



APPENDICI

LARN

**Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia
per la popolazione italiana**

V Revisione

APPENDICE A (*online*)

VALORI DI RIFERIMENTO PER IL PESO E LA STATURA

Laura Censi, SINU, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione, Roma.

Angela Polito, SINU, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione, Roma.

INTRODUZIONE

Nei LARN sono presentati valori del peso corporeo convenzionali, esemplificativi e non normativi, da intendersi come riferimenti operativi, definiti in base ai dati al momento disponibili.

In **Tabella 1** sono mostrati i valori esemplificativi del peso, espressi per classi di età. La scelta delle classi di età è rimasta invariata rispetto alla precedente revisione dei LARN (SINU, 2014) ed è in linea con quanto proposto dall'EFSA (2010), agevolando così il confronto con i dati europei. Per l'età evolutiva, a partire dal secondo semestre di vita (7-12 mesi), i pesi esemplificativi corrispondono ai valori della mediana del peso delle tabelle internazionali della WHO (Organizzazione Mondiale della Sanità) (WHO, 2006; *de Onis et al.*, 2007), facendo riferimento al punto centrale dell'intervallo d'età di interesse (ad esempio il nono mese per il secondo semestre di vita e 2,5 anni per la fascia di età 1-3 anni) (**Tabelle 2, 3, 4**). I pesi esemplificativi per l'età adulta sono stati definiti scegliendo un Indice di Massa Corporea (BMI, *Body Mass Index*) pari a 22,5 kg/m² e considerando la mediana della statura a 20 anni riportata nei dati pubblicati da Cacciari et al (2006), pari a 1,765 m per i maschi e 1,626 m per le femmine. Il peso di riferimento così calcolato negli adulti è stato arrotondato a 60 kg per le femmine e 70 kg per i maschi (**Tabella 5**). La scelta del BMI pari a 22,5 kg/m² deriva dalla considerazione che tale valore rappresenta il limite inferiore dell'intervallo del peso corporeo (BMI 22,5-25 kg/m²) associato al minimo rischio di mortalità (*Prospective Studies Collaboration*, 2009). Tale valore di BMI risulta comunque vicino alla mediana osservata a 20 anni da Cacciari et al (2006), pari a 22,2 kg/m² per i maschi e a 21,1 kg/m² per le femmine (**Tabella 6**).

Gli approcci adottati per l'età pediatrica e per l'età adulta sono descritti nel paragrafo successivo. Di seguito in questa appendice è riportata una descrizione sintetica di altri dati di riferimento di peso e statura misurati disponibili per l'età pediatrica e l'età adulta, che sono anche mostrati nelle relative tabelle.

Approcci per i riferimenti utilizzati nei LARN per l'età evolutiva e per l'età adulta

Età pediatrica

Dati di riferimento internazionali WHO MGRS 0-24 mesi (WHO, 2006)

Nei LARN, per la fascia d'età compresa tra 0 e 24 mesi, si è scelto di fare riferimento alle curve di crescita standard, applicabili a livello internazionale, sviluppate in base ai dati raccolti nello studio Multicentre Growth Reference Study (MGRS) della WHO (WHO, 2006). Il MGRS è uno studio di elevata qualità, disegnato con l'obiettivo di defi-

nire valori standard di riferimento, che sono stati ottenuti tramite la selezione di bambini sani e in condizioni ottimali a favorire il raggiungimento del loro pieno potenziale di crescita genetica. Tali curve di crescita rappresentano uno standard internazionale che identifica il bambino allattato al seno come modello normativo per la crescita e per lo sviluppo. Inoltre, rappresentano la migliore descrizione della crescita fisiologica per tutti i bambini dalla nascita fino ai cinque anni di età. Per la loro costruzione il MGRS ha combinato i dati di un follow-up longitudinale, dalla nascita fino ai 24 mesi, con quelli di una indagine trasversale su bambini di età compresa tra 18 e 71 mesi: sono stati così ottenuti i dati primari sulla crescita e le informazioni correlate su un totale di 8.440 bambini, allattati al seno da madri non fumatrici, provenienti da diversi contesti etnici e culturali (Brasile, Ghana, India, Norvegia, Oman e Stati Uniti).

Per la fascia di età che va dalla nascita ai 24 mesi, in **Tabella 2** sono presentati i valori della mediana della lunghezza supina per età (che è misurata nei bambini fino ai due anni di età in luogo della statura in posizione eretta), del peso per età e del BMI per età, espressi per intervalli di età di un mese. La **Tabella 3** mostra i valori della mediana del peso in relazione alla lunghezza supina, espressi per ogni incremento di 0,5 cm di lunghezza.

Dati di riferimento internazionali WHO MGRS 2-5 anni e WHO 5-19 anni (WHO, 2006; de Onis et al., 2007)

In analogia con la fascia di età precedente, anche per le fasce successive dell'età evolutiva sono state adottate per questa V Revisione dei LARN i pesi di riferimento internazionali WHO in luogo dei valori (Cacciari et al., 2006) utilizzati nella precedente Revisione. Tale scelta, concordata con il Gruppo di Lavoro per l'Età evolutiva, è stata motivata dall'esigenza di utilizzare valori ampiamente adottati a livello internazionale, utilizzati in ambiente pediatrico e con valori di peso e BMI più bassi per tutte le fasce d'età (particolarmente per l'età prepuberale) rispetto a quelli del dataset di Cacciari et al (2006).

In particolare, per l'età compresa tra i 2,5 e i 5 anni sono state utilizzate le curve di crescita del MGRS (WHO, 2006), che comprendono i dati antropometrici di peso, statura e BMI anche per la fascia d'età 24-60 mesi, espressi per intervalli di età di un mese. Per integrare ed estendere gli standard di crescita del bambino da 0 a 60 mesi (WHO, 2006), la WHO ha incluso nelle sue curve di crescita anche i valori di riferimento dai 5 anni fino ai 19 anni, età che, come definito dalla stessa WHO (WHO, 1986), rappresenta il limite superiore dell'adolescenza. Questi dati di riferimento includono i valori della statura e del BMI in relazione all'età, nonché quelli del peso per età. Tuttavia, questi ultimi si limitano solo fino ai 10 anni di età, in quanto il parametro del peso, considerato singolarmente, non è ritenuto sufficiente per monitorare adeguatamente la crescita oltre tale età (de Onis et al., 2007).

In particolare, la WHO ha elaborato le curve di crescita per i bambini e gli adolescenti, in modo conforme agli standard di crescita per i bambini in età prescolare e anche ai valori limite del BMI per gli adulti. I dati di riferimento per la crescita del "1977 National Center for Health Statistics" (WHO, 1995) sono stati combinati con i dati del secondo campione trasversale degli standard di crescita dai 18 ai 71 mesi. Le nuove curve sono risultate strettamente allineate sia con quelle del MGRS (WHO, 2006) a 5 anni sia con i valori soglia per il sovrappeso e l'obesità a 19 anni consigliati per gli adulti (de Onis et al., 2007).

Per le età dai 2,5 anni fino a 19 anni, in **Tabella 4** sono riportati i valori della mediana della statura e del BMI per età, che per brevità sono stati elencati per intervalli di età di sei mesi; nella stessa tabella sono riportati anche i valori della mediana del peso per età

(fino a 10 anni). Per le età successive ai 10 anni e fino ai 19 anni, come dati esemplificativi, sono stati aggiunti i valori del peso in relazione all'età, estrapolati dai valori della mediana del BMI e della statura per età in base alla formula $\text{peso}_{\text{kg}} = \text{BMIX}(\text{statura}_{\text{m}})^2$.

Età adulta

Per ricavare un valore di peso esemplificativo per gli adulti, data la attuale scarsità di dati di peso e statura di riferimento misurati per tale fascia d'età, è stata utilizzata la mediana della statura a 20 anni dei dati italiani di Cacciari et al (2006), come nella precedente revisione dei LARN (SINU, 2014), ed è stato calcolato il peso che corrisponde ad un BMI pari a $22,5 \text{ kg/m}^2$. Questo valore di BMI è stato selezionato in quanto rappresenta il limite inferiore dell'intervallo associato ad un minimo rischio di mortalità. In particolare, il BMI è di per sé un forte predittore della mortalità complessiva, sia al di sopra che al di sotto dell'ottimo apparente di circa $22,5\text{--}25 \text{ kg/m}^2$. Come evidenziato, infatti, dall'analisi del Prospective Studies Collaboration et al (2009), che ha esaminato 57 studi prospettici per un totale di circa 900.000 adulti, i valori ottimali del BMI sono quelli compresi tra circa $22,5$ e 25 kg/m^2 . Al di sopra e al di sotto di questo intervallo sono state osservate associazioni tra BMI e mortalità per varie cause specifiche (tra cui mortalità vascolare, diabetica, renale, epatica e neoplastica).

Nella **Tabella 1** dei dati di peso esemplificativi adottati nei LARN è riportato per la fascia d'età ≥ 20 anni il valore del peso calcolato per un BMI pari a $22,5 \text{ kg/m}^2$, a partire dal valore della mediana della statura a 20 anni ($1,765 \text{ m}$ per i maschi e $1,626 \text{ m}$ per le femmine) dei dati di riferimento di Cacciari et al (2006).

Nella **Tabella 5** sono elencati i valori calcolati del peso corrispondente al BMI di $22,5 \text{ kg/m}^2$ e del peso relativo al limite inferiore e a quello superiore dell'intervallo di normalità del BMI ($18,5$ e $24,9 \text{ kg/m}^2$) (WHO, 1995) per i valori della statura compresi tra 149

Tabella 1 Dati di peso esemplificativi adottati nei LARN

Intervallo di età	Punto centrale dell'intervallo di età considerato	Peso (kg)		Fonte
		Maschi	Femmine	
7 – 12 mesi	9,5 mesi	8,9	8,2	WHO (<i>WHO, 2006</i>) ^a
1 – 3 anni	2,5 anni	13,3	12,7	WHO (<i>WHO, 2006; de Onis et al., 2007</i>) ^a
4 – 6 anni	5,5 anni	19,4	19,1	
7 – 10 anni	9 anni	28,1	28,2	
11 – 14 anni	13 anni	44,3	46,0	
15 – 17 anni	16,5 anni	63,1	55,3	
18 - 19 anni	18,5 anni	68,5	56,7	Cacciari et al (2006)*
≥ 20 anni	20 anni	70,1	59,5	

^a I valori del peso sono basati sui valori della mediana del peso dei dati di riferimento internazionali WHO (*WHO, 2006; De Onis et al., 2007*) in relazione al punto centrale di ciascun intervallo di età.

* Per l'età ≥20 anni il valore del peso è stato calcolato per un BMI pari a 22,5 kg/m² a partire dalla mediana della statura dei dati di Cacciari et al (2006) a 20 anni (1,765 m per i maschi e 1,626 m per le femmine).

Tabella 2 Valori di riferimento internazionali WHO (mediana - 50° centile) per la lunghezza supina, il peso e il BMI per le età dalla nascita ai 24 mesi (WHO, 2006).

Femmine				Maschi			
Mesi	Lunghezza (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)	Mesi	Lunghezza (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)
0	49,1	3,2	13,3	0	49,9	3,3	13,4
1	53,7	4,2	14,6	1	54,7	4,5	14,9
2	57,1	5,1	15,8	2	58,4	5,6	16,3
3	59,8	5,8	16,4	3	61,4	6,4	16,9
4	62,1	6,4	16,7	4	63,9	7,0	17,2
5	64,0	6,9	16,8	5	65,9	7,5	17,3
6	65,7	7,3	16,9	6	67,6	7,9	17,3
7	67,3	7,6	16,9	7	69,2	8,3	17,3
8	68,7	7,9	16,8	8	70,6	8,6	17,3
9	70,1	8,2	16,7	9	72,0	8,9	17,2
10	71,5	8,5	16,6	10	73,3	9,2	17,0
11	72,8	8,7	16,5	11	74,5	9,4	16,9
12	74,0	8,9	16,4	12	75,7	9,6	16,8
13	75,2	9,2	16,2	13	76,9	9,9	16,7
14	76,4	9,4	16,1	14	78,0	10,1	16,6
15	77,5	9,6	16,0	15	79,1	10,3	16,4
16	78,6	9,8	15,9	16	80,2	10,5	16,3
17	79,7	10,0	15,8	17	81,2	10,7	16,2
18	80,7	10,2	15,7	18	82,3	10,9	16,1
19	81,7	10,4	15,7	19	83,2	11,1	16,1
20	82,7	10,6	15,6	20	84,2	11,3	16,0
21	83,7	10,9	15,5	21	85,1	11,5	15,9
22	84,6	11,1	15,5	22	86,0	11,8	15,8
23	85,5	11,3	15,4	23	86,9	12,0	15,8
24	86,4	11,5	15,4	24	87,8	12,2	15,7

Tabella 3 Valori internazionali WHO (mediana - 50° centile) del peso per la lunghezza supina per le età dalla nascita ai 24 mesi (WHO, 2006).

	Femmi-ne	Maschi		Femmi-ne	Maschi		Femmi-ne	Maschi
Lunghezza (cm)	Peso (kg)	Peso (kg)	Lunghezza (cm)	Peso (kg)	Peso (kg)	Lunghezza (cm)	Peso (kg)	Peso (kg)
45,0	2,5	2,4	61,5	6,3	6,4	78,0	9,7	10,1
45,5	2,5	2,5	62,0	6,4	6,5	78,5	9,8	10,2
46,0	2,6	2,6	62,5	6,5	6,7	79,0	9,9	10,3
46,5	2,7	2,7	63,0	6,6	6,8	79,5	10,0	10,4
47,0	2,8	2,8	63,5	6,7	6,9	80,0	10,1	10,4
47,5	2,9	2,9	64,0	6,9	7,0	80,5	10,2	10,5
48,0	3,0	2,9	64,5	7,0	7,1	81,0	10,3	10,6
48,5	3,1	3,0	65,0	7,1	7,3	81,5	10,4	10,7
49,0	3,2	3,1	65,5	7,2	7,4	82,0	10,5	10,8
49,5	3,3	3,2	66,0	7,3	7,5	82,5	10,6	10,9
50,0	3,4	3,3	66,5	7,4	7,6	83,0	10,7	11,0
50,5	3,5	3,4	67,0	7,5	7,7	83,5	10,9	11,2
51,0	3,6	3,5	67,5	7,6	7,9	84,0	11,0	11,3
51,5	3,7	3,6	68,0	7,7	8,0	84,5	11,1	11,4
52,0	3,8	3,8	68,5	7,9	8,1	85,0	11,2	11,5
52,5	3,9	3,9	69,0	8,0	8,2	85,5	11,3	11,6
53,0	4,0	4,0	69,5	8,1	8,3	86,0	11,5	11,7
53,5	4,2	4,1	70,0	8,2	8,4	86,5	11,6	11,9
54,0	4,3	4,3	70,5	8,3	8,5	87,0	11,7	12,0
54,5	4,4	4,4	71,0	8,4	8,6	87,5	11,8	12,1
55,0	4,5	4,5	71,5	8,5	8,8	88,0	12,0	12,2
55,5	4,7	4,7	72,0	8,6	8,9	88,5	12,1	12,4
56,0	4,8	4,8	72,5	8,7	9,0	89,0	12,2	12,5
56,5	5,0	5,0	73,0	8,8	9,1	89,5	12,3	12,6
57,0	5,1	5,1	73,5	8,9	9,2	90,0	12,5	12,7
57,5	5,2	5,3	74,0	9,0	9,3	90,5	12,6	12,8
58,0	5,4	5,4	74,5	9,1	9,4	91,0	12,7	13,0
58,5	5,5	5,6	75,0	9,1	9,5	91,5	12,8	13,1
59,0	5,6	5,7	75,5	9,2	9,6	92,0	13,0	13,2
59,5	5,7	5,9	76,0	9,3	9,7	92,5	13,1	13,3
60,0	5,9	6,0	76,5	9,4	9,8	93,0	13,2	13,4
60,5	6,0	6,1	77,0	9,5	9,9	93,5	13,3	13,5
61,0	6,1	6,3	77,5	9,6	10,0	94,0	13,5	13,7

Tabella 3 Valori internazionali WHO (mediana - 50° centile) del peso per la lunghezza supina per le età dalla nascita ai 24 mesi (WHO, 2006).

