

ALIMENTAZIONE RAGIONATA

E COMPONENTI NUTRITIVI

LE CAROTE, ARANCIANI E NON SOLO: STORIA, PROPRIETÀ NUTRIZIONALI E SALUTISTICHE



Con il suo colore arancione la carota è un ortaggio assai comune sulle nostre tavole e nelle cucine, ma sui banchi di vendita delle verdure se ne vedono sempre più spesso anche di colore viola. I colori che possono avere queste radici però sono molti di più e spaziano dal giallo a varie tonalità di rosso, a seconda della composizione chimica dei pigmenti contenuti. La differente colorazione delle carote non influisce comunque sulle loro proprietà nutrizionali e salutistiche, che ne fanno un interessante e sempre più studiato alimento funzionale.

***Gian Gabriele Franchi**

***Paola Massarelli**

In un nostro precedente contributo per “Alimentazione ragionata” (Franchi e Massarelli, 2016), dedicato ai pomodori, abbiamo già messo in evidenza come vengano immessi in commercio prodotti in qualche modo diversi dall'usuale, per forma, colore o dimensioni, al solo fine di acquisire nuove fette di mercato, e come a questa regola non sfuggano neppure i prodotti alimentari. Nel campo di frutta e verdura, questa tendenza si presta a due considerazioni: la prima, che bisogna ben distinguere fra il recupero di antiche varietà che per qualche motivo si andavano perdendo (recupero meritorio, perché contribuisce al mantenimento della biodiversità) e l'ottenimento di varietà nuove, talora con le normali metodologie della selezione agraria, ma talora anche con discutibili manipolazioni genetiche; la seconda, che se la variazione riguarda i colori, allora cambiano anche i costituenti chimici, il che si riflette sulle caratteristiche organolettiche (e sul possibile utilizzo gastronomico) e su quelle salutistiche. Un comune ortaggio del quale si cominciano a trovare sempre più frequentemente in vendita varietà di colore diverso rispetto a quello cui siamo abituati è la carota, della quale tutti i supermercati ormai commercializzano anche radici di colore viola; ma sia se esaminiamo la storia di questa pianta, sia se consultiamo i listini delle aziende di sementi selezionate, ci accorgiamo che i colori delle carote sono molti di più, e alcuni potrebbero presto diventare comuni sui banchi dei venditori e sulle tavole degli Italiani. In realtà la carota (*Daucus carota* L., fam. Apiaceae) allo stato selvatico è



Fig. 1 – Infiorescenza ad ombrella composta di *Daucus carota* L., con il caratteristico fiore centrale sterile di color viola. Da www.accademiaerbocampagnole.eu

Fig. 2 – Radice di carota selvatica. Da www.actaplantarum.org



una pianta comune nei luoghi incolti, bienne, che produce nel primo anno una rosetta basale di foglie pennatosette, cui segue nel secondo anno un fusto alto fino a un metro, con all'apice una caratteristica ombrella composta, con fiori bianchi e uno o più fiori centrali rossi o porpora, sterili (Fig. 1). Dopo

