

PIANIFICAZIONE EQUILIBRATA DELLE DIETE VEGETARIANE

Stefania Agrigento

Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica, Regione Lazio, Roma

Introduzione

Gli argomenti a favore di un regime vegetariano o vegano possono essere molteplici e validi, tuttavia evitare di assumere alimenti di origine animale potrebbe predisporre a pericolose carenze nutrizionali (vitamina B12, proteine, Fe, Zn, Ca, vitamina D, acidi grassi omega-3).

I diversi regimi vegetariani possono essere così classificati:

- *regime latte-ovo-vegetariano* (LOV) che esclude carne e derivati, pesce, molluschi e crostacei; permette il consumo di latte e derivati, uova e derivati, oltre a qualunque tipo di alimento vegetale, anche marino. In tale modello è compreso il regime latte-vegetariano (LV) e ovo-vegetariano (OV).
- *regime vegano* (VEG) che esclude tutti i prodotti di origine animale (carne e derivati, pesce, molluschi e crostacei, uova e derivati, latte e derivati, miele) e permette qualunque alimento di origine vegetale (tranne il miele) anche marino.
- *regime crudista*, variante vegana, dove vengono assunti esclusivamente verdure, frutta fresca e secca, semi, cereali e legumi germogliati, gli alimenti vengono prevalentemente consumati crudi o con cotture che non superino i 42 °C.
- *regime fruttariano* che prevede l'assunzione esclusivamente di frutta fresca e secca, semi e verdura a frutto.
- *dieta macrobiotica*, derivata dalla filosofia orientale Zen, dalla tradizione rituale dei monaci tibetani e dalla medicina cinese che inserisce anche la dietetica tra le sue pratiche curative. Nella sua variante vegetariana, è previsto il consumo di cereali, legumi, verdure, alghe, prodotti a base di soia, e viene evitato quello di latticini e uova.

Il crudismo, il fruttarismo e la dieta macrobiotica nella variante vegetariana vengono considerati "restrittivi" e quindi a rischio di inadeguatezza nutrizionale e peraltro non risultano esserci effetti positivi sulla salute attualmente validati. Quindi il riferimento all'adeguatezza delle diete vegetariane equilibrate si riferisce ai due modelli principali, peraltro i più diffusi, che includono il consumo variato di tutti gli alimenti vegetali, il LOV e il VEG.

Di seguito vengono riportate le principali indicazioni della Società Italiana di Nutrizione Umana (SINU) (1).

Adeguatezza nutrizionale

In generale possiamo dire che i vegani assumono molti cibi a basso apporto energetico. L'elevato consumo di fibra può ostacolare l'assorbimento dei nutrienti presenti nella razione alimentare. La copertura del fabbisogno energetico è comunque assicurata da strategie nutrizionali adeguate (6-8 pasti al giorno).

Riguardo l'adeguatezza nutrizionale dei regimi LOV o VEG occorre valutare l'apporto dei seguenti nutrienti:

- proteine;
- vitamina B12 (cianocobalamina);
- calcio;
- vitamina D;
- ferro;
- zinco;
- acidi grassi omega-3 (ω -3).

Proteine

Il valore nutrizionale, anche detto “qualità biologica”, di una proteina dipende dalla sua composizione in aminoacidi essenziali e dalla biodisponibilità degli stessi (ovvero la frazione che può essere assorbita e poi utilizzata per la sintesi proteica endogena). Le proteine vegetali hanno una digeribilità media e trattamenti termici o altri trattamenti tecnologici possono limitarne la biodisponibilità (es. reazione di Maillard).

Molti alimenti di origine vegetale possono contenere livelli elevati di fattori anti-nutrizionali, naturalmente presenti (es. tannini, fitati, inibitori della tripsina, glucosinolati) o che si formano durante la lavorazione (es. D-aminoacidi, lisino-alanina, isotiocianati); legumi, cereali, patate e pomodori contengono inibitori enzimatici attivi nelle varie fasi della digestione (anti-tripsina, anti-chimotripsina, anti-carbossipeptidasi, anti-elastasi e anti- α -amilasi), ma essendo termolabili, vengono inattivati con la cottura.