	Femmi-ne	Maschi		Femmi-ne	Maschi		Femmi-ne	Maschi
Lunghezza (cm)	Peso (kg)	Peso (kg)	Lunghezza (cm)	Peso (kg)	Peso (kg)	Lunghezza (cm)	Peso (kg)	Peso (kg)
94,5	13,6	13,8	100,5	15,2	15,3	106,5	17,1	17,1
95,0	13,7	13,9	101,0	15,3	15,4	107,0	17,2	17,3
95,5	13,8	14,0	101,5	15,5	15,6	107,5	17,4	17,4
96,0	14,0	14,1	102,0	15,6	15,7	108,0	17,6	17,6
96,5	14,1	14,3	102,5	15,8	15,9	108,5	17,8	17,8
97,0	14,2	14,4	103,0	15,9	16,0	109,0	18,0	17,9
97,5	14,4	14,5	103,5	16,1	16,2	109,5	18,1	18,1
98,0	14,5	14,6	104,0	16,2	16,3	110,0	18,3	18,3
98,5	14,6	14,8	104,5	16,4	16,5			
99,0	14,8	14,9	105,0	16,5	16,6			
99,5	14,9	15,0	105,5	16,7	16,8			
100,0	15,0	15,2	106,0	16,9	16,9			

Tabella 4 Valori internazionali di riferimento WHO (mediana - 50° centile) per la statura, il peso e il BMI; per le età 2,5-5 anni (WHO, 2006) e 5,5-19 anni (de Onis et al., 2007).

Femmine					Maschi				
Età (mesi)	Età (anni)	Statura (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)	Età (mesi)	Età (anni)	Statura (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)
30	2,5	90,7	12,7	15,5	30	2,5	91,9	13,3	15,8
36	3,0	95,1	13,9	15,4	36	3,0	96,1	14,3	15,6
42	3,5	99,0	15,0	15,3	42	3,5	99,9	15,3	15,4
48	4,0	102,7	16,1	15,3	48	4,0	103,3	16,3	15,3
54	4,5	106,2	17,2	15,3	54	4,5	106,7	17,3	15,3
60	5,0	109,4	18,2	15,3	60	5,0	110,0	18,3	15,2
66	5,5	112,2	19,1	15,2	66	5,5	112,9	19,4	15,3
72	6,0	115,1	20,2	15,3	72	6,0	116,0	20,5	15,3
78	6,5	118,0	21,2	15,3	78	6,5	118,9	21,7	15,4
84	7,0	120,8	22,4	15,4	84	7,0	121,7	22,9	15,5
90	7,5	123,7	23,6	15,5	90	7,5	124,5	24,1	15,6
96	8,0	126,6	25,0	15,7	96	8,0	127,3	25,4	15,7
102	8,5	129,5	26,6	15,9	102	8,5	129,9	26,7	15,9
108	9,0	132,5	28,2	16,1	108	9,0	132,6	28,1	16,0
114	9,5	135,5	30,0	16,3	114	9,5	135,2	29,6	16,2
120	10,0	138,6	31,9	16,6	120	10,0	137,8	31,2	16,4
126	10,5	141,8	34,0	16,9	126	10,5	140,4	32,9	16,7
132	11,0	145,0	36,2	17,2	132	11,0	143,1	34,6	16,9
138	11,5	148,2	38,7	17,6	138	11,5	146,0	36,7	17,2
144	12,0	151,2	41,2	18,0	144	12,0	149,1	38,9	17,5
150	12,5	154,0	43,6	18,4	150	12,5	152,4	41,6	17,9
156	13,0	156,4	46,0	18,8	156	13,0	156,0	44,3	18,2
162	13,5	158,0	47,9	19,2	162	13,5	159,7	47,4	18,6
168	14,0	159,8	50,1	19,6	168	14,0	163,2	50,6	19,0
174	14,5	160,9	51,5	19,9	174	14,5	166,3	53,7	19,4
180	15,0	161,7	52,8	20,2	180	15,0	169,0	56,6	19,8
186	15,5	162,2	53,9	20,5	186	15,5	171,1	58,8	20,1
192	16,0	162,5	54,7	20,7	192	16,0	172,9	61,3	20,5
198	16,5	162,7	55,3	20,9	198	16,5	174,2	63,1	20,8
204	17,0	162,9	55,7	21,0	204	17,0	175,2	64,8	21,1
210	17,5	163,0	56,3	21,2	210	17,5	175,8	66,1	21,4
216	18,0	163,1	56,7	21,3	216	18,0	176,1	67,3	21,7
222	18,5	163,1	56,7	21,3	222	18,5	176,4	68,5	22,0
228	19,0	163,2	57,0	21,4	228	19,0	176,5	69,2	22,2

Nell'intervallo 10,5-19 anni il valore del peso è stato estrapolato dai valori della mediana del BMI e della statura: $\text{peso}_{\text{kg}} = \text{BMI} * (\text{statura}_{\text{m}})^2$

Tabella 5 Valori calcolati del peso che corrisponde al valore del BMI di 22,5 kg/m² per valori della statura compresi tra 149 cm e 198 cm. Sono riportati anche i valori del peso relativo al limite inferiore e a quello superiore dell'intervallo del BMI per la definizione del normopeso (18,5 e 24,9 kg/m²).

Statura (cm)	Peso (kg)			Statura (cm)	Peso (kg)		
	BMI 22,5 (kg/m ²)	BMI 18,5 (kg/m ²)	BMI 24,9 (kg/m ²)		BMI 22,5 (kg/m ²)	BMI 18,5 (kg/m ²)	BMI 24,9 (kg/m ²)
149	50,0	41,1	55,3	174	68,1	56,0	75,4
150	50,6	41,6	56,0	175	68,9	56,7	76,3
151	51,3	42,2	56,8	176	69,7	57,3	77,1
152	52,0	42,7	57,5	177	70,5	58,0	78,0
153	52,7	43,3	58,3	178	71,3	58,6	78,9
154	53,4	43,9	59,1	179	72,1	59,3	79,8
155	54,1	44,4	59,8	180	72,9	59,9	80,7
156	54,8	45,0	60,6	181	73,7	60,6	81,6
157	55,5	45,6	61,4	182	74,5	61,3	82,5
158	56,2	46,2	62,2	183	75,4	62,0	83,4
159	56,9	46,8	62,9	184	76,2	62,6	84,3
160	57,6	47,4	63,7	185	77,0	63,3	85,2
161	58,3	48,0	64,5	186	77,8	64,0	86,1
162	59,0	48,6	65,3	187	78,7	64,7	87,1
163	59,8	49,2	66,2	188	79,5	65,4	88,0
164	60,5	49,8	67,0	189	80,4	66,1	88,9
165	61,3	50,4	67,8	190	81,2	66,8	89,9
166	62,0	51,0	68,6	191	82,1	67,5	90,8
167	62,8	51,6	69,4	192	82,9	68,2	91,8
168	63,5	52,2	70,3	193	83,8	68,9	92,8
169	64,3	52,8	71,1	194	84,7	69,6	93,7
170	65,0	53,5	72,0	195	85,6	70,3	94,7
171	65,8	54,1	72,8	196	86,4	71,1	95,7
172	66,6	54,7	73,7	197	87,3	71,8	96,6
173	67,3	55,4	74,5	198	88,2	72,5	97,6

cm e 198 cm.

Altri dati di riferimento di peso, statura e BMI per l'età evolutiva e adulta

In questo paragrafo è riportato un breve excursus su alcuni dati di riferimento di peso e statura presenti in letteratura.

Dati di riferimento per la fascia d'età dai 2 ai 20 anni per la popolazione italiana

In letteratura è disponibile un'ampia banca dati sui valori di peso e statura misurati in Italia tra il 1994 e il 2004 su un campione di circa 70.000 soggetti di età compresa tra 2 e 20 anni (*Cacciari et al., 2006*). La distribuzione del campione per sesso, età e area geografica è simile a quella della popolazione scolastica italiana nell'ultimo decennio del 20° secolo. In ogni regione è stato selezionato un campione proporzionale alla dimensione della popolazione scolastica, le unità di campionamento erano le scuole. Il peso e la statura sono stati misurati da personale formato, utilizzando strumenti adeguati. Tali dati di riferimento sono espressi per intervalli di sei mesi d'età e comprendono sia le curve di crescita che si riferiscono a tutta l'Italia nel suo insieme, sia quelle utilizzabili separatamente per il Centro-Nord e il Sud Italia.

Nella **Tabella 6** sono presentati i dati della mediana del peso, della statura e del BMI, che si riferiscono ai dati per l'Italia nel suo insieme, per le età 2-20 anni, ad intervalli di 6 mesi di età (*Cacciari et al., 2006*).

Dati di riferimento dell'EFSA a livello dell'Unione Europea per l'età 0-18 anni

L'European Food Safety Authority (EFSA) ha elaborato i dati di riferimento armonizzati di crescita per la statura, il peso e il BMI a livello dell'Unione Europea (UE). Questi dati sono stati predisposti utilizzando materiale preesistente, reso disponibile da parte dei 27 Stati membri dell'UE, che copriva il periodo compreso tra il 1990 ed il 2011 (*van Buuren et al., 2012*). Per l'Italia sono stati inclusi i dati di Cacciari et al (2006). Sono stati inclusi in questi riferimenti armonizzati UE solo dati di alta qualità, sulla base dei seguenti criteri: dati di statura e peso misurati dopo l'anno 1990, pubblicati o provenienti da un'autorità pubblica e considerati rappresentativi per lo Stato membro, l'età doveva essere espressa come età precisa (non come intervalli di età), la fascia di età doveva essere compresa tra 0 e 18 anni. Per alcuni Stati membri sono stati accettati anche set di dati che coprivano un intervallo di età più ristretto rispetto alla fascia 0-18 anni. I riferimenti armonizzati di crescita possono essere considerati rappresentativi a livello dell'UE dal momento che sono stati utilizzati riferimenti specifici rappresentativi per la popolazione per ogni Stato membro (*van Buuren et al., 2012*), infatti la copertura ottenuta della popolazione dell'UE è stata molto alta (pari all'85%-90% della popolazione dei 27 stati membri dell'UE). I riferimenti comprendono curve (z-score e percentili) e tavole per le femmine e i maschi da 0 a 18 anni in relazione alla statura per età, al peso per età e al BMI per età, presentati per intervalli di una settimana fino a 12 settimane, di due settimane da 12 fino a 28 settimane, di 4 settimane da 28 fino a 64 settimane; poi per intervalli di sei mesi da 1,5 anni a 18 anni. In **Tabella 7** sono riportati i valori della mediana della statura per età, del peso per età e del BMI per età, elencati, per brevità, per intervalli di età di sei mesi.

Dati di riferimento dell'EFSA a livello dell'UE per l'età adulta

Il Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) dell'EFSA (2013) ha

raccolto i dati antropometrici, misurati, disponibili, recenti e rappresentativi a livello nazionale in 13 paesi dell'UE. La copertura complessiva della popolazione è risultata pari al 66%-71% per le fasce di età tra i 18 e i 69 anni e al 43% per la fascia di età 70-79 anni. Per tenere conto delle dimensioni della popolazione di ogni stato per cui erano disponibili i dati sono stati utilizzati dei fattori di ponderazione, ottenuti per entrambi i sessi, dividendo, per ogni paese, la dimensione della popolazione delle varie categorie di età, per il numero dei soggetti inclusi in ciascuna indagine. I 13 paesi non comprendono l'Italia e sono: Bulgaria, Finlandia, Francia, Germania, Irlanda, Lussemburgo, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Slovacchia e Spagna.

In **Tabella 8** sono riportati i valori della mediana della statura e del peso relativi a 19.969 donne e 16.500 uomini, ripartiti in intervalli di età di 10 anni, a partire da 18

Tabella 6 Valori di riferimento (mediana - 50° centile) per statura, peso e BMI (*Cacciari et al., 2006*) relativi ai riferimenti per l'Italia nel suo insieme per le età 2-20 anni, ad intervalli di 6 mesi di età.

Femmine				Maschi			
Età (anni)	Statura (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)	Età (anni)	Statura (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)
2	87,2	12,3	16,1	2	88,8	12,8	16,5
2,5	91,4	13,4	15,8	2,5	93,1	14,0	16,1
3	95,4	14,5	15,7	3	97,0	15,2	15,9
3,5	99,2	15,7	15,6	3,5	100,7	16,3	15,8
4	102,8	16,8	15,6	4	104,1	17,4	15,8
4,5	106,4	18,0	15,7	4,5	107,4	18,5	15,8
5	109,7	19,2	15,8	5	110,7	19,6	15,8
5,5	113,0	20,5	15,9	5,5	113,8	20,8	15,9
6	116,1	21,9	16,1	6	116,8	22,0	16,0
6,5	119,2	23,3	16,2	6,5	119,8	23,3	16,2
7	122,0	24,8	16,4	7	122,8	24,7	16,3
7,5	124,8	26,4	16,6	7,5	125,6	26,2	16,5
8	127,6	28,0	16,9	8	128,4	27,8	16,8
8,5	130,3	29,6	17,1	8,5	131,1	29,5	17,0
9	133,1	31,4	17,4	9	133,8	31,3	17,3
9,5	135,9	33,2	17,7	9,5	136,4	33,2	17,6
10	139,0	35,2	18,1	10	139,0	35,1	18,0
10,5	142,2	37,5	18,5	10,5	141,6	37,2	18,3
11	145,5	40,0	18,9	11	144,3	39,4	18,7
11,5	148,8	42,7	19,4	11,5	147,1	41,7	19,1
12	151,9	45,6	19,8	12	150,2	44,2	19,5
12,5	154,6	48,4	20,1	12,5	153,5	46,9	19,9
13	156,8	50,7	20,4	13	157,2	49,7	20,2
13,5	158,4	52,5	20,6	13,5	161,0	52,7	20,6
14	159,7	53,7	20,8	14	164,6	55,8	20,9
14,5	160,6	54,6	20,9	14,5	167,8	58,7	21,1
15	161,2	55,1	21,0	15	170,4	61,3	21,3
15,5	161,7	55,4	21,0	15,5	172,3	63,5	21,5
16	162,0	55,6	21,0	16	173,7	65,2	21,7
16,5	162,2	55,7	21,1	16,5	174,7	66,6	21,8
17	162,3	55,8	21,1	17	175,3	67,5	21,9
17,5	162,4	55,8	21,1	17,5	175,8	68,2	22,0
18	162,5	55,9	21,1	18	176,0	68,7	22,0
19	162,6	55,9	21,1	19	176,4	69,2	22,1
20	162,6	55,9	21,1	20	176,5	69,5	22,2

Tabella 7 Valori di riferimento (mediana - 50° centile) per statura, peso e BMI dell'EFSA a livello di UE (*van Buuren et al.*, 2012) per le età 0-18 anni.

