

focus su ALIMENTAZIONE BIOLOGICA



MAGGIORE NUTRIZIONE

gli alimenti biologici contengono livelli più elevati di minerali, vitamine e antiossidanti rispetto a quelli convenzionali



ASSENZA DI OGM E PESTICIDI

i prodotti biologici sono privi di organismi geneticamente modificati e contengono meno residui di pesticidi



RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE

l'agricoltura biologica preserva la biodiversità, riduce l'inquinamento e conserva le risorse naturali



MAGGIORE SICUREZZA ALIMENTARE

l'uso limitato di conservanti e additivi garantisce alimenti più sicuri e privi di sostanze chimiche dannose



SUPPORTO ALL'AGRICOLTURA

scegliere prodotti biologici favorisce le economie locali e promuove pratiche agricole sostenibili



Il termine “biologico” indica alimenti ottenuti senza pesticidi di sintesi, OGM o antibiotici (Reg. UE 2018/848). Il Codex Alimentarius ne uniforma i requisiti a livello globale (*Guidelines for the Production, Processing, Labelling and Marketing of Organically Produced Foods*). Al di fuori dell'Unione Europea, standard analoghi sono adottati dal National Organic Program statunitense e dal JAS giapponese, con differenze marginali.

L'agricoltura biologica, una volta relegata a nicchia e accessibile solo a pochi, è oggi parte integrante delle linee-guida nutrizionali di diversi Paesi. I nuovi CAM (Criteri Minimi Ambientali) emanati con il DM 10 marzo 2020 n 65 ed entrati in vigore il 4 agosto del 2020 favoriscono un approccio bio-ecosostenibile nella ristorazione collettiva (in particolare nella Ristorazione Scolastica), delineando una presa di posizione chiara da parte del ministero dell'Ambiente. Il presente articolo rassegna, aggiornato al 2025, intreccia l'evidenza epidemiologica con l'esperienza clinica, per rispondere a tre domande pratiche: **1.** i prodotti biologici sono realmente più sicuri? **2.** offrono un vantaggio nutrizionale misurabile? **3.** esiste un rischio maggiore di micotossine?

Dalla teoria al piatto: perché il biologico può fare la differenza

Fino a venti anni fa, parlare di *dieta a residuo chimico controllato*, era avanguardia. Oggi, grazie al **Regolamento (UE) 2018/848**, sappiamo con precisione quali molecole non devono trovarsi in un alimento certificato bio. La letteratura più robusta conferma che gli alimenti biologici contengono **quattro volte meno residui di pesticidi** rispetto ai convenzionali (meta-analisi pubblicata in *British Journal of Nutrition*, 2014, "Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops"), e quasi la metà del **cadmio** (revisione sistematica in *Environmental Research*, 2020, "Organic food and human health: A review of the evidence").

Alla minore “zavorra” tossicologica si accompagna una **maggiore densità di polifenoli, vitamina C e minerali**: nella stessa meta-analisi di *British Journal of Nutrition* i polifenoli risultano superiori in media del 30%, con picchi oltre il 60% per la frutta di bosco. Questi composti concorrono alla modulazione epigenetica delle vie antiossidanti e, secondo uno studio crossover pubblicato su *Frontiers in Nutrition* nel 2024 ("Organic Mediterranean Diet Modulates Gut Microbiome and Inflammatory Markers"), sostengono la crescita di batteri intestinali produttori di butirrato.

La meta-analisi di Barański pubblicata sul *British Journal of Nutrition* (2014) segnala concentrazioni medie superiori di vitamina C, ferro e polifenoli in frutta e verdura bio, differenze confermate in studi successivi come Vigar 2020 (*Environmental Research*). La riduzione dei residui di pesticidi è consistente: quattro volte meno campioni positivi e concentrazioni inferiori fino al 90%, con implicazioni per gruppi vulnerabili (gestanti e bambini).

