

ISSN 1128-7969

Numero 1

Gennaio - Aprile 2023

Anno 52

pubblicazione quadrimestrale

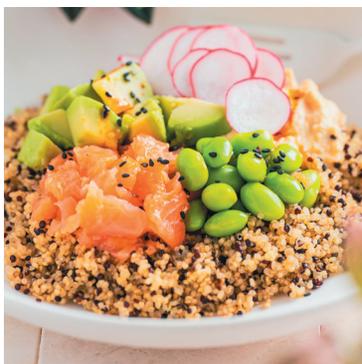
Sped. in abb. post. 70%

Filiali di Roma

FOSAN 

Ente di Ricerca per lo Studio  
degli Alimenti e della Nutrizione

LA RIVISTA DI  
**SCIENZA** DELL' **ALIMENTAZIONE**  
*Journal of Food Science and Nutrition*



I fiori edibili tra tradizione e innovazione: la valorizzazione di prodotto attraverso lo studio della componente aromatica e del contenuto in flavonoidi

Statistical Evaluation and Validation of a method for the Determination of Fragrance in Italian rice by Panel Test

Panoramica della situazione PFAS nei corpi idrici e organismi acquatici del Mediterraneo





## ATTI

### GLI PSEUDOCEREALI: ASPETTI SOCIOCULTURALI, PRODUZIONE, CONSUMO E NUTRIZIONE UMANA

*Convegno tecnico-scientifico multidisciplinare sugli pseudo cereali*

*(grano saraceno, quinoa, amaranto, chia)*

12° Festival Cerealìa | **giovedì 27 ottobre 2022**

CIA-Agricoltori Italiani, Auditorium "Giuseppe Avolio"

via Mariano Fortuny, 16 - Roma (p.zzale Flaminio)

Convegno organizzato da INSOR, CREA, FIDAF con la collaborazione di CIA-Agricoltori Italiani

#### *Saluti di apertura*

**Gianmichele Passarini** CIA-Agricoltori Italiani

**Andrea Sonnino** FIDAF

**Guido D'Ubaldo** Ordine dei giornalisti del Lazio

**Paola Sarcina** Cerealìa Festival

#### *Relatori in ordine di intervento*

**Elisabetta Lupotto** CREA Alimenti e Nutrizione

**Cristina Giannetti** CREA

**Giovanni Bonafaccia** CREA Alimenti e Nutrizione

**Valentina Melini** CREA Alimenti e Nutrizione

**Vincenzo Tabaglio** Università Cattolica di Milano

**Ivan Nardone** CIA - Agricoltori Italiani

**Lucio Fumagalli** INSOR

**Roberto Ambrogi** ARGA Lazio

**Paola Cambria** CIA - Agricoltori Italiani

**Letizia Bindi** Università degli Studi del Molise

**Elizabeth Jimenez** Università Mayor de San Andrés, Bolivia

**Ernesto di Renzo** Università Tor Vergata

**Simona Lauri** Quotidie Magazine

**Enrico Calentini** AGIA

**Vincenzo Lenucci** Confagricoltura

**Flavio Bottoni** Accademia del pizzocchero (testimonianza)

Moderatore **Tiziana Briguglio** giornalista - ARGALazio

# Agrobiodiversità, sicurezza alimentare e nutrizione

Elisabetta Lupotto

CREA Alimenti e nutrizione, Via Ardeatina 546, 00198 Roma, Italy

Tel. 39-06-514941

e-mail: [an@crea.gov.it](mailto:an@crea.gov.it); [elisabetta.lupotto@crea.gov.it](mailto:elisabetta.lupotto@crea.gov.it)

## Abstract:

Climate change and human activities pose significant threats to agriculture and food security in the near future. The UN Agenda 2030, and its 17 Sustainable Development Goals, strongly supports the need to adopt a change of route towards more sustainable food production systems. At global level, we are still far away from advancing towards SDG2: an important step is represented by the recognition of the importance of agrobiodiversity and derived food biodiversity as major driver to protect human health and promote the development of a more sustainable agriculture. The Mediterranean diet paradigm is to date recognized to cope with both the goals.

## Riassunto:

L'agricoltura del prossimo futuro dovrà riconsiderare i sistemi produttivi attuali alla luce del cambiamento climatico ed alle ripercussioni che l'attività antropica apporta all'ambiente. L'Agenda UN 2030 mette risalto la necessità urgente di adottare metodi e strumenti per conseguire gli obiettivi di sviluppo sostenibile che la delineano. La difesa della biodiversità alimentare e la consapevolezza dei principi sui quali si basano le linee guida per una corretta e sana alimentazione sono strumenti indispensabili per conseguire tali obiettivi. Il paradigma della dieta mediterranea diviene così strumento sia per il mantenimento dello stato di salute sia per una più consapevole e sostenibile richiesta di alimenti dai sistemi produttivi.

**Key words:** agrobiodiversity, climate change, healthy diets, sustainable production systems

**Parole chiave:** agrobiodiversità, cambiamenti climatici, salute e nutrizione umana, sistemi produttivi sostenibili

Il bacino Mediterraneo, culla di civiltà da millenni, è da sempre stato caratterizzato da condizioni climatiche particolarmente favorevoli che hanno permesso lo sviluppo delle attività umane e una agricoltura ricca di biodiversità, base per lo sviluppo di alimenti e tradizioni alimentari particolarmente nutrienti e vantaggiose per la salute umana. I paesi che si affacciano sul Mediterraneo godono di terreni fertili, clima favorevole, carenza di sbalzi termici e fenomeni estremi, nonché della disponibilità di acqua non solo dovuta alla pioggia ma anche grazie a catene montuose elevate le cui masse nevose invernali consentono, con il disgelo, lo riempimento delle falde acquifere. Poche aree del pianeta godono di condizione pedoclimatiche così favorevoli allo sviluppo dell'agricoltura, ma gli anni recenti stanno registrando un cambio di rotta. A livello globale, i rilevamenti sulle variazioni climatiche dell'ultimo ventennio e le proiezioni valutate su un prossimo periodo fino al 2050 presentano un quadro preoccupante nel quale si prevede una crescita media delle temperature di circa 1.5-2 gradi centigradi (IPCC, 2019). Questo incremento apporterà – come già abbiamo avuto modo di constatare recentemente – un aggravamento generale delle situazioni pedoclimatiche con ricadute significative sull'agricoltura e sulle produzioni agricole in ogni parte del pianeta (Beroya-Eitner, 2016). Il cambiamento climatico impatta sul bacino del Mediterraneo in modo più elevato della media mondiale, facendo rilevare un aumento della temperatura sia dell'aria che del mare. Mentre attualmente a livello mondiale si registra un incremento medio della temperatura di circa 1.1°C rispetto alla fase pre-industriale, nel Mediterraneo l'incremento è di 1.5°C; per questo le previsioni specifiche prevedono un incremento di 2-3°C entro il 2050 e da 3 a 5°C entro il 2100 (IPCC, 2019). Si assiste in questi anni ad un *trend* inequivocabile che apporterà drastici impatti sull'agricoltura e sullo sviluppo di tutte le attività umane: ecco perché il Mediterraneo viene definito come un'area particolarmente critica e fragile a causa del cambiamento climatico

(UNEP/MAP and Plan Bleu, 2020). Un cambio drastico su tutto il fronte delle attività antropiche, volto alla riduzione delle emissioni di gas serra, associate all'adozione di pratiche virtuose per il contrasto dello spreco delle risorse e oculata gestione della risorsa idrica, rappresentano un imprescindibile passaggio per garantire continuità allo sviluppo del pianeta e consentire una produzione agricola in grado di assicurare cibo sano e sufficiente per tutti.

