98

Lee SY, Stagnaro-Green A, MacKay D, Wong AW, Pearce EN. Iodine Contents in Prenatal Vitamins in the United States. *Thyroid* 2017; 27(8): 1101–2.

99

Leung AM, Braverman LE 2014 Consequences of excess iodine. *Nat Rev Endocrinol* 10: 136–142.

100

Katagiri R, Yuan X, Kobayashi S, Sasaki S 2017 Effect of excess iodine intake on thyroid diseases in different populations: A systematic review and meta-analyses including observational studies. *PLoS One* 12: e0173722.

101

Farebrother F, Zimmermann MB, Abdallah F, Assey V, Fingerhut R, Gichohi-Wainaina WN, Hussein I, Makokha A, Sagnò K, Untoro J, Watts M, Andersson M. The effect of excess iodine intake from iodized salt and/or groundwater iodine on thyroid function in non-pregnant and pregnant women, infants and children: a multicenter study in East Africa. *Thyroid*, Accepted June 2018.

102

Burgi H 2010 Iodine excess. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 24: 107–115.

Latte e latticini sono una buona fonte di iodio?



Latte e latticini sono una buona fonte di iodio?

—
Clara Benzi-Schmid , Max Haldimann

Abstract

Latte e latticini sono buone fonti di iodio se l'alimentazione delle mucche è composta da foraggio e supplementi iodati. Negli ultimi anni sono stati pubblicati diversi studi sul tenore di iodio nel latte e sui dati inerenti al consumo provenienti dal sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH. Lo scopo di questo articolo è determinare l'apporto di iodio dai prodotti lattiero-caseari nell'alimentazione svizzera. I risultati mostrano che tale contributo è del 16 per cento negli adulti, del 21 per cento nei bambini e del 18 per cento negli adolescenti, assumendo l'apporto iodico raccomandato sia di 150 µg per gli adulti e 120 µg per i bambini. Poiché si suppone che l'assunzione degli adulti sia inferiore all'apporto raccomandato, l'apporto del latte e dei latticini è probabilmente superiore al 16 per cento. Si tratta di un contributo inferiore a quanto messo in evidenza da studi precedenti, basati su dati relativi al consumo pro capite. Un aspetto importante da considerare è la forte variabilità del tenore di iodio nel latte dal tipo di allevamento e dall'andamento stagionale; il latte prodotto in inverno da allevamento convenzionale dà il contributo maggiore all'apporto iodico giornaliero.

In conclusione, il latte e i latticini sono fonti rilevanti di iodio e le persone che non consumano questi prodotti devono

essere consapevoli di questa parziale lacuna nell'apporto giornaliero. Di conseguenza, il contenuto di iodio nel latte e il bilancio iodico dovrebbero essere monitorati regolarmente.

Keywords

Iodio, latte, latticini, menuCH, alimentazione bovina, supplementi iodati

1. Introduzione

Il contenuto di iodio negli alimenti, di origine sia vegetale sia animale, dipende da molti fattori che vanno dalle condizioni ambientali alle modalità di produzione e di trasformazione. Persino nella stessa classe di derrate alimentari si trovano concentrazioni molto variabili. La maggior parte degli alimenti, ad eccezione dei pesci marini e dei frutti di mare, contiene naturalmente scarse quantità di iodio. Questo perché, se l'ambiente marino favorisce l'arricchimento di iodio nei prodotti che finiscono sulla nostra tavola, lo stesso in genere non vale per altre zone, dove le condizioni sono il riflesso delle variazioni ambientali, in particolare legate alla composizione del suolo ¹. In Svizzera nella maggior parte dei casi le piante assorbono quantità scarse di iodio dal suolo locale ¹. Di conseguenza prodotti come cereali, frutta e ortaggi forniscono solo un apporto limitato di questo oligoelemento. Tra gli alimenti provenienti da animali terrestri, il latte e i latticini rivestono un ruolo importante nell'assunzione di iodio, mentre carne e pollame sono fonti trascurabili poiché di norma lo iodio non si distribuisce nei tessuti muscolari ². Il tenore nel latte tuttavia è variabile e dipende in larga misura dall'alimentazione della vacca.

Per garantire un apporto sufficiente di iodio, in Svizzera il sale alimentare viene iodato.

1.1 Lo iodio negli alimenti

Il sale iodato, utilizzato nella produzione di derrate alimentari, è la fonte principale di iodio nella dieta svizzera. In tal senso è essenziale soprattutto il pane contenente sale iodato ³. In totale, più della metà (54 %) dell'apporto complessivo di iodio deriva dal sale iodato ⁴. Alla quota rimanente contribuiscono in parte latte e latticini, nonché altri alimenti come pesce o uova e prodotti di uova.

Il formaggio è un importante fonte nutrizionale di iodio e lo era ancora di più qualche decennio fa. La maggior parte dei produttori di formaggio infatti ha cessato di utilizzare sale iodato a causa di modifiche dei requisiti di etichettatura e di problemi nell'esportazione verso determinati Paesi di alimenti trasformati contenenti sale iodato. Il cibo preparato in casa con sale iodato costituisce solo una piccola percentuale dell'apporto totale di iodio poiché la maggior parte del sale viene consumata con alimenti trasformati (come il pane o i cibi pronti per l'uso) ^{2, 4}.

1.2 Lo iodio nel latte: come ci arriva?

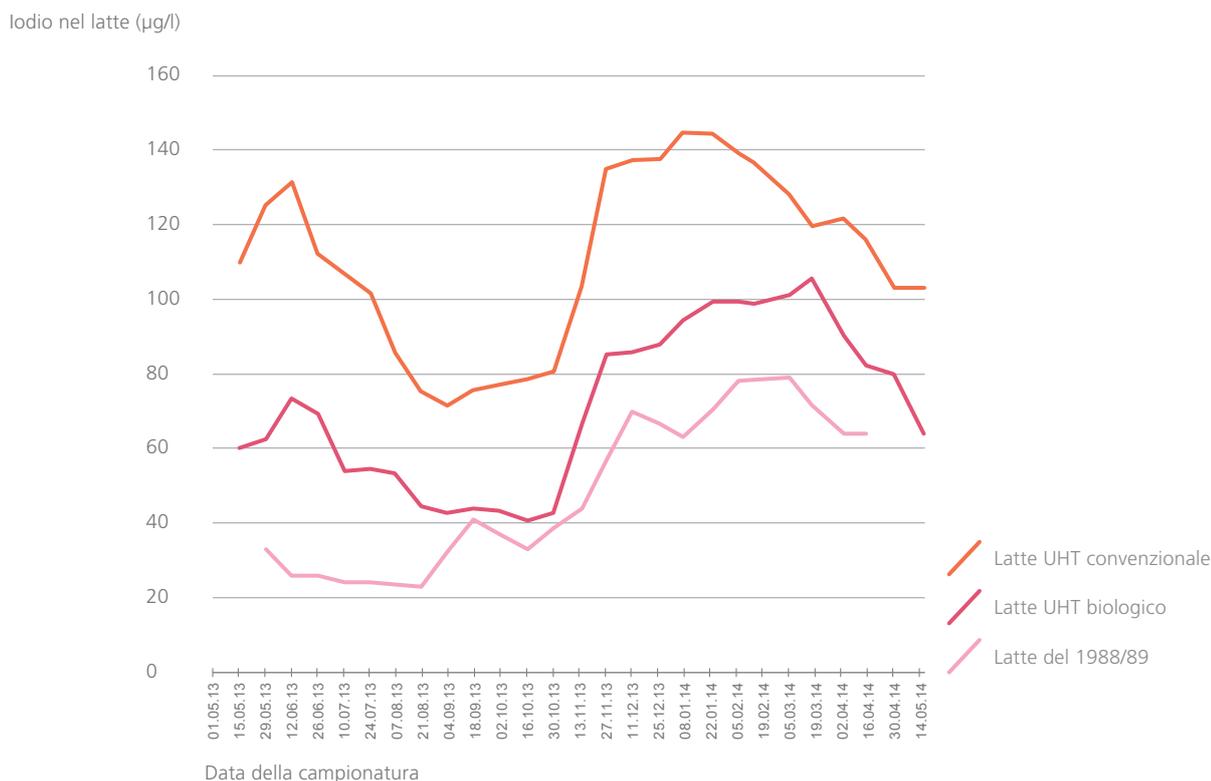
Lo iodio entra nel latte seguendo due vie principali. La prima è l'esposizione delle vacche da latte allo iodio attraverso l'alimentazione e il foraggio, supplementi minerali, acqua e blocchi di sale. Tra tutti questi ingredienti della dieta bovina, le miscele di minerali sono la principale fonte di iodio ⁵. Questo oligoelemento passa facilmente la barriera mammaria, di conseguenza il contenuto di iodio nel latte è altamente correlato all'assunzione di iodio delle mucche da latte. La seconda via è costituita dall'esposizione allo iodio contenuto nei disinfettanti utilizzati durante e dopo la mungitura. Questi disinfettanti iodofori sono applicati direttamente sull'animale o entrano nel latte durante il processo di mungitura. Anche se la concentrazione di iodio nel latte dipende dalla fase di lattazione, i fattori menzionati sono rilevanti per l'entità e la variazione dei valori riscontrati ⁵.

La stagionalità è un fattore ambientale che influisce sul contenuto di iodio nel latte [fig. 1](#). Da una stagione all'altra la concentrazione nel latte cambia quasi di un fattore due ^{5, 6}. Come si nota nella figura 1, lo studio svizzero condotto qualche decennio fa aveva già evidenziato la variazione stagionale del tenore di iodio nel latte, tuttavia a livelli decisamente inferiori ^{5, 7}.

L'oscillazione stagionale della concentrazione iodica nel latte è riconducibile molto probabilmente alla proporzione tra alimentazione al pascolo e consumo di alimenti preparati contenenti supplementi di iodio. L'alimentazione al pascolo verosimilmente predomina in estate e in autunno, mentre i foraggi preparati contenenti miscele di minerali dovrebbero prevalere in inverno ⁶, periodo nel quale le vacche rimangono in stalla. La primavera appare come un periodo di transizione nel quale entrambi i regimi alimentari eserciterebbero un influsso sulle concentrazioni di iodio.