la fecondazione, l'infiorescenza si richiude su se stessa “a nido d'uccello”, per proteggere i frutti durante la maturazione; questi sono diachenii spinosi, comunemente chiamati semi. Questa specie viene scarsamente consumata dagli erbivori, perché allo stato verde è troppo amara e aromatica, e allo stato essiccato è troppo legnosa; pertanto è motivo di deprezzamento nel fieno e si cerca di eliminarla dai prati e pascoli artificiali. La pianta era nota a Greci e Romani, che la utilizzavano soprattutto per le sue proprietà medicinali, in particolare i frutti come stimolanti, diuretici ed emmenagoghi, mentre è meno chiaro se dalla varietà selvatica a radice biancastra, fibrosa, sottile e ramificata (Fig. 2) fossero già a quel tempo state selezionate varietà a radice commestibile, di diametro maggiore. Il motivo è che in antico con gli stessi termini (*karoton* e *staphylinos*, tanto per citare i più comuni) si indicavano varie piante a radice bianca, carnosa e commestibile, e fra queste la più comune era la pastinaca (*Pastinaca sativa* L.), oggi invece quasi scomparsa dalle tavole degli italiani (Gerola *et al.*, 1962-1963; www.carrotmuseum.co.uk). La confusione fra carota (allora presente in Italia nelle sole varietà a radice bianca o gialla) e pastinaca continua per tutto il periodo medievale, e ne troviamo ancora testimonianza in Mattioli (1568) che chiama “carota” quella coltivata, ma chiama la carota spontanea “pastinaca selvatica” (accanto alla “pastinaca domestica”, che è la vera pastinaca). Possiamo evitare di fare confusione solo esaminando le illustrazioni delle tre piante, estremamente chiare. Passando però alle descrizioni, ecco che Mattioli tratta di due tipi diversi di carota: “una che fa li radici rosse, e sanguigne grosse molte volte poco manco del braccio d'un'huomo; e l'altra fa le sue che nel bianco gialleggiano, della medesima grossezza... Usansi le vermiglie solamente nell'insalate, e le bianche cotte nel brodo della carne...”. Poco meno di cento anni dopo Tanara (1644) preciserà: “...col sugo della loro scorza tingono le frittate, e la gelatina d'un rosso scuro quasi pavonazzo”. Da queste considerazioni, e da altre coeve reperibili in tanti testi, si può osservare che accanto alle carote a radici bianche o gialle, selezionate in Europa da quelle spontanee, è arrivato ed è ormai diffuso un secondo gruppo a radice rosso-viola più o meno scura. Queste carote sono state selezionate nell'Asia Centrale, in una

zona grossolanamente corrispondente all'attuale Afghanistan, probabilmente nel IX – X secolo, e dopo essersi diffuse in Medio Oriente sono arrivate con gli Arabi in Nord Africa e in Spagna nell'XI – XII secolo, raggiungendo l'Italia nel secolo successivo e poi gli altri paesi europei (ma spostandosi anche verso oriente e raggiungendo la Cina nel XIII e il Giappone nel XVII secolo). Una peculiarità delle carote di color rosso-violaceo (in cui di questo colore è talora tutta la radice, talaltra solo la parte più esterna, mentre l'interno è giallo-verdastro o giallo-arancio) è che contengono sostanze solubili in acqua, in grado di colorare gli altri alimenti cucinati assieme, il che ne limita fortemente l'utilizzo. E le carote di color arancio come le conosciamo oggi? Probabilmente sono sporadicamente apparse più volte nella storia, come mutazione delle carote gialle (la loro più antica raffigurazione è in un erbario miniato bizantino del VI secolo), ma non ebbero particolare successo fino al XVII secolo, quando alcune mutazioni arancioni furono ottenute e mantenute in Olanda. Di questo costituisce evidenza storica la loro rappresentazione in numerosi dipinti, soprattutto nature morte, a partire proprio da quel secolo. Al loro successo e alla loro diffusione hanno sicuramente contribuito in modo sostanziale numerosi fattori agronomici e organolettici: uniformità di produzione, conservabilità (le carote viola hanno invece una conservabilità limitata), colore persistente dopo cottura, buon sapore, limitato diametro della parte interna (il così detto "cuore"), di natura fibrosa e quindi meno gradevole a mangiarsi; un certo ruolo va sicuramente pure attribuito al fatto che la dinastia regnante nei Paesi Bassi fosse quella degli Orange, cui l'ortaggio fu dedicato assumendo in vari modi il ruolo di simbolo nazionalistico. È priva di fondamento la diceria che i coltivatori olandesi abbiano cercato e ottenuto appositamente questo colore a fini celebrativi dei loro Regnanti, ma *a posteriori* certo tale uso non è mancato (Gerola *et al.*, 1962-1963; Small, 1978; www.carrotmuseum.co.uk). Sulla base dei colori, dell'origine geografica, e di un'analisi genetica di convalida, la carota coltivata *Daucus carota* L. ssp. *sativus* (Hoffm.) Arcangeli è suddivisa in due varietà: la carota occidentale *D. carota* ssp. *sativus* var. *sativus* Hoffm., con radici di colore arancio, giallo o



Fig. 3 – Carota di Tiggiano (da biodiversitapuglia.it)

bianco e con foglie finemente suddivise, e la carota orientale *D. carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef., con radici viola, porpora, rosso o raramente giallastre e foglie scarsamente divise (Small, 1978; IPGRI, 1998).