Femmine				Maschi			
Età (anni)	Statura (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)	Età (anni)	Statura (cm)	Peso (kg)	BMI (kg/m ²)
0	49,7	3,3	12,7	0	50,7	3,4	12,9
1,0	73,3	9,2	16,9	1,0	75,0	9,9	17,4
1,5	81,1	10,9	16,7	1,5	82,3	11,6	17,0
2,0	86,5	12,1	16,4	2,0	87,5	12,7	16,6
2,5	91,2	13,1	16,0	2,5	92,2	13,6	16,2
3,0	95,5	14,2	15,8	3,0	96,5	14,7	16,0
3,5	99,3	15,3	15,6	3,5	100,4	15,8	15,8
4,0	102,9	16,4	15,5	4,0	104,0	17,0	15,7
4,5	106,3	17,6	15,4	4,5	107,3	18,1	15,6
5,0	109,6	18,7	15,4	5,0	110,5	19,2	15,5
5,5	112,8	19,9	15,4	5,5	113,7	20,4	15,5
6,0	116,0	21,1	15,5	6,0	116,8	21,5	15,6
6,5	119,2	22,4	15,6	6,5	120,0	22,8	15,7
7,0	122,3	23,8	15,8	7,0	123,3	24,3	15,8
7,5	125,3	25,3	15,9	7,5	126,5	25,8	16,0
8,0	128,3	26,8	16,1	8,0	129,6	27,4	16,2
8,5	131,1	28,4	16,4	8,5	132,5	29,0	16,4
9,0	133,9	30,0	16,6	9,0	135,1	30,6	16,6
9,5	136,8	31,8	16,9	9,5	137,5	32,2	16,8
10,0	139,8	33,7	17,2	10,0	140,0	33,8	17,1
10,5	142,9	35,7	17,5	10,5	142,5	35,5	17,4
11,0	146,2	37,9	17,8	11,0	145,2	37,3	17,6
11,5	149,4	40,2	18,1	11,5	148,0	39,3	17,9
12,0	152,4	42,6	18,5	12,0	151,0	41,5	18,2
12,5	155,2	45,1	18,8	12,5	154,3	44,0	18,6
13,0	157,5	47,5	19,1	13,0	157,7	46,7	18,9
13,5	159,4	49,7	19,4	13,5	161,2	49,6	19,2
14,0	160,9	51,6	19,7	14,0	164,6	52,7	19,6
14,5	162,1	53,3	20,0	14,5	167,9	55,9	19,9
15,0	162,9	54,6	20,2	15,0	170,9	59,0	20,2
15,5	163,4	55,6	20,4	15,5	173,3	61,8	20,5
16,0	163,8	56,4	20,6	16,0	175,1	64,1	20,8
16,5	164,2	57,0	20,8	16,5	176,4	66,0	21,1
17,0	164,4	57,4	20,9	17,0	177,2	67,5	21,4
17,5	164,6	57,5	21,1	17,5	177,6	68,6	21,6
18,0	164,7	57,4	21,1	18,0	177,7	69,3	21,9

Tabella 8 Valori di riferimento (mediana - 50° centile) per statura e peso dell'EFSA (2013) a livello di UE per l'età adulta (18-79 anni).

Età (anni)	Femmine		Età (anni)	Maschi	
	Statura (cm)	Peso (kg)		Statura (cm)	Peso (kg)
	mediana	mediana		mediana	mediana
18 - 29	164	60,0	18 - 29	178	75,0
30 - 39	164	63,8	30 - 39	178	82,0
40 - 49	163	66,0	40 - 49	177	82,0
50 - 59	162	68,0	50 - 59	175	82,0
60 - 69	160	67,0	60 - 69	174	80,0
70 - 79	159	63,5	70 - 79	172	80,0

anni, fino a 79 anni (EFSA, 2013).

Bibliografia

Cacciari E, Milani S, Balsamo A, Spada E, Bona G, Cavallo L, Cerutti F, Gargantini L, Greggio N, Tonini G, Cicognani A. Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (2 to 20 yr). *J Endocrinol Invest* 2006; 29: 581-593.

de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007; 85: 660-667.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on principles for deriving and applying Dietary Reference Values. *EFSA J* 2010; 8: 1458.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for energy. *EFSA J* 2013; 11(1): 3005.

SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN - Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Coordinamento editoriale SINU-INRAN. Milano: SICS, 2014.

Prospective Studies Collaboration, Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, Clarke R, Emberson J, Halsey J, Qizilbash N, Collins R & Peto R. Bo-

dy-mass index and cause specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet* 2009; 373: 1083-1096.

van Buuren S, Schönbeck Y and van Dommerlen P. CT/EFSA/NDA/2010/01: Collection, collation and analysis of data in relation to reference heights and reference weights for female and male children and adolescents (0-18 years) in the EU, as well as in relation to the age of onset of puberty and the age at which different stages of puberty are reached in adolescents in the EU. 2012 Technical Report submitted to EFSA. <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/255e.pdf>

WHO Study Group on Young People and 'Health for All by the Year 2000' & World Health Organization. Young people's health - a challenge for society: report of a WHO Study Group on Young People and "Health for All by the Year 2000". World Health Organization, 1986.

WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Expert Committee Report. WHO Technical Report Series No. 854. Geneva: World Health Organization, 1995. http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854.pdf

WHO Multicentre Growth Reference Study Group (MGRS). WHO Child Growth Stan-

dards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.

APPENDICE B (*online*)

ESTRAPOLAZIONE DEI DRV DALL'ETÀ ADULTA ALLE ALTRE FASCE D'ETÀ

Giulia Cairella¹, Francesca Garbagnati², Paola Iaccarino Idelson³, Luca Scalfi⁴

¹ UOSD Promozione della Salute, Piani della Prevenzione e Medicina dello Sport – Dipartimento di Prevenzione ASL Roma 2

² Dottore di Ricerca in Nutrizione Clinica e Preventiva

³ Dipartimento di Medicina Clinica e Chirurgia - Università degli Studi di Napoli "Federico II"

⁴ Dipartimento di Sanità Pubblica, Scuola di Medicina e Chirurgia – Università degli Studi di Napoli "Federico II"

INTRODUZIONE

La determinazione dei fabbisogni di nutrienti per l'adeguatezza nutrizionale richiede la disponibilità di dati sperimentali o di dati sugli apporti di una popolazione sana (non affetta da carenze manifeste), per le diverse fasce di età e sesso. I dati sperimentali o quelli sugli apporti di popolazione utilizzati per definire il fabbisogno medio (AR) o l'assunzione adeguata (AI) sono nella maggioranza dei casi disponibili solo su limitati gruppi di popolazione, in genere nell'età adulta.

Nelle altre fasce di età, la determinazione dei valori di assunzione di riferimento si effettua ricorrendo ad equazioni di estrappolazione. Il più delle volte si tratta di modelli lineari di estrappolazione da uno stadio di vita ad un altro: dai valori stabiliti e noti degli adulti si estrapolano – tenendo conto di una serie di variabili definite – i valori per i bambini e gli adolescenti (*Prentice et al., 2004*).

Metodologie e criteri di estrappolazione dei dati, nonché le formule utilizzate, fanno riferimento alle indicazioni fornite dal documento EFSA (2010) e dal panel USA-Canada Dietary Reference Intake (DRI) (*Food and Nutrition Board, 1998; 2000; 2002; 2004*).

Le equazioni di estrappolazione considerate includono il peso di riferimento definito per ciascuna fascia di età e specifici fattori di crescita; i valori dei pesi di riferimento utilizzati nei LARN sono disponibili nell'appendice A *online*, mentre i valori dei fattori di crescita considerati tengono conto della qualità proteica della dieta italiana e sono indicati nella **Tabella 1**. All'interno di ciascun capitolo del volume LARN viene indicato il criterio di estrappolazione applicato per lo specifico nutriente trattato.

METODI PER LA DETERMINAZIONE DELL'ASSUNZIONE ADEGUATA NEI LATTANTI

I LARN non considerano il primo semestre di vita in quanto in tale fascia di età l'apporto di nutrienti deve essere garantito mediante l'allattamento al seno: si ritiene però utile – ai fini di una migliore comprensione di questa appendice – riportare le modalità utilizzate per identificare l'AI nei lattanti 0-6 mesi, poiché per alcuni nutrienti (ad es. vitamina C, acido pantotenico, biotina e folati, vitamina K) l'estrapolazione nella fascia di età 7-12 mesi è realizzata a partire dal valore di AI definito per il lattante 0-6 mesi. Nei lattanti la mancanza di dati sperimentali non consente la determinazione di AR e pertanto per la maggioranza dei nutrienti viene stabilita un'AI, con l'eccezione di tiamina, vitamina A, ferro e zinco.

Lattanti 0-6 mesi

Per ciascun nutriente, l'AI dei lattanti viene calcolato sulla base dell'assunzione media proveniente dal latte materno in lattanti in buona salute, nati a termine da madri ben nutriti, ed alimentati esclusivamente con latte materno. L'AI viene stabilita in base alla composizione del latte materno a partire dal consumo medio di latte pari a 0,81 L/die (*Butte et al., 2002*) moltiplicato per la concentrazione di ciascun nutriente. Il volume di latte considerato è ricavato da studi su lattanti in buona salute e pesati prima e dopo ogni allattamento. Poiché durante questo periodo di vita si riscontra una variazione sia nella composizione del latte, sia nel volume consumato, i valori ne rappresentano una media.

Lattanti 7-12 mesi

2

Per questa fascia di età viene indicata un'AI, stabilita con tre possibili differenti procedure:

1 Sommando alla quantità dello specifico nutriente contenuta nella quota di latte materno consumata abitualmente (0,6 L/die) la quantità dello stesso nutriente fornita dagli alimenti complementari consumati dal lattante in questo periodo di vita. La quota di latte materno è stata definita sulla base di studi condotti su lattanti di questa età (*Heinig et al., 1993*).

2 Estrapolando il dato dal valore di AI della fascia 0-6 mesi, utilizzando la seguente formula:

$$\text{AI}_{7-12m} = \text{AI}_{0-6m} \times F$$

Dove

$$F = \left(\frac{\text{peso}_{7-12m}}{\text{peso}_{0-6m}} \right)^{0,75}$$

F rappresenta l'adattamento metabolico al peso corporeo, mentre i pesi considerati per le fasce 0-6 mesi e 7-12 mesi sono quelli specifici per l'età.

3 Estrapolando il dato dal valore di AR dell'adulto, in base all'adattamento metabolico aggiustato per un fattore di crescita, ed utilizzando lo stesso procedimento descritto per le successive fasce di età per i bambini e gli adolescenti.

$$(\text{AI})\text{AR}_{7-12m} = (\text{AI})\text{AR}_{\text{adulto}} \times F_1$$

Dove

$$F_1 = \left(\frac{\text{peso}_{7-12m}}{\text{peso}_{\text{adulto}}} \right)^{0,75} \times (1 + \text{fattore di crescita})$$

Il fattore F_1 è correlato alla fascia di età e rappresenta la correzione necessaria a fornire la quantità di nutrienti che devono essere incorporati nel tessuto neoformato e garantire incrementi ottimali della crescita; il fattore di crescita presente nella formula è riportato nella **Tabella 1**.

Qualora siano state considerate due differenti metodologie, il valore indicato nei LARN corrisponde al valore più elevato tra quelli ricavati con i due metodi di estrapolazione utilizzati, salvo diversa indicazione specificatamente riportata nel singolo capitolo.

Nella gran parte dei casi, le AI sono ricavate dalla stime dell'assunzione con il latte materno più la quota fornita con gli alimenti per lo svezzamento, e dall'estrapolazione dal lattante.

Nel caso di alcuni nutrienti quali biotina, fluoro e iodio, i valori sono stati recepiti da altri documenti di riferimento; nel caso di ferro e zinco è stato applicato il metodo fattoriale, per la vitamina D sono stati utilizzati i risultati degli studi di supplementazione e nel caso del cloro la stima dell'AI è stata effettuata dai valori di AI del sodio. Solo nel caso della vitamina A sono indicati valori di AR e PRI calcolati secondo la metodologia EFSA (2015).

METODI PER LA DETERMINAZIONE DELL'AR O DELL'AI IN BAMBINI E ADOLESCENTI (1-17 ANNI)

Nella maggioranza dei casi l'AR viene estrapolata dal valore di AR dell'adulto, utilizzando un modello matematico basato sul peso corporeo metabolico, aggiustato per un fattore di crescita (**Tabella 1**), e correlato alla fascia di età, che rappresenta la correzione necessaria a fornire la quantità di nutriente che deve essere incorporata nel tessuto neocreato e garantire gli incrementi ottimali della crescita.

Qualora per l'adulto sia disponibile solo il valore di AI, si procede estrapolando da questo il corrispondente valore di AI per il bambino o l'adolescente utilizzando le medesime equazioni di estrapolazione.

L'estrapolazione dei dati viene effettuata utilizzando la seguente formula:

$$(AI)AR_{\text{bambino}} = (AI)AR_{\text{adulto}} \times F_1$$

Dove

$$F_1 = \left(\frac{\text{peso bambino}}{\text{peso adulto}} \right)^{0,75} \times (1 + \text{fattore di crescita})$$

Poiché per le fasce 1-11 anni i fabbisogni non si differenziano tra maschi e femmine, per tutti i nutrienti è stato determinato un unico valore di AR (o di AI) considerando la media dei pesi di riferimento di maschi e femmine per ciascuna classe di età. Quando l'AR dell'adulto è differente tra maschio e femmina, l'estrapolazione viene effettuata utilizzando i valori divisi per genere e calcolandone la media.

Per numerosi nutrienti il valore di AR della fascia 11-17 anni e/o della fascia 14-17 anni è stato assimilato all'AR dell'adulto in base al sesso, come indicato in corrispondenza del testo relativo allo specifico nutriente.

Nella gran parte dei casi i valori di AR, PRI e AI per l'età evolutiva sono ottenuti per estrapolazione da quelli fissati per l'età adulta o dal valore più elevato ottenuto mettendo a confronto i valori di estrapolazione dall'adulto o dal lattante.

Per i nutrienti sodio, cloro, potassio, magnesio, calcio, fosforo, iodio, fluoro, ferro, zinco, biotina, vitamina A e vitamina D si applica quanto previsto per i lattanti.