Il tipo di produzione o di allevamento incidono sulla concentrazione di iodio del prodotto finale, che sia latte convenzionale o biologico ^{6, 8-10} [fig. 1](#). Il fatto che il latte bio contenga meno iodio rispetto a quello convenzionale potrebbe essere ricondotto all'uso ridotto di supplementi iodati nell'agricoltura biologica. L'allevamento convenzionale permette inoltre una supplementazione di iodio dieci volte superiore ^{5, 6}.

Figura 1: Concentrazioni di iodio nel latte di consumo (UHT) negli anni 2013/14. Il latte UHT convenzionale contiene concentrazioni più elevate rispetto a quello biologico. Il confronto con uno studio precedente sul latte crudo eseguito nel 1988/89 (linea tratteggiata) mostra l'aumento nel lungo periodo della concentrazione di iodio (dati adattati da 6, 7)



1.3 Scopo del presente articolo

In considerazione delle informazioni riportate in precedenza appare rilevante sapere quanto il consumo di latte e latticini influisca sul bilancio di iodio della popolazione svizzera.

2. Metodologia

Sulla base dei dati recentemente pubblicati concernenti il contenuto di iodio nel latte UHT svizzero, raccolti a intervalli di due settimane nel corso dell'annata 2013/14 (Walther et al. 6), e di una proiezione dei livelli equivalenti nei latticini, è stato stimato l'apporto di iodio dai prodotti lattiero-caseari utilizzando i dati di consumo del sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH 11, 12.

Per i dati sulle concentrazioni di iodio nel latte biologico e convenzionale abbiamo preso in considerazione periodi selezionati attorno ai tenori massimi e minimi di iodio nel latte. In altre parole non abbiamo incluso i dati sulle concentrazioni durante i periodi di transizione, vale a dire da marzo ad agosto e qualche settimana in ottobre-novembre, quando i livelli di iodio diminuivano o aumentavano molto rapidamente nelle fasi di conversione dell'alimentazione dei bovini.

Per il calcolo dell'apporto totale di latte e latticini e del loro contenuto di iodio ci siamo basati su una densità del latte pari a 1,03 kg/l. Per il contenuto di iodio nello yogurt si è partito dal presupposto che il suo equivalente latte sia uguale a uno. Abbiamo pertanto trascurato la percentuale di frutta e zucchero aggiunto contenuta nello yogurt ^a.

I formaggi hanno un equivalente latte più elevato che lo yogurt, tuttavia dato che lo iodio si ritrova principalmente nella fase del siero di latte, è stato dimostrato che, a parità di peso, la quantità di iodio nel formaggio è uguale a quella nel latte ¹³. In Svizzera solitamente non si utilizza sale iodato nel processo di salatura del formaggio per cui questo contributo non viene preso in considerazione.

Inoltre volevamo stimare l'apporto di iodio da latte e latticini nei bambini e negli adolescenti. Dal momento che non sono disponibili dati sul consumo per questi gruppi della popolazione in Svizzera, ci siamo avvalsi dei valori ottenuti in Paesi confinanti (Germania e Francia), nei quali il consumo di latticini negli adulti e il contenuto di iodio nel latte erano lievemente più bassi che in Svizzera: Germania (EsKiMo) ¹⁴ e Francia (INCA 3) ^{15, 16}. In Germania il consumo medio ^b è di 245 g/die nella fascia d'età dai 6 agli 11 anni e di 271 g/die nella fascia dai 12 ai 17 anni ^c. In Francia i bambini dai 7 ai 10 anni consumano 224 g/die di latticini e gli adolescenti dagli 11 ai 17 anni 230 g/die.

a
Assumendo che le proporzioni consumate siano 1/3 di yogurt naturale, 1/3 di yogurt aromatizzato (11 % di grassi) e 1/3 di yogurt alla frutta (20 % di grassi), otterremmo 5,1 µg invece di 5,8 µg su un contributo giornaliero di iodio di 24 µg.

b
Calcolo personale sulla base del consumo mediano dei ragazzi (256 g/die) e delle ragazze (224 g/die). La percentuale di ragazzi era del 51 % circa.

c
Calcolo personale sulla base del consumo mediano dei ragazzi (305 g/die) e delle ragazze (236 g/die). La percentuale di ragazzi era del 49 % circa.

3. Risultati

Secondo menuCH, il consumo di latte e latticini negli adulti è di 219 g/die, più precisamente 224 g/die negli uomini e 214 g/die nelle donne. Le proporzioni tra le categorie di prodotti sono differenti: dai calcoli sui dati di menuCH, latte, yogurt e formaggio rappresentano rispettivamente il 53 %, il 24 % e il 23 % del consumo totale di prodotti lattiero-caseari. Il latte risulta quindi la fonte principale di iodio. Il consumo di latte è più elevato nella fascia d'età più giovane (18-34 anni) e più basso in quella più vecchia (65-75 anni). Lo yogurt segue la tendenza opposta, mentre il consumo di formaggio rimane stabile a tutte le età ^{11, 12}.

Riguardo all'apporto di iodio da latte e latticini, la media è di 24 µg, ma varia da 9 a 29 µg a seconda della stagione e del tipo di allevamento ^{tab. 1}.

Tabella 1: Concentrazione e apporto di iodio da latte e latticini convenzionali e biologici a seconda del periodo dell'anno

Periodo	Mesi	Tipo di allevamento	Concentrazione di iodio ($\mu\text{g/l}$)	Apporto di iodio in $\mu\text{g/die}$ da latte e latticini nella popolazione totale
Estate-autunno	Agosto-ottobre	Convenzionale	77	16,9
Inverno-primavera	Novembre-marzo	Convenzionale	135	29,9
Estate-autunno	Agosto-ottobre	Biologico	43	9,4
Inverno-primavera	Novembre-marzo	Biologico	77	16,9
12 mesi (un anno)	Da maggio ad aprile dell'anno dopo	Convenzionale	111	24,3
12 mesi (un anno)	Da maggio ad aprile dell'anno dopo	Biologico	71	15,5
Ponderato su un anno*			109	23,9

*In base alle percentuali di produzione convenzionale-biologica 93,7: 6,3 (2013/14)

Considerando che l'apporto di iodio raccomandato per un adulto è di 150 μg al giorno ³, il contributo da latte e latticini rappresenta in media il 16 per cento assumendo un consumo misto di prodotti convenzionali e biologici (percentuale tra il 6 e il 20 %). Considerando solo i prodotti biologici, il contributo scende al 10 per cento. La stagionalità e il tipo di produzione nel loro insieme influiscono di un fattore tre sull'apporto di iodio. Non sono state riscontrate differenze tra i due sessi.

Il contributo di latte e latticini all'apporto giornaliero di iodio nei bambini e negli adolescenti, adottando la concentrazione media nel latte di 109 $\mu\text{g/l}$, è più elevato che negli adulti: equivale al 21 per cento nei bambini e al 18 per cento negli adolescenti [tab. 2](#).

Tabella 2: Consumo e contributo di latte e latticini all'apporto di iodio in bambini e adolescenti (calcoli basati su dati tedeschi (D) e francesi (F) per il consumo e sul contenuto di iodio nel latte svizzero)

Fascia d'età	Consumo di latte e latticini in Germania (g/die)	Consumo di latte e latticini in Francia (g/die)	Apporto giornaliero di iodio in µg* (intervallo)	Contributo percentuale (intervallo)	Contributo percentuale (media)
Bambini (D: 6-11 anni F: 7-10 anni)	245	224	24,4-26,7	20,3-22,3	21,3
Adolescenti (D: 12-17 anni F: 11-17 anni)	271	230	25-29,5	16,7-19,7	18,2

* Calcolato sul valore di 109 µg (media annuale della concentrazione di iodio nel latte); per i bambini sono raccomandati 120 µg/die di iodio, per gli adolescenti 150 µg.

Il contributo medio all'apporto di iodio nei bambini (28 µg, 24 %) è più alto che nelle bambine (24 µg, 20 %). Il contributo medio negli adolescenti maschi è di 30 µg (20 %), nelle ragazze 24 µg (16 %). Le percentuali sono calcolate su una raccomandazione di 120 µg per i bambini e di 150 µg per gli adolescenti³.

4. Discussione

I risultati del presente rapporto confermano che l'apporto alimentare di iodio attribuito al latte e ai latticini non va trascurato, in quanto rappresenta il 16 per cento dell'apporto totale. Ma questa percentuale potrebbe essere sotto-stimata. Gli studi mirati a determinare la quantità di iodio assunta con gli alimenti sono scarsi poiché sono difficili da realizzare (uno studio sullo iodio che prenda in considerazione l'intera dieta potrebbe fornire la risposta). Pertanto è difficile stabilire se l'apporto giornaliero raccomandato di 150 µg sia soddisfatto. Se prendiamo come riferimento il modo abituale di determinare il bilancio iodico, ossia misurandone l'escrezione nelle urine, gli ultimi risultati del monitoraggio dello iodio in Svizzera (vedi il contributo «Lo stato dello iodio nella popolazione svizzera») hanno mostrato che le donne in età fertile e quelle incinte hanno una carenza di questo oligoelemento. Si può dedurre che la loro assunzione giornaliera di iodio sia inferiore a 150 µg e che quindi il contributo da latte e latticini sia effettivamente superiore al 16 per cento.

È meno probabile che questa sottostima concerna anche i bambini svizzeri, nei quali l'ultimo monitoraggio dello iodio ha dimostrato un apporto sufficiente. Nel loro caso, il latte e i latticini sono buone fonti di iodio, in particolare nei ragazzi (24 %). In ogni modo è richiesta prudenza nell'interpretazione di questi risultati, poiché i dati sul consumo di latte e latticini non provengono

dalla Svizzera ma da Paesi confinanti, dove i comportamenti alimentari sono solo grossolanamente comparabili, ciò nondimeno ci forniscono un'indicazione del consumo di questi prodotti nei confronti degli adulti.