Con la selezione delle carote arancioni, si è assistito negli ultimi due secoli a un'inversione di tendenza: se nei secoli precedenti erano state le carote orientali a diffondersi in Europa e in tutto il mondo, è stata poi la carota arancione a espandersi ovunque e soppiantare tutte le altre. Secondo i dati FAO più aggiornati (che sono relativi al 2014 e che calcolano la produzione delle carote, di gran lunga prevalente, assieme a quella delle rape, fornendo valori unitari), il principale produttore mondiale di carote (e rape) è la Cina, con oltre 17 milioni di tonnellate; seguono Uzbekistan, Russia e Stati Uniti, rispettivamente con oltre 1,7, 1,6 e 1,4 milioni di tonnellate. In questa classifica l'Italia è al 13° posto (in altri anni è stata in posizioni più elevate), con una produzione di 539.238 tonnellate, preceduta, fra i paesi dell'Europa Occidentale, da Regno Unito, Germania, Olanda e Francia (www.fao.org). In Italia la produzione è maggiore in Abruzzo, Sicilia, Emilia Romagna e Lazio, con due prodotti IGP: la Carota Novella di Ispica (Sicilia) e la Carota dell'Altopiano del Fucino (Abruzzo) (Trentini, 2014).

Come già in precedenza notato, la diffusione delle carote arancioni ha portato alla graduale scomparsa delle varietà diversamente colorate, in precedenza ampiamente diffuse. Una meritoria opera di salvaguardia della biodiversità ha comunque consentito la conservazione e il recupero di molti antichi tipi di



Fig. 4 – Carota Morada (da www.graines-baumaux.fr)



Fig. 5 – Carota Bianca a colletto verde (da www.graines-baumaux.fr)



Fig. 6 – Carota Gialla Goliath (da www.graines-baumaux.fr)



Fig. 7 – Carota Purple Haze (da www.graines-baumaux.fr)



Fig. 8 – Carota Purple Sun
(da www.graines-baumaux.fr)



Fig. 9 – Carota Purple Dragon
(da www.graines-baumaux.fr)



Fig. 10 – Carota Atomic Red
(da www.graines-baumaux.fr)

carota, mentre altri, per i motivi commerciali già ricordati, sono stati selezionati in questi ultimi anni. In Italia sono rimasti due tipi tradizionalmente coltivati in Puglia: la Carota di Polignano o di San Vito (Bari) e la carota di Tiggiano o di Sant'Ippazio (Lecce), entrambe chiamate giallo-viola per la presenza di radici di colore molto variabile (Fig. 3), entrambe inserite, assieme all'arancione Carota di Zapponeta, fra i Prodotti alimentari tradizionali pugliesi riconosciuti tali dal MiPAAF. Volendo ricordare altre varietà colorate tuttora coltivate possiamo citare fra quelle storiche Morada (spagnola, viola – Fig. 4), Rossa lunga sanguigna, Bianca di Küttingen (Svizzera), Bianca dei Vosgi, Bianca di Fiandra a colletto verde (Fig. 5), Gialla di Doubs (francese), Gialla di Lobberich (tedesca), Gialla Goliath (austriaca - Fig. 6), e fra quelle di più recente ottenimento Purple Haze (Fig. 7), Deep Purple e Purple Sun (Fig. 8) (viola), Purple Dragon (rosso porpora – Fig. 9), Atomic Red (Fig. 10) e Red Samurai (rosse), Gold Nugget (gialla), Mello Yello (gialla a colletto verde), White Satin (bianca).

Ai colori corrispondono ovviamente ben precise composizioni chimiche. Nelle carote arancioni il pigmento predominante è il β -carotene, con una certa presenza anche di α -carotene. Nelle carote gialle i principali pigmenti sono xantofille e luteina, in quelle rosse il licopene, nelle viola (la cui parte interna è spesso giallo-arancio) si hanno sia β -carotene che antocianine, nelle viola con colorazione uniforme, chiamate anche carote nere, principalmente antocianine. Sono invece praticamente prive di pigmenti le carote bianche.

