

VITAMINA D: FUNZIONI, STATI CARENZIALI, TERAPIA

Il termine "Vitamina D" comprende diverse forme attive, due delle quali importanti nell'uomo: la vitamina D2 (ergocalciferolo), che l'uomo ottiene in piccola quantità da alimenti di origine vegetale, e la vitamina D3 (colecalfiferolo), che l'uomo ottiene da alimenti di origine animale (tra cui pesce, uova, latte con integrazione di questa vitamina, e olio di fegato di merluzzo) e per conversione di un derivato del colesterolo nella pelle esposta alla luce solare.

In seguito all'esposizione solare, il 7-deidrocolesterolo (7-DHC o provitamina D) viene convertito dai raggi ultravioletti di una specifica lunghezza d'onda (UVB tra 290 e 315 nm) in previtamina D3 la quale entro poche ore subisce l'isomerizzazione a Vitamina D3 (colecalfiferolo) (**Figura 1**).

Queste radiazioni UV sono presenti nella luce solare solo per un numero limitato di ore, che variano in rapporto alla stagione ed alla latitudine.

I fattori che condizionano fortemente la sintesi vitaminica sono:

- la pigmentazione cutanea: l'assorbimento dei raggi UVB dalla melanina provoca una riduzione fino al 99%; (la razza nera è a maggior rischio di ipovitaminosi D);
- l'età (a parità di esposizione solare il soggetto anziano ne produce il 30% in meno perché ha una riduzione del 7-deidrocolesterolo nella cute);
- la superficie della cute esposta al sole, il tempo di irradiazione, nonché l'uso di creme protettive, che possono ridurre fino al 95% la sintesi cutanea di vitamina D;
- la latitudine: a 35° da novembre a febbraio la produzione è vicina a 0. In Italia, per esempio la produzione di vitamina D per esposizione solare è trascurabile nei mesi invernali.

Comunque, si è stimato che alle latitudini temperate l'80% del fabbisogno di vitamina D è garantito dall'irradiazione solare ed il restante 20% dall'alimentazione.

Negli alimenti, la vitamina D3 è contenuta quasi esclusivamente nei grassi animali, mentre la quota di vitamina D2 presente in alcuni grassi vegetali è trascurabile. Nella **Tabella 1** è riportato il contenuto di Vitamina D negli alimenti comuni.

La Vitamina D e il Paratormone regolano nell'organismo il bilancio del calcio e del fosfato, agendo su intestino, tessuto osseo e rene.

La Vitamina D3 sintetizzata a livello cutaneo e assunta con gli alimenti è metabolizzata a livello epatico in 25-idrossi-vitamina D3, [25(OH)D3] o calcidiolo, che rappresenta la principale forma circolante nel sangue della Vitamina D. Grazie alla sua lunga permanenza in circolo (emivita di 3 settimane), la concentrazione ematica di 25(OH)D3 è il migliore indice per valutare lo stato di normalità o di carenza di vitamina D. L'ergocalciferolo, o vitamina D2, segue le stesse tappe metaboliche. La Vitamina D viene immagazzinata come 25(OH)D nel grasso corporeo dal quale viene lentamente rilasciata nella circolazione.

Per diventare ormone attivo, la 25-idrossi vitamina D viene ulteriormente convertita nel rene in 1,25-diidrossi-vitamina D, [1,25(OH)2D3] o calcitriolo, che è presente in quantità molto piccole in circolo e vi rimane solo poche ore. La produzione renale di 1,25(OH)2D3 è regolata principalmente dal paratormone. Una volta attivata, la Vitamina D esplica la sua attività biologica nelle cellule dell'organismo attivando il suo recettore nucleare ad alta affinità. I recettori per la Vitamina D sono ubiquitari nell'organismo e questo spiega perché essa possa svolgere molte funzioni anche al di fuori dello scheletro.

Il ruolo principale della vitamina D è quello di facilitare l'assorbimento del calcio nell'intestino e di mantenere nel sangue, in sinergia con il Paratormone, i normali livelli di calcio e fosforo.

Rachitismo e osteomalacia sono le classiche malattie da carenza di vitamina D. Nei bambini, la carenza di vitamina D provoca rachitismo, un indebolimento delle ossa in crescita che provoca la classica curvatura agli arti inferiori. Negli adulti, la carenza di vitamina D può portare a osteomalacia, che provoca demineralizzazione delle ossa e dolori muscolari. Le persone che possono essere ad alto rischio di carenza di vitamina D sono: anziani, obesi, persone con limitata esposizione al sole, bambini allattati esclusivamente al seno, persone con malattie che provocano malassorbimento intestinale, malattie epatiche o insufficienza renale (**Tabella 2**).

Sebbene i diversi metodi di determinazione della 25(OH)D nel sangue non abbiano ancora raggiunto una adeguata standardizzazione, la sua misura è ritenuta il miglior indicatore clinico della riserva di vitamina biodisponibile. La definizione delle concentrazioni ottimali di vitamina D nel sangue non è tuttora completamente condivisa nella comunità scientifica, e si è modificata negli ultimi anni. Il primo approccio per stabilire un limite inferiore fu quello basato sui livelli minimi di 25(OH)D necessari per

garantire un ottimale assorbimento intestinale di calcio, stabiliti a 32 ng/mL (80 nmol/L), e su un altro indicatore, cioè la risposta delle paratiroidi, che iniziano ad incrementare i livelli di ormone paratiroideo nel sangue quando la 25(OH)D diminuisce sotto 30 ng/mL (75 nmol/L).