È anche emerso che il contributo del latte e dei latticini all'apporto giornaliero di iodio negli adulti appare inferiore rispetto a quanto indicato da studi precedenti (15-31 %) ¹⁶. In Svizzera, Walter et al. hanno stimato un'assunzione di 33 µg (il 22 % dell'apporto giornaliero raccomandato) da parte dei consumatori di prodotti lattiero-caseari convenzionali e di 21 µg (14 %) dai consumatori di prodotti biologici ⁶. Utilizzando dati statistici sul consumo pro capite, la stima arriva a un consumo giornaliero di 296 g di latte e latticini. Ci si può però chiedere se i dati pro capite non tendano a sovrastimare il consumo reale, e quest'ipotesi appare in verità plausibile poiché nel computo sono incluse anche quote di latte sprecate o utilizzate per altri scopi.

D'altro canto, i sondaggi sul consumo alimentare non sono esenti da errori, con conseguente frequente sottostima del consumo e quindi dell'apporto reale ¹⁷. In ogni caso, c'è un divario tra l'apporto giornaliero totale di iodio e la somma dei contributi del sale iodato (54 %) e dei prodotti lattiero-caseari (16 %), che non può essere sufficientemente spiegato dal contributo di altri alimenti.

Secondo studi condotti in altri Paesi, il contributo di latte e latticini all'apporto giornaliero di iodio raccomandato negli adulti varia dal 13 al 64 % ¹⁶. Van der Reijden et al. hanno confrontato il consumo medio di latte e latticini nella popolazione adulta in Svizzera (219 g/die) con quello di altri Paesi occidentali ¹⁶, come l'Europa settentrionale, gli USA e l'Australia, in cui si osserva un consumo più elevato di questi prodotti. Per esempio, nei Paesi Bassi e in Finlandia il consumo giornaliero totale è intorno ai 350 g, negli USA 373 g e in Australia 452 g ¹⁶.

Il contenuto di iodio nel suolo e di conseguenza in ciò che mangia l'animale, come l'erba, influisce sul contenuto di iodio nel latte e nei suoi derivati ¹. Le vacche che brucano in regioni costiere producono latte considerevolmente più ricco di iodio rispetto a quelle delle regioni montane, come le Alpi svizzere ¹. L'utilizzo di miscele di minerali contenenti iodio è il fattore che contribuisce in misura significativamente maggiore all'apporto di questo oligoelemento nell'alimentazione bovina ⁵ sia in estate sia in inverno, a dimostrazione che la supplementazione del mangime con iodio è determinante affinché il latte costituisca una buona fonte di iodio durante tutto l'anno.

Un altro dato da tenere in considerazione è che negli ultimi 25 anni (1990-2015) il consumo di latte e latticini è rimasto uguale in termini di equivalenti latte, ma è cambiato in termini di preferenze.

Indipendentemente dal confronto con i dati di menuCH, le statistiche sul consumo pro capite consentono di individuare differenti tendenze nel consumo dei vari prodotti lattiero-caseari. Per esempio il consumo di latte fresco è nettamente diminuito (da 106 a 59 kg pro capite all'anno) mentre è aumentato quello di alimenti come il formaggio o le bevande a base di latte (rispettivamente da 13 a 22 e da 4 a 10 kg pro capite all'anno) ⁶. Questi mutamenti delle abitudini alimentari potrebbero aver determinato una riduzione dell'apporto di iodio dal latte? Considerato che il tenore medio di iodio nel latte era di 49 µg/l nel 1988/89 ed è attualmente di 109 µg/l la risposta è no: in verità il contributo di iodio dal latte fresco è aumentato malgrado la diminuzione del consumo ^{6, d}. Questo dato conferma ulteriormente l'importanza della supplementazione di iodio nell'alimentazione bovina.

d
Sulla base dell'articolo di Walther et al. e del consumo alimentare pro capite, è stato calcolato un consumo di latte fresco di 2,9 dl nel 1990 con un apporto di 14 µg di iodio. Oggi si bevono 1,6 dl di latte fresco al giorno, contenenti 17 µg di iodio.

5. Conclusione

Il latte e i latticini sono una buona fonte di iodio ma il contributo principale nell'alimentazione umana in Svizzera resta quello fornito dal sale iodato utilizzato in cucina, nel pane e in altri alimenti trasformati. Pur rimanendo una fonte non trascurabile, il contenuto di iodio nei prodotti lattiero-caseari varia fortemente a seconda della stagione e del tipo di allevamento. Il tenore più basso di iodio si registra d'estate nel latte biologico, quello più alto in inverno e nei primi mesi primaverili nel latte convenzionale. Nella scelta degli alimenti, chi consuma latte biologico dovrebbe considerare questo punto e compensare con altre derrate alimentari contenenti iodio. Ciò vale soprattutto per i gruppi della popolazione che hanno un fabbisogno molto più elevato di iodio, come le donne incinte o che allattano e i bambini.

Su un piano più generale sarebbe importante esaminare opzioni e soluzioni per armonizzare la supplementazione e le variazioni dei livelli di iodio nel latte. Inoltre è necessario proseguire il monitoraggio del contenuto di iodio nel latte svizzero, soprattutto di fronte alla continua diminuzione del consumo di latte fresco.

Le persone che non bevono latte o non mangiano latticini devono essere consapevoli che ciò riduce la loro assunzione di iodio, ed è importante che prendano in considerazione altre fonti di questo oligoelemento come il pesce di mare, le uova o il pane.

Infine, le persone che seguono una dieta vegana senza latte o uova potrebbero essere a rischio di una carenza di iodio. Le abitudini dei consumatori stanno cambiando, così come i processi di produzione degli alimenti, e dal

momento che si tratta di fattori che influiscono sulla sua assunzione, è importante monitorare regolarmente l'apporto nutrizionale di iodio in svizzera.

Clara Benzi-Schmid, Max Haldimann

Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV),
Divisione Valutazione dei rischi, 3003 Berna, Svizzera

Indirizzo di corrispondenza

Clara Benzi Schmid
Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria USAV
Schwarzenburgstrasse 155
3003 Berna
E-mail: clara.benzi-schmid@blv.admin.ch

Modalità di citazione

Benzi Schmid C, Haldimann M (2018) Latte e latticini sono una buona fonte di iodio?
Rassegna sulla nutrizione in Svizzera: pagine 85-97
DOI: 10.24444/blv-2018-0311

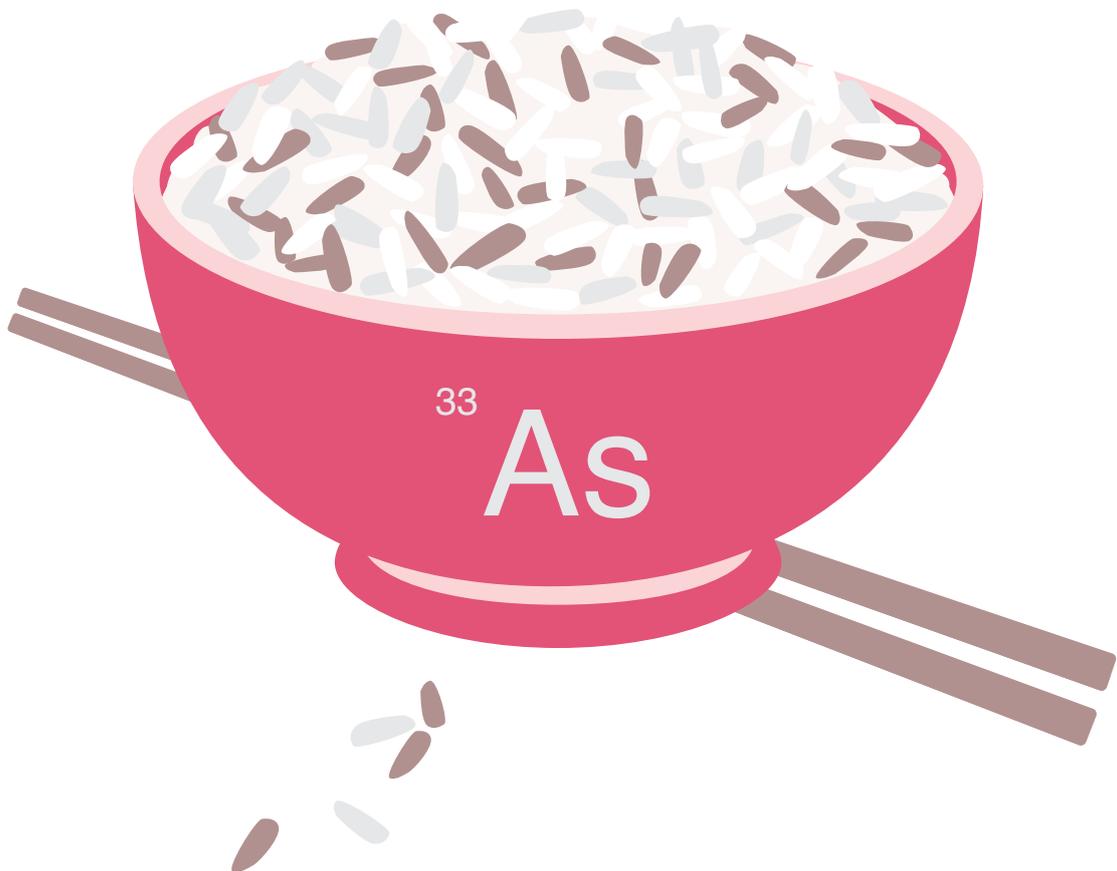
Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