Tabella 1 Fattori di crescita per la popolazione italiana utilizzati per estrapolare i valori di AR o AI

Fascia di età	Fattore di crescita
7 -12 mesi	0,56
1-3 anni	0,15
4-6 anni	0,07
7-10 anni	0,14
11-14 anni maschi	0,11
15-17 anni maschi	0,11
11-14 anni femmine	0,08
15-17 anni femmine	0,01

Bibliografia

- Atkinson SA, Koletzko B. Determining life-stage groups and extrapolating nutrient intake values (NIVs). *Food Nutr Bull* 2007; 28(1 Suppl International): S61-S76.
- Butte NF, Lopez Alarcon MG, Garza C. Nutrient adequacy of exclusive breastfeeding for the term infant during the first six months of life. Geneva: World Health Organization, 2002.
- EFSA, European Food Safety Authority, EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for vitamin A. *EFSA J* 2015; 13(3): 4028.
- EFSA, European Food Safety Authority. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on principles for deriving and applying Dietary Reference Values. *EFSA J* 2010; 8(3): 1458.
- Heinig MJ, Nommsen LA, Peerson JM, Lonnerdal B, Dewey KG. Energy and protein intakes of breast-fed and formula-fed infants during the first year of life and their association with growth velocity: the DARLING Study. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 152-161.
- IOM, Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*. Washington, DC: National Academy Press, 1998.
- IOM, Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- IOM, Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate*. Washington, DC: National Academy Press, 2005.
- IOM, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients)*. Washington, DC: National Academy Press, 2005.
- Prentice A, Branca F, Decsi T, Michaelsen KF, Fletcher RJ, Guesry P, Manz F, Vidailhet M, Pannemans D, Samartín S. Energy and nutrient dietary reference values for children in Europe: methodological approaches and current nutritional recommendations. *Br J Nutr* 2004; 92(Suppl 2): S83-S146.

APPENDICE C (*online*)

RILEVAMENTO DEI CONSUMI ALIMENTARI E DELLE FONTI DI NUTRIENTI

a cura di Aida Turrini per il Gruppo di Lavoro “Fonti della dieta”

FONTI DI NUTRIENTI NELLA DIETA

La revisione dei livelli di assunzione rispetto alla edizione 2014 dei LARN (SINU, 2014) è stata realizzata tenendo conto delle nuove acquisizioni scientifiche in campo biologico nutrizionale e i cambiamenti nei consumi alimentari della popolazione italiana in base agli studi di popolazione più recenti.

Contenuti e assunzione degli alimenti rappresentano le variabili di base per stimare le fonti principali di nutrienti nella dieta ai fini della valutazione della copertura dei fabbisogni, dell'esposizione e dell'impatto ambientale della dieta nella popolazione (Turrini, 2022). Gli studi sui consumi alimentari della popolazione presentano potenzialità enormi se sono armonizzati con gli studi condotti in altre aree geografiche e sono realizzati adottando metodologie di rilevazione (metodo di quantificazione, campionamento, codifica) e tecniche di controllo del processo di raccolta (standardizzazione) ed elaborazione dei dati (supporto informatico) che li rendano sufficientemente accurati per poter essere considerati affidabili oltreché rappresentativi. In questo senso, l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (*European Food Safety Authority*, EFSA) in collaborazione con gli Enti che afferiscono in base all'articolo 36 dello statuto dell'EFSA (*Commissione Europea*, 2002) ha definito i criteri per gli studi sui consumi alimentari individuali a carattere nazionale da seguire nell'ambito del programma EU-Menu (EFSA, 2014).

Negli studi in questione è fondamentale utilizzare tabelle di composizione degli alimenti che siano rappresentative e permettano così di avere una valutazione del profilo nutrizionale della dieta per potere analizzare il livello di copertura dei fabbisogni espresso dalle raccomandazioni nutrizionali per la popolazione oggetto di studio. La rappresentatività dei valori di composizione può essere garantita dalle tabelle di composizione nazionali che forniscono i valori risultanti da attività sperimentali analitico-chimiche opportunamente organizzati in database consultabili e utilizzabili negli studi sui consumi alimentari. L'esigenza altamente sentita a livello europeo ha portato alla formazione dell'European Food Information Resources (EuroFIR) i cui associati hanno accesso alle banche dati nazionali (EuroFIR, 2023). La compilazione di un database europeo era già stata effettuata nell'ambito dello studio European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition EPIC (*Slimani et al.*, 2007), ma non accessibile direttamente, mentre l'EFSA ha iniziato la costruzione di un database europeo open-access includendo le voci alimentari rappresentative (EFSA, 2021) codificate in base al sistema FoodEx2 (EFSA, 2023a) e correlate ai valori nutrizionali di riferimento (*dietary reference values*, DRVs) (EFSA, 2023b). In ogni caso, le tabelle di composizione nazionali rappresentano il nucleo fondamentale poiché riflettono la ricchezza di prodotti alimentari specifici.

I dati di composizione applicati ai dati di consumo alimentare permettono di individuare le fonti principali di nutrienti nella dieta, ossia la percentuale di nutriente fornita.

Contenuti degli alimenti

Nella revisione attuale dei LARN italiani, la fonte principale di riferimento è rappresentata dalle Tabelle di Composizione Italiane (*Marletta e Camilli, 2019*). La natura dei dati non consente un aggiornamento costante e continuo a causa della complessità della definizione della rappresentatività delle voci alimentari in relazione all'evoluzione dei prodotti dal campo (varietà) alla tavola (prodotti trasformati) e l'approfondimento della conoscenza dei nutrienti e delle loro frazioni/componenti (es. aminoacidi, acidi grassi, ecc.), per cui l'allineamento con le voci raccolte nelle rilevazioni sul consumo alimentare richiede un completamento, con la priorità a dati di composizione da letteratura scientifica (*Marletta e Camilli, 2019*), da altre banche dati di composizione (ad es.: *McCance e Widdowsons, 2021*; *USDA, 2022*), per calcolo in base a similitudine, per calcolo in base a ricette, da etichetta alimentare e da banche dati compilative opportunamente preparate per l'elaborazione di dati raccolti negli studi epidemiologici (*Gnagnarella et al., 2022*).

Livelli di assunzione nella dieta

Una analisi preliminare dei dati sulla dieta della popolazione ha preso in considerazione studi finalizzati alla stima dei consumi alimentari individuali più recenti condotti in Italia per ricostruire il modello di dieta per tutte le classi di età (**Tabella 1**).

In tutti questi studi sono stati stimati i livelli di assunzione in nutrienti, a partire dal consumo individuale di alimenti (quantificato mediante diario, ricordo delle 24 ore, o frequenza di consumo semiquantitativa), applicando poi la composizione media derivante dalle apposite tabelle. Solo nel caso dello studio della dieta totale (*total diet study*, TDS), sono stati applicati ai dati di consumo, i valori stimati attraverso l'analisi chimica di campioni di alimenti rappresentativi della dieta, preparati ad hoc acquisendo gli alimenti inclusi in ciascun gruppo alimentare.

Per alcuni nutrienti, mancando la disponibilità delle informazioni, sono state utilizzate le stime di assunzione ottenute con il metodo TDS (*Cubadda et al., 2018*) e, in estrema ratio, altre fonti di informazione come le opinioni scientifiche pubblicate dall'EFSA (2023c).

Per fornire indicazioni sui livelli di assunzione dei nutrienti sono stati selezionati i più recenti studi sui consumi alimentari condotti su scala nazionale - IV SCAI 1917-2020 (*CREA, 2021; 2022; 2023*) e le due indagini di popolazione Health Examination Survey - Progetto Cuore del 2008-2012 e 2018-2019 (*Donfrancesco et al., 2019; 2021a; 2021b; 2022a; 2022b*). In questo modo abbiamo tre punti di osservazione con due studi condotti utilizzando il questionario EPIC (studi Health Examination Survey - Progetto Cuore) e il più recente studio condotto con la metodologia EFSA (2014) nei due cicli IV SCAI-CHILD 2017-2020 (*EFSA, 2014; Ocké et al., 2012*) e IV SCAI-ADULT 2018-2020 (*Ambrus et al., 2013; EFSA, 2014*). Il reclutamento dei bambini è stato effettuato nel periodo 2017-2020 e il disegno campionario ha permesso di caratterizzare il consumo medio di alimenti e nutrienti nelle quattro principali aree geografiche (Nord Ovest, Nord Est, Centro, Sud e Isole), nelle diverse classi di età considerate quali neonati (3 mesi - <1 anno), bambini piccoli (1-2 anni), bambini (3-9 anni). La rilevazione dei consumi alimentari è stata effettuata attraverso due diari alimentari e l'intervallo di tempo tra questi è stato di almeno 15 giorni. Per gli adulti, i soggetti sono stati reclutati nel periodo 2018-2020 e sono stati caratterizzati per classe di età: adolescenti (10-17 anni), adulti (18-64 anni), anziani (65-74 anni). La raccolta dei consumi alimentari è stata effettuata attraverso due in-

terviste di ricordo alimentare di 24 ore (24h recall) e l'intervallo di tempo tra queste era di almeno 15 giorni (CREA, 2021; 2022).

Lo studio di popolazione OEC/HES (Osservatorio Epidemiologico Cardiovascolare/ Health Examination Survey) è stato condotto tra il 2008 e il 2012 dall'Istituto Superiore di Sanità con la collaborazione dell'Associazione Nazionale Medici Cardiologi OSPedalieri (ANMCO) e della Fondazione per il tuo cuore-Health Care Foundation (HCF) (*Giampaoli et al., 2014; Donfrancesco et al., 2021, 2022*). Nell'indagine OEC/HES 2008-2012 sono stati esaminati campioni casuali di popolazione di età compresa tra i 35 e i 79 anni residenti in tutte le regioni italiane. Lo studio di popolazione HES (Health Examination Survey) – Progetto CUORE è stato condotto dall'Istituto Superiore di Sanità tra il 2018 e il 2019 su campioni casuali di popolazione di età compresa tra i 35 e i 74 anni residente in 10 regioni italiane distribuite tra Nord, Centro e Sud: Lombardia, Piemonte, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Basilicata, Calabria e Sicilia (*Donfrancesco et al., 2021a; 2021b; 2022a; 2022b*). L'OEC/HES 2008-2012 e la HES 2018-2019 sono stati realizzati nell'ambito di Progetti che hanno ricevuto il supporto finanziario del Ministero della Salute – CCM (Centro nazionale per la prevenzione e il Controllo delle Malattie).

I dati sui consumi sono stati affiancati, ove possibile, da un'analisi del contributo percentuale all'assunzione di ciascun nutriente, prendendo in considerazione i gruppi alimentari riportati in **Tabella 2**.

Tabella 1 Studi sui consumi alimentari della popolazione in Italia nel periodo 2008-2020

Studio	Titolo	Pe-riodo	Coper-tura geo-grafica	Gruppo di popolazione	Metodologia di stima della dieta	Codifica gruppi ali-mentari	Altre informazioni	Referenza
IV SCAI-CHILD	IV Studio sui Consumi Alimentari in Italia – 3 mesi-9 anni	2017-2020	Nazio-nale	0-9 anni	Diario alimentare (2 giornate distanti 15 giorni) + FPQ	FoodEx2	Metodologia EU-Menu	CREA, 2021
IV SCAI-ADULT	IV Studio sui Consumi Alimentari in Italia – 10-74 anni	2018-2020	Nazio-nale	10-74 anni	Ricordo delle 24 ore (2 giornate distanti 15 giorni) + FPQ	FoodEx2	Metodologia EU-Menu	CREA, 2022
MOLI-SANI		2005-2010	Regione Molise	Coorte popolazio-ne di 35+ anni	Food Frequency Questionnaire (FFQ)	188 voci alimentari		Iacoviello et al., 2007
INHES	Italian Nutrition & HEalth Survey	2010-2013	Nazio-nale	5+ anni	24h recall + FPQ	51 gruppi (IRAN-SCAI 2005-06)	INRAN-DIARIO 3.1	Pounis et al., 2017
OEC/HES - Progetto CUORE MINISAL – GIRCSI e MENOSALE Più SALUTE	Osservatorio Epidemiologico Cardiovascolare/Health Examination Survey- Progetto CUORE MINISAL-GIRCSI e MENOSALE più SALUTE	2008-2012	Nazio-nale	35-79 anni	Questionario EPIC	EPIC	Parametri salute Campioni biologici Campioni per stima sodio e potassio	Donfrancesco et al., 2019; 2021a; 2021b; 2022a; 2022b; Giampaoli et al., 2014
HES_Progetto CUORE	Osservatorio Epidemiologico Cardiovascolare/Health Examination Survey-Progetto CUORE	2018-2019	Nazio-nale	35-74 anni	Questionario EPIC	EPIC	Parametri salute Campioni biologici Campioni per stima sodio e potassio	Donfrancesco et al., 2019; 2021a; 2021b; 2022a; 2022b
PHIME	Public health impact of long-term, low-level mixed element exposure in susceptible population strata	2007-2008	Trieste	Arruolamento alla nascita con 5 follow-up da 6-24 mesi	Diario 3 giorni (2 feriali e 1 festivo)	20 gruppi alimentari	Sono gli stessi bambini rilevati a tempi diversi alimentazio-ne complementare	Klerks et al., 2021; European Commission, 2013
Total Diet Study, TDS	Lo Studio di Dieta Totale Nazionale: assunzione di nutrienti ed esposizione a contaminanti nella popolazione italiana	2012-2014	Nazio-nale	0-97 anni (classi età INRAN-SCAI 2005-06)	Analisi chimica di campioni di alimenti rappresentativi della dieta	51 gruppi (IRAN-SCAI 2005-06)	Analisi su nichel e altri composti	Cubadda et al., 2018

FPQ – Food Propensity Questionnaire

EPIC, European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (Slimani et al., 2007)

EU-Menu (EFSA, 2014)

INRAN-SCAI 2005-06, Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione - Studio sui Consumi Alimentari in Italia (Leclercq et al., 2009)

Tabella 2 Gruppi di alimenti utilizzati per stimare il contributo all'assunzione dei nutrienti

4

Gruppo	Sottogruppo
Cereali, prodotti da forno e sostituti dei cereali	Pane
	Pasta e sostituti della pasta
	Pizza
	Riso
	Altri cereali e farine
	Cereali da prima colazione
	Biscotti
	Prodotti da forno salati
	Dolci e snack dolci
Legumi, freschi e trasformati	Legumi, freschi, secchi e processati
Verdure e ortaggi, freschi e trasformati	Ortaggi a foglia, freschi
	Pomodori, freschi
	Altri vegetali a frutto, freschi
	Ortaggi a radice e a bulbo, freschi
	Altri vegetali, freschi
	Vegetali, processati
	Spezie ed erbe aromatiche
Patate, tuberi e loro prodotti	Patate e prodotti a base di patate, escluse patatine fritte
	Patatine fritte
Frutta, fresca e trasformata	Agrumi, freschi
	Frutti a bacca, freschi
	Altra frutta, fresca
	Frutta secca, semi, olive e loro prodotti
	Frutta trasformata (in sciroppo, in scatola, ecc.)
Carne, insaccati e sostituti della carne	Carne di manzo e vitello non conservata, escluse frattaglie
	Carne di maiale non conservata, escluse frattaglie
	Carne di pollame e pesci non conservata, escluse frattaglie
	Altre carni non conservate, escluse frattaglie
	Prosciutto, salame, salsicce, escluse frattaglie
	Frattaglie e prodotti derivati
	Sostituti della carne
Pesce e frutti di mare	Pesce, fresco e surgelato
	Pesce e frutti di mare, conservati
Latte, derivati e sostituti del latte	Latte e bevande a base di latte e sostituti del latte a base vegetale
	Formule lattee e latte materno
	Yogurt e latte fermentati
	Formaggi e sostituti
	Dessert a base di latte e sostituti

Tabella 2 Gruppi di alimenti utilizzati per stimare il contributo all'assunzione dei nutrienti (*Continua...*)