Se il contenuto di calcio della dieta è normale, il rischio di rachitismo e osteomalacia aumenta quando i livelli di 25(OH)D sono inferiori a 10 ng/mL (25 nmol/L). Quando invece l'apporto di calcio è inadeguato, per evitare il rischio di osteomalacia può essere necessario mantenere livelli di Vitamina D superiori a 30 ng/ml (75 nmol/l).

Nell'ultimo decennio vari studi osservazionali hanno descritto una relazione tra i livelli di 25(OH)D e diversi parametri clinici: valori di densità minerale ossea (BMD), propensione a cadere, incidenza di fratture, eventi cardio-vascolari, neoplasie (in particolare di colon, mammella e prostata), sindromi depressive, diabete, sclerosi multipla e altre condizioni morbose. La relazione tra livelli di 25(OH)D e rischio relativo per alcune di queste condizioni sembrerebbe indicare che le concentrazioni ottimali di 25(OH)D siano intorno a 30-45 ng/ml (75-100 nmol/l).

Va anche ricordato che presenza e funzione dei recettori per la vitamina D (e quindi la risposta dei tessuti, in particolare intestino, rene e muscolo, alla vitamina D) si riduce con l'avanzare dell'età, e che anche la produzione renale 1,25(OH)2D in risposta al Paratormone sembra ridursi con l'invecchiamento. Si dovrebbe perciò considerare che negli anziani i livelli ottimali di 25(OH)D debbano essere un po' superiori a quelli indicati per i giovani.

Negli anni recenti numerosi studi hanno dimostrato una carenza di Vitamina D nella popolazione adulta, e soprattutto in quella anziana che vive in case di cura.

La carenza è particolarmente frequente in Italia: è stato osservato che l'86% delle donne italiane sopra i 70 anni presenta livelli ematici di 25(OH)D inferiori ai 10 ng/ml alla fine dell'inverno. Questo rilievo è particolarmente importante negli anziani istituzionalizzati o con altre patologie concomitanti, sia perché la loro esposizione solare si riduce (per es. per patologie oculari o cutanee) sia per la riduzione dell'assunzione di cibi che contengono la maggiore quantità di Vitamina D (latte e derivati, grassi animali). Studi policentrici internazionali hanno mostrato una maggiore prevalenza di ipovitaminosi D nei paesi del Sud Europa (Italia, Grecia e Spagna). In Italia non ci sono alimenti addizionati in vitamina D e perciò la correzione del deficit è affidata all'assunzione di farmaci. La combinazione di calcio e Vitamina D viene utilizzata sia per il trattamento dell'osteopenia che dell'osteoporosi postmenopausale; questo trattamento si è dimostrato efficace nel ridurre il rischio di fratture femorali in particolari gruppi di pazienti. Ma la carenza di vitamina D non è stata dimostrata solo nella popolazione anziana. Uno studio ha mostrato in individui giovani e sani che la carenza di vitamina D interessava il 30% dei soggetti, se si usava come limite inferiore di normalità di 25(OH)D la concentrazione di 20 ng/ml (50 nmol/L), e ben il 65% dei soggetti se si considerava il limite a 30 ng/ml (75 nmol/L). Il problema peggiora nei mesi invernali anche nei giovani ed in particolare nelle donne.

Il fabbisogno di Vitamina D varia a seconda dell'età del soggetto e della eventuale presenza di stati patologici. Il fabbisogno minimo raccomandato di Vitamina D è di 400 UI (10 µg) dal secondo mese di vita fino all'adolescenza, di 600 UI (15 µg) in età adulta e di 800 UI (20 µg) dopo i 70-75 anni. La **Tabella 3a** mostra i Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia (LARN) per la popolazione italiana, redatti dalla Società Italiana di Nutrizione Umana.

In condizioni di ridotta esposizione solare, d'ipovitaminosi D, di precarie condizioni nutrizionali o di malassorbimento, in caso di terapia cronica con cortisonici o di malattie autoimmuni, il fabbisogno è maggiore ed è esclusivamente a carico della assunzione orale. Le linee guida italiane della Società Italiana di Reumatologia raccomandano l'assunzione giornaliera di 1.200-2.000 UI di Vitamina. Infatti recenti studi hanno mostrato che la supplementazione giornaliera di 800 UI di Vitamina D e 1 g di calcio, normalmente suggerita per l'osteoporosi, non è sufficiente a portare il livello di Paratormone nel siero entro i valori normali. Per questa stessa ragione si ritiene che il livello auspicabile di 25(OH)D nel sangue, ancora considerato sopra 20-25 ng/mL, debba essere definitivamente portato a 30 ng/mL (75 nmol/L).

L'obiettivo della terapia della carenza di Vitamina D è quello di riportare alla norma e in tempi contenuti i livelli della vitamina nel sangue e quindi anche quelli dei depositi. La dose cumulativa da somministrare nel giro di alcune settimane può variare in funzione della gravità della carenza e della massa corporea dell'individuo. La concentrazione di 25(OH)D misurata al momento dell'identificazione dello stato di carenza può essere utilizzato come un buon indicatore del fabbisogno complessivo di Vitamina D da assumere per ripristinarne i livelli normali.

A questa dose cumulativa deve seguire una dose di mantenimento, per evitare di ritornare nelle condizioni di insufficienza; se persistono le condizioni che hanno indotto lo stato carenziale, la dose di mantenimento deve essere superiore a quella raccomandata nei LARN.