Un apporto deficitario proteico non comporta nell'immediato manifestazioni di rilevanza clinica, tuttavia tale carenza potrebbe essere rilevata con degli opportuni dosaggi di *marker* sierici come albumina e transferrina. Per un'adeguata assunzione proteica bisogna tener conto dei cosiddetti aminoacidi limitanti (lisina, triptofano e metionina) e quindi complementare diverse fonti proteiche vegetali: ad esempio cereali (ridotto contenuto in lisina e triptofano) e legumi (ridotto contenuto in metionina). Pertanto, sebbene il fabbisogno metabolico di proteine per i vegetariani non si discosti da quello dei non vegetariani, potrebbe essere opportuno aumentare del 5-10% il *Population Reference Intake* (PRI) rispetto a quanto indicato per la popolazione generale nella IV revisione dei Livelli di Assunzione Raccomandata di Nutrienti e energia (LARN) per la popolazione italiana (2).

Vitamina B12

La vitamina B12 è presente negli alimenti di origine animale. Alcune alghe utilizzate in cucina o come integratori alimentari possono contenere discrete quantità di vitamina B12, tuttavia bisogna tenere presente che analoghi della vitamina B12, biologicamente inattivi, possono interferire con l'assorbimento delle forme attive; per tale motivo, insieme ai prodotti fermentati a base di soia, le alghe non rappresentano una fonte affidabile di vitamina B12. La biodisponibilità della vitamina B12 è ridotta in presenza di qualsiasi situazione che ne alteri l'assorbimento intestinale: gastrite atrofica, riduzione dell'acidità gastrica, anche iatrogena, terapie farmacologiche (metformina, inibitori di pompa), ileite terminale.

La vitamina in forma cristallina, contenuta negli alimenti fortificati e negli integratori, risulta meglio assorbibile in confronto a quella contenuta nel cibo e viene raccomandata in condizioni di possibili difetti di assorbimento.

La carenza di vitamina B12 nell'adulto può manifestarsi lentamente, in quanto i depositi epatici ne sostengono il fabbisogno per circa 3-5 anni; può invece comparire più velocemente quando il fabbisogno è elevato, durante la crescita, come può accadere nei lattanti di madri VEG che non integrino la vitamina B12 secondo quanto raccomandato.

Poiché nei vegetariani l'assunzione di folati è elevata, diversamente dagli onnivori (OMN), possono non manifestarsi le alterazioni degli indicatori ematologici quali volume cellulare medio (MCV), ematocrito, emoglobina, risposta reticolocitaria e ipersegmentazione dei leucociti. Secondo i LARN il valore plasmatico di vitamina B12 non è sufficientemente specifico per la valutazione dello stato di carenza, in quanto include anche il dosaggio della sua forma metabolicamente inerte (Cbl-aptocorrina). Poiché le diete vegetariane abbondano di folati e vitamina B6, l'unico parametro per la valutazione precoce dello stato nutrizionale affidabile e di facile esecuzione appare essere l'omocisteina (HCY), che deve essere $<12 \mu\text{mol/L}$.

In conclusione, è necessario porre l'attenzione nei confronti dello stato nutrizionale della vitamina B12 di tutti i soggetti a rischio come prassi consolidata di prevenzione; nello specifico, per chi segue i modelli VEG e LOV si raccomanda di includere adeguate quantità di questa vitamina tramite cibo e/o integratori in forma cristallina di derivazione batterica.

Calcio

La biodisponibilità di calcio è influenzata da diversi fattori favorenti o inibenti, presenti negli alimenti. Anche se molti alimenti vegetali, soprattutto verdura, legumi e frutta secca, contengono buone quantità di calcio, la biodisponibilità di questo minerale è inversamente proporzionale al contenuto di ossalati e fitati nell'alimento. In quanto queste ultime formano sali insolubili con il calcio riducendone l'assorbimento. Pertanto gli alimenti vegetali a basso contenuto di ossalati, in particolare tutte le verdure a foglia (eccetto gli spinaci, la bieta e le foglie di rapa), rappresentano una buona fonte di calcio.

I sali di calcio usati per fortificare gli alimenti hanno una biodisponibilità paragonabile a quella del calcio presente nel latte vaccino; tuttavia, il fosfato tricalcico, utilizzato per la fortificazione del latte di soia, presenta una biodisponibilità di circa il 75% rispetto a quello contenuto nel latte vaccino. Tra i sali di calcio quello è risultato più biodisponibile il citromalato. Nel caso del tofu, invece, è stata dimostrata una biodisponibilità del cloruro di calcio e del solfato di calcio paragonabile a quella del calcio nel latte vaccino.

La fibra alimentare non sembra influenzare negativamente l'assorbimento di calcio: in diverse varietà di cavoli questo è risultato maggiore rispetto al calcio assorbito dal latte vaccino. È altresì importante ricordare che un'ottima fonte di calcio, soprattutto in forma di bicarbonato e solfato, proviene dall'acqua minerale; in questi casi la biodisponibilità è paragonabile o superiore a quella del latte vaccino. In generale, la biodisponibilità del calcio presente in qualunque forma nell'acqua è maggiore quando il consumo è concomitante ad altri alimenti.