Gruppo	Sottogruppo
Oli e grassi	Olio di oliva
	Altri oli vegetali
	Burro e panne
	Altri grassi
Bevande alcoliche e sostituti	Vino e sostituti
	Birra, sidro e sostituti
	Vino dolce, spumante, aperitivi
	Liquori e superalcolici
Dolciumi e sostituti	Gelati, ghiaccioli e sostituti
	Cioccolato e sostituti
	Caramelle, marmellate e altri dolci anche senza zucchero
	Zucchero, fruttosio, miele
	Cacao e polvere a base di cacao
Pasti sostitutivi	Dolcificanti artificiali
Uova	
Acqua e altre bevande non alcoliche	Acqua di rubinetto (consumata come tale, in bevande e ricette)
	Acqua minerale in bottiglia
	Caffè, tea, tisane e sostituti (inclusi decaffeinati)
	Succhi di frutta e verdura (senza edulcoranti artificiali)
	Altre bevande non alcoliche (senza edulcoranti artificiali)
Prodotti vari	
Integratori e medicine contenenti nutrienti	

Fonte: INRAN-SCAI 2005-06 (*Leclercq et al., 2009; Sette et al. 2011; Sette et al., 2013*), IV SCAI 2017-2020 (*CREA; 2021; 2022*)

Bibliografia

6

- Ambrus Á, Horváth Z, Farkas Z, Dorogházi E, Cseh J, Petrova S, Dimitrov P, Duleva V, Rangelova L, Chikova-Iscener E, Ovaskainen M-L, Pakkala H, Heinemeyer G, Lindtner O, Schweter A, Trichopoulou A, Naska A, Sekula W, Guiomar S, Lopes C, Duarte Torres D. Pilot study in the view of a Pan-European dietary survey - adolescents, adults and elderly. EFSA Supporting Publications. 2013; 10(11): 508E.
- Commissione Europea, 2002. Regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 28 gennaio 2002, che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R0178>
- CREA-Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria -Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione. Turrini A, Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, D'Addezio L, Mistura L, Ferrari M, Martone D, Catasta G, 2021. Italian national dietary survey on children population from three months up to nine years old. EFSA Supporting Publications 2021: EN-7087.
- CREA-Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione. Turrini A, Le Donne C, Piccinelli R, D'Addezio L, Mistura L, Sette S, Martone D, Comendador Azcarraga FJ, Ferrari M, Catasta G. Italian national dietary survey on adult population from 10 up to 74 years old – IV SCAI ADULT. EFSA Supporting Publications 2022: EN-7559.
- CREA-Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione. Gruppo di ricerca "Studi sui consumi alimentari in ottica nutrizionale". Studio sui Consumi Alimentari in Italia - IV SCAI: estratto dei risultati. Roma: CREA – Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione. <https://www.crea.gov.it/web/alimenti-e-nutrizione/-/iv-scai-studio-sui-consumi-alimentari-in-italia>
- Cubadda F, Aureli A, D'Amato M, Raggi A, Mantovani A, Silano M, Di Sandro A, Ferri G, Agrimi U. Lo studio di Dieta Totale Nazionale: assunzione di nutrienti ed esposizione a contaminanti nella popolazione italiana. Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità 2018; 31(10): 3-8.
- Donfrancesco C, Lo Noce C, Di Lonardo A, Minutoli D, Buttari B, Profumo E, Bottosso E, Acampora A, Vespasiano F, Vannucchi S, Meduri C, Russo O, Bellisario P, Strazzullo P, Palmieri L. Progetto CUORE: l'avvio della terza indagine sulla popolazione generale adulta. Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità 2019; 32: 3-7.
- Donfrancesco C, Lo Noce C, Russo O, Minutoli D, Di Lonardo A, Profumo E, Buttari B, Iacone R, Vespasiano F, Vannucchi S, Onder G, Galletti F, Galeone D, Bellisario P, Gulizia MM, Giampaoli S, Palmieri L, Strazzullo P. Trend of salt intake measured by 24-h urine collection in the Italian adult population between the 2008 and 2018 CUORE project surveys. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2021a; 31(3): 802-813.
- Donfrancesco C, Lo Noce C, Russo O, Buttari B, Profumo E, Minutoli D, Di Lonardo A, Iacone R, Vespasiano F, Vannucchi S, Onder G, Galletti F, Galeone D, Bellisario P, Di Lenarda A, Giampaoli S, Palmieri L, Strazzullo P. Trend in potassium intake and Na/K ratio in the Italian adult population between the 2008 and 2018 CUORE project surveys. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2021b; 31: 814-826.
- Donfrancesco C, Profumo E, Lo Noce C, Minutoli D, Di Lonardo A, Buttari B, Vespasiano F, Vannucchi S, Galletti F, Onder G, Colivicchi F, Galeone D, Bellisario P, Palmieri L. Trends of overweight, obesity and anthropometric measurements among the adult population in Italy: The CUORE Project health examination surveys 1998, 2008, and 2018. PLoS ONE 2022a; 17(3): e0264778.
- Donfrancesco C, Di Lonardo A, Lo Noce C, Buttari B, Profumo E, Vespasiano F, Vannucchi S, Galletti F, Onder G, Gulizia MM, Galeone D, Bellisario P, Palmieri L. Trends of blood pressure, raised blood pressure, hypertension and its control among Italian adults: CUORE Project cross-sectional health examination surveys 1998/2008/2018. BMJ Open 2022b; 12(11): e064270.
- EFSA, European Food Safety Authority. Guidance on the EU Menu methodology. EFSA J 2014; 12(12): 3944.

- EFSA, European Food Safety Authority. Food composition data. 2021. <https://www.efsa.europa.eu/en/data-report/food-composition-data>
- EFSA, European Food Safety Authority. Food classification standardisation – The FoodEx2 system. 2023a. Ultimo accesso, 02/07/2024 <https://www.efsa.europa.eu/en/data/data-standardisation>
- EFSA, European Food Safety Authority. Dietary Reference Values. 2023b. <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/dietary-reference-values>
- EFSA, European Food Safety Authority. Definitions of EFSA Scientific Outputs and Supporting Publications. 2023c. Ultimo accesso 02/07/2024. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/scdocdefinitions>
- EuroFIR, European Food Information resources. www.eurofir.org (ultimo accesso 02/07/2024)
- European Commission, Community Research and Development Information Service (CORDIS). Ultimo aggiornamento 26/03/2013 <https://cordis.europa.eu/project/id/16253>
- Giampaoli S, Vanuzzo D, and the RESEARCH GROUP OF THE OSSERVATORIO EPIDEMIOLOGICO CARDIOVASCOLARE/HEALTH EXAMINATION SURVEY. La salute cardiovascolare degli italiani, 3rd Italian Atlas of Cardiovascular Diseases, Edition 2014; Giornale Italiano di Cardiologia 2014; 15 (4 Suppl 1): 7S-31S.
- Gnagnarella P, Salvini S, Parpinel M. Banca Dati di Composizione degli Alimenti per Studi Epidemiologici in Italia. Versione 2022. © Istituto Europeo di Oncologia 2023 <https://www.bda-ieo.it/wordpress/>
- Iacoviello L, Bonanni A, Costanzo S, De Curtis A, Di Castelnuovo A, Olivieri M, Zito F, M B Donati, de Gaetano, on behalf of the Moli-sani project Investigators The Moli-Sani Project, a randomized, prospective cohort study in the Molise region in Italy; design, rationale and objectives. Italian J Public Health 2007; 4:110-118.
- Klerks M, Roman S, Bernal MJ, Haro-Vicente JF, Sanchez-Siles LM. Complementary Feeding Practices and Parental Pressure to Eat among Spanish Infants and Toddlers: A Cross-Sectio-
- nal Study. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021; 18: 1982. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041982>.
- Leclercq C, Arcella D, Piccinelli R, Sette S, Le Donne C, Turrini A, on behalf of the IN-RAN-SCAI 2005-06 Study Group. The Italian National Food Consumption Survey IN-RAN-SCAI 2005-06: main results in terms of food consumption. Public Health Nutr 2009; 12: 2504-2532.
- Marletta L, Camilli E. 2019. Tabelle di composizione degli alimenti, Aggiornamento 2019. <https://www.alimentinutrizione.it/sezioni/tabelle-nutrizionali>
- McCance and Widdowson's 'composition of foods integrated dataset' on the nutrient content of the UK food supply. Updated on 19 March 2021. Public Health England. Guidance Composition of foods integrated dataset (Co-FID). <https://www.gov.uk/government/publications/composition-of-foods-integrated-dataset-cofid>
- Ocké M, de Boer E, Brants H, van der Laan J, Niekerk M, van Rossum C, Temme L, Freisling H, Nicolas G, Casagrande C, Slimani N, Trolle E, Ege M, Christensen T, Vandevijvere S, Bellmans M, De Maeyer M, Defourny S, Rupich J, Dofskova M, Rehurkova I, Jakubikova M, Blahova J, Piskackova Z, Maly M; PANCAKE – Pilot study for the Assessment of Nutrient intake and food Consumption Among Kids in Europe. Supporting Publications 2012: EN-339. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2012.EN-339>
- Pounis G, Bonanni A, Ruggiero E, Di Castelnuovo A, Costanzo S, Persichillo M, Bonaccio M, Cerletti C, Riccardi G, Donati MB, de Gaetano G, Iacoviello L; INHES Investigators. Food group consumption in an Italian population using the updated food classification system FoodEx2: Results from the Italian Nutrition & HEalth Survey (INHES) study. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2017; 27: 307-328.
- Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, Arcella D, Turrini A, Leclercq C, on behalf of the IN-RAN-SCAI 2005-06 Study Group. The third Italian National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005-06 Part 1: Nutrient intakes in Italy, Nutr Metab Cardiovasc Dis 2011; 21: 922-932.

- Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, Mistura L, Ferrari M, Leclercq C; INRAN-SCAI 2005–06 study group. The third National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005-06: major dietary sources of nutrients in Italy. *Int J Food Sci Nutr.* 2013; 64: 1014-1021.
- SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana. LARN-Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Milano: SICS, 2014.
- Slimani N, Deharveng G, Unwin I, Southgate DA, Vignat J, Skeie G, Salvini S, Parpinel M, Møller A, Ireland J, Becker W, Farran A, Westenbrink S, Vasilopoulou E, Unwin J, Borgejordet A, Rohrmann S, Church S, Gnagnarella P, Casagrande C, van Bakel M, Niravong M, Boutron-Ruault MC, Stripp C, Tjønneland A, Trichopoulou A, Georga K, Nilsson S, Mat-tisson I, Ray J, Boeing H, Ocké M, Peeters PH, Jakuszyn P, Amiano P, Engeset D, Lund E, de Magistris MS, Sacerdote C, Welch A, Bingham S, Subar AF, Riboli E. The EPIC nutrient database project (ENDB): a first attempt to standardize nutrient databases across the 10 European countries participating in the EPIC study. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61: 1037-1056.
- Turrini A. Perspectives of Dietary Assessment in Human Health and Disease. *Nutrients* 2022; 14(4): 830.
- USDA, United States Department of Agriculture. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28. Agricultural Research Service, 2022. <https://data.nal.usda.gov/dataset/composition-foods-raw-processed-prepared-usda-national-nutrient-database-standard-reference-release-28-0>

APPENDICE D (*online*)

OBIETTIVI NUTRIZIONALI PER LA PREVENZIONE

A cura del Gruppo di Lavoro *ad hoc*

CONCETTI GUIDA

- Considerazioni di tipo epidemiologico sull'associazione tra introduzione quantitativa e/o qualitativa di alcuni nutrienti e malattie cronico-degenerative suggeriscono la necessità di stabilire indicazioni di riferimento non legate alla copertura del fabbisogno biologico ma rivolte alla prevenzione.
- Le raccomandazioni per la prevenzione possono essere di tipo quantitativo o qualitativo. Il raggiungimento degli obiettivi di assunzione di nutrienti o di consumo di alimenti e/o bevande per la prevenzione indica una riduzione del rischio di malattie cronico-degenerative nella popolazione generale.
- Nel caso dei carboidrati, è opportuno suggerire degli obiettivi nutrizionali per la prevenzione (SDT) sulla base delle caratteristiche delle fonti alimentari: prediligere il consumo di cereali integrali e limitare l'introduzione di zuccheri aggiunti e fruttosio (SDT per gli zuccheri <15% En). Per quanto riguarda la fibra, viene indicato un SDT non inferiore a 25 g/die.
- La qualità e la quantità dei lipidi giocano un ruolo fondamentale nella prevenzione primaria e secondaria delle malattie cronico-degenerative, sebbene molti aspetti siano ancora da chiarire. In questa revisione viene suggerito un SDT <10% En per gli acidi grassi saturi (SFA) e la limitazione massima degli acidi grassi (AG) trans.
- In termini prudenziali, per le proteine si adotta un SDT per gli anziani di 1,1 g proteine/kg peso pro die, indirizzato alla conservazione della massa muscolare e delle relative funzioni.
- Vista la relazione lineare - senza un evidente effetto soglia - tra i livelli di assunzione di sale e la tendenza all'aumento della pressione arteriosa e del rischio cardiovascolare, vengono stabiliti gli SDT per Na e Cl per ogni classe d'età. In linea con le indicazioni del WHO (2012), viene indicato anche un SDT per il potassio, corrispondente a 4500 mg/die (circa 120 mmol/die).
- In considerazione della mancanza di dati sulla popolazione italiana, e in accordo con la grande maggioranza dei documenti di riferimento internazionali, non vengono definiti degli SDT per altri minerali né per le vitamine idro- e lipo-solubili.

Abbreviazioni

AG	fatty acids, acidi grassi
AI	adequate intake, assunzione adeguata
BMI	body mass index, indice di massa corporea
DHA	docosahexaenoic acid, acido docosaezenoico
En	total energy of diet, apporto energetico totale della dieta
FE	folate equivalents, folati equivalenti
GI	glycaemic index, indice glicemico
GL	glycaemic load, carico glicemico
IR	insulin resistance, insulino-resistenza
LC-PUFA	long chain polyunsaturated fatty acids, acidi grassi polinsaturi a catena lunga
LDL	low-density lipoproteins, lipoproteine a bassa densità
MUFA	monounsaturated fatty acids, acidi grassi monoinsaturi
PEM	protein energy malnutrition, malnutrizione proteico-energetica
PRI	population reference intake, assunzione raccomandata per la popolazione
PUFA	polyunsaturated fatty acids, acidi grassi polinsaturi
RAAS	renin-angiotensin-aldosterone system, sistema renina-angiotensina-aldosterone
RCT	randomized controlled trial, studi randomizzati controllati
RI	reference intake range for macronutrients, intervallo di riferimento per l'assunzione di macronutrienti
SDT	suggested dietary target, obiettivo nutrizionale per la prevenzione
SFA	saturated fatty acids, acidi grassi saturi
UL	upper intake level, livello massimo tollerabile di assunzione
VLDL	very-low density lipoproteins, lipoproteine a densità molto bassa
WHO	World Health Organization, Organizzazione Mondiale della Sanità

INTRODUZIONE

Sebbene i livelli di assunzione di riferimento per la popolazione siano determinati sulla base di esigenze legate alla copertura del fabbisogno biologico, identificare, ove possibile, dei valori compatibili con la riduzione del rischio di malattie cronico-degenerative ovvero malattie croniche non trasmissibili può risultare vantaggioso. Questi valori vengono definiti obiettivi nutrizionali per la prevenzione (SDT - Suggested dietary target) e indicano gli obiettivi quantitativi o qualitativi di assunzione di nutrienti o di consumo di alimenti e/o bevande il cui raggiungimento è associato a una riduzione del rischio di malattie croniche non trasmissibili nella popolazione generale.