Bibliografia

- 1**
Fuge R, et al. Iodine and human health, the role of environmental geochemistry and diet, a review. *Applied Geochemistry*. 2015; 63: 282–302.
- 2**
Haldimann M, et al. Iodine content of food groups. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2005; 18(6): 461–71.
- 3**
Federal Commission for Nutrition FCN. Iodine supply in Switzerland: Current Status and Recommendations Expert report of the FCN. Federal Office of Public Health, 2013. <https://www.eek.admin.ch/eek/en/home/pub/jodversorgung-in-der-schweiz-.html> (accessed 01.12.17)
- 4**
Haldimann M, et al. Prevalence of iodine inadequacy in Switzerland assessed by the estimated average requirement cut-point method in relation to the impact of iodized salt. *Public health nutrition*. 2015; 18(8): 1333–42.
- 5**
van der Reijden OL, et al. The main determinants of iodine in cows' milk in Switzerland are farm type, season and teat dipping. *The British journal of nutrition*. 2018; 119(5): 559–69.
- 6**
Walther B, et al. Iodine in Swiss milk depending on production (conventional versus organic) and on processing (raw versus UHT) and the contribution of milk to the human iodine supply. *Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*. 2018; 46: 138–43.
- 7**
Schällibaum M. Saisonale und regionale Schwankungen der Jodkonzentrationen in Lieferantenmilchproben. *Schweizerische Vereinigung für Zuchthygiene und Buiatrik*, 1991: 5–6.
- 8**
Bath SC, et al. Iodine concentration of organic and conventional milk: implications for iodine intake. *The British journal of nutrition*. 2012; 107(7): 935–40.
- 9**
Stevenson MC, et al. Further studies on the iodine concentration of conventional, organic and UHT semi-skimmed milk at retail in the UK. *Food chemistry*. 2018; 239: 551–5.
- 10**
Payling LM, et al. Effect of milk type and processing on iodine concentration of organic and conventional winter milk at retail: implications for nutrition. *Food chemistry*. 2015; 178: 327–30.
- 11**
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV). Fachinformation – Milch- und Milchproduktkonsum BLV, 2017. <https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/fi-menuch-milch.pdf.download.pdf/fi-menuch-milch.pdf> (accessed 16.03.2018).
- 12**
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV). Ergebnisse nach Altersklasse und Sprachregion – Milch und Milchproduktkonsum BLV, 2017. <https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/tab-menuch-milch.xlsx.download.xlsx/tab-menuch-milch.xlsx> (accessed 16.03.2018).
- 13**
Schöne F, et al. Trace elements and further nutrition-related constituents of milk and cheese. 2003.
- 14**
Mensik G. Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMo). 2007. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/EsKiMoStudie.pdf?__blob=publicationFile (accessed 03.04.2018).
- 15**
Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation environnement travail (ANSES). Étude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (INCA 3). 2017. <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf> (accessed 03.04.2018).
- 16**
van der Reijden OL, et al. Iodine in dairy milk: Sources, concentrations and importance to human health. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*. 2017; 31(4): 385–95.
- 17**
Becker W, et al. Under-reporting in dietary surveys-implications for development of food-based dietary guidelines. *Public health nutrition*. 2001; 4(2b): 683–7.

Esposizione della popolazione svizzera all'arsenico dovuta al consumo di riso e di prodotti a base di riso



Esposizione della popolazione svizzera all'arsenico dovuta al consumo di riso e di prodotti a base di riso

—
Roxane Guillod-Magnin, Beat J. Brüscheiler

Abstract

L'arsenico è un semimetallo tossico ubiquitario; nell'ambiente ne sono presenti varie specie. Può essere legato sia a composti organici che inorganici. Le specie inorganiche (iAs), arsenito e arseniato, sono altamente tossiche e cancerogene. Specie organiche metilate come il metilarsonato, MMA(V), e il dimetilarsonato, DMA(V), possono essere cancerogene. Recentemente ci si è preoccupati dell'esposizione cronica a basse dosi di arsenico, specialmente di iAs. Il riso fa parte delle principali fonti alimentari di arsenico, con una predominanza delle specie iAs e DMA(V).

L'esposizione alimentare all'iAs e al DMA(V) tramite il consumo di riso e di suoi prodotti derivati è stata calcolata per specifici gruppi a rischio della popolazione adulta svizzera (vegetariani e persone che seguono una dieta priva di glutine o priva di lattosio) e per i bambini in tenera età. Per valutare l'assunzione di arsenico si sono combinati i dati della presenza media di arsenico con i dati sul consumo (media, 95° percentile) calcolando l'esposizione media ed elevata (95° percentile).

L'esposizione viene indicata in microgrammi per chilogrammo di peso corporeo (pc) al giorno. L'unità di misura è:

$\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno. L'esposizione della popolazione adulta generale all'iAs è stata stimata a $0,029 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (media) e $0,133 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (95° percentile). Per i bambini in tenera età l'esposizione all'iAs è stata stimata a $0,044 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (media) e $0,184 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (95° percentile). Il rischio per la salute è stato valutato comparando questi risultati con i valori tossicologici di riferimento per l'iAs ($0,3 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno) e il DMA(V) ($2,9 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno). L'esposizione alimentare all'arsenico tramite il riso e i prodotti a base di riso è risultata inferiore a questi valori tossicologici di riferimento negli adulti (media e 95° percentile) e nel complesso dei bambini in tenera età (media e 95° percentile), ma non nei bambini in tenera età dopo l'esclusione dei non consumatori di riso.

Sulla base dei dati dello studio nazionale sull'alimentazione menuCH, gli adulti che seguono un regime specifico come una dieta vegetariana, priva di glutine o priva di lattosio non mostrano una maggiore propensione al consumo di riso. I bambini in tenera età che consumano grandi quantità di riso e prodotti a base di riso sono a rischio di forte esposizione all'iAs. Sono necessarie raccomandazioni per i bambini in tenera età che indichino di limitare il consumo di riso e di prodotti a base di riso e di seguire una dieta bilanciata.

Keywords

Arsenico, esposizione alimentare, riso, prodotti a base di riso; gruppi a rischio, bambini in tenera età

1. Introduzione

L'arsenico è un semimetallo tossico naturalmente presente in certe rocce. Quando queste si erodono, l'arsenico va a contaminare le acque sotterranee. Viene anche scaricato nell'ambiente dall'attività vulcanica e antropogenica. Si stima che il 40 % dell'arsenico presente nell'ambiente provenga da attività industriali quali estrazioni minerarie, combustione del carbone, raffinazione del rame e del piombo o dall'utilizzo di alcuni pesticidi (FAO/WHO 2009).

Esistono diverse specie di arsenico, vale a dire diversi tipi di molecole che contengono arsenico. La tossicità di queste specie varia a dipendenza della forma chimica (organica o inorganica), dello stato di ossidazione (-3, 0, +3, +5) e dal tipo di legame (grado di metilazione) (Huang et al. 2004). Le specie inorganiche di arsenico comprendono l'arsenito, As(III), e l'arseniato, As(V), e sono generalmente riunite sotto l'acronimo iAs. Il rischio causato da queste due specie viene valutato in modo comune, dato che l'As(V) nell'organismo viene ridotto ad As(III). L'arsenico può anche essere legato a molecole organiche e formare diverse specie quali metilarsonato (MMA(V)), dimetilarsonato (DMA(V)), arsenobetaina (AB) o anche arsenozuccheri e arsenolipidi. Le specie più tossiche sono As(III) e As(V), seguite da DMA(V) e MMA(V). L'AB non è considerata tossica (Francesconi 2010). Per quel che riguarda gli arsenozuccheri e gli arsenolipidi, la loro tossicità non è chiaramente stabilita (Thomas and Bradham 2016).

L'esposizione cronica a dosi elevate di iAs può portare a un tumore della pelle ma anche di polmoni, fegato e apparato urinario così come a disturbi cardiovascolari e gravi lesioni cutanee (Ferreccio et al. 2000, IARC 2012). L'esposizione cronica a dosi meno elevate può causare disturbi respiratori, gastrointestinali e diabete (Chavez-Capilla 2016, Huang et al. 2004, Kapaj et al. 2006). Dal momento che l'arsenico attraversa la placenta, anche il feto è esposto all'arsenico ingerito dalla madre (Concha et al. 1988). Studi recenti hanno anche evidenziato un'alterazione dello sviluppo del feto, se esposto all'arsenico (Tolins et al. 2014, Farzan et al. 2013). Un'esposizione cronica a dosi significative di DMA(V) può provocare un tumore delle vie urinarie (reni e vescica) così come disturbi dello sviluppo fetale (Bevan e Harrison 2017, Cohen et al. 2006, IARC 2012). L'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) classifica l'iAs come cancerogeno per l'essere umano (gruppo 1) e il DMA(V) come possibile cancerogeno (gruppo 2B) (IARC 2012). Nel 2009 l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) ha introdotto un nuovo valore tossicologico di riferimento (Benchmark dose lower confidence limit, BMDL₀₁) per l'iAs¹.

¹ BMDL₀₁: vale a dire, secondo studi epidemiologici umani, 1 % di rischio supplementare di sviluppare un cancro per l'iAs (0,3-8 µg/kg pc al giorno) (EFSA 2009). Per il DMA(V) l'USEPA, basandosi su studi condotti su roditori, ha derivato valori BMDL₁₀ compresi tra 0,29 e 5,96 mg/kg pc al giorno (USEPA 2005, 2006). Con un margine di esposizione («margin of exposure», MOE) di 100, ciò corrisponde a una forbice di 2,9-59,6 µg/kg pc al giorno. Nella presente valutazione dei rischi il limite inferiore di questi valori, quindi 0,3 µg/kg pc al giorno (iAs) e 2,9 µg/kg pc al giorno (DMA(V)), è stato utilizzato come valore tossicologico di riferimento.

