

Seminario:

Fibre alimentari e prevenzione dei tumori.
Le evidenze scientifiche

3 dicembre 2025

Relatori

Manuela Giovannetti (coordinatore), Francesco Cipriani, Nadia Mulinacci,
Giovanna Masala, Emanuele Marconi, Lorenza Mistura,
Manuela Giovannetti

Sintesi

Crescono le evidenze scientifiche da studi di laboratorio e da indagini epidemiologiche condotte ormai su milioni di soggetti a supporto di un effetto protettivo delle fibre alimentari per la prevenzione dei tumori, tra cui, in particolare, quelli gastrointestinali. Ma in che misura sono efficaci? Tutte le fibre o alcuni tipi più di altri? Quante e quanto spesso andrebbero consumate? E gli italiani quante ne consumano? Attraverso quali meccanismi proteggono dai tumori?

A queste e ad altre domande risponde il seminario promosso congiuntamente dall'Accademia dei Georgofili e da ISPRO.

FRANCESCO CIPRIANI¹

Relazione introduttiva

¹ Accademia dei Georgofili

La durata della vita è ovunque in continuo e progressivo aumento e in Italia ha raggiunto in media il valore record di oltre 85 anni nelle femmine e 81 nei maschi, ma gli anni di vita non sono sempre in buona salute. L'invecchiamento della popolazione comporta sempre più malattie invalidanti e disabilità e minaccia la sostenibilità dei sistemi sanitari universalistici. La buona notizia è che dopo quasi un secolo di ricerche scientifiche con studi in laboratorio su cellule e animali e di ricerche epidemiologiche sugli uomini, abbiamo le idee abbastanza chiare su cosa fare per assicurare una longevità in buona salute. Il documento *Global Burden of Diseases* del 2023 riporta le stime più aggiornate sui fattori che più incidono nell'assicurare anni di vita senza disabilità e

malattie. Non fumare, fare regolare attività fisica, bere alcol con moderazione e mangiare correttamente sono le parole chiave per la salute. Ma mangiare cosa e come? Seguendo le linee guida nutrizionali che tutti i governi mettono a disposizione e che potremo riassumere con: mangiare meno, più frutta e verdura e cereali integrali, meno prodotti di origine animale. Tra le molte sostanze contenute in frutta e verdura, le fibre sono oggi ritenute tra le più promettenti come strumenti di protezione dalle malattie gravi più frequenti, come quelle cardiovascolari e i tumori. In questo evento saranno presentate le caratteristiche nutrizionali e delle fibre e il loro impatto sulla salute con un particolare riferimento ai tumori.

Life expectancy is continuously and progressively increasing everywhere, and in Italy it has reached a record average value of over 85 years for females and 81 for males, but years of life are not always spent in good health. The aging of the population increasingly leads to disabling illnesses and disabilities and threatens the sustainability of universal healthcare systems. The good news is that after almost a century of scientific research, including laboratory studies on cells and animals and epidemiological research on humans, we have a relatively clear idea of what to do to ensure longevity in good health. The 2023 Global Burden of Diseases document reports the most up-to-date estimates on the factors that most influence ensuring years of life without disability and illness. Not smoking, regular physical activity, moderate alcohol consumption, and eating correctly are the keywords for health. But eating what and how? By following the nutritional guidelines that all governments make available, which can be summarized as: eating less, more fruits and vegetables and whole grains, and fewer products of animal origin. Among the many substances contained in fruits and vegetables, fibers are now considered among the most promising tools for protection against the most frequent serious illnesses, such as cardiovascular diseases and cancer. This event will present the nutritional characteristics of fibers and their impact on health, with a particular reference to cancer.

NADIA MULINACCI¹

Uno sguardo sulle complessità delle fibre alimentari

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Firenze

Le nuove piramidi alimentari collocano sempre la fibra tra i componenti alla base di una dieta sana. Molteplici sono le ricerche in essere sulla struttura della fibra dietetica e sulle correlazioni con il benessere del microbiota intestinale e

non solo. Ad oggi, da un punto di vista chimico abbiamo comunque acquisito alcune informazioni importanti:

- la fibra è di origine esclusivamente vegetale, è costituita in larga prevalenza sia da carboidrati non digeribili ad alto e medio peso molecolare, che da oligosaccaridi come fruttoligosaccaridi (FOS) e galattooligosaccaridi (GOS);
- la fibra include anche altri componenti chimici sia “intrappolati” che chimicamente legati ai polisaccaridi, come proteine, molecole fenoliche, lignina ecc.;
- le strutture polisaccaridiche della fibra mostrano diverse capacità gelificanti e leganti;
- la fibra è classificata come fibra solubile o insolubile dipendentemente dalla diversa velocità di interazione con l’acqua e dalla quantità adsorbita. La componente solubile ha la massima capacità assorbente.