Una eccessiva somministrazione di vitamina D può determinare intossicazione, caratterizzata da ipercalcemia e rapido deterioramento della funzione renale. I pochi casi descritti si riferiscono all'uso di dosi elevatissime di vitamina D, utilizzate in passato per la terapia dell'insufficienza delle paratiroidi. Nella **Tabella 3b** sono riportati i livelli massimi tollerabili secondo la Società Italiana di Nutrizione Umana: dopo 10 anni di età sono di 2500 UI/die (100 µg). Secondo alcuni autori una supplementazione di Vitamina D per via orale fino a 2.000 UI/die risultano del tutto sicuri dopo i 9 anni di età. Il dosaggio farmacologico deve infatti essere commisurato all'apporto non farmacologico di vitamina D: se 2.000 UI/die in soggetti anziani con scarsa esposizione solare possono essere assolutamente sicure, e in qualche caso persino insufficienti, la stessa dose potrebbe non essere altrettanto sicura a lungo termine in soggetti giovani, magri e con frequente esposizione solare. Recentemente però l'Institute Of Medicine statunitense (IOM) ha innalzato a 4.000 UI/die la dose massima tollerata.

Per riassumere, la **Tabella 4** riporta le linee guida per la prevenzione e il trattamento degli stati di carenza e insufficienza di Vitamina D redatte nel 2011 dalla Società Italiana dell'Osteoporosi, del Metabolismo Minerale e delle Malattie dello Scheletro.

Figura 1

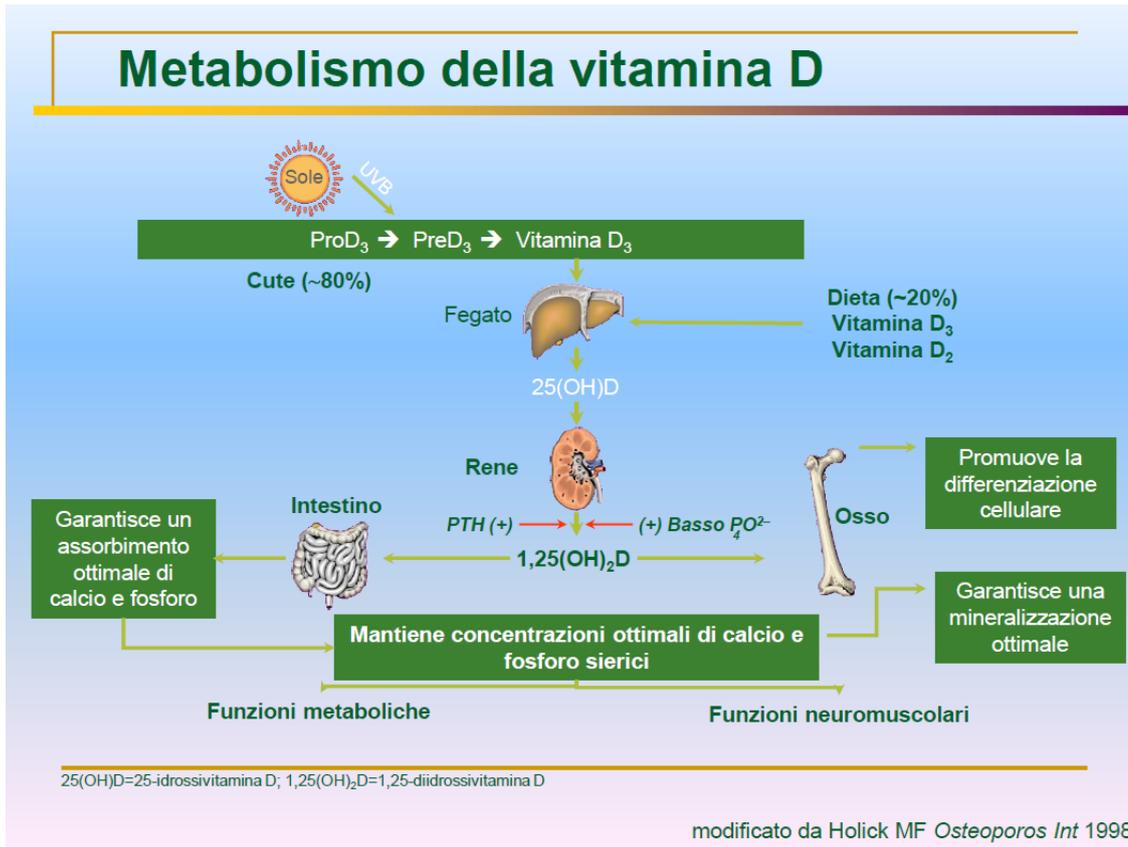


Tabella 1 - Alimenti che contengono Vitamina D

Il contenuto di Vitamina D in microgrammi si riferisce a 100 g di parte edibile di ogni alimento.