L'arsenico entra nella catena alimentare tramite lo sfruttamento di acque o terreni contaminati. Certi organismi come le alghe, gli organismi marini o i funghi hanno la capacità di accumulare nei loro tessuti l'arsenico presente nel loro ambiente (Almela et al. 2006, Nearing et al. 2014, Taylor et al. 2017). Anche il riso presenta questa caratteristica ed è per questo che il tasso di arsenico nel riso è dieci volte più elevato che negli altri cereali (Williams et al. 2007, Zhao et al. 2013). Il riso è la principale fonte alimentare di iAs ma contiene anche composti organici metilati come DMA(V) e MMA(V). Il genotipo della pianta e l'ambiente in cui cresce (terreno e acqua di irrigazione) influenzano il profilo dell'arsenico - vale a dire il tipo di specie e la loro concentrazione - presente nel chicco (Lamont 2003, Signes-Pastor et al. 2016a, Wu et al. 2011). Inoltre, l'arsenico non si distribuisce omogeneamente nel chicco di riso: la parte esterna, composta dalle glumelle, contiene quantità più elevate di iAs (Lombi et al. 2009). Per questo motivo il riso integrale, o riso bruno, presenta concentrazioni di arsenico maggiori del riso raffinato. Il riso parboiled contiene anch'esso più arsenico del riso non parboiled. Ciò è dovuto al trattamento di parboiling che viene effettuato nell'intento di conservare le sostanze nutritive presenti nella parte esterna del chicco. Con l'applicazione di vapore acqueo sotto pressione le sostanze nutritive migrano dalla parte esterna del chicco, le glumelle, verso la sua parte interna, l'endosperma. Poiché questo procedimento non è selettivo, anche l'arsenico migra verso il centro del chicco. Ne consegue dunque un aumento della concentrazione di iAs nel chicco di riso (Naito et al. 2015).

Il riso è considerato la prima fonte di arsenico nella nostra alimentazione (Davis et al. 2017). A seconda della sua provenienza e del tipo di riso, può contenere concentrazioni di iAs comprese tra 150 e 300 µg/kg e concentrazioni di DMA(V) di circa 40 µg/kg (Guillod-Magnin et al. 2018, Williams et al. 2007, Zhao et al. 2013). Inoltre, il riso è considerato un alimento di base che costituisce il 19 % degli apporti calorici quotidiani della popolazione mondiale (Ricepedia 2018). La situazione della Svizzera non è paragonabile a quella dei Paesi asiatici o africani, dove il riso viene consumato quotidianamente in grandi quantità. Ciò nonostante, il consumo di riso è aumentato durante questi ultimi anni: nel 1986 il consumo quotidiano medio era di 10,7 g (Erard et al. 1986); trent'anni dopo è quasi triplicato, attestandosi a 29,5 g al giorno (USAV 2017b) e all'1,7 % dell'apporto energetico quotidiano.

L'obiettivo del presente studio era di determinare l'esposizione alimentare all'arsenico della popolazione svizzera, bambini in tenera età (da 1 a 3 anni) e adulti, dovuta al consumo di riso e di prodotti a base di riso. Sulla base dello studio nazionale sull'alimentazione menuCH, dello studio tedesco

VELS e dei dati relativi alla presenza di arsenico nel riso e nei suoi prodotti derivati venduti sul mercato svizzero (Guillod-Magnin et al. 2018), si è valutata l'esposizione alle due specie di arsenico che rappresentano un rischio per la salute: iAs e DMA(V). Conformemente allo studio dell'EFSA (EFSA, 2014), oltre alla popolazione nel suo insieme si sono studiati anche certi gruppi che possono essere considerati a rischio, come i bambini e alcuni gruppi di adulti. Si tratta dei vegetariani ma anche di persone che seguono una dieta priva di glutine o priva di lattosio, così come dei forti consumatori di riso (più di 175 g/giorno).

2. Metodologia

La valutazione dell'esposizione a un contaminante alimentare necessita di dati relativi al consumo di questo alimento e di dati sulla concentrazione del contaminante nell'alimento di interesse. Nel nostro caso l'alimento di interesse è il riso e i suoi prodotti derivati, quali gallette di riso e bevande a base di riso, mentre il contaminante è l'arsenico, presente principalmente sotto forma delle due specie iAs e DMA(V).

2.1 Presenza delle specie di arsenico iAs e DMA(V) nel riso e nei suoi prodotti derivati

I dati relativi alla concentrazione delle due specie di arsenico, iAs e DMA(V), sono stati misurati nel riso e nei prodotti derivati quali gallette di riso, bevande a base di riso, cereali contenenti riso, alimenti per bebè e riso al latte (Guillod-Magnin et al. 2018). Gli alimenti (riso e prodotti derivati) sono stati acquistati nel commercio al dettaglio e in negozi specializzati quali farmacie, drogherie o negozi dietetici. Tutti i prodotti sono o erano ottenibili sul mercato svizzero. I differenti campioni sono stati analizzati grazie a un metodo che associa la cromatografia ionica (IC) alla spettrometria di massa con plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS). Questo metodo permette di separare le differenti specie di arsenico presenti negli alimenti: As(III), As(V), MMA(V) e DMA(V). Le due specie di arsenico inorganico, As(III) e As(V), sono in seguito state sommate e riunite sotto l'acronimo di iAs. La presenza di MMA(V) nei campioni di riso e prodotti derivati è stata rilevata in forma di tracce (meno del 3%). I campioni di chicchi di riso (massa secca) sono stati analizzati senza cottura. Per questo motivo, a questi campioni è stato applicato un coefficiente di diluizione di 0,35 (Bognar 2002). Questo coefficiente

tiene conto del metodo standard di cottura del riso che corrisponde a due volumi d'acqua per un volume di riso. Non si è applicato nessun coefficiente ai prodotti derivati (gallette di riso e bevande a base di riso). I valori utilizzati per il calcolo dell'esposizione sono riassunti nella tabella 1.

Tabella 1: Concentrazione delle due specie di arsenico, iAs e DMA(V), nelle differenti varietà di riso e nei prodotti a base di riso come gallette di riso e bevande a base di riso. Le concentrazioni sono indicate in µg/kg.

Categoria d'alimento		iAs ^a		DMA(V)	
		Massa secca	Prodotto edibile	Massa secca	Prodotto edibile
Riso ^b , N = 31	Media ^c	102	35,5	38,9	13,6
	Intervallo ^c	5,9-188	2,1-65,8	0,4-151,3	0,1-53,0
Riso integrale, N = 4	Media ^c	152	53,1	28,7	10,0
	Intervallo ^c	118-172	41,2-60,2	25,3-35,3	8,9-12,4
Risotto, N = 4	Media ^c	85,8	30,0	69,3	24,3
	Intervallo ^c	5,9-134	2,1-46,8	28,8-127,0	10,1-44,5
Riso basmati, N = 6	Media ^c	33,2	11,6	16,6	5,8
	Intervallo ^c	19,7-48,7	6,9-17,0	10,5-32,9	3,7-11,5
Riso parboiled, N = 6	Media ^c	133	46,5	43,3	15,2
	Intervallo ^c	113-156	39,7-54,5	23,4-94,3	8,2-32,7
Riso a chicco lungo, N = 5	Media ^c	120	41,9	52,5	18,4
	Intervallo ^c	87,7-155	30,7-54,3	22,4-96,6	7,8-33,8
Gallette di riso, N = 25	Media ^c	—	134	—	19,2
	Intervallo ^c	—	40,0-279	—	2,6-44,0
Bevande a base di riso ^d , N = 15	Media ^c	—	16,9	—	2,0
	Intervallo ^c	—	4,8-34,0	—	0,4-9,8
Riso al latte, N = 6	Media ^c	—	9,0	—	1,9
	Intervallo ^c	—	6,5-13,2	—	0,4-4,1
Cereali con riso ^e , N = 7	Media ^c	—	204	—	60,3
	Intervallo ^c	—	45,9-331	—	13,4-248
Alimenti per bebè secchi ^f , N = 12	Media ^c	67,5	—	16,1	—
	Intervallo ^c	9,5-119	—	0,4-49,4	—
Alimenti per bebè omogeneizzati ^f , N = 9 ^d	Media ^c	—	8,6	—	2,0
	Intervallo ^c	—	3,4-12,9	—	0,4-6,0

a iAs = As(III)+As(V)

b La voce riso comprende tutte le varietà di riso analizzate: riso sbiancato, riso rosso, riso selvaggio, riso bianco, riso basmati, risotto, riso parboiled, riso a chicco lungo e riso integrale.

c In caso di valori inferiori ai limiti di rilevanza (LOD) o di quantificazione (LOQ), la media e l'intervallo sono stati calcolati utilizzando ½ LOD e ½ LOQ. I valori sono indicati in µg/kg.

d Latte di riso incluso
e Comprende cereali per la prima colazione, barrette di cereali, biscotti, riso soffiato.
f Alimenti destinati all'alimentazione di bebè e bambini in tenera età

I valori utilizzati per calcolare l'esposizione sono evidenziati in grassetto.

2.2 Dati sul consumo di riso e dei suoi prodotti derivati

I dati sul consumo di riso e prodotti a base di riso sono stati estrapolati dal sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH (Chatelan et al. 2017). Oltre ai dati sul consumo di riso e prodotti derivati quali gallette di riso e bevande a base di riso, questo studio trasversale ha permesso di raccogliere informazioni sui partecipanti quale origine linguistica ed età ma anche eventuale adesione a regimi alimentari quali diete vegetariane, prive di glutine o prive di lattosio. Sulle 2085 persone interrogate a due riprese, 783 (38 %) partecipanti hanno consumato i prodotti in questione. Queste 783 persone hanno consumato 968 porzioni di riso (o prodotti derivati). I dati sono stati trattati come segue:

1. le porzioni ingerite lo stesso giorno sono state sommate ($n = 25$);
2. mentre si è calcolata una media per le porzioni ingerite su due giorni ($n = 132$).

Questo studio si è occupato solo della popolazione adulta. Per questo motivo, i dati relativi al consumo dei bambini in tenera età sono stati estrapolati dallo studio tedesco VELS (Banasiak et al. 2005), dati che sono utilizzati anche dall'istituto tedesco di valutazione dei rischi (BfR 2015).

