Biologico vs convenzionale: differenze in termini di sostenibilità e profilo chimico degli alimenti (prima parte)

written by Rivista di Agraria.org | 1 dicembre 2019
di Nicolò Gallo Curcio

I vegetali nell'alimentazione

Cereali, legumi, ortaggi e frutta sono alimenti importanti perché apportano carboidrati (soprattutto amido e fibra), ma anche vitamine, minerali ed altre sostanze di grande interesse per la salute:

- Cereali (e derivati) e legumi, in particolare, contengono buone quantità di vitamine del complesso B nonché di proteine che, pur essendo di scarsa qualità, possono, se unite a quelle dei legumi, dare origine a una miscela proteica di valore biologico paragonabile a quello delle proteine animali. Fra gli alimenti di questo gruppo è opportuno utilizzare spesso anche quelli integrali, in quanto più ricchi di fibra.
- Il gruppo costituito da frutta e ortaggi, comprendente anche legumi freschi, rappresenta una fonte importantissima di fibra, di ß-carotene (presente soprattutto in carote, peperoni, pomodori, albicocche, meloni, ecc.), di vitamina C (agrumi, fragole, kiwi, pomodori, peperoni, ecc.), di altre vitamine e dei più diversi minerali (in particolare il potassio).

Numerosi studi hanno dimostrato che un'alimentazione ricca in cereali, legumi, ortaggi e frutta protegge dalla comparsa di malattie molto diffuse nei paesi sviluppati, in particolare diverse forme di tumore e cardiopatie (patologie delle arterie coronarie, ipertensione, infarto), cataratta, pneumopatie (asma e bronchiti), enteropatie (diverticolosi, stipsi), ecc. Il consumo di adeguate quantità di frutta e ortaggi assicura, inoltre, un rilevante apporto di nutrienti (vitamine, minerali, acidi organici) e allo stesso tempo consente di ridurre la densità energetica della dieta, sia perché il tenore in grassi e l'apporto calorico complessivo sono limitati che per via dell'elevato potere saziante di questi alimenti.

I risultati della ricerca

Per il confronto sulla composizione chimica tra vegetali biologici e convenzionali è stata presa in considerazione una revisione della letteratura scientifica pubblicata nel 2014 la cui raccolta dati è stata limitata al periodo compreso tra gennaio 1992 (l'anno in cui le norme sull'agricoltura biologica legalmente vincolanti sono state introdotte per la prima volta nell'Unione europea) e dicembre 2011 (l'anno in cui il progetto di ricerca è terminato) e ha fornito 17.333 referenze. Altre 208 pubblicazioni (pubblicate tra il 1977 e il 2011) sono state trovate da raccolte di studi oppure contattando direttamente gli autori degli articoli identificati nella ricerca iniziale della letteratura. Il presente studio si è concentrato in particolare su metaboliti secondari delle piante, pesticidi chimici di sintetici potenzialmente dannosi, metalli tossici, nitriti e nitrati, macronutrienti e minerali. I metaboliti prodotti dai microrganismi presenti sulle piante non sono stati oggetto della presente revisione sistematica della letteratura.

I dati sulla valutazione dei fabbisogni nutrizionali e i livelli di assunzione dei nutrienti invece sono stati estrapolati dalla IV revisione dei Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana (LARN), il documento nazionale pubblicato dalla Società Italiana di Nutrizione Umana (SINU); vengono periodicamente

revisionati e si basano su studi scientifici ed epidemiologici relativi ai fabbisogni, ai consumi e al rapporto tra nutrizione e salute. I LARN mirano ad indicare i valori di energia e nutrienti minimi per un buon funzionamento dell'organismo.