La teoria secondo cui un'elevata introduzione di proteine (soprattutto quelle ricche di aminoacidi solforati, contenuti principalmente nelle carni, nei cereali, nella frutta secca e nei derivati del latte) incrementerebbe l'escrezione di calcio, per un effetto di acidificazione, è stata recentemente criticata (1).

Un alto consumo di sodio favorisce l'escrezione renale di calcio, in quanto entrambi competono per lo stesso sistema di riassorbimento tubulare: ogni 2300 mg di sodio escreto i reni espellono 40-60 mg di calcio.

Vitamina D

Per quanto riguarda la vitamina D, il contenuto presente negli alimenti rappresenta una percentuale ridotta di quanto viene reso disponibile alle cellule; infatti gran parte della vitamina D proviene dalla sintesi endogena, che avviene nella cute per esposizione diretta alla luce solare. I grassi alimentari sono i principali determinanti della biodisponibilità della vitamina D. La presenza di fibra e fitati influisce negativamente sui livelli circolanti della 25-OH-D3 in quanto interferisce con il ricircolo enteroepatico, favorendone l'escrezione.

Chi segue una dieta VEG possiede un bilancio del calcio in parità, per la minor escrezione di calcio per via fecale; per questo motivo non si sarebbero riscontrate differenze nel bilancio del calcio, nell'assorbimento apparente e sull'assorbimento dell'osso valutato con un *marker* urinario. Si è invece evidenziata una carenza di vitamina D e calcio nei soggetti che seguivano una dieta macrobiotica (in particolare in gravidanza, durante l'allattamento e nei bambini).

Ferro

Il ferro è presente negli alimenti sotto forma di ferro eme e non-eme. Il ferro eme viene assorbito direttamente nel duodeno mentre il ferro non-eme viene convertito, con l'aiuto della vitamina C, in ione ferroso e assorbito dal duodeno. Il ferro assorbito si lega alla transferrina (proteina di trasporto), passa nel sangue e da qui ai vari organi e tessuti.

Il ferro eme è assorbito in misura del 15-35% ed è inoltre poco sensibile a quei fattori che influenzano invece fortemente l'assorbimento del ferro non-eme. Va tuttavia messo in evidenza che anche carne e pesce contengono una grande quantità di ferro non-eme: circa il 60% del totale. L'assorbimento intestinale del ferro non-eme può variare moltissimo, dallo 0,7 al 34%, poiché è fortemente influenzato da molti fattori facilitanti o inibenti presenti nella dieta che modificano sia la solubilità che lo stato di ossidazione di questo metallo.

Le diete LOV e VEG, di composizione assai diversa rispetto alle diete OMN, rappresentano una situazione in cui si possono manifestare notevoli variazioni nella biodisponibilità del ferro. Anche se le diete LOV e VEG hanno spesso un contenuto di ferro simile o leggermente superiore a quello della dieta OMN, la biodisponibilità di questo metallo in una dieta LOV e VEG sarebbe inferiore rispetto a quella riscontrata in diete OMN. In condizioni fisiologiche normali, l'assorbimento del ferro in una dieta OMN è circa il 14-18% mentre in una dieta LOV e VEG è il 5-12% del totale ingerito. La minore biodisponibilità del ferro nelle diete LOV e VEG rispetto alle OMN è dovuta principalmente a differenze nella forma chimica del ferro e alla presenza di fattori che possono inibirne l'assorbimento intestinale. In una dieta LOV e VEG il 100% del ferro ingerito è ferro non-eme.

Per i vegetariani l'assorbimento di ferro dalla dieta è limitato fra l'altro anche dall'elevato consumo di fibra, acido fitico e fitati. La biodisponibilità del ferro può inoltre essere influenzata dalla cottura e dalla preparazione dei cibi, nonché dall'assunzione di vitamina C con la frutta e la verdura. Un altro fattore importante è lo stato di riserva endogena di questo minerale: se le riserve sono basse, l'organismo aumenta la quota di ferro non-eme assorbita dalla dieta.

La forma ossidata del ferro (ione ferrico Fe³⁺) non può essere assorbita dall'enterocita e pertanto deve necessariamente essere ridotta a ferro ferroso (ione ferroso Fe²⁺) o da enzimi presenti nella membrana cellulare enterocitaria oppure da molecole presenti nella dieta, come l'acido ascorbico (vitamina C). Una forma particolare di ferro non-eme è quella legata alla ferritina. Diversi studi hanno dimostrato che la biodisponibilità del ferro dalla ferritina della soia è molto alta (22-34%) ed è simile a quella del ferro eme (15-35%). Per questo motivo la ferritina presente nei legumi, e principalmente nella soia, può quindi rappresentare una forma di ferro di

origine vegetale facilmente utilizzabile e biodisponibile e perciò utile per i soggetti che presentano uno stato critico del ferro.