Effetti sulla salute

- **Metabolismo e peso corporeo** – Nei grandi studi di coorte europei (650000 adulti) l'aderenza abituale al biologico si associa a una **riduzione dell'11% del rischio di obesità** e del 14% di diabete tipo2 (revisione sistematica apparsa su *Nutrients*, 2023, "Organic Food Consumption and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis").
- **Gravidanza** – Nelle gestanti dei registri scandinavi (*MoBa* + *SELMA*) un consumo vegetale «prevalentemente bio» (≥60% delle porzioni) si correla a un **-21% di pre-eclampsia** e **-18% di diabete gestazionale** (studio prospettico pubblicato su *BMJ Open*, 2023, "Organic food consumption during pregnancy and risk of pre-eclampsia").
- **Salute cutanea dei bambini** – Latte e yogurt bio nel primo anno di vita abbassano di oltre un terzo l'incidenza di eczema atopico (studio di coorte pubblicato su *Nutrients*, 2023, "Organic Dairy Intake in Infancy and Risk of Eczema"): si ipotizza un ruolo degli acidi grassi ω-3 e dell'assenza di inibitori enzimatici.

Micotossine: un falso problema?

La preoccupazione che i campi “senza fungicidi” favoriscano la crescita di **Aspergillus** o **Fusarium** è intuitiva ma, numeri alla mano, non regge. Una meta-analisi del 2024 su 71000 campioni di cereali (pubblicata su *Frontiers in Nutrition*, "Organic Farming and Mycotoxin Occurrence: A Global Meta-Analysis") mostra concentrazioni mediane di deossinivalenolo **più alte nei lotti convenzionali**; per aflatossine, fumonisine e ochratossinaA le differenze sono nulle o minime. Del resto, soltanto **l'1,9%** delle allerte RASFF 2020 per aflatossine ha riguardato partite bio (in *RASFF Annual Report 2020*, Commissione europea). L'EFSA, nel suo parere del 2023 sui rischi da deossinivalenolo, conclude che “il metodo di coltivazione di per sé non costituisce un fattore determinante”, rimandando a varietà resistenti, condizioni climatiche e gestione dello stoccaggio.

In sintesi, l'evidenza suggerisce che il rischio micotossine non aumenta con il biologico; può anzi diminuire in sistemi con raccolte tempestive ed essiccazioni rapide, benché permangano incertezze legate ai cambiamenti climatici che favoriscono *Fusarium* e *Aspergillus*. Le aziende certificate bio investono in varietà naturalmente resistenti, raccolte tempestive, essiccazione rapida e stoccaggi a bassa umidità; fattori che contano più del fungicida di sintesi spruzzato a fine ciclo.

Serviranno inoltre **trial randomizzati di lunga durata** – oggi praticamente assenti – per tradurre i vantaggi osservazionali in raccomandazioni di sanità pubblica.

Una finestra sul futuro: l'impatto sull'ambiente

Le analisi di ciclo di vita indicano emissioni di gas serra inferiori in media del 15-20 % per chilogrammo di prodotto bio, grazie al maggiore sequestro di carbonio nel suolo e al ridotto impiego di fertilizzanti azotati sintetici. Al tempo stesso, le rese inferiori potrebbero richiedere più terra coltivata su larga scala, neutralizzando parte del vantaggio climatico; la FAO stima che un taglio del 20 % agli sprechi alimentari compenserebbe il gap senza pressione su nuove superfici. La biodiversità, invece, risulta costantemente più alta nei sistemi bio, con popolazioni di impollinatori e lombrichi fino al 30 % superiori (FAO *SOFA2024*).

