

# Alimentazione e vitamina D: introito di vitamina D in soggetti adulti in Italia

VITAMIN D  
UpDAtes

2025;8(3-4):44-49

<https://doi.org/10.30455/2611-2876-2025-5>

Ranuccio Nuti

Professore Emerito di Medicina Interna, Università di Siena, Siena;  
Presidente GISMO (Gruppo Italiano Studio Malattie dell'Osso)

## INTRODUZIONE

La vitamina D presente nell'organismo deriva per circa l'80% dalla sintesi cutanea di colecalciferolo ( $D_3$ ) dopo irraggiamento solare e per il restante 20% dall'introduzione di cibi contenenti in prevalenza vitamina  $D_3$  e, in misura minore,  $D_2$  (ergocalciferolo), quest'ultima di esclusiva provenienza vegetale. Il 25(OH)D (calcifediolo) rappresenta il primo metabolita della vitamina D: viene sintetizzato a livello epatico e, per la sua lunga emivita, viene utilizzato per esprimere lo stato vitaminico D dell'organismo. Il 25(OH)D viene a sua volta metabolizzato a livello renale in 1,25(OH) $_2$ D $_3$ , noto anche come calcitriolo, considerato il metabolita finale biologicamente attivo della vitamina.

Il bersaglio principale della vitamina D è rappresentato dall'intestino dove, grazie alla sintesi della *calcium binding protein*, è in grado di promuovere l'assorbimento di calcio e fosfato<sup>1</sup>. Da questa essenziale funzione biologica deriva l'azione della vitamina D a livello osseo, tessuto in cui è in grado di favorire il meccanismo di mineralizzazione della matrice organica. La prolungata carenza di vitamina D a livello scheletrico si sostanzia nel rachitismo del bambino e nell'osteomalacia del soggetto adulto, condizioni in cui è prevalente la presenza di tessuto osteoide non mineralizzato, causa di deformità ossee e di fratture patologiche; laddove l'insufficienza di vitamina D è meno marcata, si può realizzare, per motivi omeostatici, una condizione di iperparatiroidismo secondario e osteoporosi, da cui ancora fratture da fragilità. Grazie all'identificazione dei recettori per la vitamina D in numerosi organi e tessuti, è stato ipotizzato un ruolo della vitamina D anche nell'ambito di malattie del sistema autoimmunitario, nelle malattie cardiovascolari, respiratorie e

gastrointestinali, in alcune malattie endocrine come il diabete mellito e in oncologia.

Molte sono le condizioni in grado di indurre uno stato di ipovitaminosi D: alcune da riferire specificatamente a un inadeguato irraggiamento solare, come la vita in ambienti chiusi, l'uso di abiti che coprono estesamente la superficie cutanea, l'impiego eccessivo di creme solari protettive e l'inquinamento atmosferico; altre da considerare come fisiopatologiche, come l'invecchiamento, la gravidanza, la pigmentazione scura della pelle e l'obesità; altre ancora da ricondurre a un carente apporto alimentare di vitamina D, come l'intolleranza al lattosio, le condizioni socio-economiche e lo scarso utilizzo di cibi fortificati con vitamina D<sup>2</sup>. In quest'ottica dobbiamo considerare che solo pochi cibi sono in grado di fornire un adeguato apporto di vitamina D: tra questi vanno ricordati il pesce, il latte e i suoi derivati, l'uovo e la carne, mentre altri alimenti come il pane e la frutta sono del tutto privi di vitamina D. Ed effettivamente numerosi studi hanno documentato come l'ipovitaminosi D sia una condizione diffusa in età pediatrica, nelle donne in gravidanza e, in particolare, tra i soggetti intolleranti al lattosio<sup>2</sup>. In popolazioni del nord Europa, la prevalenza della ipovitaminosi D è stata dimostrata non soltanto nella popolazione anziana, ma anche in quella di età compresa tra 50 e 70 anni, in particolare dopo il periodo invernale<sup>3</sup>. Per quanto riguarda l'Italia, l'ipovitaminosi D è una condizione diffusa, che tende ad aumentare con l'invecchiamento. Non sono tuttavia disponibili informazioni scientifiche su quanto l'apporto alimentare possa contribuire alla realizzazione di un carente stato vitaminico D. Per rispondere a quest'ultimo quesito, abbiamo ritenuto opportuno effettuare uno studio epidemiologico osservazionale nella popolazione italiana, comprensivo

## Corrispondenza

Ranuccio Nuti

[ranuccio.nuti@unisi.it](mailto:ranuccio.nuti@unisi.it)

## Conflitto di interessi

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

**How to cite this article:** Nuti R. Alimentazione e vitamina D: introito di vitamina D in soggetti adulti in Italia. Vitamin D – Updates 2025;8(3-4):44-49. <https://doi.org/10.30455/2611-2876-2025-5>

© Copyright by Pacini Editore srl



Open Access

L'articolo è open access e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

di differenti realtà regionali e di diverse condizioni socio-economiche, finalizzato ad analizzare specificatamente l'entità dell'apporto alimentare di vitamina D nei soggetti adulti.