L'agricoltura moderna ha permesso la realizzazione di sistemi produttivi molto efficienti, fornendo derrate alimentari e *commodities* in quantità elevate al mercato globale. Una ulteriore intensificazione dei sistemi produttivi agricoli è necessaria per garantire sicurezza alimentare ad una popolazione in crescita e sempre più esigente nei riguardi della qualità dei prodotti agroalimentari. Questa agricoltura intensiva, dipendente da un uso elevato di risorse esterne, ha però messo a repentaglio intere regioni e causato danni ambientali in alcuni casi irreversibili, come la deforestazione, la conversione a monocoltura e conseguente perdita di biodiversità, l'uso intensivo della risorsa idrica, la depauperazione della fertilità dei suoli e un aumento della emissione dei gas serra. Quale sarà lo sviluppo dell'agricoltura nel prossimo periodo, è oggetto di intensa discussione.

L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite focalizza l'attenzione sui vari aspetti che sinergicamente devono contribuire allo sviluppo sostenibile dell'umanità sul pianeta terra e fonda gran parte dei 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) nello sviluppo della Decade della Biodiversità (2010-2020). Il Piano Strategico per la Biodiversità 2011-2020 e i 20 *Aichi Biodiversity Targets* adottati nella Convenzione per la Biodiversità hanno delineato il quadro globale delle azioni prioritarie da adottare, riconoscendo il ruolo determinante della biodiversità nel conseguimento di produzioni agrarie sostenibili, sia dal punto di vista nutrizionale che ambientale. La prima delle priorità dell'Agenda 2030 è centrata sui cambiamenti necessari al nostro sistema produttivo

agroalimentare che, nel paradigma *One health*, condensa ed enfatizza come lo sviluppo dell'umanità sia condizionale sia in termini di resilienza dei sistemi produttivi sia in termini di qualità alimentare, che si riflette sullo stato di salute e benessere dell'uomo. In questo ampio panorama di tematiche da affrontare per il nostro futuro, una posizione importante e imprescindibile è occupata dalla difesa e conservazione della Biodiversità degli esseri viventi presente sul pianeta. Una parte di questa Biodiversità, è rappresentata da quella che definiamo Agrobiodiversità, quella parte di specie vegetali e animali che nei millenni l'uomo ha scelto per coltivare ed allevare al fine di garantire il proprio sostentamento. L'obiettivo SGD2 - eliminare la fame nel mondo garantendo sicurezza alimentare con cibo sano per tutti da agricoltura sostenibile - risulta strettamente interconnesso con tutti gli altri SDGs in una visione olistica dello sviluppo sostenibile, insieme alla coesione sociale, giustizia, lavoro e ambiente (UN, 2015).

Il raggiungimento di SGD2 entro il 2030 necessita di una profonda trasformazione delle attività umane a diversi livelli e dimensione (Diaz *et al*, 2019), ma l'innegabile necessità di aumentare le produzioni per assicurare la disponibilità di cibo si scontra con la necessità di de-intensificare i sistemi produttivi, per il recupero di una situazione agroecologica meglio gestita e più sostenibile (Struik e Kuiper, 2017). Il concetto di agricoltura intensiva necessita una revisione di metodo che conduca a forme effettive di intensificazione sostenibile e rispettosa dell'ambiente: nuove linee guida, innovazione tecnologica e istituzionale e revisione delle priorità nell'investimento territoriale con i sistemi agricoli, nonché priorità nelle colture in funzione della sicurezza alimentare e di difesa del territorio (Mahon *et al*, 2017). In un contesto di visione strategica di sviluppo, teso al contrasto degli effetti deleteri delle attività umane sugli agroecosistemi, la FAO pone le basi della "transizione agroecologica" su cinque principi generali: i) miglioramento dell'uso delle risorse; ii) conservazione, protezione e migliora-

mento degli ecosistemi naturali; iii) protezione e miglioramento delle comunità rurali mediante equità e stabilità sociale; iv) potenziamento della resilienza nella popolazione e nell'ambiente; v) promozione di una buona governance dei sistemi naturali e antropizzati (FAO, 2014). Per lo sviluppo delle azioni in aderenza a questi principi generali, la FAO ha sviluppato un quadro formato da 10 elementi guida interconnessi per strutturare, descrivere ed esplorare le possibilità offerte dall'agroecologia (FAO, 2018), così da essere di guida per il contrasto e la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico in un'ottica di sviluppo sostenibile (Barríos *et al*, 2020). Tra le strategie da adottare per la salvaguardia degli agroecosistemi vi è l'adozione di una maggior diversificazione tra le colture e tra le varietà offerte da ciascuna specie coltivata, così da sfruttare al massimo le potenzialità genetiche espresse dalle varie specie e, entro specie, da ciascun genoma (Hatfield *et al*, 2011). In generale, si ritiene che incrementando la biodiversità coltivata si aumenti la capacità dell'agroecosistema a contrastare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici e a meglio tollerare le situazioni estreme, aiutando così a mantenere - o parlo meno mitigare - il calo di produzione derivato (Davis *et al*, 2012; Carpenter *et al*, 2012; Baduhur *et al*, 2013). Questa caratteristica viene indicata come "resilienza" che viene spesso associata, per le specie coltivate, al mantenimento della resa produttiva o stabilità produttiva della coltura. In generale, più le colture sono rustiche, meglio sanno adattarsi a situazioni pedoclimatiche difficili (Lin, 2011). Studi recenti dimostrano che coltivazioni estensive delle regioni settentrionali, come mais e soia, possono trarre beneficio da rotazione con altre colture - per esempio altri cereali e leguminose - che nel tempo costituiscono un incremento dell'agrobiodiversità di una regione (Gaudin *et al*, 2015). Chiaramente l'adozione di specie coltivate che possano da un lato incrementare la biodiversità di una regione e dall'altro garantire reddito, deve essere attentamente valutata considerando l'intera filiera produttiva dal campo

alla tavola. Questa analisi è ancor più importante oggi, momento nel quale forze di diversa natura - economiche, sociali, ambientali - spingono all'esplorazione di nuove colture come fonte di reddito e di diversificazione (DiBene *et al*, 2020).

Uno dei fattori promotori di questa "esplorazione" risiede nella maggior preparazione del consumatore in termini di nutrizione, dieta e benessere. Tralasciando le deviazioni che derivano dai vari proclami salutistici di cui il web è ricco, non sfugge al consumatore medio il messaggio pressoché costante sugli effetti benefici che molecole bioattive presenti nelle specie vegetali coltivate apportano all'organismo umano. Questo spiega l'interesse sempre crescente verso l'inclusione nella dieta quotidiana, di specie che non rientrano nella composizione delle preparazioni alimentari tradizionali, anche grazie alla conoscenza ed alla divulgazione dei benefici che questi alimenti apportano all'organismo. Un esempio tra i tanti, posto in evidenza al momento, è dato dal crescente utilizzo di farine e derivati degli pseudocereali, specie erbacee dicotiledoni appartenenti a generi diversi, originarie dell'America latina (quinoa, canihua, chia, amaranto) e dall'Asia centrale (grano saraceno). Notoriamente conosciute per l'elevato potere nutritivo dovuto alla buona componente proteica, alla mancanza di glutine, presenza di fibra e altri componenti bioattivi, queste specie destano interesse non solo dal punto di vista composizionale (Melini e Melini, 2021) ma anche agronomico, essendo specie molto rustiche, resistenti a carenza idrica, elevate temperature e salino (Bender e Schoenlechner, 2021). Di queste, in Italia è tradizionalmente utilizzato il grano saraceno in alcune preparazioni tipiche della regione alpina (es. i pizzoccheri della Valtellina), mentre la maggior parte degli alimenti che ne fanno uso utilizzano farine di importazione. In particolare, la quinoa ha conquistato una posizione prevalente nel mercato globale, divenendo più una *commodity* che una specie tradizionale (FAO, 2013).