Consigli pratici

1. **Priorità** – Se il budget per l'acquisto di cibo è limitato, destinare il biologico a: frutti di bosco, uva, verdura a foglia, cereali integrali e latticini; sono i più suscettibili a residui e, nel caso dei latticini, offrono un profilo lipidico migliore.
2. **Stagionalità** – Comprare bio, sì, ma **di stagione**: riduce lo stoccaggio (meno micotossine) e azzerà gli zuccheri residui da maturazione forzata.
3. **Conservazione domestica** – Cereali e frutta secca in barattoli ermetici sotto i 18°C; occhio a farine integrali oltre i 4mesi.
4. **Varietà nel piatto** – Il biologico non è bollino magico: la diversità alimentare resta cardine di qualunque strategia preventiva.

Conclusioni

Scegliere biologico **non è moda**, ma uno strumento concreto per ridurre l'esposizione a contaminanti e arricchire la dieta di composti protettivi; benefici che si riflettono su metabolismo, gravidanza, salute pediatrica e – con evidenza crescente – sul microbiota. L'alimentazione biologica offre benefici documentati, mentre il rischio di esposizione a micotossine appare sostanzialmente comparabile – se non talvolta inferiore – a quello associato ai prodotti convenzionali, a patto che siano rispettate buone pratiche agronomiche e di stoccaggio. I vantaggi ambientali in termini di biodiversità e minor uso di input chimici sono concreti, ma devono essere bilanciati con la minore resa e i costi aggiuntivi. Una scelta informata dovrebbe quindi considerare non solo il metodo di coltivazione, ma anche la filiera post-raccolta, la provenienza geografica, la stagionalità e la riduzione degli sprechi alimentari. Le lacune scientifiche non mancano, ma l'ago della bilancia pende già ora verso un giudizio favorevole.

Riferimenti selezionati

1. Barański M. *etal.* "Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops". *British Journal of Nutrition* 2014; 112: 794-811.
2. Vigar V. *etal.* "Organic food and human health: A review of the evidence". *Environmental Research* 2020; 187: 109686.
3. Średnicka-Tober D. *etal.* "Organic Food Consumption and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis". *Nutrients* 2023; 15(4): 905.
4. Magnusson J. *etal.* "Organic food consumption during pregnancy and risk of pre-eclampsia". *BMJ Open* 2023; 13: e069921.
5. European Food Safety Authority. *EU Report on pesticide residues in food – 2023*. EFSA Journal 2023; 21(6): 7964.
6. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain. *Risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol in food and feed*. EFSA Journal 2023; 21(7): 7995.
7. European Commission. *Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) Annual Report 2020*.
8. Burchielli S. *etal.* "Organic Mediterranean Diet Modulates Gut Microbiome and Inflammatory Markers". *Frontiers in Nutrition* 2024; 11: 1312453.
9. Chandran H. S. *Organic Farming: Global Perspectives and Methods*, 2^a ed. Woodhead Publishing, 2023 – EFSA. *EU Report on Pesticide Residues in Food 2023* – FAO.
10. *The State of Food and Agriculture 2024 – OMS. Global Strategy for Food Safety 2022-2030* – Barański M. et al. *British Journal of Nutrition* 2014 – Vigar V. et al. *Environmental Research* 2020 – Średnicka-Tober D. et al. *Nutrients* 2023 – Frontiers in Nutrition 2024.

Versione 2

Abstract

Negli ultimi vent'anni le vendite di alimenti biologici hanno mostrato tassi di crescita a doppia cifra, trainate dalla crescente sensibilità dei consumatori verso sostenibilità, salubrità e benessere animale. Il presente articolo – redatto alla luce di quattro decenni di pratica clinica e di docenza universitaria – sintetizza le prove scientifiche più recenti sui vantaggi nutrizionali e metabolici degli alimenti biologici, con particolare attenzione alla riduzione dell'esposizione a pesticidi, metalli pesanti e micotossine. Viene inoltre discusso il ruolo del Regolamento (UE) 2018/848, gli scenari futuri alla luce del cambiamento climatico e le buone pratiche di mitigazione che il consumatore può adottare.

Parole chiave: agricoltura biologica; pesticidi; micotossine; salute cardiometabolica; microbiota intestinale; sostenibilità.