RDA = Livelli di Assunzione Giornaliera Raccomandata di Nutrienti

Alimento	Categoria	Vitamina D	% RDA
Olio di fegato di merluzzo	Oli e grassi	250 µg	5000 %
Grifola frondosa	Funghi	28,075 µg	561,5 %
Sgombro sotto sale	Pesce e frutti di mare	25,15 µg	503 %
Carpa	Pesce e frutti di mare	24,7 µg	494 %
Anguilla	Pesce e frutti di mare	23,3 µg	466 %
Salmone affumicato	Pesce e frutti di mare	17,125 µg	342,5 %
Sgombro	Pesce e frutti di mare	16,075 µg	321,5 %
Storione affumicato	Pesce e frutti di mare	16,05 µg	321 %
Trota iridea	Pesce e frutti di mare	15,875 µg	317,5 %
Salmone in scatola	Pesce e frutti di mare	14,075 µg	281,5 %
Pesce spada	Pesce e frutti di mare	13,95 µg	279 %
Uova di pesce	Pesce e frutti di mare	12,1 µg	242 %
Lavarello o coregone	Pesce e frutti di mare	11,95 µg	239 %
Salmone rosso	Pesce e frutti di mare	11,025 µg	220,5 %
Salmone rosa	Pesce e frutti di mare	10,875 µg	217,5 %
Margarina, con aggiunta di vitamina D	Oli e grassi	10,725 µg	214,5 %
Storione	Pesce e frutti di mare	10,3 µg	206 %
Salmone argentato	Pesce e frutti di mare	9,025 µg	180,5 %
Olio di pesce (sardina)	Oli e grassi	8,3 µg	166 %
Tonno sott'olio	Pesce e frutti di mare	6,725 µg	134,5 %
Kellogg's Special K con cioccolato fondente	Cereali per la colazione	6,05 µg	121 %
Tonno pinna blu	Pesce e frutti di mare	5,675 µg	113,5 %
Branzino o spigola	Pesce e frutti di mare	5,65 µg	113 %
Tuorlo	Uova	5,45 µg	109 %
Gallinacci o finferli	Funghi	5,3 µg	106 %
Spugnola o morchella	Funghi	5,15 µg	103 %
Sardine in salsa di pomodoro	Pesce e frutti di mare	4,825 µg	96,5 %
Sardine sott'olio	Pesce e frutti di mare	4,825 µg	96,5 %
Grasso di anatra	Oli e grassi	4,775 µg	95,5 %
Grasso di pollo	Oli e grassi	4,775 µg	95,5 %
Grasso di tacchino	Oli e grassi	4,775 µg	95,5 %
Alosa	Pesce e frutti di mare	4,75 µg	95 %
Halibut	Pesce e frutti di mare	4,75 µg	95 %
Tonno al naturale	Pesce e frutti di mare	4,525 µg	90,5 %
Kellogg's all-bran	Cereali per la colazione	4,25 µg	85 %
Aringa	Pesce e frutti di mare	4,175 µg	83,5 %
Kellogg's coco pops	Cereali per la colazione	4,075 µg	81,5 %
Stoccafisso	Pesce e frutti di mare	4,025 µg	80,5 %
Trota	Pesce e frutti di mare	3,875 µg	77,5 %
Kellogg's Rice Krispies	Cereali per la colazione	3,825 µg	76,5 %
Kellogg's Corn Flakes	Cereali per la colazione	3,8 µg	76 %
Pesce pietra	Pesce e frutti di mare	3,775 µg	75,5 %
Bran flakes (fiocchi di crusca)	Cereali per la colazione	3,325 µg	66,5 %
Kellogg's Berry Rice Krispies	Cereali per la colazione	3,325 µg	66,5 %
Kellogg's frosties	Cereali per la colazione	3,225 µg	64,5 %
Spalla grassa	Carne di maiale	3,05 µg	61 %
Caviale	Pesce e frutti di mare	2,925 µg	58,5 %
Aringa marinata	Pesce e frutti di mare	2,825 µg	56,5 %
Sogliola e platessa	Pesce e frutti di mare	2,825 µg	56,5 %
Costine di maiale brasate	Carne di maiale	2,6 µg	52 %
Lardo	Oli e grassi	2,55 µg	51 %
Grasso della pancetta	Oli e grassi	2,525 µg	50,5 %
Luccio	Pesce e frutti di mare	2,475 µg	49,5 %
Costine di maiale	Carne di maiale	2,275 µg	45,5 %
Costine di maiale arrosto	Carne di maiale	2,2 µg	44 %
Uovo fritto	Uova	2,2 µg	44 %
Uovo sodo	Uova	2,175 µg	43,5 %
Aringa affumicata	Pesce e frutti di mare	2,15 µg	43 %
Uovo	Uova	2,05 µg	41 %