## LO STUDIO SAD

Lo studio SAD (Studio sull'introito alimentare di vitamina D) è stato condotto presso gli ambulatori medici dei centri GISMO (Gruppo Italiano Studio Malattie dell'Osso) e GIBIS (Gruppo Italiano per lo studio dei Bisfosfonati) su 870 soggetti, 627 donne e 243 maschi, di età compresa da 40 a 80 anni, provenienti da tutte le regioni italiane con l'eccezione della Valle d'Aosta e del Molise. Le regioni più rappresentate sono state Sicilia, Campania e Basilicata. Sotto il profilo educazionale e lavorativo, il 39,7% dei soggetti era laureato, il 36% aveva un diploma di scuola superiore, mentre il 16,2 e l'8,2% avevano rispettivamente un diploma di scuola media ed elementare; il 32,5% della popolazione era rappresentato da pensionati, mentre il 24%, il 13,2%, il 12,8% e l'11,4% erano rispettivamente impiegati, liberi professionisti, artigiani e casalinghe.

L'analisi dell'apporto alimentare di vitamina D è stata condotta utilizzando uno specifico questionario (FFQ, *Food Frequency Questionnaire*), precedentemente validato attraverso uno studio comparativo con un diario alimentare (FFD, *Food Frequency Diary*)<sup>4</sup>. Il questionario conteneva 11 differenti domande, riguardanti il tipo e la quantità di alimento contenente vitamina D consumato nei 14 giorni precedenti l'intervista. La tipologia degli alimenti comprendeva: latte (intero, scremato e parzialmente scremato, addizionato con vitamina D); corn flakes addizionati con vitamina D; yogurt (intero, scremato, parzialmente scremato, addizionato con vitamina D); formaggio (camembert, mozzarella, fontina, gruyère, parmigiano, provolone, pecorino, ricotta); carne (vitello, maiale, faraona, pollo, tacchino, agnello); pesce (pesce azzurro, merluzzo, platessa, nasello, pesce spada, trota, tonno, salmone, stoccafisso, baccalà, orata, spigola, branzino); suddiviso, quando necessario, in fresco, congelato, affumicato, essiccato, conservato in olio); uovo (intero, cotto, crudo, tuorlo); cibo a base di uovo (omelette, sfornato, fritto, polpette, maionese, pasta); salumi (prosciutto crudo e cotto, salame, mortadella, bresaola); dolci contenenti uovo, latte e yogurt (torta,

biscotti, gelato, pasticceria); funghi. Per quanto riguarda la frequenza di assunzione, nel questionario veniva riportato quante volte un determinato cibo veniva assunto nel periodo di 14 giorni. Le informazioni relative al contenuto in vitamina D degli alimenti sono state tratte in prevalenza dalla banca dati USDA (*United States Department of Agriculture*) e, in misura minore, CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria)<sup>5</sup>. Lo studio è stato approvato dal Comitato Etico Regionale (Regione Toscana, Sezione Area Vasta Sud Est).

Della popolazione studiata, il 31,6% era in apparente stato di buona salute, mentre il 68,4% presentava differenti patologie, di cui l'osteoporosi e le malattie cardiovascolari risultavano le più rappresentate (rispettivamente 50,1 e 41,3%). Soltanto il 3,4% della popolazione esaminata riferiva particolari abitudini alimentari: il 3,0 e lo 0,4% rispettivamente un'alimentazione vegetariana e vegana<sup>6</sup>.