2.3 Calcolo dell'esposizione alimentare all'arsenico (iAs e DMA(V)) della popolazione svizzera

L'esposizione alle due specie di arsenico iAs e DMA(V) è stata calcolata combinando i dati relativi al consumo forniti dagli studi menuCH (consumo della popolazione adulta) e VELS (consumo dei bambini) e i dati sulla presenza di arsenico, iAs e DMA(V), nei prodotti in questione (Guillod-Magnin et al. 2018). In seguito l'esposizione è stata calcolata per unità di peso corporeo. Conformemente al Codex Alimentarius (CAC/GL 3-1989), per un adulto si è utilizzato un valore standard di peso corporeo (pc) di 60 kg. Per i bambini si è invece utilizzato il loro peso corporeo effettivo (Banasiak et al. 2005). L'esposizione media (\bar{x}), così come l'esposizione elevata (P95) sono state calcolate per la popolazione adulta nel suo insieme, per i gruppi a rischio (adulti) e per i bambini in tenera età.

3. Risultati: esposizione alle due specie di arsenico, iAs e DMA(V), dovuta al consumo di riso e di prodotti derivati

La tabella 2 presenta i valori di esposizione all'iAs e al DMA(V) degli adulti, dovuta al consumo di riso e suoi prodotti derivati. I valori sono indicati sia per la popolazione nel suo insieme (gruppo completo), che include i consumatori e i non-consumatori dei prodotti in questione, sia per i soli consumatori. La popolazione è in seguito stata suddivisa in sottogruppi (genere, regione linguistica e gruppi a rischio). Secondo la stessa logica, i sottogruppi sono stati suddivisi in due categorie: gruppo completo e soli consumatori.

L'esposizione della popolazione svizzera (gruppo completo) all'iAs è di 0,029 (\bar{x}) e di 0,133 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). I consumatori di riso e prodotti derivati, escludendo i non consumatori, presentano un'esposizione di 0,077 (\bar{x}) e di 0,177 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). L'esposizione della popolazione italoфона (gruppo completo) è di 0,070 (\bar{x}) e di 0,210 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). I consumatori italoфoni presentano la maggiore esposizione all'iAs: 0,102 (\bar{x}) e 0,236 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). Le altre popolazioni linguistiche, germanoфona e francoфona, presentano dei valori simili. La popolazione germanoфona è esposta a 0,031 (\bar{x}) e 0,132 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95) e la popolazione francoфona a 0,032 (\bar{x}) e 0,129 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). I consumatori germanoфoni e francoфoni sono esposti rispettivamente a 0,076(\bar{x}) e 0,170 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95), e a 0,069 (\bar{x}) e 0,167 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). Non si osserva nessuna differenza rilevante nelle persone che seguono un regime alimentare (dieta vegetariana, priva di glutine o di lattosio): la loro esposizione si situa nello stesso ordine di grandezza dell'insieme della popolazione.

L'esposizione al DMA(V) dovuta al consumo di riso e prodotti derivati è più debole e segue lo stesso schema dei valori legati all'iAs. La popolazione che include consumatori e non consumatori è esposta a 0,013 (\bar{x}) e 0,068 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). I soli consumatori sono esposti a 0,036 (\bar{x}) e 0,106 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95).

L'esposizione dei bambini in tenera età alle due specie di arsenico viene presentata nella tabella 3. Come per la popolazione adulta, i valori di esposizione (\bar{x} e P95) sono stati calcolati per il gruppo completo (che include consumatori e non consumatori) e anche per il gruppo dei soli consumatori. L'esposizione all'iAs dei consumatori si situa tra 0,546 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (\bar{x}) e 0,958 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). Evidentemente, il gruppo completo è esposto a valori inferiori: 0,044 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (\bar{x}) e 0,184 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). L'esposizione al DMA(V) è inferiore: 0,013 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (\bar{x}) e 0,060 $\mu\text{g}/$

kg pc al giorno (P95) per il gruppo completo e 0,112 µg/kg pc al giorno (\bar{x}) e 0,221 µg/kg pc al giorno (P95) per il gruppo dei soli consumatori.

Tabella 2: Esposizione della popolazione alle due specie di arsenico, iAs e DMA(V), indicata in µg/kg pc al giorno. L'esposizione media (\bar{x}) e il valore del 95° percentile (P95) sono stati calcolati per la popolazione totale e anche per i soli consumatori di riso e di prodotti a base di riso. La popolazione è stata suddivisa in sottogruppi come appartenenza a una regione linguistica (D-CH, F-CH e I-CH), genere (donne e uomini), adesione a un regime alimentare (dieta vegetariana, priva di glutine o priva di lattosio) e forti consumatori di riso (più di 175 g/giorno). N si riferisce alla popolazione svizzera (valore estrapolato), mentre n si riferisce al numero di persone interrogate per lo studio menuCH.

	Gruppi	N	n	Esposizione all'iAs		Esposizione al DMA(V)	
				\bar{x}	P95	\bar{x}	P95
Popolazione	Gruppo completo	4 622 018	2085	0,029	0,133	0,013	0,068
	Soli consumatori	1 763 787	783	0,077	0,177	0,036	0,106
Genere							
Donne	Gruppo completo	2 316 876	1139	0,025	0,107	0,011	0,054
	Soli consumatori	946 120	448	0,065	0,141	0,029	0,082
Uomini	Gruppo completo	2 305 142	946	0,033	0,162	0,016	0,086
	Soli consumatori	817867	335	0,093	0,211	0,045	0,133
Regioni linguistiche							
D-CH	Gruppo completo	3 199 861	1143	0,031	0,132	0,014	0,068
	Soli consumatori	1 116 125	462	0,076	0,170	0,036	0,097
F-CH	Gruppo completo	1 165 232	525	0,032	0,129	0,013	0,057
	Soli consumatori	550 628	241	0,069	0,167	0,029	0,091
I-CH	Gruppo completo	256 925	117	0,070	0,210	0,039	0,146
	Soli consumatori	95 670	81	0,102	0,236	0,057	0,158
Gruppi a rischio							
Diete vegetariana	Gruppo completo	226 479	102	0,011	0,076	0,003	0,015
	Soli consumatori	45 349	17	0,066	0,127	0,020	0,062
Dieta priva di glutine	Gruppo completo	50 843	23	0,052	0,143	0,016	0,033
	Soli consumatori	30 734	19	0,067	0,155	0,021	0,054
Dieta priva di lattosio	Gruppo completo	120 172	54	0,038	0,122	0,015	0,039
	Soli consumatori	50 476	28	0,072	0,161	0,028	0,053
Forti consumatori (> 175 g/giorno)		398 256	179	0,144	0,282	0,077	0,148

Tabella 3: Esposizione stimata dei bambini in tenera età alle due specie di arsenico, iAs e DMA(V), indicata in $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno. L'esposizione media (\bar{x}) e il valore del 95° percentile (P95) sono stati calcolati per la popolazione totale e anche per i soli consumatori di riso e di prodotti a base di riso.

	Gruppo	Esposizione al iAs		Esposizione al DMA(V)	
		\bar{x}	P95	\bar{x}	P95
Bambini in tenera età	Gruppo completo	0,044	0,184	0,013	0,060
	Soli consumatori	0,546	0,958	0,112	0,221

Tabella 4: Margine di esposizione (MOE) all'iAs e al DMA(V) dei bambini in tenera età, tenendo conto dell'esposizione media (\bar{x}) e dell'esposizione elevata (P95) alle due specie di arsenico citate. Valori di riferimento per l'iAs: $0,3 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno e per il DMA(V): $2,9 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno.

	Gruppo	MOE all'iAs		MOE al DMA(V)	
		\bar{x}	P95	\bar{x}	P95
Bambini in tenera età	Gruppo completo	6,80	1,63	233,0	48,3
	Soli consumatori	0,55	0,31	25,9	13,1

4. Discussione

L'esposizione all'arsenico della popolazione svizzera adulta dovuta al consumo di riso e di prodotti derivati può essere considerata debole, se non addirittura trascurabile. Infatti, i valori di esposizione dei differenti gruppi studiati sono inferiori ai valori tossicologici di riferimento. Per contro, l'esposizione dei bambini in tenera età non può essere considerata debole. A causa dell'elevato rapporto tra cibo ingerito e peso corporeo, la loro esposizione all'arsenico è tendenzialmente più elevata che quella degli adulti. L'esposizione dei bambini in tenera età, tenendo conto dei soli consumatori di riso e prodotti derivati, è stimata a $0,546 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (media) e $0,958 \mu\text{g}/\text{kg}$ pc al giorno (P95). Il margine di esposizione («margin of exposure», MOE) è così inferiore a 1 (media: 0,55; P95: 0,31), ciò che indica un rischio per la salute [tab. 4](#).

All'interno della popolazione adulta non si sono evidenziate differenze significative tra i differenti gruppi. Tuttavia, si sono comunque osservate alcune piccole differenze. L'esposizione della popolazione maschile è più elevata che quella della popolazione femminile. In generale, le porzioni di riso consumate dagli uomini sono più grandi di quelle consumate dalle donne. Questo è illustrato anche dall'apporto calorico quotidiano medio, che negli uomini è di $10\,608 \text{ kJ}$ (2533 kcal) mentre nelle donne è di 8092 kJ (1933 kcal) (USAV 2017a).

L'esposizione della popolazione italoфона è maggiore alla media nazionale. È stato dimostrato da Chatelan et al. (2017) che le abitudini alimentari sono largamente influenzate dai Paesi limitrofi alla Svizzera. Si può quindi supporre che i vicini italiani abbiano un'influenza sugli italoфoni. Le osservazioni di questo studio indicano che il consumo di risotto è più importante nella regione

linguistica italoфона che non nelle altre due regioni. Il consumo di questo piatto contribuisce ampiamente all'esposizione.