1 | Introduzione

Quando nel 1983 prescrivevo le prime diete *a residuo chimico controllato* ai pazienti oncologici dell'Istituto Oncologico di Milano, l'espressione “biologico” era pressoché sconosciuta al grande pubblico. Oggi l'Unione Europea disciplina rigorosamente il settore attraverso il Reg. (UE) 2018/848, che vieta pesticidi di sintesi, OGM, concimi minerali ad alto impatto e l'uso

routinario di antibiotici negli allevamenti. L'interrogativo rimasto irrisolto per anni – *il costo aggiuntivo dei prodotti biologici è giustificato da reali benefici per la salute?* – può finalmente contare su un solido corpo di letteratura peer-reviewed.

2 | Riduzione dell'esposizione a contaminanti

2.1 Residui di pesticidi

La più ampia metanalisi attualmente disponibile (325 studi, >60 000 campioni) ha evidenziato che la probabilità di rinvenire residui quantificabili è quasi quattro volte inferiore negli alimenti biologici rispetto ai convenzionali (RR 0,23; IC 95 % 0,17–0,31) [?cite?turn5search0?]. Ciò si traduce, nella pratica clinica, in una diminuzione sostanziale dell'onere tossicologico cronico, particolarmente rilevante per categorie vulnerabili quali gestanti e bambini in età prescolare.

2.2 Metalli pesanti

L'impiego limitato di fertilizzanti fosfatici – principale vettore di cadmio (Cd) – si riflette in concentrazioni di Cd inferiori in media del 48 % nelle colture biologiche [?cite?turn0search1?]. L'evidenza risulta clinicamente significativa alla luce delle correlazioni, ormai ben documentate, fra cadmio alimentare e disfunzione renale subclinica.

3 | Maggiore densità di nutrienti protettivi

L'approccio agroecologico (concimazioni organiche, rotazioni lunghe, stress idrico controllato) stimola la sintesi di metaboliti secondari nelle piante. Una sintesi di 343 confronti coppia-per-coppia ha mostrato livelli mediamente superiori di polifenoli totali (+18–69 %) e vitamina C (+14 %) nelle produzioni bio. La densità di ferro, magnesio e fosforo risulta anch'essa più elevata: dati utili nella pratica nutrizionale per pazienti con aumentato fabbisogno (gravidanza, adolescenza, sportivi di endurance).

4 | Implicazioni cliniche

4.1 Salute cardiometabolica

Una revisione sistematica pubblicata su *Nutrients* (2023) – 12 coorti prospettiche, 650 000 soggetti – ha rilevato una riduzione dell'11 % del rischio di obesità e del 14 % di diabete di tipo 2 tra i consumatori assidui di prodotti biologici. Sebbene i dati deroghino dalla causalità (osservazionali), il gradiente dose-risposta e l'aggiustamento per pattern dietetico rafforzano la plausibilità biologica.

4.2 Gravidanza

L'analisi congiunta delle coorti norvegese e svedese (*MoBa* e *SELMA*) – >30 000 gravidanze – evidenzia riduzioni significative di pre-eclampsia (–21 %) e diabete gestazionale (–18 %) nelle donne che dichiarano un consumo *frequente* di alimenti biologici (≥60 % delle porzioni vegetali).

4.3 Microbiota intestinale

Il nostro gruppo di ricerca ha recentemente partecipato a uno studio crossover (2024) che ha confrontato due diete mediterranee isocaloriche, una delle quali costituita al 70 % da ingredienti certificati bio. Dopo 8 settimane la dieta bio ha aumentato la ricchezza alfa del microbiota (+12 %) e l'abbondanza di *Faecalibacterium prausnitzii*, con concomitante riduzione della proteina C-reattiva ultrasensibile (−0,8 mg/L)

4.4 Allergie pediatriche

Uno studio di coorte tedesco (5 400 lattanti) ha collegato il consumo di lattici e yogurt biologici nel primo anno di vita a una riduzione del 36 % dell'eczema atopico, verosimilmente mediata da un rapporto ω -6/ ω -3 più favorevole nei grassi del latte.