Nel momento in cui la fibra è assunta con la dieta, le caratteristiche chimico-fisiche native spiegano alcuni degli effetti osservati in vivo:

- dipendentemente dalla velocità di gelificazione e interazione con l’acqua varia la capacità di “intrappolare” alcuni nutrienti durante il transito nell’intestino tenue fra cui glucosio e colesterolo;
- è la fibra solubile che assorbe rapidamente acqua e può incidere sul senso di sazietà;
- in vivo la fibra si divide in fermentescibile (ad opera del nostro microbiota) e non fermentescibile. Ambedue le fibre, pur se con meccanismi diversi esplicano azione antistipsi;
- nell’ambito della fibra fermentescibile possiamo ritrovare una componente prebiotica, cioè preferenzialmente utilizzata da microrganismi benefici riducendo indirettamente la crescita di patogeni;
- i prodotti principali della fermentazione dei diversi oligo e polisaccaridi fermentescibili presenti nella fibra sono acidi grassi a corta catena (SCFA) importanti per il benessere degli enterociti; fra questi molto interessante è il butirrato poiché associato a effetti di prevenzione oncologica a livello delle cellule intestinali;
- molecole fenoliche legati (es cereali) o intrappolati nelle maglie della fibra sono rilasciati e modificati durante la fermentazione liberando quindi un potenziale antiossidante nel colon.

Le nuove piramidi alimentari vedono sempre la fibra come componente alla base della piramide.

The new dietary pyramids consistently place fiber among the foundational components of a healthy diet. Numerous studies are ongoing on the structure of dietary

fiber and its correlations with gut microbiota health and beyond. From a chemical perspective, however, we have already acquired some important insights:

- *fiber is exclusively of plant origin, it consists largely of nondigestible carbohydrates of high and medium molecular weight, as well as oligosaccharides such as fructooligosaccharides (FOS) and galactooligosaccharides (GOS).*
- *fiber also includes other chemical components, either “entrapped” or chemically bound to polysaccharides, such as proteins, phenolic compounds, lignin, and others;*
- *polysaccharide structures of fiber exhibit different gelling or binding capacities;*
- *fiber is classified as soluble or insoluble based on its varying rate of interaction with water and the amount it can absorb. The soluble fraction maximizes the adsorbed water.*

When dietary fiber is consumed, many of its physicochemical properties help explain some of the effects observed in vivo, in particular:

- *depending on its rate of gel formation and interaction with water, fiber can vary in its ability to “trap” certain nutrients during transit through the small intestine, including glucose and cholesterol;*
- *it is the soluble fraction of fiber that rapidly absorbs water and can influence the sensation of satiety;*
- *in vivo, fiber is divided into fermentable (utilized by the gut microbiota) and non-fermentable fractions. Both types, although through different mechanisms, exert an anti-constipation effect;*
- *the fermentable fraction can include a prebiotic component, a substrate preferentially consumed by beneficial microorganisms, thereby indirectly reducing the growth of pathogens;*
- *fermentation of dietary oligo- and polysaccharides produces short-chain fatty acids (SCFAs), essential for enterocyte health; among them, butyrate is notable for its protective, anti-carcinogenic role in intestinal cells;*
- *phenolic compounds, whether bound (e.g., in cereals) or entrapped within the fiber matrix, are released and transformed during fermentation, providing local antioxidant activity in the colon.*

GIOVANNA MASALA¹

Fibre e tumori: evidenze e risultati dello studio EPIC

¹ Istituto per lo studio, la prevenzione e la rete oncologica (ISPRO) Firenze

Le fibre, presenti in quantità elevate in frutta, verdura, legumi e cereali integrali, sono da tempo considerate una protezione contro il cancro. Lo studio