Proprio tenendo in considerazione quanto discusso in precedenza sulla importanza della bio-

diversità - in particolare agrobiodiversità - nello sviluppo di una agricoltura sostenibile e sugli effetti benefici della biodiversità nell'apporto nutrizionale nella dieta quotidiana, si è sviluppato il concetto di "econutrizione", termine che cerca di integrare il concetto di salute umana ed ambientale, focalizzando gli aspetti di interazione tra l'agricoltura, l'ecologia e la nutrizione umana (Blasbalg *et al*, 2011). Sebbene una diretta correlazione tra la l'agrobiodiversità e la salute umana sia molto difficile da fare, per una serie di molteplici ragioni associate alla diversità di colture, usi e tradizioni nelle varie parti del mondo, si può asserire, in generale, che lo sviluppo dell'agricoltura estensiva dei secoli recenti abbia apportato un miglioramento nella disponibilità di cibo e nutrienti. Tuttavia, è anche facilmente riscontrabile che questo tipo di agricoltura ha ristretto grandemente la variabilità delle specie coltivate che entrano a far parte della dieta umana; in alcuni casi è documentato che la perdita in agrobiodiversità creatasi ha apportato effetti negativi sullo stato di nutrizione e sulla salute di alcune popolazioni (Nakhauka, 2009). La riduzione nella biodiversità degli alimenti è stata studiata per comunità rurali che avevano cambiato regime alimentare da prodotti primari a prodotti derivati, mostrando evidenza di indebolimento della salute, incremento di malattie infettive e stato di malnutrizione causato da carenze nutrizionali, verosimilmente attribuibili all'uso prevalente di poche specie carenti in componenti bioattivi e/o micronutrienti (Mummert *et al*, 2011). Il processo di semplificazione dell'agricoltura che ha condotto al modello attuale ha ristretto il numero delle specie coltivate sulle quali si basa la produzione di cibo a circa un centinaio, delle quali solo 20-30 costituiscono il blocco centrale della nutrizione umana, le così dette "*staple food*": frumento, orzo, mais, riso, miglio, sorgo, avena, cassava, patata e patata dolce. L'agricoltura moderna non solo riduce l'agrobiodiversità ma è responsabile della sua perdita e causa principale dell'erosione genetica (Frison *et al*, 2011). Il concetto di econutrizione include quindi anche

una spinta verso una diversificazione delle coltivazioni che, tenendo conto delle condizioni culturali e delle possibilità economiche e di sviluppo derivate con la creazione di nuove filiere di produzione, possa considerare l'introduzione di colture nuove e più adatte ai principi dell'agroecologia in funzione di una maggiore sostenibilità degli agroecosistemi (Struik e Kuyper, 2017).

Il mondo occidentale, che più degli altri si avvale della abbondanza delle produzioni agroalimentari favorite dall'agroindustria e da coltivazioni ed allevamenti intensivi, si trova nella condizione di registrare una significativa presenza di forme di malnutrizione nella popolazione, soprattutto causata da eccesso di cibo (obesità) aggravata da una vita sedentaria e da abitudini deleterie (fumo, consumo di alcolici) che portano a malattie degenerative non trasmissibili quali problemi cardiovascolari, ipertensione, dislipidemia, diabete e sindrome del fegato grasso. La situazione si è esacerbata nel triennio recente 2020-2022 a causa della pandemia da Sars-Cov2. Questa deriva non è causata solamente dalla quantità di cibo disponibile, ma soprattutto dalla sua qualità, tendenzialmente costituita da alimenti di origine animale e da cibo ultra processato, ricchi in zuccheri, grassi saturi e sale, e da una scarsa propensione alla introduzione nella dieta quotidiana di verdura e frutta. Purtroppo, con la globalizzazione, la malnutrizione si è estesa anche nei Paesi in via di sviluppo con le conseguenze descritte per la salute umana: si stima che a livello mondiale il numero degli individui sovrappeso o obesi superi del 30% il numero degli individui sotto nutriti (Lustig *et al*, 2012). Le recenti Linee guida europee rilasciate da FAO e WHO (WHO, 2018) mettono in evidenza l'importanza di linee guida nazionali e strategie e politiche di settore tese a promuovere l'adozione di diete sane per la prevenzione della malnutrizione (Montagnese *et al.*, 2015). Il prevalere della malnutrizione nel bacino Mediterraneo e la necessità di un cambio di rotta nel considerare i sistemi produttivi e le conseguenti abitudini alimentari è stato messo chiaramente in evidenza

nel convegno FAO "Sustainable diets and biodiversity" tenutosi nel 2010 a Roma (FAO, 2012). Come discusso da Lairon (Lairon, 2012), alimentazione e dieta sono alla base dello stato di salute e benessere della popolazione; oggi i sistemi produttivi non si possono dire sostenibili così come in gran parte la dieta quotidiana si è allontanata da un paradigma sano. Il tema è stato recentemente ripreso e discusso nella Terza Conferenza Internazionale per la rivitalizzazione della Dieta mediterranea, tenutasi al CIHEM-IAM di Bari, 28-30 settembre 2022. Il concetto di dieta sana ed equilibrata, sviluppatosi con il paradigma della dieta mediterranea universalmente riconosciuto, è associato al mantenimento di una condizione fisiologica nella quale lo sviluppo di diabete, obesità e malattie cardiovascolari sono tenuti sotto controllo semplicemente con l'alimentazione ed il movimento (Keys e Keys, 1959; Keys *et al*, 1986). L'approfondimento dei principi di sostenibilità della dieta evidenzia anche come una dieta basata essenzialmente su una dominanza di componenti di origine vegetale, con limitato apporto complementare di alimenti a derivazione animale, sia validata come sostenibile sia per la nutrizione umana che per la salvaguardia del pianeta (The EAT Lancet Commission, 2019, Ferrari *et al*, 2020). Gli specifici effetti benefici della dieta mediterranea a base vegetale sulla salute umana ed il suo legame stretto con la biodiversità delle produzioni agroalimentari che la caratterizzano diventano quindi complemento fondamentale nelle linee guida per una corretta alimentazione (Chatzopoulou *et al*, 2020); le linee guida italiane - edite dal CREA nel 2018 (CREA, 2018) - riflettono pienamente quanto presentato e discusso (Rossi *et al.*, 2022). E' pertanto necessaria una seria riconsiderazione delle strategie alimentari attuali verso diete più appropriate basate su una maggiore diversità di alimenti: sicurezza alimentare e nutrizione sostenibile devono basarsi su sistemi produttivi che considerino - tra i fattori determinanti - le produzioni locali, bassi input esterni, alimenti poco processati, tradizioni agroalimentari regionali.

## Conclusione

Alla luce di quanto esposto risulta essenziale riconoscere l'importanza della biodiversità nell'assicurare nutrizione e salute al genere umano. Centinaia di milioni di individui sul pianeta dipendono dalla disponibilità di agrobiodiversità, che deve essere mantenuta nei diversi specifici agrosistemi. Là dove l'agricoltura è necessariamente industriale, l'agrobiodiversità diventa fattore imprescindibile per garantire le produzioni che saranno sempre più sotto la pressione dei cambiamenti climatici e dove la disponibilità di genomi selvatici contenenti geni di resistenza saranno sempre più necessari alle strategie di miglioramento genetico (Guarino e Lobell, 2011; Heywood, 2011).