Macronutrienti e frazione azotata non proteica

Dall'analisi della letteratura sono emerse delle concentrazioni maggiori di carboidrati totali (+25%) e zuccheri riducenti (+7%) nelle colture biologiche e negli alimenti processati derivati da esse. Dal momento che non sono emerse differenze significative per l'apporto di fibra solubile e insolubile tra le colture biologiche e convenzionali, si presuppone che gli aumenti registrati di glucidi siano a carico dei carboidrati disponibili; queste molecole vengono digerite e assorbite nell'intestino tenue divenendo in tal modo utilizzabili per i processi metabolici (il glucosio è la fonte energetica preferita dalla gran parte delle cellule dell'organismo e può essere anche immagazzinato, in quantità limitate, come glicogeno nel fegato e nel muscolo). Le concentrazioni maggiori di carboidrati disponibili, di cui i gruppi "Cereali e derivati" e "Frutta" forniscono il 68% e il 9% dell'apporto giornaliero totale, nelle colture biologiche non costituiscono comunque un sostanziale vantaggio dal momento che il soddisfacimento dell'intervallo di riferimento per l'assunzione di questo macronutriente (che da solo dovrebbe ricoprire il 45-60% delle kilocalorie giornaliere) non risulta complicato da ottemperare.

I contenuti di azoto, nitrati e nitriti nelle colture biologiche erano invece inferiori (–10%, –30% e –87%), come anche quello di proteine (–15%) e amminoacidi (–11%); ciò è coerente con i precedenti studi che hanno collegato questo dato al divieto di utilizzo di fertilizzanti a base di azoto nelle aziende biologiche. Il ruolo nutrizionale di amminoacidi e proteine corrisponde ai compiti svolti da questi nell'organismo: gli amminoacidi sono coinvolti nella sintesi di molecole organiche, nella regolazione della sintesi proteica e di molti enzimi, nel controllo della trascrizione e traduzione dell'informazione genetica, nel trasporto dell'azoto, nella gluconeogenesi e nella metilazione; le proteine hanno ruolo strutturale, si occupano del trasporto e deposito di nutrienti e altre sostanze di origine alimentare, rappresentano un substrato energetico per l'organismo, svolgono il ruolo di regolatori dell'espressione genica, sono enzimi e ormoni, hanno azione tampone, sono implicate nella contrazione muscolare, nella risposta immunitaria e nella coagulazione del sangue. Il significato nutrizionale e la rilevanza per la salute umana di contenuti inferiori di proteine e amminoacidi nelle colture biologiche sono poco determinanti (sebbene il gruppo "Cereali e derivati" rappresenti il 29% dell'apporto giornaliero di proteine) poiché la dieta occidentale e dei paesi industrializzati è caratterizzata da quantitativi sufficienti di questi. L'elevata presenza di nitrati e nitriti negli alimenti è ritenuta nociva in quanto fattore di rischio per il cancro allo stomaco (per via della formazione delle nitrosammine come risultato della combinazione dei nitriti con ammine secondarie e ammidi) e l'aumento della metaemoglobinemia nell'uomo; il minor contenuto nei vegetali ottenuti con il metodo biologico è perciò desiderabile.

Attività antiossidante, composti fenolici e vitamine

Nelle colture biologiche si riscontra un'attività antiossidante maggiore (+17%); nello specifico le metodiche FRAP, ORAC e TEAC mostrano valori pari a +12%, +21% e +29% rispetto a quanto misurato nei prodotti convenzionali. Per i composti fenolici sono state osservate concentrazioni superiori di carotenoidi totali (+17%), xantofille (+12%), stilbeni (+28%), acidi fenolici (+5%), acido clorogenico (+36%), flavonoidi totali (+29%), antocianine totali (+44%), flavanoni (+69%), flavoni (+26%), flavonoli (+50%) e campferolo (+46%) nelle colture biologiche e/o in alimenti processati derivati da esse.