Alimento	Categoria	Vitamina D		% RDA
Uovo in camicia	Uova	2,05	µg	41 %
Tonno bianco al naturale	Pesce e frutti di mare	2	µg	40 %
Uova strapazzate	Uova	1,8	µg	36 %
Acciughe sott'olio	Pesce e frutti di mare	1,725	µg	34,5 %
Grasso del maiale	Carne di maiale	1,725	µg	34,5 %
Omelette	Uova	1,725	µg	34,5 %
Tonno pinne gialle	Pesce e frutti di mare	1,725	µg	34,5 %
Uovo d'anatra	Uova	1,725	µg	34,5 %
Uovo d'oca	Uova	1,65	µg	33 %
Pancetta	Carne di maiale	1,575	µg	31,5 %
Cefalo o muggine	Pesce e frutti di mare	1,525	µg	30,5 %
Burro	Burro e panna	1,5	µg	30 %
Uovo di quaglia	Uova	1,375	µg	27,5 %
Latticello	Latte	1,3	µg	26 %
Latte di capra (vitamina D aggiunta)	Latte	1,275	µg	25,5 %
Biscottini	Cibi per bambini	1,25	µg	25 %
Fegato	Carne di manzo	1,225	µg	24,5 %
Milk shake alla vaniglia	Bevande analcoliche	1,2	µg	24 %
Fiocchi d'avena con latte intero e banane	Cibi per bambini	1,175	µg	23,5 %
Riso soffiato con latte intero	Cibi per bambini	1,175	µg	23,5 %
Riso soffiato con latte intero e banane	Cibi per bambini	1,175	µg	23,5 %
Latte e cacao	Bevande analcoliche	1,125	µg	22,5 %
Rognone	Carne di manzo	1,125	µg	22,5 %
Salsiccia di maiale	Salumi e insaccati	1,1	µg	22 %
Pancetta saltata in padella	Carne di maiale	1,075	µg	21,5 %
Merluzzo nero	Pesce e frutti di mare	1,05	µg	21 %
Milk shake al cioccolato	Bevande analcoliche	1,025	µg	20,5 %
Burro light	Burro e panna	1	µg	20 %
Wurstel di manzo	Salumi e insaccati	0,95	µg	19 %
Testa in cassetta	Salumi e insaccati	0,925	µg	18,5 %
Merluzzo	Pesce e frutti di mare	0,9	µg	18 %
Wurstel di manzo e maiale	Salumi e insaccati	0,9	µg	18 %
Pesce Asinello affumicato	Pesce e frutti di mare	0,85	µg	17 %
Tacchino	Cibi per bambini	0,85	µg	17 %
Torta di banane	Prodotti da forno	0,8	µg	16 %
Braciola di maiale	Carne di maiale	0,725	µg	14,5 %
Gelato al cioccolato (soft)	Gelati	0,725	µg	14,5 %
Gelone o orecchione	Funghi	0,725	µg	14,5 %
Panna da montare	Burro e panna	0,675	µg	13,5 %
Caprino stagionato	Formaggi e latticini	0,65	µg	13 %
Cheddar	Formaggi e latticini	0,6	µg	12 %
Gruviera	Formaggi e latticini	0,6	µg	12 %
Squalo	Pesce e frutti di mare	0,6	µg	12 %
Fontina	Formaggi e latticini	0,575	µg	11,5 %
Panna da cucina	Burro e panna	0,575	µg	11,5 %
Wurstel di tacchino	Salumi e insaccati	0,575	µg	11,5 %
Biscotti savoiardi	Prodotti da forno	0,55	µg	11 %
Caprino	Formaggi e latticini	0,55	µg	11 %
Monterey	Formaggi e latticini	0,55	µg	11 %
Gorgonzola	Formaggi e latticini	0,525	µg	10,5 %
Wurstel di pollo	Salumi e insaccati	0,525	µg	10,5 %
Brie	Formaggi e latticini	0,5	µg	10 %
Edam o edammer	Formaggi e latticini	0,5	µg	10 %
Emmental	Formaggi e latticini	0,5	µg	10 %
Latte in polvere	Latte	0,5	µg	10 %
Limburger	Formaggi e latticini	0,5	µg	10 %
Merluzzo nordico	Pesce e frutti di mare	0,5	µg	10 %
Pecorino	Formaggi e latticini	0,5	µg	10 %
Provolone	Formaggi e latticini	0,5	µg	10 %
Grana	Formaggi e latticini	0,475	µg	9,5 %
Pane all'uovo	Prodotti da forno	0,475	µg	9,5 %
Camembert	Formaggi e latticini	0,45	µg	9 %
Cheesecake	Prodotti da forno	0,45	µg	9 %
Pesce Asinello	Pesce e frutti di mare	0,45	µg	9 %

Alimento	Categoria	Vitamina D	% RDA
Shiitake o lentinula edodes	Funghi	0,45 µg	9 %
Sottilette	Formaggi e latticini	0,45 µg	9 %
Feta	Formaggi e latticini	0,4 µg	8 %
Mozzarella	Formaggi e latticini	0,4 µg	8 %
Panna spray	Burro e panna	0,4 µg	8 %
Pasta con sugo ai wurstel	Primi, secondi e contorni	0,4 µg	8 %
Zampa di maiale in salamoia	Carne di maiale	0,4 µg	8 %
Bastoncini di tacchino	Cibi per bambini	0,375 µg	7,5 %
Caprino morbido	Formaggi e latticini	0,375 µg	7,5 %
Carne di manzo	Cibi per bambini	0,375 µg	7,5 %
Champignon grigliati	Funghi	0,35 µg	7 %
Panna acida	Burro e panna	0,35 µg	7 %
Panna da caffetteria	Burro e panna	0,35 µg	7 %
Mozzarella light	Formaggi e latticini	0,3 µg	6 %
Purè di patate istantaneo	Verdura	0,3 µg	6 %
Bignè alla crema	Prodotti da forno	0,275 µg	5,5 %
Crocchette di pollo	Pollame	0,275 µg	5,5 %
Spaghetti all'uovo	Pasta	0,275 µg	5,5 %
Champignon grandi	Funghi	0,25 µg	5 %
Purè di patate (con burro)	Verdura	0,25 µg	5 %
Ricotta	Formaggi e latticini	0,25 µg	5 %
Pesce gatto	Pesce e frutti di mare	0,225 µg	4,5 %
Ali di tacchino arrosto	Pollame	0,2 µg	4 %
Fesa di tacchino arrosto	Pollame	0,2 µg	4 %
Gelato al cioccolato	Gelati	0,2 µg	4 %
Gelato fior di latte	Gelati	0,2 µg	4 %
Pasta al sugo con polpette	Primi, secondi e contorni	0,2 µg	4 %
Pesce Pollock	Pesce e frutti di mare	0,2 µg	4 %
Purè di patate	Verdura	0,2 µg	4 %
Sovracosce di pollo fritte	Pollame	0,2 µg	4 %
Tacchino arrosto	Pollame	0,2 µg	4 %
Torta al cocco	Prodotti da forno	0,2 µg	4 %
Zampe di rana	Pesce e frutti di mare	0,2 µg	4 %
Champignon bianchi	Funghi	0,175 µg	3,5 %
Doppio cheeseburger	Fast food	0,175 µg	3,5 %
Gelato ricoperto di cioccolato	Gelati	0,175 µg	3,5 %
Pollo fritto	Fast food	0,175 µg	3,5 %
Pollo impanato e fritto	Fast food	0,175 µg	3,5 %
Sovracosce di pollo arrosto	Pollame	0,175 µg	3,5 %
Biscotti alla vaniglia	Prodotti da forno	0,15 µg	3 %
Bocconcini di pollo	Fast food	0,15 µg	3 %
Latte condensato	Latte	0,15 µg	3 %
Ricotta light	Formaggi e latticini	0,15 µg	3 %
Carne macinata (25% grasso)	Carne di manzo	0,125 µg	2,5 %
Cosce di pollo in umido	Pollame	0,125 µg	2,5 %
Cosciotti di pollo arrosto	Pollame	0,125 µg	2,5 %
Cosciotti di pollo in umido	Pollame	0,125 µg	2,5 %
Costolette	Carne di manzo	0,125 µg	2,5 %
Fungo dell'olmo	Funghi	0,125 µg	2,5 %
Gamberi impanati e fritti	Pesce e frutti di mare	0,125 µg	2,5 %
Petto di pollo	Pollame	0,125 µg	2,5 %
Sovracosce di pollo in umido	Pollame	0,125 µg	2,5 %
Torta alla crema	Prodotti da forno	0,125 µg	2,5 %
Anatra arrosto	Pollame	0,1 µg	2 %
Bastoncini di pollo	Cibi per bambini	0,1 µg	2 %
Biscotti di pasta frolla	Prodotti da forno	0,1 µg	2 %
Carne d'agnello	Cibi per bambini	0,1 µg	2 %
Carne macinata (10% grasso)	Carne di manzo	0,1 µg	2 %
Gamberi in umido	Pesce e frutti di mare	0,1 µg	2 %
Insalata di patate con uova	Primi, secondi e contorni	0,1 µg	2 %
Macinato magro di maiale	Carne di maiale	0,1 µg	2 %
Muffins al mirtillo	Prodotti da forno	0,1 µg	2 %
Polpette di tacchino	Pollame	0,1 µg	2 %
Punta di petto	Carne di manzo	0,1 µg	2 %