La Tabella I riporta per ciascun alimento la percentuale di utilizzo nella popolazione studiata e la sua frequenza di assunzione nel periodo di 14 giorni. Il latte viene assunto nel 63,6% dei soggetti esaminati (di cui latte parzialmente scremato nel 51,9%), il formaggio nel 93,6% (di cui parmigiano nel 23,1%), la carne nel 95,3% (di cui pollo nel 32,7%) e il pesce nel 88,7% (di cui tonno nel 18,5%). Tuttavia, se andiamo a valutare la frequenza di assunzione, il latte viene assunto quotidianamente nel 56,4% della popolazione, mentre il formaggio e la carne rispettivamente soltanto nel 3,7 e nello 0,4%. Emblematico è l'utilizzo del pesce: l'88,7% dei soggetti ha dichiarato di mangiare pesce, che per altro è l'alimento con il più elevato contenuto di vitamina D, tuttavia la sua frequenza di assunzione è molto bassa, in quanto il 45,8 e il 36,7% della popolazione dichiara di assumerlo rispettivamente soltanto 1 oppure 2 volte nell'arco dei 14 giorni del rilevamento. Anche le uova, i cibi preparati con uova e i salumi vengono assunti in misura prevalente 1 o 2 volte in 14 giorni.

Correlando per ciascun alimento il contenuto in vitamina D con la quantità ingerita nel periodo di 2 settimane, è stato possibile calcolare l'introito globale e successivamente giornaliero di vitamina D nella popolazione oggetto del presente studio. Nella popolazione femminile e maschile, l'introito globale di vitamina D

si è rivelato essere rispettivamente 2832 UI ± 87 SE e 3502 UI ± 146 SE, con una differenza statisticamente significativa ( $p < 0,001$ ): ciò corrisponde a un introito giornaliero di 202 UI ± 6,2 SE e di 250 UI ± 10,4 SE rispettivamente nei soggetti di sesso femminile e maschile. Questo dato risulta essere marcatamente ridotto rispetto alla quantità di vitamina D di 800 UI al giorno, ritenuta essere quella minima sufficiente per soddisfare le esigenze metaboliche dell'organismo<sup>7</sup>.

Suddividendo l'introito globale della vitamina D per sesso e per decadi di età, abbiamo potuto apprezzare una graduale diminuzione di assunzione dalla quinta all'ottava decade di vita: nelle donne da 3128 UI ± 224 SE nella decade 40-49 anni a 2362 UI ± 162 SE nella decade 71-80 anni; negli uomini da 3774 UI ± 428 SE a 3029 UI ± 187 SE nelle analoghe decadi. La diminuzione è risultata statisticamente significativa nella popolazione femminile ( $p < 0,01$ ).

La Figura 1 riporta l'introito medio giornaliero della vitamina D suddiviso per sesso e per decadi di età. L'assunzione media giornaliera diminuisce gradualmente dalla quinta all'ottava decade, passando da 269 UI ± 30 SE a 216 UI ± 13 SE nella popolazione maschile, e da 223 UI ± 16 SE della decade 40-49 anni a 168 UI ± 1 SE della decade 71-80 anni nella popolazione femminile. Sulla base di questi dati, il 76,4% dei soggetti mostrava un introito di vitamina D di 100 UI/die o inferiore, e soltanto l'11,3% della popolazione raggiungeva un introito giornaliero di almeno 400 UI/die o superiore.

Suddividendo l'apporto giornaliero di vitamina D in funzione delle tre macro-aree nord, centro e sud, l'introito medio giornaliero è risultato essere rispettivamente 197 UI ± 11 SE, 216 UI ± 18 SE e 222 U ± 36 SE, senza alcuna differenza statisticamente significativa ( $p < 0,17$ ).

Relativamente ai soggetti con particolari abitudini alimentari, l'introito medio giornaliero nei soggetti vegetariani e vegani è risultato essere marcatamente e significativamente ( $p < 0,0005$ ) ridotto rispetto alla popolazione del presente studio con normali abitudini alimentari: rispettivamente 112 UI ± 23 SE e 84 UI ± 31 SE vs 220 UI ± 5 SE.

In una successiva estensione dello studio, nella quale sono stati valutati 1372 soggetti, di cui 997 donne e 375 uomini,

**TABELLA I.**

La tabella riporta per ciascun alimento la percentuale di assunzione (seconda colonna da sinistra) e la sua frequenza nell'arco di 2 settimane (da Nuti et al., 2024, mod.)<sup>6</sup>.