Molti degli antiossidanti che si trovano in concentrazioni maggiori nelle colture biologiche sono noti per essere prodotti dai vegetali in risposta a stress abiotici (es. ferite, calore, radiazioni solari, acqua e nutrienti) e biotici (attacchi di parassiti e malattie) e fanno parte dei meccanismi di resistenza a condizioni ambientali sfavorevoli costitutivi e inducibili nelle piante; concentrazioni elevate di metaboliti secondari nelle colture biologiche quindi potrebbero essere dovute a una maggiore incidenza/gravità di danni da parte di parassiti e malattie. Comunque, vi è una crescente evidenza che le differenze nei regimi di fertilizzazione e nell'esposizione delle colture alle

radiazioni solari tra sistemi di produzione biologici e convenzionali (e, in particolare, il non utilizzo di fertilizzanti azotati ad alto contenuto di minerali) siano elementi significativi per determinare concentrazioni maggiori di metaboliti secondari nelle prime. La ridotta presenza di azoto, nitrati e nitriti sosterrebbe la teoria secondo cui le differenze nelle concentrazioni di antiossidanti e composti fenolici tra le colture biologiche e convenzionali sarebbero dovute alle diverse strategie di fertilizzazione tra i due sistemi agricoli; ciò è supportato da ricerche precedenti che hanno asserito come in presenza di un'elevata disponibilità di azoto, le piante destinerebbero i carboidrati dalla fotosintesi al metabolismo primario e alla rapida crescita producendo una minor quantità di metaboliti secondari coinvolti nella difesa. Tuttavia, sono necessari ulteriori approfondimenti per comprendere il contributo dei regimi di fertilizzazione e protezione delle colture consentiti nell'agricoltura biologica e della prevalenza/gravità delle malattie e delle parassitosi sull'espressione dei meccanismi di difesa costitutivi e inducibili nelle piante coltivate secondo questo modello di gestione dell'azienda agricola. Tra le differenze di composizione rilevate dalla meta-analisi la maggiore attività antiossidante e le più alte concentrazioni di una vasta gamma di antiossidanti/composti fenolici rinvenute nei prodotti ortofrutticoli biologici e in alimenti processati derivati da questi potrebbero tradursi in potenziali benefici nutrizionali; i risultati suggeriscono che un passaggio dal consumo di frutta e verdura convenzionale a quella biologica comporterebbe un aumento, a parità di kilocalorie, del 20-40% (e per alcuni composti di oltre il 60%) dei livelli dietetici di antiossidanti e composti fenolici e ciò risulterebbe significativo in termini nutrizionali qualora, in ricerche future, venissero confermati gli effetti positivi di tali molecole sulla salute umana. Risultano però da chiarire ancora molti aspetti legati alla biodisponibilità, al metabolismo, alla compartimentalizzazione, all'escrezione, all'interazione con la matrice alimentare, con i nutrienti e gli altri composti d'interesse nutrizionale; inoltre, la risposta dei singoli individui all'assunzione di antiossidanti e composti fenolici può essere influenzata anche da fattori genetici. Uno dei principali motivi per cui non è ancora possibile fornire delle indicazioni precise sull'effetto di questi è legato alla variabilità sia delle diverse molecole che dei loro metaboliti; per delineare un possibile meccanismo d'azione, aspetto fondamentale per chiarire qualunque effetto biologico, si dovrà attendere che la scienza individui le principali forme circolanti dei polifenoli introdotti con la dieta e ne descriva le attività sulla fisiologia umana.

Differenze di composizione sono state rilevate anche per acido L-ascorbico (+6%) e vitamina E (–15%).

L'acido L-ascorbico è coinvolto nelle reazioni enzimatiche catalizzate da monoossigenasi e diossigenasi ferro-dipendenti o rame-dipendenti (sintesi di collagene, carnitina, noradrenalina e metabolismo di tirosina e ormoni peptidici), senza dimenticare le reazioni non enzimatiche a cui partecipa (impedisce la trasformazione dei nitriti in nitrosammine, favorisce l'assorbimento del ferro non-eme, determina la sintesi dell'ossido nitrico, previene l'ossidazione di acidi nucleici, proteine e lipoproteine, scongiura la perossidazione lipidica, rigenera la vitamina E dalla sua forma radicalica tocoferile); poiché i gruppi "Verdure e ortaggi" e "Frutta" rappresentano insieme il 76% dell'apporto giornaliero di vitamina C, il maggior contenuto nei prodotti ortofrutticoli biologici potrebbe contribuire alla copertura dell'assunzione raccomandata per la popolazione fissata a 105 mg/die per il sesso maschile e 85 mg/die per il sesso femminile.