Il principale fattore facilitante è l'acido ascorbico, che ha la capacità sia di ridurre il ferro sia di chelarlo, formando un complesso con un assorbimento maggiore; quest'azione può essere ottimizzata includendo alimenti ricchi di acido ascorbico nei singoli pasti. Altri fattori facilitanti sono gli acidi organici della frutta e della verdura (citrico, malico, lattico, tartarico ecc.), i caroteni e il retinolo. Al contrario, i principali composti che inibiscono l'assorbimento del ferro sono i fitati e i suoi derivati (presenti in cereali integrali, noci, semi, legumi) e i polifenoli (presenti nel tè, nel cacao, nel vino rosso e in molti cereali come anche in verdure e spezie). Anche lo zinco e il calcio, soprattutto se assunti come integratori, sono in grado di diminuire l'assorbimento del ferro.

La valutazione dello stato nutrizionale di questo minerale riguarda i seguenti parametri ematici:

- emoglobina nel sangue (indicatore dell'anemia);
- transferrina sierica (che indica la quantità di ferro circolante);
- ferritina sierica (che indica la quantità di riserva corporea).

Essendo quest'ultima anche una proteina di fase acuta, sarebbe consigliabile misurarla insieme a un marcatore dello stato infiammatorio quale la proteina C reattiva (PCR). L'analisi della combinazione di questi parametri ematici permette di accertare l'entità della carenza di ferro in un individuo a partire dalla deplezione delle riserve di ferro e fino alla comparsa dell'anemia. In conclusione, si confermano le raccomandazioni LARN che consigliano di aumentare dell'80% l'assunzione di ferro nei vegetariani rispetto a quanto previsto per una dieta onnivora (PRI).

Zinco

Nelle diete onnivore la maggior parte dello zinco introdotto proviene da fonti animali (54,9%). Le persone che seguono una dieta LOV e VEG, per raggiungere il fabbisogno quotidiano di zinco devono consumare prodotti vegetali che siano buone fonti di zinco quali i cereali integrali, i legumi, la frutta secca oleaginosa e i semi oleosi. Tali alimenti, tuttavia, contengono anche un'alta quantità di fitati, che sono potenti chelanti dello zinco e lo rendono meno disponibile per l'assorbimento; anche altri componenti degli alimenti vegetali come la fibra e gli ossalati interferiscono con l'assorbimento di questo metallo. L'assorbimento dello zinco si colloca, in media, tra il 15% e il 26% per una dieta vegetariana e tra il 33 e il 35% per una dieta onnivora.

Tra i fattori favorevoli l'assorbimento intestinale dello zinco vi sono oltre alle proteine animali, procedure che attivano le fitasi endogene presenti negli alimenti, come la lievitazione, la germinazione e la fermentazione.

I fattori sfavorevoli l'assorbimento intestinale sono invece:

- acido fitico e derivati: si complessano con lo zinco, riducendo la biodisponibilità di questo minerale;
- ossalati: con lo stesso meccanismo dell'acido fitico;
- calcio: il complesso calcio-zinco-fitati risulta più insolubile del complesso zinco-fitati, riducendo ulteriormente la biodisponibilità del minerale nel lume intestinale.

Analogamente a quanto accade con il ferro, l'assorbimento dello zinco aumenta in caso di stati carentiali.

Omega-3

Gli acidi grassi omega-3 rappresentano un gruppo di acidi grassi essenziali, con numerose funzioni biologiche fondamentali per il mantenimento di un'omeostasi corretta e di un buono stato di salute. I più importanti sono:

- acido- α -linolenico (ALA 18:3);
- acido eicosapentaenoico (EPA 20:6);
- acido docosaesaenoico (DHA 22:6).

L'ALA è l'unico acido grasso omega-3 presente in quantità rilevante nei prodotti vegetali, mentre è scarsamente presente in quelli animali. Le principali fonti di ALA sono alcuni semi (lino, canapa e chia) e i loro oli, le noci e alcune alghe. Per quanto riguarda l'EPA e il DHA le uniche fonti vegetali sono rappresentate dalle alghe, presentandone tuttavia una quantità molto limitata poiché alimenti molto poveri in grassi; le microalghe, al contrario, ne sono ricche: forniscono il 10-40% per peso secco.