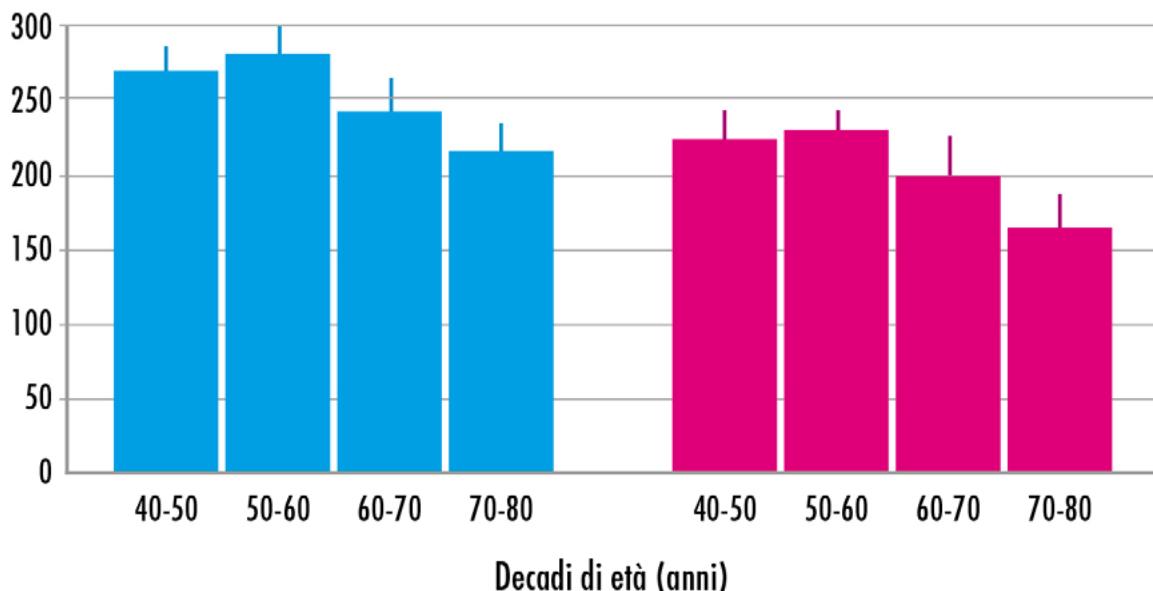
Cibo	Utenti (%)	Frequenza giornaliera di assunzione in 14 giorni (% dei soggetti)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Latte	63,60%	3,4%	3,6%	1,2%	6,8%	1,1%	5,1%	7,7%	3,8%	0,6%	3,9%	0,2%	2,8%	0,9%	56,4%
Panna	16,30%	53,4%	28,7%	2,8%	7,2%	0,5%	1,0%	/	/	/	/	/	/	/	1,0%
Yogurt	58,60%	5,1%	15,4%	4,7%	24,5%	6,6%	9,5%	9,3%	3,3%	0,4%	5,0%	0,4%	1,5%	/	13,6%
Formaggio	93,60%	18,9%	29,5%	10,1%	15,8%	5,7%	6,3%	3%	2,9%	0,4%	3,8%	0,1%	0,7%	0,2%	3,7%
Carne	95,30%	21,9%	40,5%	10,2%	16,4%	4,7%	3,2%	1,0%	0,7%	/	0,3%	/	0,1%	/	0,4%
Pesce	88,70%	45,8%	36,7%	6,3%	6,7%	3,1%	2,2%	0,1%	0,2%	/	/	/	/	/	/
Uova	89,00%	33%	41,5%	5,7%	13,7%	1,7%	2,3%	0,5%	0,9%	/	0,2%	0,1%	/	0,1%	0,6%
Cibi preparati con uova	79,40%	50,5%	34,5%	7,0%	5,5%	1,6%	0,6%	0,3%	0,6%	/	/	/	0,4%	5,7%	1,6%
Salumi	80,90%	38,5%	38,1%	9,5%	8,8%	1,8%	1,4%	0,6%	0,6%	/	0,4%	/	0,1%	/	0,3%
Dolci preparati con uova-latte-yogurt	85,10%	15,5%	22,7%	8,6%	11,7%	5,3%	4,1%	3,1%	3,0%	0,4%	4,4%	0,4%	0,5%	0,7%	17,7%
Funghi	41,30%	56,6%	27,5%	6,2%	6,7%	1,4%	0,5%	0,5%	0,3%	/	0,6%	/	/	/	/

è stato specificatamente analizzato l'introito alimentare in pazienti affetti da specifiche patologie<sup>8</sup>: 429 soggetti riferivano assenza di malattia, mentre 943 la presenza di malattie croniche (399 osteoporosi, 396 malattie cardiovascolari, 136 gastrointestinali, 81 respiratorie, 210 oncologiche, 61 neurologiche, 247 endocrine e 31 renali). Nella popolazione affetta da patologie croniche, l'introito globale di vitamina D si è rivelato essere inferiore rispetto alla popolazione sana (2879 UI ± 2510 SD vs 3151 ± 2481 SD). In particolare, abbiamo osservato valori significativamente più bassi rispetto alla popolazione sana nei pazienti con osteoporosi (2543,1 UI ± 1904,4 SD; 95% CI: 2293,9-2793,2, p = 0,017) e con malattie renali (2210,7 UI ± 1711,6 SD; 95% CI: 1929,2-2492,2, p = 0,008) (Fig. 2). Inoltre, nelle donne con osteoporosi,