La vitamina E svolge nell'organismo funzione antiossidante (bloccando la propagazione delle reazioni a catena innescate dai radicali liberi) e regolatrice a livello molecolare e cellulare (inibendo la protein chinasi C, la 5-lipossigenasi e la fosfolipasi A2, attivando la proteina fosfatasi A2 e la diacilglicerolo chinasi e modulando la trascrizione di una serie di geni coinvolti nell'apoptosi, nella regolazione del ciclo cellulare, nell'adesione e crescita cellulare, nella formazione/degradazione della matrice extracellulare e nell'infiammazione); poiché i gruppi "Frutta", "Verdure e ortaggi" e "Cereali e derivati" coprono insieme 28% dell'apporto giornaliero di vitamina E, il ridotto contenuto di questa nelle colture biologiche potrebbe rivelarsi controproducente nel garantire l'assunzione giornaliera adeguata (12 mg/die di α-tocoferolo equivalenti).

Minerali

Per la maggior parte dei minerali non è stato possibile rilevare differenze tra colture biologiche e convenzionali; fanno eccezione a quanto detto le concentrazioni inferiori di cromo (–59%), gallio (–57%), stronzio (–26%), manganese (–8%) e maggiori di rubidio (+82%), molibdeno (+65%), zinco (+5%) e magnesio (+4%). I risultati della

meta-analisi indicano che il passaggio da un'alimentazione a base di colture biologiche abbia un effetto molto limitato sulla composizione della dieta per quanto riguarda calcio, rame, magnesio, ferro, selenio, iodio e zinco.

Le funzioni biologiche del cromo non sono state ancora completamente definite; sembra tuttavia essere in grado di incrementare l'attività biologica dell'insulina (ormone ipoglicemizzante secreto dalle cellule delle isole di Langerhans del pancreas) poiché ne influenzerebbe i recettori di membrana. Sebbene i gruppi "Verdure e ortaggi", "Cereali e derivati" e "Frutta" ricoprano il 24%, il 20% e il 14% dell'introito giornaliero del minerale, anche una riduzione dell'apporto di cromo associata al consumo di colture biologiche soddisferebbe l'assunzione adeguata del minerale (35 µg/die) poiché sulla base degli studi condotti per la valutazione degli introiti giornalieri di cromo risulta un livello medio compreso tra 119-243 µg/die.

Il manganese è coinvolto nel funzionamento della piruvato carbossilasi, della superossido dismutasi, dell'arginasi e della glutammina sintetasi. Malgrado i gruppi "Cereali e derivati", "Verdure e ortaggi" e "Frutta" rappresentino il 54%, il 24% e il 9% dell'apporto giornaliero del minerale, ad oggi non è stata correlata la carenza di manganese con una ridotta assunzione dietetica, tantomeno in relazione al consumo di vegetali biologici.

Negli esseri umani sono noti tre enzimi molibdeno-dipendenti: solfito ossidasi, xantina ossidasi e aldeide ossidasi. Il maggior contenuto di molibdeno nelle colture biologiche non costituisce un sostanziale vantaggio dal momento che l'introito giornaliero del minerale è pari a circa 0.14 mg/die e il valore d'assunzione adeguata (65 µg/die) risulta ampiamente coperto.

Il magnesio è un minerale essenziale per l'organismo in quanto partecipa alla biosintesi di lipidi, proteine e acidi nucleici, alla formazione dell'AMP ciclico, alla glicolisi e ai processi di trasporto di membrana energia-dipendenti; lo zinco è un componente fondamentale del sito catalitico dei metalloenzimi (carbossipeptidasi, anidrasi carbonica, fosfatasi alcalina, RNA polimerasi e alcol deidrogenasi) e come ruolo strutturale partecipa alla formazione delle proteine a dita di zinco, aventi un ruolo fondamentale nella regolazione e nella modulazione dell'espressione genica. Poiché le assunzioni dietetiche di magnesio (provenienti dai gruppi "Cereali e derivati" e "Verdure e ortaggi" per il 26% e il 14% dell'apporto giornaliero) e zinco (di cui il gruppo "Cereali e derivati" fornisce il 21% dell'introito quotidiano) sono spesso inferiori a quelle raccomandate e il deficit di zinco è un problema serio in tutto il mondo, l'aumento delle loro concentrazioni nelle colture biologiche è auspicabile, sebbene sia improbabile che una differenza così lieve rispetto ai vegetali convenzionali abbia un impatto significativo sulla salute.