## Bibliografia

- Baduhur AV, Ibrahim M, Tanner T, Characterizing resilience: unpacking the concept for tackling climate change and development, in *Clim. Dev.*, 5, 2013, pp. 55-65.
- Barrios E, Gemmill-Herren B, Bicksler A, Siliprandi E, Brathwaite R, Moller S, Batello C, Tifton P, The 10 elements of agroecology: enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives, in *Ecosystems and People*, 2020, 16(1), 2020, pp. 230-247.
- Bender D, Schoenlechner R, Recent developments and knowledge in pseudocereals including technological aspects, in *Acta alimentaria* 50, 2021, pp. 583-609.
- Beroya-Eitner MA, Ecological vulnerability indicators, in *Ecol. Indic.*, 60, 2016, pp.329-334
- Blasbalg TL, Wispelwey B, Deckelbaum RJ, Eco-nutrition and utilization of food-based approaches for nutritional health, in *Food and Nutrition Bulletin* 31, 2011, pp. 4-13.
- Carpenter S, Arrow K, Barrett S, Biggs R, Brock W et al, general resilience to cope with extreme events, in *Sustainability*, 4, 2012, pp. 3248-3259
- Chatzopoulou E, Carocho M, Di Gioia F, Petropoulos SA, The Beneficial Health Effects of Vegetables and Wild Edible Greens: The Case of the Mediterranean Diet and Its Sustainability, in *Applied Sciences*, 10, 2020, 9144, doi:10.3390/app10249144.
- CIHEAM/FAO, 2015. Mediterranean food consumption patterns: diet, environment, society, economy and health. A White Paper Priority 5 of Feeding Knowledge Program, Expo Milan 2015. CIHEAM-IAMB, Bari/FAO, Rome.
- CREA, Centro di ricerca Alimenti e la nutrizione. Linee Guida per una sana alimentazione. (2018) December 2019. Available online at: <https://www.crea.gov.it/en/web/alimenti-e-nutrizione/-/linee-guida-per-una-sana-alimentazione-2018>.
- Davis AS, Hill JD, Chase CA, Johanns AM, Liebman M, Increasing cropping system diversity balances productivity, profitability and environmental health, in *PLoS One*, 2012, doi 10.1371/journal.pone.0047149.
- Diaz S, Settele J, Brondizio ES, ngo HT, Agard J, Arneth A, Balvanera P, Brauman KA, Butchart SHM, Chan KMA et al., Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change, in *Science*, 366, 2019, doi:10.1126/science.aax3100.
- Di Bene C, Gomez-Lopez MD, Francaviglia R, Farina R, Blasi E, Martinez-Granados D, Calatrava J, Barriers and opportunities for sustainable farming practices and crop diversification strategies in Mediterranean cereal-based systems, in *Front. Environ. Sci.*, 10, 2020, 861225. doi: 10.3389/fenvs.2022.861225.
- FAO (Food and Agriculture Organization UN) 2012, Proc. Intl. Scient. Symposium Sustainable diets and biodiversity. Directions and solutions for policy, research and action, Burlingame B, Dernini S, FAO Eds.
- FAO (Food and Agriculture Organization UN), 2013, Food outlook: biannual report on global food markets. Rome, FAO, [www.fao.org/3/i3473e/i3473e.pdf](http://www.fao.org/3/i3473e/i3473e.pdf)
- FAO (Food and Agriculture Organization UN), 2014. Building a common vision for sustainable food and agriculture. Rome, FAO,

- <http://www.fao.org/3/a-i4729e.pdf>
- FAO (Food and Agriculture Organization UN), 2018. The 10 elements of Agroecology: guiding transition to sustainable food and agricultural systems. Roma, FAO. <http://www.fao.org/3/i9037en/i9037en.pdf>
- Ferrari M, Benvenuti L, Rossi L, De Santis A, Sette S, Martone D, Piccinelli R, Le Donne C, Leclercq C and Turrini A, (2020) Could Dietary Goals and Climate Change Mitigation Be Achieved Through Optimized Diet? The Experience of Modeling the National Food Consumption Data in Italy, in *Front. Nutr.* 7, 2020, 48. doi: 10.3389/fnut.2020.00048.
- Frison EA, Cherfas J, Hodgkin T, Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security, in *Sustainability*, 3, 2011, pp. 238-253.
- Gaudin ACM, Tolhurst TN, Ker AP, Janovicek K, Tortora C, Martin RC, Deen W, Increasing crop diversity mitigates weather variations and improves yield stability, in *PLOS One*, 10, 2015, e0113261.
- Guarino L, Lobell DB, A walk on the wild side, in *Nature Climate Change*, 1, 2011, pp.374-375
- Hatfield JL, Boote KJ, Kimball BA, Ziska LH, Izaurralde RC et al., Climate impacts on agriculture: implications for crop production. In *Agron. J.* 103, 2011, pp. 351-370.
- Heywood VH, Ethnopharmacology, food production, nutrition and biodiversity conservation: towards a sustainable future for indigenous peoples, in *Jour. of Ethnopharmacology*, 137, 2011, pp. 1-15.
- Keys A, Keys HM, 1959, How to eat well and stay well: the Mediterranean way, Double-day, new York (US).
- Keys A, Mienotti A, Karvonen MJ, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Djordjevic BS, Dontas AS, Fidanza F, Keys MH, Kromhout D, Nedeljkovic S, Punsar S, Seccareccia F, Toshima H, The diet and 15-year death rate in the Seven countries study, in *Amer. J. Epidemiology*, 124, 1986, pp. 903-915.
- IPCC 2019. Intergovernmental panel on climate change. Special report on Climate Change and Land. (<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128>).
- Lairon D, Biodiversity and sustainable nutrition with a food-based approach, pp.30-35, in *Proc. Intl. Scient. Symposium Sustainable diets and biodiversity. Directions and solutions for policy, research and action*, 2012, Burlingame B, Dernini S, FAO Eds.
- Lin B, Resilience in agriculture through crop diversification. Adaptive management for environmental change, in *Bioscience*, 61, 2011, pp. 183-193.
- Lustig RH, Schmidt LA, Brindis CD, The toxic truth about sugar, in *Nature*, 482, 2012, pp. 27-29
- Mahon N, Crute I, Simmons E, Islam MM, Sustainable intensification – Oxymoron or third way? A systematic review. In *Ecol. Indic.* 74, 2017, pp. 73-97.
- Melini V, Melini F, Functional Components and Anti-Nutritional Factors in Gluten-Free Grains: A Focus on Quinoa Seeds, in *Foods* 10, 2021, 351.
- Montagnese C, Santarpia L, Buonifacio M, Nardelli A, Caldara AR, Silvestri E, Contaldo F, Pasanisi F, European food-based dietary guidelines: A comparison and update, in *Nutrition*, 31, 2015, pp. 908-915.
- Mummert A, Esche E, Robinson J, Armelagos GJ, Stature and robusticity during the agricultural transition: evidence from the bioarchaeological record, in *Economics and Human biology*, 9, 2011, pp. 284-301.
- Nakhauka EB, Agricultural biodiversity for food and nutrient security: the Kenyan perspective, in *Intl. J. of Biodiversity and Conservation*, 1, 2009, pp. 208-214.
- Rossi L, Berni Canani S, Censi L, Gennaro L, Leclercq C, Scognamiglio U, Sette S and Ghiselli A, 2022, The 2018 Revision of Italian Dietary Guidelines: Development Process, Novelty, Main Recommendations, and Policy Implications. In *Front. Nutr.* 9, 2022, 861526. doi: 10.3389/fnut.2022.861526.

- Struik PC, Kuyper TW, Sustainable intensification in agriculture: the richer shade of green. A review, in *Agron. Sustain. Dev.*, 37, 2017, 39.
- United Nations, 2015. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. New York. (<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>)
- United Nations, 2020, Environment Programme/Mediterranean Action Plan and Plan Bleu, State of the Environment and Development in the Mediterranean. Nairobi.
- WHO (World Health Organization), Nutrient Requirements and Dietary Guidelines, Healthy Diet. (No. 394) [Fact sheet], 2018, Geneva, WHO, Department of Nutrition for Health and Development.
- Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, Garnett T, Tilman D, DeClerck F *et al.*, Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems, in *Lancet* 393, 2019, pp. 447–492.