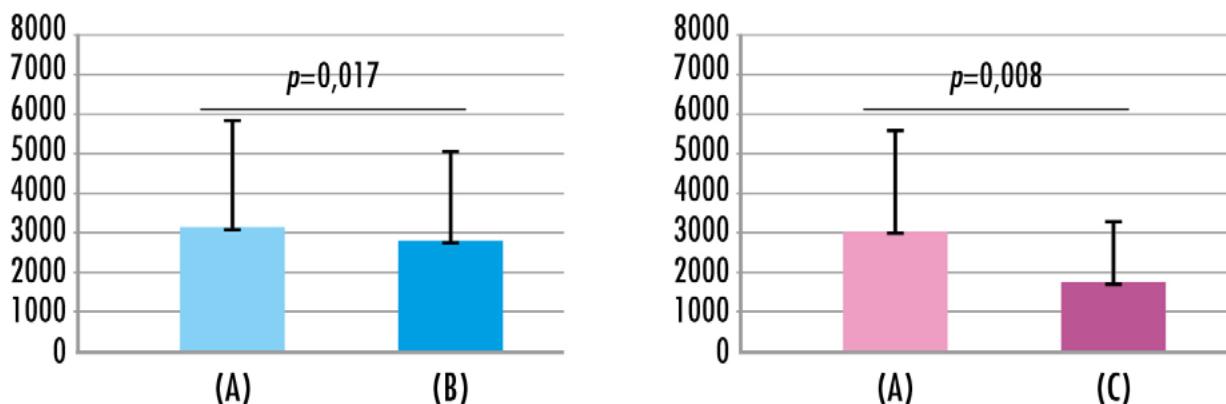
l'introito di vitamina D diminuiva con l'età in modo statisticamente significativo (p <0,01). Per mezzo della regressione logistica multipla, è stato possibile rilevare che la macro-area nord (OR 1,61, 95% CI 1,20-2,16, = 0,002), il basso livello educazionale (OR 1,45, 95% CI 1,06-1,97 = 0,021), la dieta vegetariana (OR 1,86, 95% CI 1,14-3,04, = 0,012) e vegana (OR 3,89, 95% CI 2,15-7,15, p < 0,001) erano associate a un apporto di vitamina D molto basso. Relativamente ai fattori socio-economici, i soggetti con laurea oppure con diploma di scuola media superiore erano caratterizzati da un apporto di vitamina D significativamente superiore (p < 0,002) rispetto ai soggetti con licenza di scuola elementare o media; così come gli impiegati, i liberi professionisti e i manager (p < 0,03) rispetto agli artigiani, contadini e casalinghe.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati del presente studio dimostrano chiaramente che in Italia, nei soggetti adulti di entrambi i sessi, l'apporto alimentare giornaliero di vitamina D è estremamente basso, mediamente 202 UI e 250 UI rispettivamente nelle donne e negli uomini. Valori questi che risultano molto inferiori rispetto a quelli raccomandati da organismi sanitari internazionali e da società scientifiche<sup>7,9,10</sup>. In particolari condizioni alimentari, come ad esempio la dieta vegetariana oppure vegana, l'apporto vitaminico risulta addirittura più compromesso, con valori che oscillano mediamente da 84 a 112 UI al giorno. Altra importante osservazione riguarda i pazienti affetti da patologie croniche. Rispetto ai soggetti normali inclusi nello studio, i pazienti con osteoporosi, malattie oncologiche e dell'apparato

**FIGURA 1.**

Apporto alimentare giornaliero di vitamina D espresso in UI nei soggetti di sesso maschile (colonne blu) e di sesso femminile (colonne rosse), suddiviso per decadi di età (da Nuti et al., 2024, mod.)<sup>6</sup>.