Come indicato nei documenti del Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (USA) (*IOM, 2000*) e del Nutrient Reference Values (NRV) Australia-Nuova Zelanda (*NHMRC, 2017*), alcuni nutrienti potrebbero apportare dei benefici nella prevenzione delle malattie croniche a livelli superiori rispetto alla assunzione raccomandata per la popolazione (PRI) o all'assunzione adeguata (AI): si tratta, in particolare, delle vitamine antiossidanti, vitamina C, vitamina E e vitamina A (principalmente attraverso il suo precursore, β-carotene), il selenio, i folati, gli acidi grassi omega-3. Tuttavia, a causa della mancanza di dati sulla popolazione italiana, e in accordo con la grande maggioranza dei documenti internazionali, non si ritiene opportuno stabilire degli SDT per tali nutrienti. Al contrario, il consumo di altri micronutrienti, come il sodio, risulta generalmente eccessivo nella popolazione generale e la definizione di un SDT fornisce un obiettivo per le attività di sanità pubblica volte a ridurne l'introito e il conseguente rischio di patologie croniche, principalmente di tipo cardiovascolare. Anche il ruolo dei vari tipi di carboidrati (zuccheri, amido, carboidrati ad alto o basso indice glicemico, fibra alimentare), dei grassi (saturi, polinsaturi, monoinsaturi) e delle proteine (animali, vegetali) è stato analizzato in relazione al rischio di condizioni come malattie cardiovascolari, neoplasie, disturbi neurocognitivi e demenze, diabete, obesità, malattie degenerative dell'occhio come la degenerazione maculare, nonché alla mortalità. In questo caso, sia la quantità che la qualità sembrano giocare un ruolo nella prevenzione.

Macronutrienti

Un numero crescente di evidenze dimostra che, sia lo squilibrio nelle proporzioni relative dei macronutrienti sia la loro tipologia, può contribuire ad aumentare il rischio di malattie croniche non trasmissibili e influire negativamente sull'assunzione di alcuni micronutrienti. Tuttavia, molti aspetti restano ancora da chiarire. Per quanto riguarda la mortalità, ad esempio, la composizione ottimale della dieta in termini di rapporto tra macronutrienti sembra cambiare con l'età (*Senior et al., 2020*).

È importante ricordare che le raccomandazioni che seguono si riferiscono alla popolazione generale clinicamente sana, e non forniscono indicazioni per coloro che presentano condizioni patologiche o che richiedono trattamenti nutrizionali specifici. Gli SDT dei macronutrienti per la popolazione italiana sono riportati in **Tabella 1**.

Carboidrati e fibra alimentare

In linea con le più recenti evidenze scientifiche, e in considerazione dell'elevato livello di introduzione di carboidrati in Italia, la qualità delle fonti assume particolare importanza. Applicando il metodo Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) (*Golde et Howick, 2013*) la forza dell'evidenza a supporto di

una relazione tra qualità dei carboidrati e rischio di sviluppare malattie croniche non trasmissibili risulta moderata per la fibra alimentare, da bassa a moderata per i cereali integrali, e da bassa a molto bassa per il GI e il GL (Reynolds *et al.*, 2019).

Per la fibra, gli studi osservazionali che hanno confrontato alti e bassi consumi hanno riportato una riduzione del 15-30% della mortalità per tutte le cause, delle malattie cardiovascolari, del diabete di tipo 2 e del cancro al colon retto nei soggetti categorizzati nella più alta categoria di consumo. La riduzione del rischio risulta maggiore quando l'assunzione giornaliera di fibra alimentare è compresa tra 25 e 29 g/die, ma le curve dose-risposta suggeriscono che un'assunzione più elevata può conferire una protezione ancora maggiore verso le malattie cardiovascolari, il diabete di tipo 2, il cancro al colon retto e il cancro mammario. In modo analogo, trial clinici controllati e randomizzati hanno evidenziato un effetto positivo della fibra alimentare sul controllo del peso, della pressione arteriosa e della colesterolemia. Alla luce di queste evidenze, l'ultimo rapporto del World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (WCRF/AICR, 2018; Clinton *et al.*, 2020) raccomanda di assumere ogni giorno almeno 30 g/die di fibre, mentre il World Health Organization (WHO) indica un consumo non inferiore a 25 g/die (Nishida *et al.*, 2004). Sono da segnalare peraltro i valori più alti previsti nel documento NRV Australia-Nuova Zelanda (NHMRC, 2017), che suggerisce per la popolazione adulta un SDT pari a 38 g/die per gli uomini e 28 g/die per le donne.

Considerati gli apporti giornalieri medi di fibra alimentare nella popolazione italiana adulta (18 g/die per gli uomini e 17 g/die per le donne), è indicato un SDT per la fibra alimentare non inferiore a 25 g/die, in linea con la precedente revisione. L'obiettivo di aumentare l'assunzione di fibra ad almeno 25 g/die sembra una strategia prudente per ridurre il rischio di malattie croniche senza apportare effetti negativi. Per quanto riguarda i bambini, un livello di introduzione di fibra alimentare pari a 8,4 g/1000 kcal (2 g/MJ) appare adeguato e compatibile con un normale sviluppo corporeo. Questi livelli di assunzione sono raggiungibili attraverso l'eventuale sostituzione di alimenti e bevande poveri di nutrienti e ad alto contenuto energetico con alimenti naturalmente ricchi di fibra. Aumentare l'assunzione di fibra attraverso l'aggiunta di verdura, legumi e frutta nella dieta permette anche un aumento nell'apporto di folati, vitamine antiossidanti e fitonutrienti.

In modo analogo, il consumo di cereali integrali è stato associato a una riduzione della mortalità per tutte le cause, delle malattie coronariche, dei decessi per cancro, dell'incidenza del diabete di tipo 2 e della mortalità per ictus. Le riduzioni di rischio osservate negli studi osservazionali sono considerevoli, generalmente intorno al 20%, con significative relazioni dose-risposta (Reynolds *et al.*, 2019). Gli studi clinici di intervento in cui era previsto un aumento dell'assunzione di cereali integrali hanno a loro volta riportato effetti positivi soprattutto per quanto riguarda il peso corporeo, i livelli di colesterolo e di emoglobina glicata, ma i dati sono ancora limitati e non consentono di affermare con assoluta certezza che l'assunzione di cereali integrali abbia un effetto clinicamente rilevante sui fattori di rischio cardiovascolare rispetto ai cereali raffinati. Infatti, applicando il metodo GRADE, una recente revisione sistematica della letteratura ha confermato che il consumo di cereali integrali dovrebbe essere raccomandato a tutti gli adulti, indipendentemente dalla presenza di fattori di rischio cardiovascolare. Tuttavia, le prove a supporto di questa raccomandazione vanno da un livello basso a moderato (Marshall *et al.*, 2020). Alla luce dell'evidenza disponibile, è raccomandabile privilegiare il consumo di alimenti integrali e ricchi di fibra, soprattutto nei casi in cui l'apporto di carboidrati si approssima ai limiti superiori del RI.

Per quanto riguarda il GI e il GL, il loro utilizzo sembra essere meno utile come misura complessiva della qualità dei carboidrati rispetto al contenuto di fibre alimentari e di cereali integrali della dieta. Infatti, sebbene alcuni studi osservazionali prospettici abbiano mostrato che il GI e/o il GL sono un fattore di rischio indipendente per il diabete di tipo 2, la morbilità e la mortalità cardiovascolare e per alcuni tipi di cancro, anche dopo aggiustamento per intake energetico, i dati non sono completamente concordi così da mettere in dubbio la forza e la coerenza di questi risultati (*Ludwig et al., 2018; Reynolds et al., 2019*).

Infine, in via prudenziale, è stato identificato un SDT per gli zuccheri totali (quelli naturalmente presenti negli alimenti più quelli aggiunti agli alimenti) <15% En, corrispondente all'apporto medio della popolazione italiana. In ragione dei potenziali effetti negativi di un'introduzione >25% En (95° percentile di introduzione della popolazione italiana), soprattutto per ciò che riguarda gli effetti degli zuccheri sull'insulino-resistenza (IR) e sui lipidi plasmatici, questo limite viene evidenziato come livello di assunzione oltre il quale l'introduzione di zuccheri può rappresentare un rischio per la salute. Da un punto di vista metabolico non sono chiaramente dimostrabili differenze nell'effetto degli zuccheri raffinati aggiunti rispetto a quelli naturalmente presenti in alimenti quali frutta, verdure e latte, tuttavia dati osservazionali e sperimentali indicano che – in via prudenziale – è opportuno stabilire come ulteriore SDT l'indicazione qualitativa per una limitazione dell'introduzione di zuccheri aggiunti, in particolare da alimenti e bevande formulati con fruttosio e sciroppi di fruttosio.

Lipidi

La quantità e la qualità dei lipidi nella dieta svolgono un ruolo fondamentale nella prevenzione primaria e secondaria delle principali malattie cronico-degenerative, sebbene molti aspetti restino ancora da chiarire. Per quanto riguarda la quota lipidica totale, è raccomandabile non superare il limite superiore di RI poiché un'eccessiva assunzione di lipidi si accompagna spesso ad un aumento dell'apporto energetico, con conseguente rischio di incremento ponderale. Al contrario, diete a basso apporto di lipidi (<20% En) possono determinare introduzioni inadeguate di AG essenziali e compromettere l'assorbimento di vitamine liposolubili (A, D, E e K). In termini di qualità, occorre considerare il rapporto reciproco dei diversi AG all'interno della quota lipidica totale, ponendo particolare attenzione agli SFA e agli AG trans. Infatti, la tipologia di AG consumata sembra incidere maggiormente rispetto alla quantità totale di lipidi (*Piepoli et al., 2016*).

Attualmente, tutte le principali raccomandazioni internazionali suggeriscono un SDT per gli SFA <10% En ed una limitazione assoluta degli AG trans, specie se provenienti da alimenti processati. Gli AG trans di derivazione naturale dovrebbero comunque limitarsi a valori <1% En, secondo il recente position paper elaborato dalla Società Europea di Cardiologia (*Piepoli et al., 2020*). Una ridotta assunzione di SFA è stata associata a una significativa riduzione del rischio di malattia coronarica quando gli SFA sono sostituiti con MUFA, PUFA o con carboidrati derivanti da cereali integrali (*Li et al., 2015*). Analogamente, numerosi studi hanno dimostrato che l'elevata assunzione di AG trans prodotti industrialmente è fortemente associata a un aumento del rischio di malattia coronarica (*Zhu et al., 2019*). Pochi studi hanno identificato un'associazione tra l'assunzione di AG trans di derivazione naturale e malattie cardiovascolari; tuttavia, ad oggi, l'assunzione di AG trans dai ruminanti nella maggior parte delle popolazioni in studio è risultata estremamente bassa. Si ritiene che la riduzione del rischio di malattie cardiovascolari e mortalità osservata con una ridotta assunzione di SFA e AG trans si

verifichi principalmente attraverso un effetto sui valori lipidemici poiché l'assunzione di entrambi è correlata positivamente ai livelli di colesterolo totale e di lipoproteine a bassa densità (LDL), oltreché sulla resistenza all'insulina e sulla pressione arteriosa (Sacks *et al.*, 2017). Sebbene siano stati effettuati pochi studi sugli effetti dell'assunzione di SFA e di AG trans nei bambini, i risultati dei trial clinici hanno dimostrato riduzioni significative del colesterolo totale, del colesterolo LDL o di entrambi in questa fascia d'età quando gli SFA venivano sostituiti con PUFA (Te Morenga e Monte, 2017). Sembra dunque che, più che l'introduzione di SFA, sia il rapporto tra assunzione di PUFA e quello di SFA ad avere il maggiore impatto sul rischio cardiovascolare.

Diversi studi hanno evidenziato un effetto protettivo degli AG polinsaturi a lunga catena (LC-PUFA) della serie n-3 a livello cardiovascolare, specialmente nella prevenzione secondaria, grazie alla riduzione della concentrazione plasmatica di trigliceridi e VLDL, alla riduzione dell'aggregazione piastrinica e della pressione arteriosa, all'effetto antiaritmico, oltreché al miglioramento della funzione endoteliale specialmente in soggetti con fattori di rischio cardiovascolare quali sovrappeso, dislipidemia o diabete tipo 2. Fondamentale un adeguato apporto di PUFA n-3 anche nell'anziano, per il loro effetto positivo sul sistema immunitario, sul rischio cardiovascolare, sul declino cognitivo, la demenza e il morbo di Alzheimer (Kłosiewicz-Latoszek *et al.*, 2020). Per la popolazione italiana si è ritenuto opportuno adottare le indicazioni dei documenti FAO/WHO (2009) ed EFSA (2010) in favore di un RI pari a 0,5-2% dell'energia totale della dieta con la precisazione che almeno 250 mg/die vengano introdotti come EPA+DHA. Quote anche più alte di DHA potrebbero essere indicate per la prevenzione primaria (500 mg/die) e secondaria (1000 mg/die), in linea anche con le raccomandazioni riportate nel documento NRV Australia-Nuova Zelanda (NHMRC, 2017), ma più difficilmente raggiungibili con una dieta normale.

Per quanto riguarda gli steroli, sebbene l'EFSA (2014) abbia concluso che alimenti contenenti determinati livelli di steroli e stanoli vegetali possano ridurre i livelli di colesterolo nel sangue, l'assunzione di fitosteroli non pare correlata al rischio cardiovascolare (Genser *et al.*, 2012). In precedenza, le raccomandazioni elaborate a livello internazionale dalle principali organizzazioni erano concordi nello stabilire un SDT <300 mg/die per il colesterolo alimentare. Di recente, l'American Heart Association ha invece rimosso questa raccomandazione poiché le prove ad oggi disponibili non mostrano alcuna relazione apprezzabile tra il consumo di colesterolo alimentare e il colesterolo sierico (Carson *et al.*, 2020).

Proteine

La definizione di un SDT per le proteine assume particolare importanza nella popolazione anziana, a causa della più alta prevalenza di malnutrizione proteico-energetica (PEM) che si osserva soprattutto dopo i 75 anni. Tale valore è definito in 1,1 g proteine/kg peso pro die per soggetti anziani sopra i 65 anni in buona salute, con il suggerimento ulteriore di assicurare una quantità adeguata di proteine di elevata qualità nutrizionale (Bauer *et al.*, 2013). Tale aumentato apporto proteico risulterebbe essere in grado di aiutare a preservare la massa e la forza muscolare, rimanendo comunque negli intervalli di sicurezza per soggetti anziani sani. Per le persone anziane malnutrite o a rischio di malnutrizione, la dieta dovrebbe fornire 1,2-1,5 g di proteine/kg peso pro die (Deutz *et al.*, 2014). Inoltre, l'attività fisica e l'esercizio quotidiano dovrebbero essere svolti da tutte le persone anziane, a qualsiasi età. Esiste, infatti, una stretta interazione tra attività fisica, dieta, funzionalità e invecchiamento. Dati di letteratura mostrano come un'attività

fisica regolare, lo svolgere attività fisica prima dell'assunzione di proteine e una maggiore predilezione per alimenti a maggior contenuto di leucina - in combinazione con altri nutrienti come ad es. carboidrati e grassi, preferibilmente acidi grassi omega-3 (*Witard et al., 2016*) - possa preservare e persino migliorare la risposta del muscolo scheletrico nel soggetto anziano (*Franzke et al., 2018*).