Le carote rappresentano una buona fonte di carboidrati e minerali quali Ca, P, Fe e Mg con un contenuto di umidità che varia dall'86 all'89% (Sharma *et al.*, 2012). La porzione edibile delle carote contiene circa il 10% di carboidrati, con una netta prevalenza di zuccheri non riducenti che rappresentano in media il 6% del totale. Come zuccheri liberi sono stati identificati saccarosio, glucosio, xilosio e fruttosio (Kalra *et al.*, 1987). La fibra grezza, circa il 2%, è costituita per oltre il 70% da cellulosa, e per il

resto da emicellulosa e da lignina (rispettivamente 13% e 15% circa). Sono presenti proteine (0,7-0,9%) e grassi (0,2-0,5%), come pure, in tracce, acido succinico, acido α -chetoglutarico, acido lattico e acido glicolico (Kalra *et al.*, 1987); l'acido caffeico è l'acido fenolico predominante. Nelle carote ci sono inoltre apprezzabili quantità di vitamine, quali tiamina, riboflavina, niacina, acido folico, vitamina C e vitamina E. Il sapore delle carote è attribuito alla presenza di acido glutammico e all'azione tampone di aminoacidi liberi (Sharma *et al.*, 2012), oltre che al bilancio del rapporto tra zuccheri non riducenti e riducenti. Ricerche indipendenti hanno concluso che non c'è una chiara correlazione tra gli zuccheri totali ed il colore delle carote. La dolcezza delle carote dipende dalla presenza di saccarosio, glucosio e fruttosio, e il rapporto tra zuccheri non riducenti e riducenti, variabile da 1,9 a 4,0, è determinato da un unico gene. La percezione della dolcezza è inoltre influenzata dalla presenza di composti volatili di natura terpenica (quali terpinolene, terpinene, cariofillene) e da fenoli solubili. Dunque le proprietà organolettiche delle carote sono influenzate da diversi costituenti, oltre ai carboidrati, il cui contenuto dipende da vari fattori correlati al clima, al terreno e alla genetica (carote provenienti dall'Europa e dall'America tendono ad avere più zuccheri rispetto a quelle provenienti dall'Asia). Le radici di vari colori contengono approssimativamente la stessa quantità di carboidrati e perciò il fatto che una carota colorata sia più o meno dolce è dovuto alla presenza di altri composti (Baranski *et al.*, 2012).

Le carote, proprio grazie all'ampia varietà dei loro costituenti chimici (Fig. 11), sono considerate un alimento funzionale con importanti proprietà salutistiche (Hager e Howard, 2006).

Soprattutto i carotenoidi, precursori della vitamina A (una molecola di β -carotene viene convertita in due molecole di retinolo dando luogo al processo essenziale per una corretta visione) e importanti micronutrienti per la salute umana, sono considerati i principali responsabili delle proprietà salutistiche della carota

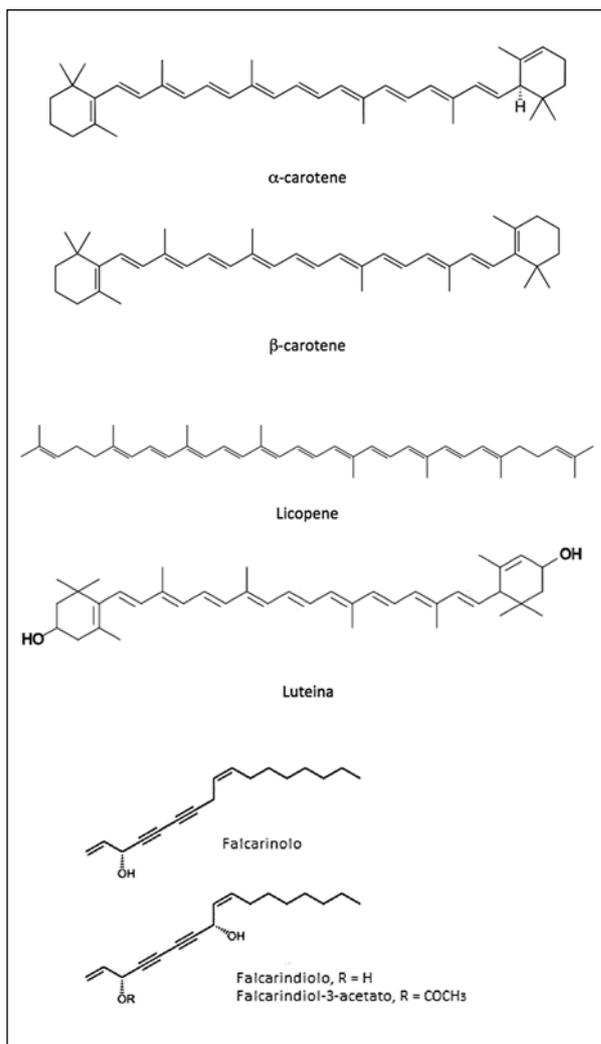


Fig. 11 – Struttura chimica di alcuni tra i più importanti costituenti chimici delle carote