**FIGURA 2.**

Apporto alimentare globale di vitamina D espresso in UI nei soggetti affetti da osteoporosi (B) e malattie renali (C) rispetto a soggetti sani (A) (da Nuti et al., 2025, mod.)<sup>8</sup>.

cardiovascolare, gastrointestinale, neurologico, respiratorio, endocrino e renale presentano valori di assunzione di vitamina D mediamente inferiori, con differenze in alcuni casi statisticamente significative (osteoporosi e malattie renali). Questi dati supportano a nostro parere il

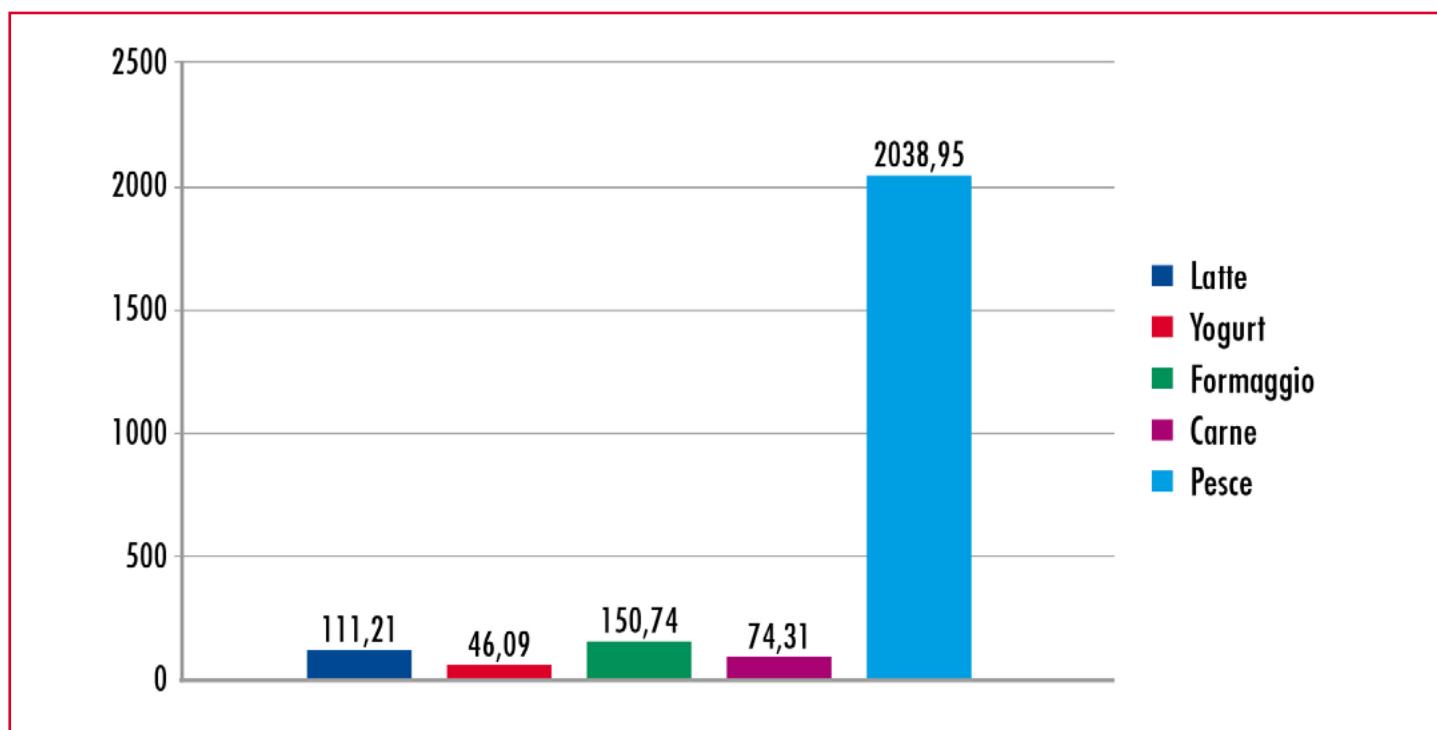
ruolo che il carente apporto alimentare di vitamina D può esercitare nel determinismo di una condizione di ipovitaminosi D. Come è noto, il principale meccanismo che regola lo stato vitaminico D dell'organismo è rappresentato dall'irraggiamento solare. Tuttavia, molte situazioni possono ostacolare

una regolare esposizione ai raggi UVB: dalla latitudine al fototipo, dal non regolare e corretto svolgimento di attività fisica all'aria aperta all'abituale utilizzo di creme protettive, oltre all'età avanzata e alla vita in ambienti protetti<sup>2</sup>. Di conseguenza, un adeguato e costante apporto alimentare