# Pseudocereali: anatomia di un cibo contemporaneo

Cristina Giannetti

## Abstract

L'analisi e la comprensione dei contenuti e delle modalità comunicative relative agli pseudocereali sono imprescindibili ai giorni nostri da uno sguardo più ampio alla nostra società ed al suo rapporto con il cibo e l'immagine corporea. Solo attraverso i mille legami - alcuni evidenti, altri visibili solo in controluce - tra l'alimentazione e il nostro mondo, così come oggi noi lo conosciamo, è possibile decodificare lo storytelling degli pseudocereali - essi stessi veicolo e specchio di contemporaneità - e individuare le leve comunicative più efficaci da utilizzare.

Viviamo in un mondo complesso e rarefatto, caratterizzato da un eccesso di informazione e di comunicazione, in cui - per dirla con Karl Popper - il mezzo è il messaggio. Ogni giorno, siamo tutti partecipi, sia come soggetti che come oggetti, di una miriade di processi comunicativi in cui portiamo inevitabilmente ciò che siamo, il nostro bagaglio culturale, ma anche gli innumerevoli condizionamenti mediatici e sociali a cui, spesso inconsciamente, siamo sottoposti.

Per questo da giornalista e da comunicatrice, di ormai lungo corso, penso che sia impossibile parlare di cibo, decodificarne storytelling e linguaggio, senza aver allargato lo sguardo a ciò che il cibo significa per il nostro tempo.

## Il nostro tempo & il cibo: il contesto globale

Nessun altro elemento della nostra vita - o forse pochi altri - ha assunto un ruolo così centrale nelle nostre esistenze, ampliando in modo impressionante la sua gamma di relazioni con

molteplici aspetti del vissuto: da nutrimento per la sussistenza il cibo oggi è diventato...

- **Cucina e gastronomia:** cioè fantasia, tecnica e sapere che trasformano i prodotti della natura in trionfi di cultura
- **Salute e scienza:** ciò che mangiamo contribuisce a determinare la nostra salute, mentre la scienza del cibo permette di migliorarne qualità e sicurezza e di produrne di più
- **Territorio e ambiente:** cibo che, come prodotto di un territorio, lo caratterizza (tipico, km0) ed è a sua volta in grado di incidere sull'ambiente
- **Economia e occupazione:** dall'agricoltura all'industria alla ristorazione, l'agroalimentare è un fondamentale comparto produttivo del nostro Paese (e il secondo in Europa per valore aggiunto) che muove denaro e dà lavoro
- **Convivialità ed emozione:** dai pranzi di lavoro a quelli delle feste, siamo sempre intorno ad una tavola imbandita, da condividere con famiglia, amici e perfino sconosciuti, perché il cibo è convivio, cioè "vivere

insieme”, espressione dell’uomo sociale che dà e crea emozione, ben oltre il cibo stesso. I piaceri della convivialità non fanno passare in secondo piano quelli del palato. Anzi, le sensazioni di un alimento (gusto, colori, profumi, consistenza) sono dei ganci emozionali fortissimi, in grado di riportarci ai ricordi dell’infanzia o di attutire la tristezza (comfort food). Anche letteratura e cinema ne offrono esempi innumerevoli, dalla madeleine di Proust alla ratatouille del critico disneyano Anton Ego.

- **Storia e cultura:** ogni alimento racconta di civiltà, migrazioni, scambi, che lo hanno trasformato da prodotto naturale a prodotto culturale; da innovazione dirompente a dogma indiscutibile di una tradizione alimentare consolidata, come per esempio gli spaghetti o il pomodoro.
- **Appartenenza e identità:** il cibo definisce chi siamo, non a caso molte religioni hanno tabù a tavola (musulmana, induista, ebraica ecc) e oggi, sempre più spesso, si fanno scelte alimentari per motivi etici (vegetariani ecc).
- **Immagine di sé:** storicamente l’immagine corporea (in particolare quella femminile) dominante di un’epoca o di una cultura riflette il rapporto di quella società con il cibo; per cui, in Paesi poveri e in epoche di crisi economica, le persone in carne sono simbolo di salute e prosperità mentre, al contrario, in Paesi ricchi magro è bello e il grasso può essere addirittura uno stigma sociale.

Approfondendo ancora e attingendo ai tanti studi storici, antropologici e sociologici che si sono focalizzati sul cibo negli ultimi decenni si può affermare che questo rappresenta:

- un veicolo centrale di relazioni umane, geografiche e culturali
- la misura della cultura di un popolo, secondo l’antropologa Mary Douglas, un vero codice comunicativo che ne rispecchia la struttura socioculturale
- sostanza e circostanza, per il semiologo

Roland Barthes, che nel 1961, in un saggio sulla psico-sociologia dell’alimentazione contemporanea scriveva che il cibo non è solamente “sostanza”, nutrizione, ma anche “circostanza” di comunicazione capace di trasportare valori sociali, rituali, simbolici. Il noto storico dell’alimentazione italiano Massimo Montanari illustra questa analisi facendo l’esempio del panettone, che non è solo un composto di farina, burro, zucchero, uova ecc, ma è soprattutto un segno del Natale.

- prima di tutto un pensiero positivo, in quanto parafrasando l’antropologo Marvin Harris, quello che è buono da pensare è anche buono da mangiare. In questo senso, viene stabilita la supremazia dello spirito sul palato e della cultura sulla natura.

### Alimentazione in Italia: il contesto locale

Dopo aver brevemente ragionato sul discorso globale contemporaneo intorno al cibo è tempo di affrontare la realtà italiana, praticamente un *unicum*.

La nostra, infatti, è una cultura alimentare che – come si diceva sopra – rispecchia le nostre vicissitudine storiche. Siamo stati un crocevia del Mediterraneo, terra frammentata di conquista di arabi, normanni, spagnoli, francesi, austriaci (tanto per citarne solo alcuni): ognuno ci ha lasciato qualcosa e da ognuno abbiamo assorbito qualcosa. Dal punto di vista geografico, l’Italia si estende in lunghezza e presenta un territorio assai variegato: ci sono Alpi e Appennini, pianure, colline e isole, con condizioni pedoclimatiche e ambientali diversissime tra loro. Su questi presupposti la cucina italiana si è sedimentata per secoli sullo scambio, la differenza, la valorizzazione e l’assimilazione di stimoli esterni secondo due linee comuni: il gusto della convivialità - intesa come socialità, senso della comunità e condivisione - e una straordinaria creatività, che

ha permesso di valorizzare i prodotti offerti dal territorio, di assimilare e reinterpretare con intelligenza e fantasia i cibi degli stranieri (invasori e mercanti), di sconfiggere quella fame atavica e sempiterna che, fino agli anni '50 del secolo scorso, ha caratterizzato la vita delle classi più povere, in particolare nelle campagne.

Tre esempi su tutti: nel primo caso le nostre cucine regionali, ma anche cittadine, se non addirittura locali, in grado di rispecchiare ciò che il territorio produce; nel secondo caso i tanti piatti "immigrati di successo" poi naturalizzati nella nostra cucina, dagli spaghetti al pomodoro (asiatici gli spaghetti, americano il pomodoro) al gattò di patate e alle altre prelibatezze portate dai cuochi francesi delle famiglie nobili in Italia (i cosiddetti monzu); nell'ultimo caso basterà citare la cucina degli scarti (dall'utilizzo del quinto quarto alle polpette alle frittiture), oggi considerata una vera prelibatezza.

Tutto ciò ci ha permesso di costruire una identità alimentare che oggi è quasi un culto, fatto non solo di storia, cultura, tradizione, piacere, convivialità... ma anche di numeri indiscutibili che ne fanno il secondo comparto produttivo del Paese ed è la prima in Europa con oltre 800 prodotti a qualità certificata.