Nel preambolo del presente studio si riteneva che l'esposizione all'arsenico delle persone che seguono certi regimi alimentari (dieta vegetariana, priva di glutine o priva di lattosio) potesse essere più importante che quella della popolazione generale (EFSA 2009). Considerando gli attuali risultati, ciò non viene confermato. Il consumo di riso e di prodotti derivati da parte delle persone che seguono le diete citate non è più importante di quello della popolazione media. Ciò nonostante, poiché il volume di dati riguardanti le persone che seguono un regime alimentare è relativamente esiguo, sarebbe interessante condurre ricerche più ampie. Prendiamo l'esempio dei vegetariani: rappresentano unicamente il 4,9 % della popolazione svizzera; il 6,9 % delle donne e il 2,9 % degli uomini (USAV 2017c). In Germania la tendenza è simile a quella in Svizzera. Si stima che il 4,3 % della popolazione tedesca sia vegetariano (6,1 % delle donne e 2,5 % degli uomini) (Mensink et al. 2016). Mensink et al. (2016) hanno osservato che le giovani generazioni (dai 18 ai 30 anni) erano più inclini a seguire una dieta vegetariana (9,2 % delle giovani donne, 5,0 % dei giovani uomini). La situazione è certamente simile in Svizzera. Nel quadro del presente studio, ciò significa che il gruppo delle persone vegetariane è sottorappresentato. In effetti, la generazione giovane (dai 18 ai 34 anni) non rappresenta che il 28,6 % dei partecipanti al sondaggio menuCH. Sarebbero quindi necessarie maggiori informazioni per escludere totalmente il rischio. Fino ad oggi nessuno studio stabilisce l'esposizione all'iAs delle persone che seguono una dieta vegetariana o priva di lattosio. L'esposizione delle persone che seguono una dieta priva di glutine è stata studiata da Munera-Picazo et al. (2014a) che hanno calcolato un'esposizione all'iAs di 0,47 (donne) e 0,46 (uomini) $\mu\text{g}/\text{kg pc}$ al giorno. Hanno concluso che questi valori rientrano nel margine del valore tossicologico di riferimento, il BMDL_{01} (iAs). C'è quindi un ridotto margine di esposizione («margin of exposure», MOE) e gli autori stimano che il rischio per questo gruppo di persone non possa essere escluso. I risultati del presente studio sono nettamente inferiori a quelli pubblicati da Munera-Picazo et al. (2014a), con un'esposizione media di 0,052 $\mu\text{g}/\text{kg pc}$ al giorno e 0,067 $\mu\text{g}/\text{kg pc}$ al giorno per i soli consumatori. Va sottolineato che nello studio menuCH si è valutato solo il consumo di riso, gallette e bevande a base di riso. Tuttavia, i cibi specifici privi di glutine come pasta, pane o dolci molto spesso contengono riso. Purtroppo, non era disponibile nessuna informazione sul loro consumo e nemmeno sulla presenza di arsenico in questi prodotti. L'esposizione delle persone che seguono una dieta priva di glutine è certamente stata sottostimata.

Le persone considerate «forti consumatrici» di riso (più di 175 g/giorno) presentano un'esposizione superiore alla media nazionale ma il loro consumo non implica un rischio rilevante.

L'esposizione media della popolazione svizzera (0,029 µg/kg pc al giorno), così come il valore del 95° percentile (0,133 µg/kg pc al giorno), sono leggermente inferiori ai risultati della stima dell'esposizione alimentare per la popolazione europea effettuata dall'EFSA (EFSA 2014). L'esposizione media della popolazione europea è stimata essere compresa tra 0,09 e 0,38 µg/kg pc al giorno, e il valore del 95° percentile tra 0,14 e 0,64 µg/kg pc al giorno. Questa differenza si spiega col fatto che nello studio dell'EFSA si è tenuto conto dell'alimentazione nel suo insieme.

I bambini in tenera età sono esposti a dosi di arsenico più elevate che gli adulti, dato che il loro consumo di cibo in rapporto al loro peso corporeo è più importante. Attualmente non è disponibile nessun dato riguardo al consumo di riso e prodotti derivati da parte dei bambini svizzeri. Per la stima dell'esposizione all'arsenico si è quindi utilizzato lo studio tedesco VELS, in quanto supponiamo che quelle stime siano applicabili alla Svizzera. Considerati gli attuali risultati, l'esposizione all'iAs dei bambini consumatori è vicina al valore tossicologico di riferimento e ciò implica che, contrariamente al DMA(V), non è possibile escludere un potenziale rischio per la salute. I maggiori fornitori di iAs sono le bevande a base di riso, seguite dai cereali per la colazione contenenti riso.

Il riso non è l'unica fonte alimentare di arsenico ma resta una delle principali. In tracce, l'arsenico è presente in quasi tutti gli alimenti (IARC 2012). Tuttavia, certi alimenti come il pesce, le alghe e i funghi ne contengono quantità significative (Nearing et al. 2014). Il pesce contiene quantitativi importanti di arsenico totale, nell'ordine delle decine di milligrammi per chilo, ma una buona parte è costituita da arsenobetaina non tossica (Borak and Hosgood 2007). A dipendenza della specie, le alghe sono fonti non trascurabili di iAs (Francesconi 2010). Possono contenere molto più iAs che il riso. L'alga hijiki può contenerne fino a 77 mg/kg (Rose et al. 2007) ma il suo consumo in Svizzera è assai raro. Anche il consumo di pesce e di funghi non è molto frequente in Svizzera (menuCH). A dipendenza della regione, anche l'acqua potabile può contenere importanti concentrazioni di iAs, oltre il valore limite di 10 µg/l. La concentrazione mediana nell'acqua potabile in Svizzera è però di 0,2 µg/l (rapporto interno dell'USAV), ciò che non rappresenta un rischio significativo per la popolazione.

5. Conclusione

Si è calcolata l'esposizione della popolazione svizzera alle due principali specie di arsenico, iAs e DMA(V), combinando i dati sul consumo di riso e dei suoi prodotti derivati (menuCH e VELS) e i dati sulla presenza di arsenico negli alimenti.

L'esposizione è stata valutata per la popolazione adulta e per i bambini in tenera età (da 1 a 3 anni). All'interno della popolazione adulta si sono studiati specialmente certi gruppi, perché considerati a rischio per via del loro regime alimentare. Si tratta dei vegetariani e delle persone che seguono una dieta priva di glutine o priva di lattosio, così come dei forti consumatori di riso (oltre i 175 g/giorno).

Per la popolazione svizzera il riso rappresenta una delle più importanti fonti alimentari di arsenico. Gli altri alimenti ricchi di arsenico come il pesce, le alghe o i funghi vengono consumati solo sporadicamente. Tuttavia, in certe regioni l'acqua potabile può essere una fonte non trascurabile di iAs. Normalmente, in Svizzera la concentrazione di arsenico nell'acqua potabile è debole, dell'ordine di 0,2 µg/l (valore mediano): una concentrazione che non rappresenta nessun rischio per la salute. Alcune località alpine però, nei Cantoni del Ticino e del Vallese, presentano dei tassi di arsenico molto più elevati e dovrebbero quindi essere monitorate.

Nella popolazione adulta il consumo di riso e di suoi derivati da parte delle persone che seguono un regime alimentare particolare (quale dieta vegetariana, priva di glutine o priva di lattosio) non è superiore a quello della popolazione generale. Per questo motivo, in base agli attuali risultati le persone che seguono una delle diete citate non possono essere considerate a rischio.

Attualmente non si conoscono le possibili conseguenze di un apporto quotidiano di arsenico, anche a dosi molto basse, tramite l'alimentazione. Sarebbe quindi essenziale studiare gli effetti di un'esposizione cronica a bassi dosaggi di arsenico delle persone più sensibili all'arsenico: i bambini e le donne incinte e che allattano. Visto infatti che l'arsenico attraversa la placenta, anche il feto è esposto all'arsenico ingerito dalla madre. Il latte materno, a dipendenza del regime alimentare della madre, può anch'esso contenere dosi significative di arsenico. Durante la fase di crescita, l'organismo è più sensibile all'arsenico.

Si può dunque concludere che, anche se l'esposizione della popolazione svizzera all'arsenico dovuta al consumo di riso è debole, certi comportamenti, come un consumo importante di riso, possono comunque implicare un rischio. L'esposizione dei bambini in tenera età, per via dell'elevato rap-

porto tra cibo ingerito e peso corporeo, è più importante di quella degli adulti. Il rischio dovuto al consumo di riso o di prodotti a base di riso da parte dei bambini piccoli non può dunque essere totalmente escluso, in particolare per quei bambini in tenera età che seguono un regime alimentare come una dieta priva di glutine o vegetariana ma anche quelli allergici, che evitano il latte vaccino o il cui fabbisogno di carboidrati è coperto principalmente dal riso. Basandosi sullo studio realizzato da Guillod-Magnin et al. (2018), l'USAV ha redatto delle raccomandazioni sul consumo di riso e di prodotti derivati che sono destinate ai bambini piccoli (USAV 2018).