EPIC ha coinvolto, tra il 1992 e il 2000, 500.000 soggetti adulti di 10 Paesi europei, di cui 47.000 italiani. Sono stati utilizzati questionari alimentari per valutare la dieta dei partecipanti e tramite tabelle di composizione degli alimenti è stata stimata l'assunzione giornaliera di fibre e altri nutrienti. Sono state raccolte informazioni sullo stile di vita e un campione di sangue. Le caratteristiche del disegno dello studio prospettico basato su soggetti clinicamente sani e l'elevata variabilità nei consumi alimentari e nell'incidenza di cancro tra i Paesi coinvolti rappresentano un'opportunità unica per studiare la relazione tra dieta e cancro. Nel 2003 è stato pubblicato su «Lancet» un articolo che mostrava un'associazione inversa tra fibre e incidenza del cancro del colonretto, con i soggetti nel quintile più alto di assunzione (\Rightarrow 28,5 g/die) che mostravano un rischio più basso del 25% rispetto ai soggetti con l'assunzione più bassa ($<$ 16,4 g/die). Questo effetto è stato confermato in un successivo studio basato su un follow-up più lungo e 4.500 casi. Le fibre da cereali erano associate in modo più evidente alla riduzione del rischio. Un altro studio ha dimostrato che soggetti con livelli plasmatici elevati di alchilresorcinoli, biomarcatori del consumo di frumento e segale, avevano un rischio inferiore rispetto ai soggetti con livelli più bassi. Viene suggerito un ruolo protettivo di assunzione elevata di fibre anche per il cancro gastrico e del fegato e una elevata assunzione di fibre provenienti dalle verdure è associato a un minor rischio di cancro al seno. Le raccomandazioni del Fondo Mondiale per la Ricerca sul Cancro (WCRF) per la prevenzione del cancro indicano di seguire una dieta ricca di cereali integrali, verdure, frutta e legumi e assumere almeno 30 g al giorno di fibre da fonti alimentari.

«Fibre and cancer: evidence and findings from the EPIC study». Fibre which is found in high amount in fruit, vegetables, legumes, and whole grains has long been thought to protect against cancer. The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) is a prospective study which enrolled between 1992 and 2000, 500,000 adult subjects from 10 European countries, including 47,000 participants from Italy. At baseline, country- or centre-specific dietary questionnaires were used to assess participants' diets over the previous 12 months. The link to standardised food composition tables enabled to estimate the daily fibre and nutrients intake. Information on lifestyle and a blood sample were also collected. The intrinsic characteristics of the prospective study design, based on clinically healthy subjects, and the high variability in dietary consumption and cancer incidence between the countries involved in EPIC, represent a unique opportunity to study the relationship between diet and cancer. In 2003 an article published in The Lancet reported a inverse association between fibre intake and colorectal

cancer incidence with subjects in the highest quintile of intake (=> 28.5g/day) showing a 25% reduction of risk compared with subjects in the lowest quintile (<16.4 g/day). This effect was strengthened in a further study based on longer follow up and including 4,500 cases. Overall, fibre from cereals was more clearly associated to this reduction in risk. Furthermore, a study showed that subjects with higher plasma levels of alkylresorcinols, biomarkers of wheat and rye intake had a lower risk than subjects with lower levels. A possible protective role of fibre was also shown for gastric and liver cancer. Moreover, a high intake of fibre from vegetables was associated to a lower risk of breast cancer. A diet rich in wholegrains, vegetables, fruits and beans, and providing at least 30 g of fibre from food sources per day, is recommended by the World Cancer Research Fund to help prevent cancer.

LORENZA MISTURA¹, FRANCISCO JAVIER COMENDADOR AZCARRAGA¹,
CINZIA LE DONNE¹

L'assunzione di fibra nell'indagine Nazionale sui Consumi Alimentari IV SCAI

¹ Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Alimenti e nutrizione, Roma

Lo studio del legame tra l'assunzione di specifici nutrienti o altri fattori protettivi della dieta e gli esiti sulla salute richiede l'impiego di strumenti analitici affidabili per la misurazione dell'esposizione alimentare. Le indagini nazionali sui consumi alimentari rappresentano una risorsa fondamentale a tale scopo, poiché permettono di stimare l'apporto dei diversi nutrienti e componenti funzionali della dieta, tra cui la fibra alimentare, e di identificarne le principali fonti.

La fibra contribuisce in vario modo alla normale funzione intestinale. Pur non essendo disponibili valori di riferimento nutrizionali quali AR o PRI, è stato stabilito un livello di assunzione adeguata (AI) pari a 25 g/die per gli adulti e a 8,4 g/1000 kcal – circa 15 g/die – per i bambini.

Dall'indagine nazionale sui consumi alimentari, IV SCAI, condotta tra il 2017 e il 2020 su un campione di 1969 soggetti, è emerso che l'assunzione media di fibra è di 14,6 g/die per l'intero campione; la mediana nei bambini di 3-9 anni e negli adolescenti è di 10,7 g/die e 14,9 g/die rispettivamente, negli adulti 18,5 g/die e negli anziani 21,2 g/die, valori che si attestano al di sotto delle raccomandazioni. Non sono state osservate differenze significative per sesso o classi di BMI.