(Castenmiller e West, 1998). Essi vengono normalmente divisi in due classi: caroteni (che non contengono ossigeno), cui appartengono β -carotene, α -carotene (predominanti), γ -carotene, ζ -carotene e lycopene, e xantofille (che contengono ossigeno), cui appartiene la luteina. I carotenoidi presentano una catena polienica (35-40 atomi di C) che può essere aciclica oppure presentare un anello a 5 o 6 atomi di C a una o a entrambe le estremità della molecola (Sharma *et al.*, 2012). Il sistema di doppi legami coniugati è il responsabile delle colorazioni giallo-arancio. Il contenuto totale di carotenoidi nella parte edibile delle radici di carota è compreso tra 6.000 e 54.800 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ (Simon e Wolff, 1987).

L'azione principale di questi metaboliti è quella di scavenger di radicali liberi, tanto che D'Odorico *et al.* (2000) hanno dimostrato che la presenza nel sangue di α - e β -carotene esercitava un effetto protettivo nei confronti dell'aterosclerosi. Ai carotenoidi

sono poi attribuite varie altre proprietà: il potenziamento del sistema immunitario, il minor rischio di malattie degenerative quali il cancro, le patologie cardiovascolari, la degenerazione maculare dovuta all'età e la formazione della cataratta (Sharma *et al.*, 2012). Inoltre è stato dimostrato che le loro proprietà neuroprotettive sono in grado di prevenire la progressione della malattia di Alzheimer (Mohammadzadeh Honarvar *et al.*, 2017). Oltre ai carotenoidi, molecole responsabili del colore della carota possono essere le antocianine, composti di natura fenolica appartenenti al gruppo dei flavonoidi, contenute nelle carote viola che presentano così una attività antiossidante maggiore rispetto a quelle arancioni, gialle o bianche (Alasalvar *et al.*, 2005). In tutta la radice delle carote sono presenti composti di natura fenolica, in maggiore concentrazione nella parte più esterna. Le due classi principali sono gli acidi idrossicinnamici e gli acidi p-idrossibenzoici che, pur privi di valore nutrizionale, sono ampiamente studiati per le loro funzioni fisiologiche che vanno dall'attività antiossidante all'attività antimutagenica e antitumorale (Zhang e Hamauzu, 2004). Le carote bianche devono a questi composti di natura fenolica e alle fibre l'azione salutistica, antiossidante e antiaterosclerotica, dato che sono pressoché prive di carotenoidi. Il colore bianco che ne deriva è senz'altro meno attraente per il consumatore, anche se il sapore più dolce le può far preferire rispetto alle carote gialle, rosse e viola (Surles *et al.*, 2004).

Possiamo concludere dicendo che i vari colori delle carote non influenzano il valore nutrizionale e salutistico di questo ortaggio. Oggi, di fronte a richieste sempre più frequenti da parte dei consumatori di alimenti funzionali con attività benefiche per l'organismo, numerosi studi stanno valutando l'impatto della cottura sul mantenimento dell'attività salutistica. Proprio negli ultimi anni è stato dimostrato che la cottura per ebollizione delle carote intere non altera le loro proprietà, anzi, la presenza di molecole di natura poliacetilenica, la più importante delle quali è il falcarinolo, si mantiene dopo cottura. Il falcarinolo e il falcarindiol, isolati in molte piante della famiglia delle Apiaceae, sono contenuti in massima quantità nelle carote e ne è stata dimostrata l'attività antineoplastica, soprattutto a livello del colon (Kobaek-Larsen *et al.*, 2017). In certi casi prevenire e curarsi con il cibo può essere una reale opportunità.

***UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA**
Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Neuroscienze

Bibliografia

- Alasalvar C, Al-Farsi M, Quantick PC, Shahidi F, Wiktorowicz R, Effect of chill storage and modified atmosphere packaging (MAP) on antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, phenolics and sensory quality of ready-to-eat shredded orange and purple carrots. *Food Chem* 2005; 89:69-76.
- Baranski R, Allender C, Klimek-Chodacka M, Towards better tasting and more nutritious carrots: carotenoid and sugar content variation in carrot genetic resources. *Food Res Int* 2012; 47:182-187.