Alimento	Categoria	Vitamina D	% RDA
Roast beef	Carne di manzo	0,1 µg	2 %
Spezzatino	Carne di manzo	0,1 µg	2 %
Taco con carne, formaggio e lattuga	Fast food	0,1 µg	2 %
Anatra	Pollame	0,075 µg	1,5 %
Burrito con fagioli e manzo	Fast food	0,075 µg	1,5 %
Champignon	Funghi	0,075 µg	1,5 %
Cheeseburger	Fast food	0,075 µg	1,5 %
Cono al cioccolato	Gelati	0,075 µg	1,5 %
Controfiletto	Carne di manzo	0,075 µg	1,5 %
Fianco	Carne di manzo	0,075 µg	1,5 %
Latte umano	Latte	0,075 µg	1,5 %
Macinato magro	Carne di manzo	0,075 µg	1,5 %
Gamberi	Pesce e frutti di mare	0,05 µg	1 %
Hamburger	Fast food	0,05 µg	1 %
Latte intero	Latte	0,05 µg	1 %
Pane di patate	Prodotti da forno	0,05 µg	1 %
Pasta con formaggio	Cibi per bambini	0,05 µg	1 %
Pollo	Cibi per bambini	0,05 µg	1 %
Pollo e verdure	Cibi per bambini	0,05 µg	1 %
Prosciutto di tacchino	Salumi e insaccati	0,05 µg	1 %
Salsa tartara	Sughi e salse	0,05 µg	1 %
Vongole in vasetto	Pesce e frutti di mare	0,05 µg	1 %
Yogurt bianco	Yogurt	0,05 µg	1 %
Aragosta	Pesce e frutti di mare	0,025 µg	0,5 %
Aragosta in umido	Pesce e frutti di mare	0,025 µg	0,5 %
Capasanta	Pesce e frutti di mare	0,025 µg	0,5 %
Coscia di pollo	Pollame	0,025 µg	0,5 %
Cosciotti di pollo crudi	Pollame	0,025 µg	0,5 %
Gamberetti fritti	Fast food	0,025 µg	0,5 %
Latte parzialmente scremato	Latte	0,025 µg	0,5 %
Latte scremato (1% di grasso)	Latte	0,025 µg	0,5 %
Manzo e verdure	Cibi per bambini	0,025 µg	0,5 %
Pasta al ragù	Cibi per bambini	0,025 µg	0,5 %
Patate con formaggio e prosciutto	Cibi per bambini	0,025 µg	0,5 %
Prosciutto e verdure	Cibi per bambini	0,025 µg	0,5 %
Ravioli (ripieno di formaggio) con salsa di pomodoro	Cibi per bambini	0,025 µg	0,5 %
Riso con pollo	Primi, secondi e contorni	0,025 µg	0,5 %
Riso e pollo	Cibi per bambini	0,025 µg	0,5 %
Sovracosce di pollo crude	Pollame	0,025 µg	0,5 %
Spaghetti con pomodoro e carne	Cibi per bambini	0,025 µg	0,5 %
Succo di frutta con yogurt scremato	Yogurt	0,025 µg	0,5 %
Vongole	Pesce e frutti di mare	0,025 µg	0,5 %
Yogurt intero alla frutta	Yogurt	0,025 µg	0,5 %
Yogurt magro alla vaniglia	Yogurt	0,025 µg	0,5 %

Fonti

- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2011. *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24* (<http://ndb.nal.usda.gov/>).
- Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN), Stazione Sperimentale Industria delle Conserve Alimentari (SSICA). *SALUMI ITALIANI: aggiornamento dei dati di composizione (2011)*.

Tabella 2 - Condizioni cliniche che interferiscono con il metabolismo della vitamina D.