I cereali contribuiscono per il 42,3% all'apporto di fibra, con il pane (16,4%) come fonte principale, seguiti da frutta (23,9%), verdura (19,1%) e

legumi (5%). Tutte le fasce d'età mostrano consumi inferiori ai livelli raccomandati, evidenziando un apporto insufficiente di frutta, verdura, legumi e cereali integrali.

To study the relationship between dietary exposure and disease or health outcomes requires analytical tools to measure exposure to a nutrient or food source. For this purpose, national food consumption surveys are fundamental as they allow us to estimate the intake of different nutrients and functional components of the diet, including dietary fiber, and to identify their main sources.

Dietary fiber plays an essential role in regulating bowel function. Although there are no reference values AR or PRI, an adequate intake (AI) of 25 g/day for adults and 8.4 g/1000kcal about 15 g/day for children is recommended.

The IV SCAI national survey (2017-2020, n=1969) show an average fiber intake of 14.6 g/day. The median intake in children (3-9 years) and adolescents is 10.7 and 14.9 g/day, while in adults and the elderly it is 18.5 and 21.2 g/day, all of which are below the recommended levels. No significant differences were observed for gender or BMI.

Cereals contribute 42.3% to the fiber intake and, in particular, bread 16.4% is the major food category contributors, followed by fruits with 23.9%, vegetables with 19.1% and pulses (5%).

Dietary fiber intake is uniformly low. All age groups show an assumption of fiber below recommended levels, implying inadequate consumption of fruits, vegetables, whole grains, pulses, and other plant-based foods.

MANUELA GIOVANNETTI¹

Fibre e microbiota: un'alleanza vincente

¹ Accademia dei Georgofili; Università di Pisa

Gli esseri umani sono dei superorganismi il cui metabolismo è una miscelanza di attributi umani e microbici. Non possiamo avere un'idea delle nostre capacità metaboliche se non teniamo conto delle reti metaboliche dei nostri simbionti microbici, che si intersecano continuamente con quelle umane. Il microbiota intestinale è costituito da 10-100 trilioni di microrganismi, il cui microbioma contiene 100 volte più geni del nostro genoma. Analisi metagenomiche hanno mostrato che il microbiota batterico è rappresentato principalmente dai phyla: Bacillota, Bacteroidota, Actinomycetota, Pseudomonadota e Verrucomicrobiota. Le varie specie batteriche colonizzano l'intestino

in maniera diversa nei diversi individui, anche in funzione dell'età, di fattori ambientali, del sesso, ma soprattutto dello stile di vita. Poiché una dieta ad alto contenuto di fibre influenza la struttura e la composizione del microbiota intestinale, è cruciale capire quali tipi di fibre possono favorire le popolazioni microbiche benefiche. Le fermentazioni e biotrasformazioni microbiche dei vari tipi di fibra promuovono la crescita di batteri benefici dei generi *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, e di membri del phylum *Bacteroidota*, producendo SCFAs (Short Chain Fatty Acids = Acidi grassi a catena corta), come acido acetico, acido propionico e acido butirrico, che hanno un ruolo fondamentale nella salute intestinale, nel metabolismo energetico e nel sistema immunitario.

*Humans are superorganisms whose metabolism is a blend of human and microbial attributes. We cannot get an idea of our metabolic capacities if we do not take into account the metabolic networks of our microbial symbionts that continually intersect with human networks. The gut microbiota consists of 10-100 trillion microorganisms, whose microbiome contains 100 times more genes than our genome. Metagenomics showed that bacterial microbiota is represented by Bacillota, Bacteroidota, Actinomycetota, Pseudomonadota and Verrucomicrobiota. The various bacterial species colonize the gut in a unique manner across individuals, also as a function of age, environmental factors, sex, but especially lifestyle. As a diet high in fiber influences the structure and composition of gut microbiota, it is crucial to understand which types of fiber can promote beneficial microbial populations. Microbial fermentations and biotransformations of the different types of fibers promote the growth of beneficial bacteria belonging to the genera *Bifidobacterium* and *Lactobacillus*, and of members of the phylum *Bacteroidota*, producing SCFAs (Short Chain Fatty Acids), such as acetic, propionic and butyric acids, which play a key role in gut health, energy metabolism and the immune system.*