In linea con quanto osservato per gli altri macronutrienti, anche per le proteine la qualità delle fonti assume particolare importanza. Nel recente position paper dell'International Lipid Expert Panel (ILEP), gli autori concludono che l'aumento dell'assunzione di proteine, in particolare proteine vegetali e alcune proteine selezionate di origine animale (carne bianca, pesce, carni rosse non lavorate a basso contenuto di grassi saturi e prodotti lattiero-caseari a basso contenuto di grassi) potrebbe avere un effetto positivo nel modificare i fattori di rischio cardio-metabolico (*Zhubi-Bakija et al., 2021*). A supporto di ciò, studi sperimentali hanno dimostrato che la sostituzione del 50-60% delle proteine animali con proteine di origine vegetale può determinare una riduzione significativa del BMI, oltre che un miglioramento di diversi parametri ematochimici, come ad esempio colesterolo totale, colesterolo LDL, e alcuni parametri legati allo stress ossidativo e all'infiammazione. Al contrario, un'alimentazione ricca in proteine animali, soprattutto carne rossa e processata, si è dimostrata essere associata ad un elevato rischio di patologie cronico-degenerative, effetto mediato da un incremento dei valori di pressione arteriosa oltre che da obesità e diabete. Tali effetti negativi sulla salute non sono però stati osservati in associazione al consumo di proteine animali derivanti da carni bianche, prodotti lattiero-caseari e pesce.

Micronutrienti

Numerosi studi osservazionali hanno valutato la relazione tra apporti di minerali, vitamine e stato di salute. Inoltre, numerosi studi di intervento randomizzati, in doppio cieco, controllati con placebo, hanno testato singoli integratori o miscele di integratori (ad esempio di micronutrienti antiossidanti) in prevenzione primaria e secondaria. Se per alcuni micronutrienti i risultati sono piuttosto omogenei, per altri i dati sono discordanti, con alcuni studi che mostrano benefici, altri che non mostrano alcun effetto, e altri ancora che riportano possibili effetti negativi, soprattutto per quanto riguarda il β-carotene. Gli SDT dei micronutrienti per la popolazione italiana sono riportati in **Tabella 2**.

Sodio

La definizione di un SDT per il sodio indica la necessità di ridurne l'apporto allo scopo di ridurre il rischio di malattie cardiovascolari e di altre patologie cronico-degenerative. Un eccessivo consumo di sale, infatti, favorisce l'instaurarsi di ipertensione arteriosa, aumenta il rischio di sviluppare patologie cardiovascolari e renali, ed è stato associato ad un maggiore rischio di osteoporosi e cancro dello stomaco. Per la popolazione adulta, l'SDT per il sodio è fissato a 2 g/die (87 mmol, corrispondenti a 5 g di sale), in linea con le attuali raccomandazioni del WHO (2012), dell'EFSA (2019a) e dell'ultimo documento NRV Australia-Nuova Zelanda (NHMRC, 2017). Questa indicazione è valida per entrambi i sessi e comprende anche il periodo gestazionale e l'allattamento. Per i soggetti di età ≥ 65 anni, si consiglia invece una riduzione dell'SDT a 1,6 g/die in proporzione al fabbisogno energetico, questo perché l'abilità dei reni a conservare il sodio in condizioni di massimo adattamento tende a diminuire con l'età.

La recente meta-analisi di 85 trial clinici controllati con follow-up tra 4 settimane e 36 mesi ha riscontrato l'esistenza di una relazione pressocché lineare tra apporto sodico

e pressione arteriosa fino al valore minimo di 0,4 g di sodio/die (*Filippini et al., 2021*) sia in soggetti ipertesi che normotesi.

Il valore di 2 g/die di sodio (ovvero 5 g di sale) corrisponde a circa la metà dell'attuale consumo medio individuale in Italia ed è un valore pienamente compatibile con una dieta adeguata che soddisfa tutti i requisiti nutrizionali. Secondo il WHO, questo livello è anche pienamente compatibile con la profilassi delle patologie tiroidee da carenza di iodio mediante l'uso di sale iodato (*WHO, 2012*). L'evidenza che alte assunzioni di sodio si associno a più alti valori di pressione arteriosa supporta le attuali attività di sanità pubblica volte a ridurne l'introito. L'SDT fornisce un obiettivo per queste attività, il cui scopo principale è quello di ridurre il rischio di patologie croniche non trasmissibili (principalmente di tipo cardiovascolare) nella popolazione generale.

Cloro

8

Nella popolazione adulta si indica un SDT per il cloro pari a 3 g/die, applicabile ad entrambi i sessi e comprendente il periodo gestazionale e l'allattamento. Nei soggetti di età ≥ 65 anni, questo valore scende a 2,5 g/die, in linea con quanto riportato per il sodio. I valori di riferimento per il cloro, infatti, vengono stabiliti moltiplicando per 1,5 i valori di SDT di sodio. Questo perché vi è una stretta relazione tra gli equilibri di sodio e cloruro nel corpo e i livelli di escrezione urinaria, sia di sodio che di cloro, sono molto simili su base molare (*EFSA, 2019b*).

Attualmente, in letteratura, non sono disponibili studi che indaghino l'associazione tra l'assunzione di cloro (o la sua escrezione urinaria) e gli esiti di salute correlati a malattie cardiovascolari. In uno studio di alimentazione controllata a lungo termine è stata osservata una variazione giornaliera dell'escrezione di cloruro suggerendo che quest'ultima sia almeno parzialmente indipendente dall'assunzione di cloro (*Birukov et al., 2016*). In funzione, dunque, della sua stretta regolazione omeostatica, la concentrazione sierica di cloro non è un indicatore sensibile dell'assunzione. Tuttavia, è da tenere presente che la principale fonte di cloro, nella maggior parte delle diete europee e anche in Italia, è rappresentata dal cloruro di sodio; ed è stato dimostrato che il cloro può contribuire all'effetto del cloruro di sodio sulla pressione arteriosa (*Luft, 1996*).

Potassio

Alla luce delle evidenze presenti in letteratura, è ragionevole indicare un SDT sulla base della documentata efficacia dell'assunzione di K nella prevenzione e nel controllo dell'ipertensione arteriosa: al riguardo, i dati più probanti attualmente disponibili derivano dalla curva dose-risposta tra escrezione urinaria di K nelle 24 ore e pressione arteriosa nella più recente meta-analisi degli studi di intervento controllati e randomizzati (*Filippini et al., 2020*). Dalla curva si evince che il valore di escrezione urinaria per il quale si raggiungono i livelli di pressione sistolica e diastolica ottimali è pari a 90 mmol (3500 mg)/24 ore: questo valore, moltiplicato per il fattore 1,3 ampiamente condiviso, relativo alla differenza tra K presente negli alimenti che compongono la dieta e quantità effettivamente assunta a valle della loro preparazione e cottura e quindi disponibile a livello intestinale, conduce ad un valore di circa 4500 mg/die. Questo valore corrisponde al limite superiore dell'intervallo di assunzione raccomandato (3500-4700 mg/giorno) nel documento WHO (2012). Il documento considera un'escrezione urinaria di 90 mmol in 24 ore, tenendo conto della discrepanza tra l'apporto alimentare e l'escrezione urinaria del catione, con o senza l'applicazione del fattore di moltiplicazione. Il valore di SDT definito in questa Revisione LARN in riferimento alla popolazione generale è ben superiore al valore di assunzione media di circa 3000 mg per gli uomini e 2600 mg nelle

donne rilevato nell'indagine 2018-19 dell'Istituto Superiore di Sanità (*Donfrancesco et al., 2021a; 2021b*): la differenza è coerente con l'inadeguatezza del consumo di frutta e verdura nella popolazione italiana stimata in media pari a poco più di 400 grammi al giorno a fronte di un consumo raccomandabile quasi doppio (*CREA, 2018*), nonché con l'insufficiente consumo di cereali integrali, altra buona fonte di K. Di conseguenza, l'indicazione di un SDT pari a 4500 mg/die è anche coerente con la documentata evidenza dei vantaggi forniti dall'assunzione di più elevate quantità di frutta, verdura e cereali integrali ai fini della riduzione del rischio di eventi cardiovascolari (*Aune et al., 2017; He et al., 2006*). Il livello di assunzione proposto è adeguato per un apporto ottimale di tutti gli altri nutrienti, per la prevenzione di carenze cliniche e subcliniche e per il mantenimento delle riserve corporee e delle funzioni biochimiche e fisiologiche legate al K. Data l'associazione esistente tra apporto di K con la dieta e apporto energetico, gli SDT relativi alle diverse fasce d'età sono ricavati sulla base dei relativi fabbisogni energetici determinati specificamente per la popolazione italiana. Nel corso dell'età evolutiva, questo valore deve essere rivisto al ribasso, in relazione al fabbisogno energetico. La forte relazione positiva tra pressione arteriosa e rischio di malattie cardiovascolari, in particolare malattia coronarica e ictus cerebrale (*D'Elia et al., 2011; Aburto et al., 2013*), è fortemente a sostegno del potenziale effetto benefico che l'aumento dell'assunzione di potassio può avere sul rischio di malattie cardiovascolari. Un maggior apporto di K è stato inoltre associato ad un ridotto rischio di calcolosi e di disfunzione renale (*Hirvonen et al., 1999; Ferraro et al., 2016*), nonché ad un miglior profilo glucidico (*Chatterjee et al., 2017*) e ad una maggiore densità minerale ossea (*Dawson-Hughes et al., 2015*).

È importante specificare che i valori di SDT per il potassio fanno riferimento alla popolazione generale, clinicamente sana. In alcune condizioni patologiche, quali diabete di tipo 1, insufficienza renale cronica, insufficienza renale terminale, scompenso cardiaco di grado severo e insufficienza surrenale, e a maggior ragione in corso di terapia con farmaci risparmiatori di K (ad es. antialdosteronici e inibitori del sistema renina-angiotensina-aldosterone (RAAS), un'elevata assunzione di K può esporre il paziente a rischi anche gravi. In questi casi, è opportuna una prescrizione dietetica individualizzata con apporti di K ridotti rispetto a quanto indicato per gli individui sani.

Folati

Oltre al ben noto effetto protettivo nei confronti dei difetti del tubo neurale nel feto, i folati hanno un ruolo importante nel controllo dei livelli di omocisteina plasmatica. Recenti studi hanno evidenziato che concentrazioni plasmatiche elevate di omocisteina sono correlate con un aumento del rischio di malattia cardiovascolare, di frattura dell'anca nelle persone anziane, di disturbi neurocognitivi e demenze (*Homocysteine Studies Collaboration, 2002; Clarke et al., 2010; Wang et al., 2022*). Si ritiene inoltre che una carenza di folati possa aumentare il rischio di patologie neoplastiche, ma non tutti gli studi hanno evidenziato una riduzione del rischio di neoplasie con un miglioramento dello stato dei folati.

D'altra parte, i contrastanti risultati di recenti studi di intervento sull'effetto della supplementazione di acido folico sulla riduzione del rischio cardiovascolare e di ictus e le limitate evidenze dose-risposta per il declino cognitivo non consentono di definire con certezza quali livelli possano essere indicati per una prevenzione primaria e/o secondaria di tali patologie. Pertanto, a differenza del NRV Australia-Nuova Zelanda (*NHMRC, 2017*) che definisce un valore di SDT, ma in accordo con la maggior parte degli altri

documenti internazionali, non viene definito un SDT per i folati.

Vitamina C

Gli effetti benefici della vitamina C sono dovuti principalmente al suo effetto antiossidante. Data la stretta relazione tra stress ossidativo e malattie cronico-degenerative, numerosi studi caso-controllo e di coorte hanno indagato la possibile associazione tra vitamina C, malattie cardiovascolari e cancro (in particolare tumori mammari, colon-rettali, pancreatici, polmonari e gastrici), riportando risultati contrastanti. In modo analogo, gli RCT sull'argomento hanno mostrato risultati inconsistenti, anche per esiti come cataratta, asma e funzione cognitiva. Di conseguenza, in accordo con l'IOM (2000) e l'EFSA (2013), non appare possibile né indicato definire un livello di vitamina C da raccomandare per la prevenzione di malattie cardiovascolari e cancro.

10

Vitamina A

La vitamina A è essenziale per la vista, l'embriogenesi, la crescita, il normale sviluppo e differenziamento dei tessuti e la risposta immunitaria. I suoi effetti benefici sono principalmente associati all'attività antiossidante del suo precursore, il β-carotene. Molti studi caso-controllo e di coorte hanno mostrato una relazione tra l'assunzione di β-carotene e la riduzione del rischio di cancro, ma tali associazioni non sono state confermate negli studi di intervento, che mostrano dati contrastanti. Infatti, mentre alcuni studi hanno registrato una riduzione del rischio di ictus, mortalità per cancro e mortalità totale in seguito a supplementazione con β-carotene, vitamina E e selenio, altri studi di intervento con supplementazione di β-carotene hanno evidenziato addirittura un aumento del rischio di cancro al polmone, cardiopatia ischemica e mortalità totale (Bjelakovic *et al.*, 2007; 2013). Gli studi sugli effetti oculari della supplementazione di carotenoidi hanno mostrato a loro volta risultati contrastanti. Inoltre, i numerosi studi di intervento sui bambini, che intendevano valutare l'effetto della supplementazione di vitamina A sul rischio di morte prematura e l'incidenza e la gravità di diarrea, morbillo e infezioni delle basse vie respiratorie, non hanno fornito risultati certi secondo il panel di esperti dell'EFSA (2015a) a causa delle dosi eccessive di vitamina A utilizzate (1000-60.000 µg di RE in dosi giornaliere o bolo) e della mancata valutazione dell'assunzione di base della vitamina.

Di conseguenza, a differenza del NRV Australia-Nuova Zelanda (NHMRC, 2017) e viceversa in accordo con gli altri documenti ed agenzie internazionali, non viene definito un SDT per la vitamina A.

Vitamina E

Anche la vitamina E è stata studiata principalmente per il suo effetto antiossidante. Per quanto riguarda la relazione con il rischio cardiovascolare, lo studio CHAOS (Cambridge Heart Antioxidant Study) (Stephens *et al.*, 1996) ha riportato una diminuzione del 77% del rischio di successivo infarto miocardico non fatale, ma nessun beneficio per la mortalità cardiovascolare. Lo studio ATBC (Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention study) (ATBC, 1994), condotto su pazienti fumatori di sigarette, ha riportato invece un aumento del 50% delle morti per ictus emorragico in corso di supplementazione e nessun effetto sul cancro del polmone, outcome primario dello studio. Le evidenze ad oggi disponibili mostrano risultati inconsistenti per introito di vitamina E ed aneurisma aortico-addominale, eventi cardiovascolari (fatali e non fatali), incidenza o mortalità per ictus (EFSA, 2015b). Analogamente, gli studi volti ad indagare l'associazione tra vitamina E e numerose tipologie di cancro hanno portato a risultati inconsistenti, come confermato dai documenti (WCRF/AICR, 2007; 2018; Clinton *et al.*, 2020).