Siamo tutti consapevoli di essere la patria della dieta mediterranea, che dispensa salute e longevità al nostro Paese da generazioni; di produrre eccellenze enogastronomiche che il mondo ci invidia e assolutamente certi che come si mangia da noi non si mangia da nessuna parte. Per noi Italiani la tavola è sacra come il calcio: abbiamo 60 milioni di commissari tecnici che sono anche 60 milioni di nutrizionisti, convinti di sapere e di essere informati quando invece...rispetto all'80% che dice di conoscere la dieta mediterranea, solo il 13% la segue realmente (fonte CREA AN), con la Campania e il Nord Est maglia nera. I dati poi sono impietosi: il 46,2% degli italiani è in eccesso ponderale e di questi il 12% risulta obeso, con i chili in più maggiormente presenti tra gli uomini con il più basso livello

di istruzione e di reddito, mentre i bambini italiani, in particolare quelli delle regioni meridionali, risultano i più grassi d'Europa. E, *dulcis in fundo*, è solo grazie ai nostri vecchi se teniamo alto il dato sui consumi di frutta e verdura (fonte passi/iss/inran), con buona pace del nostro orgoglio di culla della dieta mediterranea.

Di chi è la colpa? Il puzzle ha tantissime tessere: in primo luogo l'accesso al cibo mai così facile nella storia dell'uomo. E che cibo: industriale, spesso ultra processato, ricco in grassi, zuccheri e sale, ma soprattutto economico. Stiamo arrivando al paradosso che frutta e verdura costano più del cibo spazzatura e che mangiare sano sta diventando un lusso. Non a caso, in molti paesi emergenti l'obesità è diventata una vera e propria emergenza sociale. Poi il movimento: la vita troppo sedentaria delle nostre città ha un costo molto alto in termini di salute e calorie non bruciate. La dieta mediterranea nasce come quella dei contadini che lavoravano i campi dalle 8 alle 10 ore al giorno. Infine l'ansia... l'ansia verso un'idea di cibo che ha acquistato molti altri significati oltre a quello di nutrirci e l'ansia da prestazione di una società basata sull'immagine che ci vuole sempre magri, leggeri, sani e giovani.

## La Dittatura dell'estetica: l'ossessione delle diete

"Fu lo specchio a figura intera, alla fine del XVIII sec, a far emergere l'estetica della linea e ad avviare la dietetica verso nuovi orizzonti. La fotografia di massa nel dopoguerra ha fatto il resto. È il momento in cui lo sguardo dell'altro - lo sguardo fissato per sempre dalla macchina fotografica- prevale sul proprio sguardo su di sé. Il corpo (ora rappresentato e ripreso in infiniti momenti, ndA) viene sottoposto al giudizio di un tribunale, che assolve o condanna in nome del criterio estetico fissato dalla cultura dominante. Qui (in Occidente), i belli sono magri, è la legge della taglia 40 e non c'è scampo" (Da C. De Gregorio, *Così è la Vita*, Einaudi Stile Libero, pag 75).

Niente di più vero al tempo dei selfie e di photoshop... in cui, secondo uno studio inglese di qualche anno fa, ogni giorno siamo inconsciamente bombardati da oltre 2000 immagini di corpi troppo sottili. Una pressione continua, sotterranea, soprattutto verso ragazze e ragazzi, per esaltare la magrezza non solo come modello vincente, ma come unica forma corporea possibile se si vuole "essere" e condannare allo stigma il corpo grasso. In questo quadro, il cibo può diventare un campo di battaglia, un peccato di cui pentirsi e in cui ricadere. Unica via di redenzione la dieta, perché, come scrive Chiara Lalli nel suo *All you can eat*, la scelta di un regime alimentare è un credo che ci salverà la vita. Dimagrire, infatti ha assunto altri significati, come quello dell'autocontrollo e del riscatto. Nascere magri è la nuova forma di privilegio, diventarlo con sacrificio può essere pura ascesa sociale. Stare a dieta, lagnandosene sempre, crea una sorta di linguaggio condiviso.

### La Dittatura dell'estetica 2 "L'eterna giovinezza":

"La scomparsa della vecchiaia...è solo in apparenza una questione estetica. In verità è una faccenda etica che dice del nostro tempo molto più di quel che appaia...Il viso di un vecchio dice delle sue scelte, la sua storia. Cancellarne i segni, fissare artificialmente sul corpo un eterno presente significa fermare la vita a un giorno e cancellare la storia...Il chirurgo, l'elisir di lunga vita, la pasticca dell'eterna giovinezza, l'età percepita. Un trucco"(Da C. De Gregorio, *Così è la Vita*, Einaudi Stile Libero, pag 76).

Leggendo queste righe, chi non pensa agli alimenti farmaco e alle diete della longevità? Ecco come, dalla sensibilità diffusa di un Paese che invecchia inesorabilmente, avendo paura di invecchiare, può nascere il business.

### Food communication strategies

È proprio l'aria che tira tra cultura e società a determinare strategie comunicative vincenti in grado di fare presa sui consumatori, orientandone le scelte.

Qualche esempio:

- La pillola della felicità ossia il dimagrimento facile e indolore (tutto ciò che fa ingrassare o che potrebbe far dimagrire).
- L'elisir di lunga vita (tutto ciò che allunga la vita e protegge dall'invecchiamento).
- I nostri bambini ( la nostra assicurazione sul futuro per sconfiggere il tempo e perpetuare la specie).
- Il sesso (un classico intramontabile).
- Cambiamento climatico e sostenibilità (Greta docet).
- Il mito del naturale e della tradizione (in un mondo sempre più urbanizzato e alienato sono richiami potentissimi).
- Il cancro a tavola (la malattia che fa più paura).
- Buoni e cattivi per definizione (semplificare le scelte, togliere complessità).

### Media e alimentazione: il calendario

Senza scomodare Barthes con sostanza e circostanza, in quanto lo abbiamo già scomodato, esiste un tempo per ogni storia. Una sorta di calendario, in cui sai che quel momento è quello giusto per raccontare la tua storia. Ecco a seguire qualche proposta di abbinamento tra temi alimentari e mesi dell'anno:

- Gennaio/Febbraio: come perdere peso dopo le Feste
- Marzo/Aprile: cioccolato (uova di Pasqua), diete per affrontare la primavera, cancro, alcol e dieta
- Maggio/ giugno: gelato, frutta e verdura, yogurt, celiachia, la dieta per abbronzarsi
- Luglio/Agosto: Frutta e verdura, la dieta per il caldo, quella per la spiaggia, gli integratori
- Settembre/Ottobre: dieta da rientro, mense

scolastiche, bambini, latte, frutta secca, dieta e sport

- Novembre/Dicembre: agrumi, olio, legumi, panettone

## Pseudocereali

E veniamo ora ai veri protagonisti di questo racconto. Proviamo a decodificare i contenuti del loro storytelling, che racconta molto anche di noi e del nostro tempo, proprio sulla base di quanto abbiamo detto finora.

Partendo dal nome Pseudocereali, per prima cosa è importante stabilire somiglianze e differenze rispetto ai cereali, da cui in parte prendono il nome, seppure per differenziarsene.

Le somiglianze con i cereali sono per prima cosa i chicchi, poi i valori nutrizionali, soprattutto per quanto riguarda l'apporto di carboidrati ed infine le loro possibilità applicative, in quanto è praticamente possibile fare con questi chicchi tutto quello che si può fare con i cereali tradizionali.

Le differenze, forse, sono ancora più importanti delle somiglianze, perché sono proprio queste a caratterizzarli sul mercato e a motivare scelte di consumo.

La prima e la più significativa riguarda l'assenza di glutine che li rende indispensabili in caso di soggetti con celiachia. C'è poi una seconda differenza, minore, sebbene non trascurabile: la quinoa ed i suoi fratelli - amaranto, chia, grano saraceno - contengono più proteine e di migliore qualità, ma anche più fibra, più minerali e più grassi insaturi. In altre parole: migliore funzionalità intestinale, maggiore senso di sazietà, minore carico glicemico dell'intero pasto.

Passiamo ora alle keywords, ossia alle parole chiave che caratterizzano la loro comunicazione.

La prima è certamente "globalizzazione" e non è cosa da poco per un pianeta reso piccolo e compatto dalla velocità e dalla facilità dei mezzi di trasporto e della tecnologia, in cui tutto si consuma troppo velocemente e si è sempre alla ricerca di cose nuove, meglio se esotiche e lontane.