di vitamina D potrebbe senza dubbio essere determinante nel mantenimento di un fisiologico stato vitaminico D, cosa questa che, almeno nella popolazione adulta italiana da noi esaminata, non si realizza. L'utilizzo di alimenti contenenti vitamina D nella popolazione studiata appare scarso e marginale: ad esempio il latte, che viene assunto giornalmente in oltre il 60% dei soggetti esaminati, contiene in 100 g poche decine di UI di vitamina D (52 UI) e comunque la quantità assunta risulta essere modesta; per altro, il pesce, che rappresenta l'alimento contenente il quantitativo più elevato di vitamina D (ad esempio, sgombro fresco 652 UI, salmone affumicato 692 UI, dentice 408 UI) viene mangiato dalla maggioranza dei soggetti soltanto una o due volte nell'arco di 14 giorni, contribuendo così in misura inadeguata al raggiungimento di un fisiologico apporto vitaminico. Tuttavia, se analizziamo separatamente per ogni singolo alimento il contributo che ciascuno di essi è in grado di fornire nell'arco di 2 settimane, il pesce seppur ingerito saltuariamente (1 o 2 volte) si dimostra il cibo capace di garantire una quantità di vitamina D estremamente superiore (2038,95 UI) rispetto agli altri alimenti contenenti vitamina D (Fig. 3).

Considerando in ogni caso che assai spesso, per i motivi che abbiamo già ricordato, l'esposizione ai raggi solari si rivela del tutto inadeguata, l'apporto alimentare di vitamina D può quindi svolgere un ruolo cruciale nel determinismo dell'ipovitaminosi D. Emblematico quanto osservato in un recente studio condotto in Marocco, nel quale è stata documentata un'elevata presenza di ipovitaminosi D (circa il 90% delle donne esaminate) da riferire sia a una moderata esposizione ai raggi solari, sia a un basso apporto alimentare di vitamina D (oltre l'80% della popolazione studiata assumeva vitamina D in misura inferiore rispetto a quella raccomandata)<sup>11</sup>. Per altro, i dati da noi osservati risultano del tutto in accordo con quanto pubblicato da altri Autori in altre realtà geografiche, dall'Australia, al Regno Unito, al Nord America: in particolare, negli USA l'apporto medio giornaliero di vitamina D risulta essere mediamente 140 UI, e rispettivamente nella popolazione canadese femminile e maschile mediamente 168 UI e 204 U<sup>12,13</sup>. Anche nei Paesi europei dell'area mediterranea, l'apporto medio alimentare giornaliero di vitamina D è stato dimostrato essere spesso al di sotto di 160 UI<sup>14</sup>. Questi dati supportano senza dubbio

la crescente diffusione dell'ipovitaminosi D, da alcuni considerata una vera e propria pandemia<sup>2</sup>, con conseguenze non soltanto limitate all'apparato scheletrico e muscolare, da cui osteomalacia, osteoporosi da iperparatiroidismo secondario, miopatia generalizzata con aumentato rischio di cadute, ma estese anche ad altri organi e apparati. Recentissime ricerche supportano il ruolo essenziale della carenza di vitamina D nella fisiopatologia delle malattie cardiovascolari, neurologiche, respiratorie, del diabete mellito di I e II tipo e delle malattie autoimmuni. I nostri risultati sotto il profilo patogenetico supportano queste osservazioni, dato che nelle popolazioni affette da varie patologie l'introito di vitamina D si è dimostrato sensibilmente ridotto rispetto alla popolazione sana (in particolare nei pazienti con osteoporosi e con patologie renali) e soprattutto rispetto agli standard di riferimento. Strettamente connessa con questi aspetti è la relazione osservata tra ipovitaminosi D e mortalità. Numerosi studi osservazionali hanno documentato una correlazione statisticamente significativa tra l'ipovitaminosi D e la mortalità per tutte le cause<sup>15</sup>: inoltre, basandosi su studi controllati randomizzati condotti su oltre 30.000 partecipanti, è stato possibile

**FIGURA 3.**

Apporto globale di vitamina D in 14 giorni espresso in UI, suddiviso per i principali alimenti.

dimostrare che la supplementazione di vitamina D è in grado di ridurre la mortalità per tutte le cause del 11%. Come è noto la "dieta mediterranea" si caratterizza per l'assunzione in prevalenza di cibi di origine vegetale quali verdura, ortaggi, frutta fresca e secca, legumi, pane e pasta da farina integrale, olio di oliva: l'impiego di alimenti contenenti vitamina D, come latte e derivati, carne e soprattutto pesce, è prevista a frequenza settimanale e sostanzialmente non è in grado di fornire un fisiologico apporto di vitamina D. Riteniamo quindi, sulla base dei risultati dello studio SAD, che sia opportuna una campagna educazionale a partire dall'epoca infantile e adolescenziale, da proseguire successivamente sino alle età più avanzate per favorire l'introduzione di alimenti contenenti vitamina D, in particolare latte e derivati, e soprattutto pesce. Questo porterebbe a una diminuzione dell'incidenza dell'ipovitaminosi D e delle sue conseguenze cliniche. Come alternativa a questo approccio, consideriamo proponibile una fortificazione con colecalciferolo di alcuni alimenti, in particolare latte e derivati, come per altro avviene in altri Paesi. Infine, laddove questo non sia possibile, la supplementazione di vitamina D, soprattutto in popolazioni o condizioni a rischio, come indicato dalla SIOMMMS (Società Italiana dell'Osteoporosi, del Metabolismo osseo e delle Malattie dello Scheletro) <sup>10</sup>, rimane comunque una strategia del tutto adeguata e corretta.