Castenmiller JJM, West CE, Bioavailability and bioconversion of carotenoids. *Ann Rev Nutr* 1998; 18:19-38.

D'Odorico A, Martines D, Kiechl S, Egger G, Oberhollenzer F, Bonvicini P, Sturniolo GC, Naccarato R, Willeit J, High plasma levels of α - and β -carotene are associated with a lower risk of atherosclerosis. *Atherosclerosis* 2000; 153:231-239.

Franchi GG, Massarelli P, Pomodori rossi e pomodori gialli – Storia, proprietà nutrizionali e salutistiche. *Natural* 1 2016; 16(155):58-60.

Gerola FM, Nicolini G, Trezzi F, Baldacci E, Formigoni Frangipane A, Ghiglieri M, Nel mondo della natura – Botanica, 1962-1963, Federico Motta Editore, Milano.

Hager TJ, Howard LR, Processing effects on carrot phytonutrients. *HortScience* 2006; 41:74-79.

IPGRI, Descriptors for wild and cultivated carrots (*Daucus carota* L.), 1998, International Plant Genetic Resources Institute, Roma.

Kalra CL, Kulkarni SG, Berry SK, The carrot - a most popular root vegetable. *Ind Food Pack* 1987; 41:46-73.

Kobaek-Larsen M, El-Houri RB, Christensen LP, Al-Najami I, Fretté X, Baatrup G, Dietary polyacetylenes, falcarinol and falcarindiol, isolated from carrots prevents the formation of neoplastic lesions in the colon of azoxymethane-induced rats. *Food Funct* 2017; 8:964-974.

Mattioli PA, I discorsi... nelli sei libri di Pedacio Dioscoride Anazarbeo della materia medicinale, 1568, Valgrisi, Venezia.

Mohammadzadeh Honarvar N, Saedisomeolia A, Abdolahi M, Shayeganrad A, Ta-

heri Sangsari G, Hassanzadeh Rad B, Muench G, Molecular anti-inflammatory mechanisms of retinoids and carotenoids in Alzheimer's disease: a review of current evidence. *J Mol Neurosci* 2017; 61:289-304.

Sharma KD, Karki S, Thakur NS, Attri S, Chemical composition, functional properties and processing of carrot - a review. *J Food Sci Technol* 2012; 49:22-32.

Simon PW, Wolff XY, Carotenes in typical and dark orange carrots. *J Agric Food Chem* 1987; 35:1017-1022.

Small E, A numerical taxonomic analysis of the *Daucus carota* complex. *Can J Bot* 1978; 56:248-276.

Surles RL, Weng N, Simon PW, Tanumihardjo SA, Carotenoid profiles and consumer sensory evaluation of specialty carrots (*Daucus carota* L.) of various colors. *J Agric Food Chem* 2004; 52:3417-3421.

Tanara V, L'economia del cittadino in villa, 1644, Monti, Bologna.

Trentini L, La carota, una coltura orticola dalle mille risorse, *Karpòs* 2014; 3(4):10-36.

www.carrotmuseum.co.uk. - World carrot museum, the Encyclopedia and museum of carrots.

www.fao.org/faostat/en – Food and Agricultural Organization of the United Nations. Food and Agriculture data.

Zhang D., Hamazu Y, Phenolic compounds and their antioxidant properties in different tissues of carrots (*Daucus carota* L.). *Food Agric Environ* 2004; 2:95-100.

PROBIOS

COCCO BIO. IL COCCO BIOLOGICO!

"Albero della vita", così è definita dagli abitanti delle isole del pacifico la palma di cocco (*Cocos nucifera*): dalla spremitura della polpa del frutto si ottengono il latte, l'olio e la farina; all' interno del frutto fresco è racchiusa la dissetante "acqua", mentre dai fiori si estrae uno zucchero profumato!

Probios ti propone una linea completa a base di questo prezioso ingrediente, un eccezionale alleato in cucina!

Scopri di più su www.probios.it

f t i y

PROBIOS
Probios Group
IL NUTRIMENTO
100% ORGANICO