Ecco quindi che, nel racconto, questi pseudo-cereali sono ammantati della cultura millenaria centro-sudamericana: **Quinoa**, la madre di tutti i semi, **Amaranto**, la pianta che non marcisce, **Chia**, la forza degli Aztechi.

Ma non c'è innovazione senza tradizione e proprio alla "tradizione" (keyword numero 2) si richiama invece il **grano saraceno**, con la sua storia plurisecolare, che lo vuole dal '500 sulle tavole della Valtellina (e non solo), re incontrastato delle estati di montagna e vera e propria assicurazione antifame dei contadini.

Torniamo invece al presente con la terza parola chiave "sostenibilità" in quanto, grazie al loro contenuto nutrizionale, gli pseudocereali apportano proteine vegetali, elemento prezioso per una dieta sostenibile.

La keyword numero 4 è davvero un mantra del nostro tempo ovvero l'estetica del senza, in cui i consumatori riconoscono da una parte una sorta di bollino di naturalità e di qualità superiore, dall'altra un modo per autodefinirsi e distinguersi. Può essere anche un escamotage - anche inconsapevole - per non ricordare che è lo stile di vita il problema, non il singolo alimento.

Ed è il "senza glutine" la principale attrattiva degli pseudocereali, che li ha resi vincenti sul mercato. Un mercato - come abbiamo visto - molto più ampio di quello che suggeriscono le statistiche, secondo le quali, solo l'1% della popolazione è celiaca.

Il punto è - e torniamo all'importanza della narrazione - che da oltre 10 anni il glutine si è fatto una cattiva fama: sedicenti esperti, campioni sportivi, attori, tutti a dire che senza glutine si dimagriva di più e meglio, ci si sentiva leggeri e "sgonfi" (altro termine rivelatore). Come capirete, ricordando quanto fin qui argomentato, si sono attivati nell'opinione pubblica quei meccanismi di cui abbiamo parlato finora: l'ansia di dimagrire, l'elisir di lunga vita, ecc.

Tutto inizia con studio sui roditori del 2013 che ha evidenziato una correlazione tra dieta ricca di glutine e aumento di peso e poco ha im-

portato se un essere umano, per consumare una quantità di glutine equivalente a quella assunta dai topi, dovrebbe mangiare 20 fette di pane integrale al giorno...il danno ormai era fatto e la strada del glutine verso una cattiva reputazione ormai segnata.

Il mercato mondiale dei senza glutine - e dunque dei potenziali consumatori interessati agli pseudocereali - vale 17 mld di dollari, con un incremento annuo del 10%.

## Conclusioni

Alla base di una informazione corretta e di uno storytelling efficace c'è la conoscenza dei meccanismi che condizionano l'opinione pubblica. In altre parole: micronutrienti, aminoacidi, fibra e chi più ne ha più ne metta per essere magri, sani, leggeri e giovani (cioè cool), perché alla fine siamo quel che mangiamo!

# Il grano saraceno, da alimento della tradizione popolare ad ingrediente di alimenti funzionali

Giovanni Bonafaccia

## Abstract

Il grano saraceno è un alimento che troviamo in molte preparazioni in tutto il mondo con uno sviluppo a macchia di leopardo; originario dell'Oriente, si è poi diffuso in Europa e da qui in tutti i Continenti.

Caratterizzato dall'alto valore biologico delle sue proteine, ebbe grande diffusione nelle regioni alpine per la sua capacità di adattarsi ai climi più freschi, costituendo l'ingrediente principale nella preparazione di piatti locali.

Oltre ad illustrare i vari impieghi nelle preparazioni di varie parti del Mondo del grano saraceno, vengono illustrati l'utilizzo di questo ingrediente per la formulazione di alimenti funzionali, data la grande quantità di molecole antiossidanti presenti e si riporteranno i risultati di studi preliminari eseguiti dal CREA in collaborazione con la Fisi Trentino su atleti dello sci alpino e in collaborazione con il Policlinico Umberto I di Roma su pazienti con resezione pancreatica.

**Parole chiave:** Grano saraceno, culture montane, piatti tipici, antiossidanti, alimenti funzionali

Il grano saraceno fa parte del genere *Fagopyrum*, famiglia delle Poligonaceae, derivante dalla combinazione del latino *fagus* (faggio) per via degli acheni tetragonari affini alla specie arborea, e dal greco *pìros* (frumento).

Si tratta di una coltura che giunge da lontano: cresce spontaneamente in Siberia, nelle zone attorno al lago Baikal, in Manciuria e sulle rive dell'Amur, terre dalla quali è verosimilmente iniziata la sua diffusione in Occidente, intorno all'anno Mille. Restano ancora ignote le varie tappe del percorso che dalle steppe dell'Asia ha condotto questa pianta fino alle vallate alpine, alla Germania e alla Francia.

Secondo alcune teorie, la via principale di diffusione della nuova coltura andrebbe individuata nei traffici che i mercanti veneziani intrat-

tenevano con i popoli dei Balcani e del Peloponneso, confinanti con la Turchia; ciò spiegherebbe il nome di grano dei turchi o dei saraceni. D'altro canto, a Venezia affluivano molte derrate dal vicino Oriente e il *furmentun* risulta conosciuto nel Veneto in epoche abbastanza remote.

La presenza della pianta in Europa a partire da XV secolo può inoltre essere messa in relazione alle migrazioni delle popolazioni mongole che la introdussero prima in Russia e poi in Polonia, da dove si sarebbe successivamente diffusa in Germania, Francia ed in tutto l'arco alpino. Infatti la prima fonte storica che attesta la coltivazione del grano dai chicchi scuri in Occidente è rappresentata da un antico registro proveniente dalla zona di Gadebusch nel Mecklenburgo

(Germania orientale, ai confini con la Polonia). Il documento, già segnalato da Pritzel, risale al 1436 e risulta allo stato il primo a contenere uno specifico riferimento al **Bukweten** (nome del grano saraceno in tedesco antico), accanto agli altri prodotti agricoli della regione. La farina derivante dalla macinazione del grano saraceno è stata sempre impiegata per uso alimentare soprattutto nelle zone montane, dove altre coltivazioni più redditizie non risultavano favorite.

Nel mondo vengono comunemente utilizzati due tipi di grano saraceno: il comune (*Fagopyrum Esculentum*) e il tartarico (*Fagopyrum Tataricum*). L'utilizzo dell'uno o dell'altro varia a seconda della zona di produzione: in Europa è più diffuso il grano saraceno comune, mentre in Asia (soprattutto in Cina) è più utilizzato il tartarico.

Il grano saraceno comune ha uno sviluppo rapido, ma non raggiunge grandi dimensioni; **lo stelo**, più o meno ramificato, è caratterizzato da **foglie** larghe, alterne e cuoriformi, con fiori bianco-rosei raccolti in infiorescenze a corimbo, odorose e ricche di nettare, che offrono un cibo abbondante alle api. In alcune varietà, coltivate in Nepal e Bhutan, il colore dei fiori varia dal bianco al rosso porpora a seconda dell'altitudine di coltivazione. **I frutti**, sono piccoli acheni (frutti secchi con un solo seme, con parete coriacea aderente al seme ma non saldata ad esso) di forma caratteristica e di colore bruno o argenteo, che hanno un contenuto bianco farinoso.



## Composizione del grano saraceno

Per quanto riguarda le caratteristiche nutrizionali, i semi di grano saraceno contengono proteine ad elevato valore biologico, fibre alimentari, lipidi, polifenoli e microelementi. Tra gli amminoacidi spicca un contenuto significativo di lisina, aa essenziale presente in basse quantità negli altri cereali. Il seme è inoltre ricco di

fibra alimentare, soprattutto quella insolubile, che favorisce il transito intestinale. Grazie al suo contenuto in fibra e amido resistente, l'utilizzo di grano saraceno contribuisce inoltre alla riduzione dell'indice glicemico.