Diminuita bio-disponibilità

- A. Malassorbimento di grassi
 - Fibrosi cistica
 - Malattia celiaca
 - Morbo di Whipple
 - Morbo di Crohn
 - Intervento di by-pass gastro-intestinale
 - Farmaci che riducono l'assorbimento di grassi
 - Altro
- B. Ridotta disponibilità
 - Obesità con sequestro della vitamina D nel tessuto adiposo

Aumentato catabolismo / consumo

- Anticonvulsivi
- Glucocorticoidi
- Farmaci per il trattamento dell'AIDS o anti-rigetto.
- Allattamento e gravidanza

Diminuita sintesi di 25(OH)D (somministrare anche calcidiolo)

- Grave insufficienza epatica

Perdite urinarie di 25(OH)D

- Sindrome nefrosica

Diminuita sintesi di 1,25(OH)2D (somministrare anche calcitriolo)

- Insufficienza renale cronica
- Iperfosforemia
- Deficit congeniti di 1-idrossilasi

Linee guida su prevenzione e trattamento dell'ipovitaminosi D con colecalciferolo. *Reumatismo*, 2011; 63 (3): 129-147

Tabella 3a - Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana.

Revisione 2012 – Società Italiana di Nutrizione Umana

LARN 2012 - VITAMINE														
APPORTI DI RIFERIMENTO GIORNALIERO PER LA POPOLAZIONE ITALIANA:														
ASSUNZIONE RACCOMANDATA PER LA POPOLAZIONE (PRI, IN GRASSETTO); ASSUNZIONE ADEGUATA (AI, IN CORSIVO)														
	Età (anni)	Vit. C (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg NE)	Ac. pantot. (mg)	Vit. B ₆ (mg)	Biotina (µg)	Folati (µg)	Vit. B ₁₂ (µg)	Vit. A (µg RE)	Vit. D (µg)	Vit. E (mg α-TE)	Vit. K (µg)
LATTANTI	0,5-0,99	35	0,3	0,4	4	2,0	0,3	7	90	0,6	450	10	4	10
BAMBINI	1-3	40	0,5	0,6	7	2,0	0,5	10	150	0,9	400	15	5	60
E ADOLESCENTI	4-6	50	0,6	0,7	8	2,5	0,6	15	190	1,2	450	15	6	70
	7-10	65	0,8	1,0	11	3,5	0,9	20	260	1,6	500	15	8	95
Maschi	11-14	95	1,1	1,4	16	4,5	1,2	25	340	2,1	600	15	12	125
	15-17	105	1,2	1,6	18	5,0	1,3	30	400	2,4	700	15	12	140
Femmine	11-14	75	1,0	1,2	16	4,5	1,2	25	340	2,1	600	15	11	125
	15-17	85	1,1	1,3	18	5,0	1,3	30	400	2,4	600	15	11	140
ADULTI														
Maschi	18-29	105	1,2	1,6	18	5,0	1,3	30	400	2,4	700	15	13	140
	30-59	105	1,2	1,6	18	5,0	1,3	30	400	2,4	700	15	13	140
	60-74	105	1,2	1,6	18	5,0	1,7	30	400	2,4	700	15	13	170
	≥75	105	1,2	1,6	18	5,0	1,7	30	400	2,4	700	20	13	170
Femmine	18-29	85	1,1	1,3	18	5,0	1,3	30	400	2,4	600	15	12	140
	30-59	85	1,1	1,3	18	5,0	1,3	30	400	2,4	600	15	12	140
	60-74	85	1,1	1,3	18	5,0	1,5	30	400	2,4	600	15	12	170
	≥75	85	1,1	1,3	18	5,0	1,5	30	400	2,4	600	20	12	170
GRAVIDANZA		100	1,4	1,7	22	6,0	1,9	35	600	2,6	700	15	12	140
ALLATTAMENTO		130	1,4	1,8	22	7,0	2,0	35	500	2,8	1000	15	15	140

SINTESI LARN - BOLOGNA 2012

Il presente documento è la sintesi finale del LARN e contiene dati messi a disposizione per commenti e osservazioni (vedi Avvertenza).

NOTE

- AC. pantot. = acido pantotenico
- Gli apporti corrispondono al valore medio giornaliero calcolato per un intervallo significativo di tempo.
- Per età si intende età anagrafica; ad esempio, 4-6 anni=il periodo fra il compimento del quarto e del settimo anno di vita.
- Il PRI è stato calcolato aumentando l'AR del doppio di un coefficiente di variazione compreso tra 10 e 20% a seconda della vitamina.
- La niacina è espressa come niacina equivalenti (NE) in quanto comprende anche la niacina di origine endogena sintetizzata a partire dal triptofano (60 mg di triptofano = 1 mg di NE).
- Per i folati, l'AI ed il PRI sono espressi come folati totali. I PRI per le donne in età fertile (che programmano o non escludono una gravidanza) e in gravidanza non includono eventuali supplementazioni indicate per la prevenzione dei difetti del tubo neurale.
- Per la vit. A, l'AI ed il PRI sono espressi in µg di retinolo equivalenti (RE = 1 µg di retinolo = 6 µg di betacarotene = 12 µg di altri carotenoidi provitaminici).
- **Per la vit. D, il PRI esprime sia gli apporti alimentari sia la sintesi endogena nella cute. La vit. D è espressa come colecalciferolo (1 µg di colecalciferolo = 40 IU Vit. D).**
- La vit. E è espressa in alfa-tocoferolo equivalenti (α-TE); (1 α-TE = 1 mg RRR-tocoferolo = 1,5 UI = 2 mg β-tocoferolo = 3 mg γ-tocotrienolo = 10 mg γ-tocoferolo).