Vi sono informazioni limitate circa i potenziali effetti sulla salute degli altri minerali per i quali sono state rilevate differenze significative tra le colture biologiche e convenzionali (gallio, rubidio e stronzio) ed è impossibile stabilire se l'aumento dell'introito di questi grazie al passaggio dal consumo di colture convenzionali a quelle biologiche abbia un qualche impatto sulla salute.

Metalli tossici e pesticidi

Concentrazioni inferiori di cadmio (–48%) sono state evidenziate nelle colture biologiche rispetto a quelle convenzionali, mentre per i metalli tossici arsenico e piombo non sono state rilevate differenze significative nelle loro concentrazioni. Il cadmio è un metallo tossico per il quale la Commissione europea ha fissato dei livelli massimi di residui (<0.05 mg/kg) negli alimenti con il regolamento (CE) n. 629/2008 della Commissione del 2 luglio 2008 che modifica il regolamento (CE) n. 1881/2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari. Il cadmio si accumula nel corpo umano (in particolare a livello renale) e pertanto i livelli presenti negli alimenti dovrebbero essere contenuti; le concentrazioni inferiori di cadmio riscontrate nelle colture biologiche e in alimenti processati derivati da esse sono quindi auspicabili, sebbene i benefici per la salute associati alla riduzione dei livelli di assunzione del minerale grazie al consumo di colture biologiche siano difficili da stimare.

La frequenza di riscontro di residui di fitosanitari era del 46% nelle colture convenzionali e del 11% nelle colture biologiche; il divieto di applicazione dei fitofarmaci di sintesi chimica comporta una riduzione di oltre quattro volte del numero di campioni di colture con residui di pesticidi rilevabili e questo supporta i risultati di alcuni studi

precedenti che hanno concluso come il consumo di alimenti biologici potesse ridurre l'esposizione ai pesticidi dei consumatori. La frequenza maggiore di residui nella frutta convenzionale (75%) rispetto alle verdure (32%) indicherebbe come i livelli di applicazione dei fitofarmaci fossero più alti nelle colture frutticole, ma ciò potrebbe anche essere dovuto all'uso di sostanze chimiche più persistenti e alle diverse modalità di applicazione dei pesticidi sulle piantagioni. La presenza di residui in alcuni campioni prelevati dalle colture biologiche potrebbe essere inoltre dovuta a una contaminazione derivante da campi convenzionali limitrofi, all'applicazione di pesticidi molto persistenti (ad esempio i composti organoclorurati) in campi o piantagioni perenni convertiti al biologico e all'uso accidentale o fraudolento di pesticidi nelle aziende biologiche. I residui di antiparassitari riscontrati, sia nelle colture biologiche che convenzionali, non sono stati considerati un rischio per l'ambiente e i consumatori in quanto inferiori ai limiti imposti dal regolamento (CE) n. 149/2008 della Commissione del 29 gennaio 2008.

Bibliografia

1. INRAN. LINEE GUIDA PER UNA SANA ALIMENTAZIONE ITALIANA. Roma: Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN), 2003.
2. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. Baranski, M., et al. 2014, British Journal of Nutrition, p. 794-811.
3. SINU. LARN – Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione. Milano: SICS Editore Srl, 2018.

Nicolò Gallo Curcio (Roma), Laureato in Scienze delle Attività Motorie e Sportive e Magistrale in Scienze della Nutrizione Umana. Libero professionista. E-mail: n.gallocurcio@gmail.com