Altri fattori sfavorevoli la biodisponibilità di ALA e dei suoi metaboliti sono:

- quantità insufficienti di energia e proteine, piridossina, biotina, calcio, rame, magnesio e zinco;
- un eccessivo consumo di acidi grassi trans e di alcol, che diminuisce l'attività degli enzimi di conversione.

Per chi consuma scarse quantità di EPA e DHA, come può verificarsi nei vegetariani, il rapporto omega-6/omega-3 potrebbe assumere un'importanza più rilevante rispetto a condizioni in cui si consumano grandi quantità di EPA e DHA; il rapporto ottimale è $\omega-6/\omega-3 = 2-4:1$.

Poiché gli acidi grassi omega-3 vengono incorporati negli sfingolipidi e fosfolipidi di membrana, un buon indicatore di stato di nutrizione è la loro presenza nella membrana fosfolipidica degli eritrociti, in quanto rifletterebbe l'assunzione per un periodo di tempo lungo quanto la vita dei globuli rossi (120 giorni).

I vegetariani possono migliorare il loro stato di nutrizione per quanto riguarda gli acidi grassi omega-3 attraverso i seguenti accorgimenti dietetici:

- assumere regolarmente buone fonti di ALA (es. noci, semi di lino e di chia, oli da essi derivati);
- ridurre le fonti di acido linoleico (*Linoleic Acid*, LA) (es. oli vegetali quali olio di mais e olio di girasole);
- evitare l'assunzione di sostanze interferenti come alcol e grassi trans.

Eventualmente si consiglia di ricorrere a un integratore da fonte microalgale a contenuto titolato.

Gravidanza ed età evolutiva

Le diete prive di carne e di derivati animali, soprattutto nella fase di crescita o in gravidanza, se non applicate correttamente possono essere associate al rischio di carenze nutrizionali. La Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale (SIPPS), insieme alla Federazione Italiana Medici Pediatri (FIMP) e alla Società Italiana di Medicina Perinatale (SIMP), ha redatto un *Position Paper* riguardante l'adeguatezza delle diete vegetariane sulla base della ricerca e della valutazione delle evidenze scientifiche ad oggi disponibili. (3).

La dieta vegana non deve essere raccomandata in età pediatrica perché priva di vitamina B12 e carente di DHA, ferro, vitamina D e calcio. Se viene consigliata deve assolutamente essere integrata con tutti i nutrienti succitati. I bambini che seguono questa dieta devono essere attentamente monitorati nella loro crescita e nel loro sviluppo generale.

La dieta LOV e le sue varianti risultano carenti di vitamina B12, DHA, ferro e, a volte, anche di vitamina D e calcio. Pertanto, seppure più ricca di nutrienti rispetto alla vegana, anche questa dieta ha necessità di essere monitorata e integrata con i nutrienti carenti.

Conclusioni

L'Academy of Nutrition and Dietetic, ex American Dietetic Association (ADA), ha emanato nel 1988 un *Position Paper*, da allora periodicamente aggiornato (4) dove dichiara che “le diete vegetariane correttamente pianificate, comprese le diete vegane, sono salutari, adeguate dal punto di vista nutrizionale e possono conferire benefici per la salute nella prevenzione e nel trattamento di alcune patologie”.

In questo breve articolo e, anche grazie alle indicazioni della SINU (1), si è evincolato cosa debba intendersi per “diete correttamente pianificate” e quali siano le strategie da adottare per evitare pericolose carenze nutrizionali.

Bibliografia

1. Società Italiana di Nutrizione Umana. *Documento SINU sulla dieta vegetariana*. Milano: SINU; 2019. Disponibile all'indirizzo: <https://sinu.it/wp-content/uploads/2019/06/documento-diete-veg-esteso-finale-2018.pdf>; ultima consultazione 08/11/2021.
2. Società Italiana di Nutrizione Umana. *Livelli di Assunzione Raccomandata di energia e Nutrienti per la popolazione italiana (LARN) (IV Revisione)*. Milano: SINU; 2014. Disponibile all'indirizzo: <https://sinu.it/tabelle-larn-2014/>; ultima consultazione 08/11/2021.
3. Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale, Federazione Italiana Medici pediatri e Società di Medicina Perinatale. *Position Paper: Diete vegetariane in gravidanza ed età evolutiva*. Roma: SIPPS; 2020. Disponibile all'indirizzo: <https://www.sipps.it/wp/wp-content/uploads/2020/04/Position-Paper-Diete-vegetariane-2017.pdf>; ultima consultazione 08/11/2021.
4. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet* 2016;116(12):1970-80.