### Bibliografia

- <sup>1</sup> Bikle DD, Adams JS, Christakos S. Vitamin D: Production, Metabolism, Action, and Clinical Requirements. In: Bilezikian JP, editor. Primer on the Metabolic Bone Diseases and Disorders of Mineral Metabolism. Ninth edition. Hoboken, NJ, USA: Wiley-Blackwell; 2019, pp. 230-240.
- <sup>2</sup> Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis treatment and prevention. *Rev Endocr Metab Disord* 2017;18:153-165. <https://doi.org/10.1007/s11154-017-9424-1>.
- <sup>3</sup> González-Gross M, Valtueña J, Breidenassel C, et al. Vitamin D status among adolescents in Europe: the healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence study. *Br J Nutr* 2012;107:755-764. <https://doi.org/10.1017/S0007114511003527>
- <sup>4</sup> Nuti R, Gennari L, Cavati G, et al. Dietary Vitamin D Intake in Italian Subjects: Validation of a Frequency Food Questionnaire (FFQ). *Nutrients* 2023;15:2969. <https://doi.org/10.3390/nu15132969>.
- <sup>5</sup> U.S. Department of Agriculture's (USDA). USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. Available online: <https://ods.od.nih.gov/pubs/usdandb/VitaminD-Content.pdf>
- <sup>6</sup> Nuti R, Gennari L, Cavati G, et al. Analysis of Usual Consumption of Vitamin D Among Adult Individuals in Italy. *Nutrients* 2024;16:4194. <https://doi.org/10.3390/nu16234194>.
- <sup>7</sup> Chevalley T, Brandi ML, Cashman KD, et al. Role of vitamin D supplementation in the management of musculoskeletal diseases: Update from an European Society of Clinical and Economical Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) working group. *Aging Clin Exp Res* 2022;34:2603-2623. <https://doi.org/10.1007/s40520-022-02279-6>.
- <sup>8</sup> Nuti R, Gennari L, Cavati G, et al. Vitamin D intake in Italian healthy subjects and patients with different pathological disorders. *Front Nutr* 2025;12:1672798. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1672798>.
- <sup>9</sup> Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC, USA: National Academy Press; 2010.
- <sup>10</sup> Bertoldo F, Cianferotti L, Di Monaco M, et al. Definition, Assessment, and Management of Vitamin D Inadequacy: Suggestions, Recommendations, and Warnings from the Italian Society for Osteoporosis, Mineral Metabolism and Bone Diseases (SIOMMMS). *Nutrients* 2022;14:4148. <https://doi.org/10.3390/nu14194148>.
- <sup>11</sup> Zouine N, Lhilali I, Menouni A, et al. Development and Validation of Vitamin D Food Frequency Questionnaire for Moroccan Women of Reproductive Age: Use of the Sun Exposure Score and the Method of Triad's Model. *Nutrients* 2023;15:796. <https://doi.org/10.3390/nu15040796>.
- <sup>12</sup> Moore C, Murphy MM, Keast DR, et al. Vitamin D intake in the United States. *J Am Diet Assoc* 2004;104:980-983. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2004.03.028>
- <sup>13</sup> Ahmed M, Ng A, L'Abbe MR. Nutrient intakes of Canadian adults: Results from the Canadian Community Health Survey (CCHS)-2015 public use microdata file. *Am J Clin Nutr* 2021;114:1131-1140. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab143>.
- <sup>14</sup> Cashman KD. Global differences in vitamin D status and dietary intake: A review of the data. *Endocr Connect* 2022;11:e210282. <https://doi.org/10.1530/EC-21-0282>.
- <sup>15</sup> Bouillon R, Marcocci C, Carmeliet G, et al. Skeletal and Extraskeletal Actions of Vitamin D: Current Evidence and Outstanding Questions. *Endocr Rev* 2019;40:1109-1151. <https://doi.org/10.1210/er.2018-00126>.