Roxane Guillod-Magnin, Beat J. Brüscheiler

Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV),
Divisione Valutazione dei rischi, 3003 Berna, Svizzera

Indirizzo di corrispondenza

Beat J. Brüscheiler
Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV)
Divisione Valutazione dei rischi
Schwarzenburgstrasse 155
3003 Berna
E-mail: beat.bruescheiler@blv.admin.ch

Modalità di citazione

Guillod-Magnin R, Bruescheiler BJ (2018) Esposizione della popolazione svizzera all'arsenico dovuta al consumo di riso e di prodotti a base di riso. Rassegna sulla nutrizione in Svizzera: pagine 98-114
DOI: [10.24444/blv-2018-0311](https://doi.org/10.24444/blv-2018-0311)

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

Bibliografia

- Almela C, Clemente M J, Velez D and Montoro R, 2006. Total arsenic, inorganic arsenic, lead and cadmium contents in edible seaweed sold in Spain. *Food and Chemical Toxicology*, 44(11), 1901–1908.
-
- Banasiak U, Hesecker H, Sieke C, Sommerfeld C, Vohmann C., 2005. Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittel- Rückständen in der Nahrung mit neuen Verzehrsmengen für Kinder. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz*. 48, 84–98. <https://doi.org/10.1007/s00103-004-0949-6>
-
- Bevan R J and Harrison P T C., 2017. Threshold and non-threshold chemical carcinogens: A survey of the present regulatory landscape. *Regul Toxicol Pharmacol*, 88, 291–302.
-
- Bundesinstitut für Risikobewertung, Deutschland (BfR), 2015. Arsen in Reis und Reisprodukten. Stellungnahme Nr 018/2015. Zugriff am 20.09.2017. <http://mobil.bfr.bund.de/cm/343/arsen-in-reis-und-reisprodukten.pdf>
-
- Bognar A, 2002. Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). Zugriff am 10.10.2017, http://www.fao.org/uploads/media/bognar_bfe-r-02-03.pdf.
-
- Borak J and Hosgood H D, 2007. Seafood arsenic: implications for human risk assessment. *Regul Toxicol Pharmacol*, 47(2), 204–212.
-
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), 2017a. Energiezufuhr in der Schweiz 2014/15. Zugriff am 15.01.2018, https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/fi-energiezufuhr.pdf.download.pdf/DE_Fachinformation_menuCH_Energiezufuhr.pdf
-
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), 2017b. Getreideprodukte-, Kartoffel- und Hülsenfrüchtekonsum. Zugriff am 10.10.2017, <https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/fi-menuch-getreide.pdf.download.pdf/fi-menuch-getreide.pdf>
-
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), 2017c. Fleischkonsum. Zugriff am 11.12.2017. <https://www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/fi-menuch-getreide.pdf.download.pdf/fi-menuch-getreide.pdf>
-
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), 2018. Stoffe im Fokus: Arsen, Empfehlungen des BLV. Zugriff am 4.6.2018. <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/lebensmittelsicherheit/stoffe-im-fokus/arsen.html>
-
- Chatelan A, Beer-Borst S, Randriamiharisoa A, Pasquier J, Blanco J M, Siegenthaler S, Paccaud F, Slimani N, Nicolas G, Camenzind-Frey E, Zuberbuehler C A and Bochud M, 2017. Major Differences in Diet across Three Linguistic Regions of Switzerland: Results from the First National Nutrition Survey menuCH. *Nutrients*, 9(11), 1–17.
-
- Chavez-Capilla T, Beshai M, Maher W, Kelly T and Foster S, 2016. Bioaccessibility and degradation of naturally occurring arsenic species from food in the human gastrointestinal tract. *Food Chem*, 212, 189–197.
-
- Cohen S M, Arnold L, Eldan M, Lewis A and Beck B, 2006. Methylated arsenicals: the implication of metabolism and carcinogenicity studies in rodents to human risk assessment. *Crit Rev Toxicol.*, 36, 99–133.
-
- Concha G, Vogler G, Lezcano D, Nermell B and Vahter M, 1998. Exposure to inorganic arsenic metabolites during early human development. *Toxicol. Sci.*, 44, 185–190.
-
- Davis M A, Signes-Pastor A J, Argos M, Slaughter F, Pendergrast C, Punshon T, Gossai A, Ahsan H and Karagas M R, 2017. Assessment of human dietary exposure to arsenic through rice. *Sci Total Environ*, 586, 1237–1244.
-
- European Food Safety Authority (EFSA), 2009. Scientific Opinion on Arsenic in Food. *EFSA Journal*, 7(10). Zugriff am 15.09.2017, <https://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/1351>.
-
- European Food Safety Authority (EFSA), 2014. Dietary exposure to inorganic arsenic in the European population. *EFSA J.*, 12(3). Zugriff am 20.09.2017, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3597/full>.
-
- Erard M, Dick R and Zimmerli B, 1986. Studie zum Lebensmittel-Pro-Kopf-Verzehr der Schweizer Bevölkerung. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.*, 77, 88–130. Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 2009. Position paper on Arsenic. WHO. Zugriff am 12.10.2017, https://www.foedevarestyrelsen.dk/SiteCollectionDocuments/25_PDF_word_filer%20til%20download/06kontor/Position%20Paper%20on%20arsenic.pdf.
-
- Farzan S F, Karagas M R and Chen Y, 2013. In utero and early life arsenic exposure in relation to long-term health and disease. *Toxicol Appl Pharmacol*, 272(2), 384–390.
-
- Ferreccio C, Gonzales C, Milosavljevic V, Marshall G, Sancha A M and Smith A H, 2000. Lung cancer and arsenic concentrations in drinking water in Chile. *Epidemiology*, 11(6), 673–679.
-
- Francesconi K A, 2010. Arsenic species in seafood: Origin and human health implications. *Pure and Applied Chemistry*, 82(2), 373–381.
-
- Guillod-Magnin R, Brüscheweiler B J, Aubert R and Haldimann M, 2018. Arsenic species in rice and rice-based products consumed by toddlers in Switzerland. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2018 Feb 27: 1–15. DOI: 10.1080/19440049.2018.1440641
-
- Huang C, Ke Q, Costa M and Shi X, 2004. Molecular mechanisms of arsenic carcinogenesis. *Molecular and Cellular biochemistry*, 255, 57–66.
-
- International Agency for Research on Cancer (IARC), 2012. Arsenic, Metals, Fibres and Dusts. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 100. Zugriff am 20.09.2017, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/>.
-
- Kapaj S, Peterson H, Liber K and Bhattacharya P, 2006. Human health effects from chronic arsenic poisoning – a review. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng*, 41(10), 2399–2428.
- Lamont W H, 2003. Concentration of inorganic arsenic in samples of white rice from the United States. *Journal of Food Composition and Analysis*, 166, 687–695.
-
- Lombi E, Scheckel K G, Pallon J, Carey A M, Zhu Y g and Meharg A A, 2009. Speciation and distribution of arsenic and localization of nutrients in rice grains. *New Phytol*, 184(1), 193–201.
-
- Mensink G B M, Lage Barbosa C and Brettschneider A-K, 2016. Prevalence of persons following a vegetarian diet in Germany. *Journal of Health Monitoring* 2016 1(2). DOI 10.17886/RKI-GBE-2016-039. Zugriff am 18.11.2017.
-
- Munera-Picazo S, Burlo F and Carbonell-Barrachina A A, 2014a. Arsenic speciation in rice-based food for adults with celiac disease. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 31(8), 1358–1366.
-

- Munera-Picazo S, Cano-Lamadrid M, Burló F, Castaño-Iglesias M C and Carbonell-Barrachina Á, 2015. Arsenic in your food: potential health hazards from arsenic found in rice. *Nutrition and Dietary Supplements*, 7, 1-10. DOI <https://doi.org/10.2147/NDS.S52027>
-
- Naito S, Matsumoto E, Shindoh K and Nishimura T, 2015. Effects of polishing, cooking, and storing on total arsenic and arsenic species concentrations in rice cultivated in Japan. *Food Chem*, 168, 294–301.
-
- Nearing M M, Koch I and Reimer K J, 2014. Arsenic speciation in edible mushrooms. *Environ Sci Technol*, 48(24), 14203–14210.
-
- Ricepedia, 2018. The global staple. Zugriff am 22.01.2018, <http://ricepedia.org/rice-as-food/the-global-staple-rice-consumers>.
-
- Rose M, Lewis J, Langford N, Baxter M, Origgi S, Barber M, MacBain H and Thomas K, 2007. Arsenic in seaweed – forms, concentration and dietary exposure. *Food Chem Toxicol*, 45(7), 1263–1267.
-
- Signes-Pastor A J, Carey M, Carbonell-Barrachina A A, Moreno-Jimenez E, Green A J and Meharg A A, 2016a. Geographical variation in inorganic arsenic in paddy field samples and commercial rice from the Iberian Peninsula. *Food Chem*, 202, 356–363.
-
- Swissveg, 2017. Veggie survey 2017. Zugriff am 1.10.2017, https://www.swissveg.ch/veggie_survey?language=en.
-
- Taylor V, Goodale B, Raab A, Schwerdtle T, Reimer K, Conklin S, Karagas M R and Francesconi K A, 2017. Human exposure to organic arsenic species from seafood. *Sci Total Environ*, 580, 266–282.
-
- Thomas D J and Bradham K, 2016. Role of complex organic arsenicals in food in aggregate exposure to arsenic. *J Environ Sci (China)*, 49, 86–96.
-
- Tolins M, Ruchirawat M and Landrigan P, 2014. The developmental neurotoxicity of arsenic: cognitive and behavioral consequences of early life exposure. *Ann Glob Health*, 80(4), 303–314.
-
- United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2005. Science issue paper: Mode of action for cacodylic acid (dimethylarsinic acid, DMAV) and recommendations for dose response extrapolation. Prepared by Health Effects Division, Office of Pesticide Programs, July 26, 2005. https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/dma_moa-2.pdf. Zugriff am 30.05.2018
-
- United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2006. Revised science issue paper: Mode of action for cacodylic acid (dimethylarsinic acid, DMAV) and recommendations for dose response. <https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPP-2006-0201-0012>. Zugriff am 30.05.2018
-
- Williams P N, Villada A, Deacon C, Raab A, Figuerola J, Green A J, Feldmann R G and Meharg A A, 2007. Greatly Enhanced Arsenic Shoot Assimilation in Rice Leads to Elevated Grain Levels Compared to Wheat and Barley. *Environ Sci Technol*, 41, 6854–6859.
-
- Wu C, Ye Z, Shu W, Zhu Y and Wong M, 2011. Arsenic accumulation and speciation in rice are affected by root aeration and variation of genotypes. *J Exp Bot*, 62(8), 2889–2898.
-
- Zhao F J, Zhu Y G and Meharg A A, 2013. Methylated arsenic species in rice: geographical variation, origin, and uptake mechanisms. *Environ Sci Technol*, 47(9), 3957–3966.

Colophon

Rassegna sulla nutrizione in Svizzera

Editore:

Ufficio federale della sicurezza
alimentare e di veterinaria (USAV)

Schwarzenburgstrasse 155

3003 Berna

Layout/illustrazioni:

lesgraphistes.ch

DOI: 10.24444/blv-2018-0311