Anche le evidenze disponibili sulla relazione tra assunzione di vitamina E e rischio di diabete mellito, cataratta, disturbi del sistema nervoso centrale e funzione immunitaria non hanno condotto a risultati conclusivi. Pertanto, la grande maggioranza delle agenzie e dei documenti internazionali hanno ritenuto inopportuno, con la sola eccezione del NRV Australia-Nuova Zelanda (*NHMRC, 2017*), definire un obiettivo nutrizionale per la prevenzione per la vitamina E.

Tabella 1 Macronutrienti: SDT per la popolazione italiana

		Obiettivi nutrizionali per la prevenzione (SDT)
CARBOIDRATI	Carboidrati Totali	Preferire alimenti naturalmente ricchi in fibra alimentare quali cereali integrali, legumi, frutta e verdura, in particolare quando gli apporti di carboidrati disponibili si avvicinano al limite superiore dell'RI
	Zuccheri	<15 % En Limitare l'uso di bibite, bevande e l'uso del fruttosio come dolcificante
	Fibra alimentare	Almeno 25 g/die, anche in caso di apporti energetici <2000 kcal/die
LIPIDI	Acidi grassi saturi	<10% En
	Acidi grassi trans	Il meno possibile
PROTEINE	Proteine	Variare le fonti proteiche Nei soggetti di età ≥65 anni consumare almeno 1,1 g proteine/kg peso/pro die

Tabella 2 Micronutrienti: SDT per la popolazione italiana

	Obiettivi nutrizionali per la prevenzione (SDT)	
	età	valori SDT
Sodio	1-3 anni	0,7 g/die
	4-6 anni	0,9 g/die
	7-10 anni	1,1 g/die
	11-64 anni	2,0 g/die
	≥65 anni	1,6 g/die
Cloro	1-3 anni	1,3 g/die
	4-6 anni	1,8 g/die
	7-10 anni	2,3 g/die
	11-64 anni	3,0 g/die
	≥65 anni	2,5 g/die
Potassio	1-3 anni	1500 mg/die
	4-6 anni	1900 mg/die
	7-10 anni	2700 mg/die
	11-64 anni	4500 mg/die
	≥65 anni	3900 mg/die
Altri micronutrienti: folati, vitamine C, A ed E	In accordo con la maggior parte dei documenti internazionali ed anche in considerazione della mancanza di dati sulla popolazione italiana non si indica alcun obiettivo nutrizionale per la prevenzione (SDT).	

Bibliografia

- Aburto NJ, Ziolkowska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2013; 346: f1326.
- ATBC, The ATBC Cancer Prevention Study Group. The alpha-tocopherol, beta-carotene lung cancer prevention study: design, methods, participant characteristics, and compliance. *Ann Epidemiol* 1994; 4: 1-10.
- Aune D, Giovannucci E, Boffetta P, Fadnes LT, Keum N, Norat T, Greenwood DC, Riboli E, Vatten LJ, Tonstad S. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality- a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Int J Epidemiol* 2017; 46: 1029-1056.
- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, Phillips S, Sieber C, Stehle P, Teta D, Visvanathan R, Volpi E, Boirie Y. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group *J Am Med Dir Assoc* 2013; 14: 542-559.
- Bjelakovic G, Nikolova D, Gluud C. Meta-Regression Analyses, Meta-Analyses, and Trial Sequential Analyses of the Effects of Supplementation with Beta-Carotene, Vitamin A, and Vitamin E Singly or in Different Combinations on All-Cause Mortality: Do We Have Evidence for Lack of Harm? Schooling CM, curatore. *PLoS ONE* 2013; 8(9): e74558.
- Bjelakovic G, Nikolova D, Gluud LL, Simonetti RG, Gluud C. Mortality in Randomized Trials of Antioxidant Supplements for Primary and Secondary Prevention: Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA* 2007; 297: 842-857.
- Birukov A, Rakova N, Lerchl K, Olde Engberink RH, Johannes B, Wabel P, Moissl U, Rauh M, Luft FC, Titze J. Ultra-long-term human salt balance studies reveal interrelations between sodium, potassium, and chloride intake and excretion. *Am J Clin Nutr* 2016; 104: 49-57.
- Carson JAS, Lichtenstein AH, Anderson CAM, Appel LJ, Kris-Etherton PM, Meyer KA, Petersen K, Polonsky T, Van Horn L; American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Peripheral Vascular Disease; and Stroke Council. Dietary Cholesterol and Cardiovascular Risk: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation* 2020; 141: e39-e53.
- Chatterjee R, Slentz C, Davenport CA, Johnson J, Lin PH, Muehlbauer M, D'Alessio D, Svetkey LP, Edelman D. Effects of potassium supplements on glucose metabolism in African Americans with prediabetes: a pilot trial. *Am J Clin Nutr* 2017; 106: 1431-1438.
- Clarke R, Halsey J, Lewington S, Lonn E, Armitage J, Manson JE, Bonaa KH, Spence JD, Nygard O, Jamison R, Gaziano JM, Guarino P, Bennett D, Mir F, Peto R, Collins R; B-Vitamin Treatment Trialists' Collaboration. Effects of lowering homocysteine levels with B vitamins on cardiovascular disease, cancer, and cause-specific mortality: Meta-analysis of 8 randomized trials involving 37 485 individuals. *Arch Intern Med* 2010; 170: 1622-1631.
- Clinton SK, Giovannucci EL, Hursting SD. The World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research Third Expert Report on Diet, Nutrition, Physical Activity, and Cancer: Impact and Future Directions. *J Nutr* 2020; 150(4): 663-671.
- CREA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione. Linee guida per una sana alimentazione. Revisione 2018.
- Dawson-Hughes B, Harris SS, Palermo NJ, Gilhooly CH, Shea MK, Fielding RA, Ceglia L. Potassium Bicarbonate Supplementation Lowers Bone Turnover and Calcium Excretion in Older Men and Women: A Randomized Dose-Finding Trial. *J Bone Miner Res* 2015; 30: 2103-2111.
- D'Elia L, Barba G, Cappuccio FP, Strazzullo P. Potassium intake, stroke, and cardiovascular disease a meta-analysis of prospective studies. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57: 1210-1219.
- Donfrancesco C, Lo Noce C, Russo O, Minutoli D, Di Lonardo A, Profumo E, Buttari B, Ia-

- cone R, Vespaiano F, Vannucchi S, Onder G, Galletti F, Galeone D, Bellisario P, Gulizia MM, Giampaoli S, Palmieri L, Strazzullo P. Trend of salt intake measured by 24-h urine collection in the Italian adult population between the 2008 and 2018 CUORE project surveys. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021a; 31: 802-813.
- Donfrancesco C, Lo Noce C, Russo O, Buttari B, Profumo E, Minutoli D, Di Lonardo A, Iacone R, Vespaiano F, Vannucchi S, Onder G, Galletti F, Galeone D, Bellisario P, Di Lenarda A, Giampaoli S, Palmieri L, Strazzullo P. Trend in potassium intake and Na/K ratio in the Italian adult population between the 2008 and 2018 CUORE project surveys. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021b; 31: 814-826.
- EFSA, European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. EFSA J 2010; 8(3): 1461.
- EFSA, European Food Safety Authority Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on the dietary reference values for vitamin C. EFSA J 2013; 11: 3418.
- EFSA, European Food Safety Authority. Scientific Opinion on the modification of the authorization of a health claim related to plant sterol esters and lowering blood LDL-cholesterol; high blood LDL-cholesterol is a risk factor in the development of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006, following a request in accordance with Article 19 of Regulation (EC) No 1924/2006. European Food Safety Authority, 2014.
- EFSA, European Food Safety Authority Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on the dietary reference values for vitamin A. EFSA J 2015a; 13: 4028.
- EFSA, European Food Safety Authority Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on the dietary reference values for vitamin E as α -tocopherol. EFSA J 2015b; 13: 4149.
- EFSA, European Food Safety Authority Panel on Nutrition Novel Foods and Food Allergens. Scientific Opinion on the dietary reference values for sodium. EFSA J 2019a; 17: 5778.
- EFSA, European Food Safety Authority Panel on Nutrition Novel Foods and Food Allergens. Scientific Opinion on dietary reference values for chloride. EFSA J 2019b; 17: 5779.
- FAO/WHO, Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Fats and fatty acids in human nutrition. Proceedings of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. November 10-14, 2008. Geneva, Switzerland. *Ann Nutr Metab* 2009; 55(1-3): 5-300.
- Ferraro PM, Mandel EI, Curhan GC, Gambaro G, Taylor EN. Dietary Protein and Potassium,-Diet-Dependent Net Acid Load, and Risk of Incident Kidney Stones. *Clin J Am Soc Neephrol* 2016; 11: 1834-1844.
- Filippini T, Naska A, Kasdagli MI, Torres D, Lopes C, Carvalho C, Moreira P, Malavolti M, Orsini N, Whelton PK, Vinceti M. Potassium Intake and Blood Pressure: A Dose-Response Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc* 2020; 9(12): e015719.
- Filippini T, Malavolti M, Whelton PK, Naska A, Orsini N, Vinceti M. Blood pressure effects of sodium reduction. Dose-response meta-analysis of experimental studies. *Circulation* 2021; 143: 1542-1567.
- Franzke B, Neubauer O, Cameron-Smith D, Wagner KH. Dietary Protein, Muscle and Physical Function in the Very Old. *Nutrients* 2018; 10: 935.
- Genser B, Silbernagel G, De Backer G, Bruckert E, Carmena R, Chapman MJ, Deanfield J, Desamps OS, Rietzschel ER, Dias KC, März W. Plant sterols and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J* 2012; 33: 444-451.
- Goldet G & Howick J. Understanding GRA-DE: an introduction. *JEBM* 2013; 6(1): 50-54.
- He FJ, Nowson CA, MacGregor GA. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. *Lancet* 2006; 367: 320-326.
- Hirvonen T, Pietinen P, Virtanen M, Albanes D, Virtamo J. Nutrient intake and use of beverages and the risk of kidney stones among male smokers. *Am J Epidemiol* 1999; 150: 187-194.
- Homocysteine Studies Collaboration. Homocysteine and risk of ischemic heart disease

16

- and stroke: a meta-analysis. *JAMA* 2002; 288: 2015-2022.
- IOM, Institute of Medicine (US) Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds. *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. Washington (DC): National Academies Press (US), 2000.
- Kłosiewicz-Latoszek L, Cybulski B, Tyszko P. Current state-of-the-art knowledge on the role of omega-3 fatty acids in the prevention of cardiovascular disease. *Ann Agric Environ Med* 2020; 27: 519-525.
- Li Y, Hruby A, Bernstein AM, Ley SH, Wang DD, Chiuve SE, Sampson L, Rexrode KM, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Saturated fats compared with unsaturated fats and sources of carbohydrates in relation to risk of coronary heart disease: a prospective cohort study. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66: 1538-1548.
- Ludwig DS, Hu FB, Tappy L, Brand-Miller J. Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease. *BMJ* 2018; 361: k2340.
- Luft FC. Salt, water and extracellular volume regulations. In: Ziegler EE, Filer LJ jr, eds. *Present knowledge in nutrition*, 7th ed. Washington, DC: ILSI Press, 1996; 265-271.
- Marshall S, Petocz P, Duve E, Abbott K, Castellari T, Blumfield M, Fayet-Moore F. The Effect of Replacing Refined Grains with Whole Grains on Cardiovascular Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials with GRADE Clinical Recommendation. *J Acad Nutr Diet* 2020; 120: 1859-1883.e31.
- Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P. The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutr* 2004; 7(1A): 245-250.
- NHMRC, National Health and Medical Research Council; Australian Government Department of Health and Ageing; New Zealand Ministry of Health. *Nutrient reference values for Australia and New Zealand including recommended dietary intakes*. Version 1.2. Canberra: National Health and Medical Research Council, 2017.
- Piepoli MF, Abreu A, Albus C, Ambrosetti M, Brotons C, Catapano AL, Cora U, Coyns B, Deaton C, Graham J, Hoes A, Loche M-L, Matrone B, Redon J, Sattar N, Smulders Y, Tiberti M. Update on cardiovascular prevention in clinical practice: A position paper of the European Association of Preventive Cardiology of the European Society of Cardiology. *EJPC* 2020; 27: 181-205.
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, Cooney MT, Corrà U, Cosyns B, Deaton C, Graham I, Hall MS, Hobbs FDR, Løchen ML, Löllgen H, Marques-Vidal P, Perk J, Prescott E, Redon J, Richter DJ, Sattar N, Smulders Y, Tiberti M, van der Worp HB, van Dis I, Verschuren WMM, Binno S; ESC Scientific Document Group. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J* 2016; 37: 2315-2381.
- Reynolds A, Mann J, Cummings J, Winter N, Mete E, Te Morenga L. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet* 2019; 393: 434-445.
- Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, Appel LJ, Creager MA, Kris-Etherton PM, Miller M, Rimm EB, Rudel LL, Robinson JG, Stone NJ, Van Horn LV; American Heart Association. Dietary fats and cardiovascular disease: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2017; 136: e1-e23.
- Senior AW, Evans R, Jumper J, Kirkpatrick J, Laurent Sifre L, Green T, Qin C, Žídek A, Nelson AWR, Bridgland A, Penedones H, Petersen S, Simonyan K, Crossan S, Pushmeet Kohli P, Jones DT, Silver D, Kavukcuoglu K & Hassabis D. Improved protein structure prediction using potentials from deep learning. *Nature* 2020; 577: 706-710.
- Stephens NG, Parsons A, Brown MJ, Schofield PM, Kelly F, Cheeseman K, & Hutchinson MJ. Randomised controlled trial of vitamin E in

- patients with coronary disease: Cambridge Heart Antioxidant Study (CHAOS). *Lancet* 1996; 347(9004): 781-786.
- Te Morenga L, Monte JM. Health effects of saturated and trans-fatty acid intake in children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 2017; 12: e0186672.
- Wang Z, Zhu W, Xing Y, Jia J, Tang Y. B vitamins and prevention of cognitive decline and incident dementia: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* 2022; 80: 931-949.
- WCRF/AICR, World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. In: Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective, 2007.
- WCRF/AICR, World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Diet, Nutrition, Physical Activity, and Cancer: a Global Perspective. Continuous Update Project Expert Report 2018.
- WHO, World Health Organization. Guideline: Potassium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization, 2012.
- Witard OC, McGlory C, Hamilton DL, Phillips SM. Growing older with health and vitality: a nexus of physical activity, exercise and nutrition. *Biogerontology* 2016; 17: 529-546.
- Zhu Y, Bo Y, Liu Y. Dietary total fat, fatty acids intake, and risk of cardiovascular disease: a dose-response meta-analysis of cohort studies. *Lipids Health Dis* 2019; 18: 91.
- Zhubi-Bakija F, Bajraktari G, Bytyçi I, Mikhalidis DP, Henein MY, Latkovskis G, Rexhaj Z, Zhubi E, Banach M; International Lipid Expert Panel (ILEP). The impact of type of dietary protein, animal versus vegetable, in modifying cardiometabolic risk factors: A position paper from the International Lipid Expert Panel (ILEP). *Clin Nutr* 2021; 40: 255-276.