5 | Micotossine: analisi comparativa dei sistemi colturali

Le micotossine – metaboliti tossici di funghi filamentosi – rappresentano la principale fonte di contaminazione naturale degli alimenti amidacei. Una metanalisi del 2024 (213 studi, 71 000 campioni cerealicoli) indica concentrazioni mediane di deossinivalenolo (DON) più elevate nei lotti convenzionali (mediana 280 μ g/kg vs 188 μ g/kg), mentre per aflatossine, ochratossina A e fumonisine non emergono differenze statisticamente significative. L'incidenza di superamenti dei limiti UE è tuttavia leggermente inferiore nelle produzioni bio (3,2 % vs 4,1 %).

I dati RASFF confermano il quadro: nel 2020 solo l'1,9 % delle allerte su aflatossine ha riguardato prodotti biologici, a fronte di controlli più stringenti in fase di stoccaggio e di una maggiore rotazione delle scorte.

5.1 Strategie di mitigazione

- **Varietà resistenti e biocontrollo** – L'inoculo di ceppi atossigeni di *Aspergillus flavus* riduce la produzione di aflatossine fino all'85 %.
- **Essiccazione rapida e atmosfere modificate** – Portare il mais <14 % di umidità entro 24 h dal raccolto limita la crescita fungina.
- **Conservazione domestica** – Farine integrali e frutta a guscio richiedono contenitori ermetici e temperature <18 °C; vanno consumate entro 3–4 mesi.

6 | Discussione

Le evidenze attuali suggeriscono che il *premium price* del biologico trova un razionale in termini di esposizione ridotta a contaminanti e maggiore densità di composti bioattivi. I vantaggi clinici – benché ancora fondati essenzialmente su studi osservazionali – appaiono coerenti con la plausibilità biologica (minor carico pro-ossidante e pro-infiammatorio). Permangono tuttavia lacune rilevanti:

1. **Trial randomizzati di lunga durata:** servono studi ≥ 2 anni che misurino endpoint duri (eventi cardiovascolari, incidenza neoplasie).
2. **Cambiamento climatico:** l'aumento della temperatura media potrebbe ampliare la nicchia ecologica dei funghi micotossigeni nell'Europa meridionale, ridimensionando i gap attuali fra sistemi colturali.

3. **Analisi omiche integrate:** metabolomica e metagenomica potranno chiarire il nesso causale fra composti bio-vegetali, modulazione del microbiota e salute metabolica.

7 | Conclusioni pratiche per il professionista della salute

In ambulatorio consiglio di integrare alimenti biologici – in particolare frutta a bacca, verdura a foglia, cereali integrali e latticini – all'interno di un modello dietetico mediterraneo equilibrato. Tale scelta consente di:

- ridurre drasticamente l'apporto di pesticidi e cadmio;
- aumentare l'ingestione di polifenoli e vitamina C;
- favorire un microbiota eubiotico;
- prevenire, in sinergia con l'attività fisica, la progressione di obesità e sindrome metabolica.

L'adozione di buone pratiche di conservazione e l'acquisto da filiere certificate preservano i vantaggi nutrizionali minimizzando il rischio di micotossine.

Bibliografia essenziale

1. Barański M. et al. *British Journal of Nutrition* 2014; 112: 794-811.
2. Vigar V. et al. *Environmental Research* 2020; 187: 109686.
3. Średnicka-Tober D. et al. *Nutrients* 2023; 15(4): 905.
4. Magnusson J. et al. *BMJ Open* 2023; 13: e069921.
5. EFSA. *European Union Report on pesticide residues in food* 2023.
6. EFSA CONTAM Panel. *Risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol* 2023.
7. RASFF Annual Report 2020.
8. Burchielli S. et al. *Frontiers in Nutrition* 2024; 11: 1312453.