Tabella 3b - Livelli massimi tollerabili secondo la Società Italiana di Nutrizione Umana

LARN 2012 - VITAMINE LIVELLI MASSIMI TOLLERABILI DI ASSUNZIONE PER LA POPOLAZIONE ITALIANA (UL)								
	Età (anni)	Niacina (mg)		Vit. B ₆ (mg)	Folati (µg)	Vit. A (µg RE)	Vit. D (µg)	Vit. E (mg α-TE)
		NA	AcN					
LATTANTI	0,5-0,99						25	
BAMBINI E ADOLESCENTI	1-3	150	2	5	200	800	50	100
	4-6	220	3	7	300	1100	50	120
	7-10	350	4	10	400	1500	50	160
Maschi	11-14	500	6	15	600	2000	100	220
	15-17	700	8	20	800	2600	100	260
Femmine	11-14	500	6	15	600	2000	100	220
	15-17	700	8	20	800	2600	100	260
ADULTI								
Maschi	18-29	900	10	25	1000	3000	100	300
	30-59	900	10	25	1000	3000	100	300
	60-74	900	10	25	1000	3000	100	300
	≥75	900	10	25	1000	3000	100	300
Femmine	18-29	900	10	25	1000	3000	100	300
	30-59	900	10	25	1000	3000	100	300
	60-74	900	10	25	1000	3000	100	300
	≥75	900	10	25	1000	3000	100	300
GRAVIDANZA				25	1000		100	300
ALLATTAMENTO				25	1000		100	300

Tutti i dati sono espressi su base giornaliera.

Il presente documento è la sintesi finale del LARN e contiene dati messi a disposizione per commenti e osservazioni (vedi Avvertenza).

SINTESE LARN - BOLOGNA 2012

NOTE

- Gli UL fanno riferimento all'apporto medio giornaliero calcolato per un intervallo significativo di tempo.
- I valori di UL riportati si riferiscono alle forme presenti nei supplementi e negli alimenti fortificati e si applicano alla popolazione generale e non agli individui in trattamento farmacologico sotto supervisione medica.
- Per età si intende età anagrafica; ad esempio, 4-6 anni=il periodo fra il compimento del quarto e del settimo anno di vita.
- L'UL per la niacina è espresso in termini di nicotinammide (NA) o acido nicotinico (AcN).
- Per la vit. C, la tiamina, la riboflavina, l'acido pantotenico, la biotina, la vit. B12 e la vit. K, l'evidenza scientifica non consente di definire l'UL per nessuno dei gruppi di interesse. Nel gruppo dei lattanti l'UL è definibile solo per la vit. D.
- Per i folati, il valore di UL è indicato per l'acido folico sintetico.
- Per la vit. A, l'UL è espresso in µg di retinolo equivalenti (1 RE = 1 µg di retinolo = 6 µg di betacarotene = 12 µg di altri carotenoidi pro vitaminici).
- Per la vit. E, l'UL è espresso in alfa-tocoferolo equivalenti (1 mg α-TE = 1 mg RRR-tocoferolo = 1,5 UI = 2 mg β-tocoferolo = 3 mg γ-tocotrienolo = 10 mg γ-tocoferolo).

Tabella 4 - Linee guida della Società Italiana dell'Osteoporosi, del Metabolismo Minerale e delle Malattie dello Scheletro sulla prevenzione e il trattamento dell'ipovitaminosi D con colecalciferolo.

Reumatismo, 2011; 63 (3): 129-147

RIASSUNTO

La Società Italiana dell'Osteoporosi, del Metabolismo Minerale e delle Malattie dello Scheletro (SIOMMMS) ha deciso di elaborare linee guida relative alla definizione dell'ipovitaminosi D e alle strategie di prevenzione e trattamento, riassunte nei seguenti punti:

- Il fabbisogno di vitamina D varia da 1.500 UI/die (adulti sani) a 2.300 UI/die (anziani, con basso apporto di calcio con la dieta). L'alimentazione in Italia fornisce in media circa 300 UI/die, per cui quando l'esposizione solare è virtualmente assente debbono essere garantiti supplementi per 1.200-2.000 UI/die.
- Il dosaggio della 25-idrossi-vitamina D [25(OH)D] sierica rappresenta il metodo più accurato per stimare lo stato di replezione vitaminica D, sebbene le tecniche di dosaggio non siano tuttora adeguatamente standardizzate.
- Sono state identificate soglie per una condizione di "carenza" [25(OH)D <20 ng/ml] e di "insufficienza" [25(OH)D tra 20 e 30 ng/ml] dello stato vitaminico D.
- L'insufficienza di vitamina D interessa circa il 50% dei giovani nei mesi invernali. La condizione carenziale aumenta con l'avanzare dell'età sino ad interessare la quasi totalità della popolazione anziana italiana che non assume supplementi di vitamina D.
- In presenza di deficit severo vanno somministrate dosi cumulative di vitamina D variabili tra 300.000 ed 1.000.000 di UI, nell'arco di 1-4 settimane.
- Una volta corretto il deficit vitaminico, la dose giornaliera di prevenzione - mantenimento varia in funzione dell'età e dell'esposizione solare, con un range compreso tra 800 e 2.000 UI/die o equivalenti settimanali. Un controllo dei livelli di 25(OH)D è raccomandato ogni due anni circa per trattamenti con dosi quotidiane superiori a 1.000 UI.
- La dose massima giornaliera oltre cui si ritiene elevato il rischio di intossicazione è stata identificata in 4.000 UI.
- I supplementi di vitamina D devono essere usati con cautela e monitorando periodicamente i livelli di 25(OH)D nei pazienti con malattie granulomatose o iperparatiroidismo primitivo.
- In corso di gravidanza i supplementi di vitamina D possono essere somministrati come nelle donne non gravide, evitando comunque l'uso dei boli (dosi >25.000 UI).