L'elevata quantità e qualità delle proteine, il buon contenuto in elementi minerali, fibra

alimentare e infine la facile digeribilità rappresentano altrettanti aspetti positivi per l'impiego del grano saraceno come ingrediente, che risulta dunque particolarmente adatto dal punto di vista nutrizionale. L'amido di grano saraceno risulta più digeribile (*proprietà di un alimento a essere quanto più trasformato in sostanze che possono essere assimilate dall'organismo*) confrontato con gli altri cereali. La maggiore digeribilità può essere dovuta alle dimensioni più piccole dei granuli di amido e al più elevato contenuto in amilosio rispetto al mais e al frumento e dunque più ricco di zone amorfe, sito di azione delle amilasi, maggiormente resistente e penetrabile dall'acqua e più facilmente attaccabili dagli enzimi digestivi.

Per quanto concerne il contenuto proteico, si può osservare che nel grano saraceno tale valore è più elevato rispetto agli altri cereali. Inoltre, le proteine del grano saraceno presentano un superiore valore biologico grazie all'elevato contenuto di lisina, un amminoacido essenziale presente in modeste quantità negli altri cereali e per questo detto limitante.

## Utilizzo del grano saraceno nel mondo

Come precedentemente accennato, la coltivazione ed il susseguente utilizzo in alimentazione umana del grano saraceno ha presumibilmente origine in Russia, dove prende fin dall'origine il nome di Grechka. Partendo proprio dal nome, che significa "grano greco", ad indicare non tanto il luogo di origine ma una provenienza molto lontana - forse da Oriente - un po' nella stessa accezione con cui vengono usate le parole "turco" e "saraceno" in italiano.

Parlare del grano saraceno come di una madre significa trasferire idealmente in questo piatto la venerazione che si prova verso colei che ha generato la vita. Basti pensare che la Russia è il primo produttore e consumatore di grano saraceno al mondo. Così, il grano saraceno ha

rappresentato per secoli la fonte principale di nutrimento per i russi, che lo hanno coltivato a partire dal 1400 e forse anche prima. Attualmente viene utilizzato per la produzione di piatti tipici come i "blini", crêpe consumate con panna acida e caviale, o come zuppa, dopo tostatura del seme decorticato.



Blini con caviale



Zuppa (Kasha)



Tostatura dei chicchi decorticati

Le stesse preparazioni le ritroviamo in Bretagna, dove sono famose le *galettes* di grano saraceno.

Nell'Arco Alpino le varie preparazioni alimentari si assomigliano nelle varie zone:

- Polenta di grano saraceno (Italia, Svizzera e Slovenia)
- Gnocchi (Slovenia, Austria, Val Venosta)
- Sciatt (Valtellina)
- Pizzoccheri (Valtellina e Svizzera)



Polenta di grano saraceno



Sciatt



Pizzoccheri

Ma dove il grano saraceno assume il significato di piatto nazionale è il Giappone, dove i spaghetti di grano saraceno (*la soba*) vengono consumati nella stessa maniera dei pizzoccheri; la stessa preparazione della soba, ricorda le procedure di preparazione del piatto tipico valtellinese.



I piatti a base di Soba sono molto popolari in tutto il Giappone, si possono trovare nei ristoranti tradizionali, in quelli di lusso e pure come cibo da strada in appositi banchetti, addetti alla preparazione espressa.

### Proprietà nutraceutiche del grano saraceno

Il grano saraceno è tradizionalmente utilizzato come coadiuvante nelle patologie cardiovascolari e nella cura della fragilità e permeabilità vascolari. L'utilizzo del grano saraceno produce inoltre effetti benefici nell'ipertensione e nell'ipercolesterolemia.

Numerosi studi hanno confermato la presenza di lignani e flavonoidi, che conferiscono al grano saraceno le sue proprietà antiossidanti. Tra tutte le molecole, spiccano i valori di rutina, quercitina e quercitrina. La rutina è un glicoside flavonoico, in grado di legarsi nel corpo umano al ferro bivalente, evitando così che esso si leghi al perossido d'idrogeno. La sua forma agliconica è la quercitina. Anche la quercitrina è un glicoside flavonoico.

Presso il CREA -AN di Roma negli ultimi anni sono stati eseguiti vari studi sulle proprietà nutraceutiche del grano saraceno. Nel 2014 è stata prodotta una pasta contenente germogli di grano saraceno tartarico al 30 %; nonostante il processo tecnologico, la pasta ha mantenuto livelli elevati di composti fenolici ed è stata somministrata a topi ipertesi, mostrando una riduzione della pressione sanguigna e una maggiore abilità nella riparazione del DNA rispetto ad un gruppo di controllo alimentato con pasta commerciale.

Nel 2017 è stato intrapreso uno studio da parte del CREA-AN di Roma, in collaborazione con il Policlinico Umberto I di Roma sull'integrazione con grano saraceno in pazienti con resezione pancreatica. Sono stati selezionati 18 pazienti, operati da 3 anni di resezione pancreatica, non sottoposti a chemioterapia e con un indice di massa corporea inferiore a 19.

A 9 di loro, per un mese, è stato somministrato uno snack al giorno di 70 grammi di **grano saraceno** maltato, mentre ai restanti 9 è stato dato uno snack equivalente, ma a base di riso. Tutti i pazienti coinvolti sono stati attentamente monitorati prima, durante e dopo lo studio: hanno tenuto un diario alimentare, compilato un questionario sui disturbi gastrointestinali e uno sulla qualità della vita e si sono sottoposti a visite nutrizionali e ad una serie di analisi per la valutazione dell'assetto nutrizionale, infiammatorio e ossidativo.

I risultati hanno evidenziato che chi ha assunto le barrette di **grano saraceno** maltato - a differenza del gruppo di quelli con somministrazione di barrette di solo riso - ha migliorato il proprio stato nutrizionale, aumentando la capacità intestinale di assorbimento degli alimenti con un aumento della massa magra a discapito della massa grassa. Inoltre, i pazienti hanno riferito - dato fondamentale per una migliore qualità della vita - di una diminuzione dei dolori addominali, che purtroppo spesso si presentano dopo l'ingestione di cibo in chi ha subito questo tipo di interventi e una diminuzione consistente

delle steatorree (feci con grassi non digeriti), tipiche di pazienti sottoposti ad asportazione totale del pancreas.

## Conclusioni

Oltre alle sue ormai note proprietà antiossidanti, negli ultimi anni sono stati intrapresi numerosi studi che hanno portato a dedurre che il grano saraceno possa diventare una grande risorsa in una visione salutistica più ampia. La presenza di proteine ad elevato valore biologico così come l'alto contenuto di fibra (Cap. 2.3) sta spingendo sempre di più verso l'idea che alimenti a base di grano saraceno, in particolare del genere *Tartaricum*, possano avere un'influenza, oltre che sullo stato d'infiammazione, anche sulla riduzione della glicemia, sulla cura della sindrome metabolica e delle malattie neurodegenerative.

Tuttavia ad oggi la ricerca sta puntando soprattutto sull'effettive proprietà antiossidanti di questi alimenti, impiegandoli nella cura di malattie che comportano uno stress ossidativo.

Attraverso lo sviluppo e la sperimentazione di un nuovo alimento funzionale è stato possibile dimostrare gli effetti nutraceutici del grano saraceno tartarico e gettare le basi per ulteriori studi riguardanti soprattutto il suo ruolo nella prevenzione delle malattie cardiovascolari, nella promozione dell'ipocolesterolemia, nella riduzione della glicemia, nel miglioramento dello stato ossidativo, utilizzando questo pseudoce reale come terapia integrativa nella cura o nella prevenzione delle suddette malattie.

## Bibliografia

- REGOLAMENTO (CE) n. 258/97 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 27 gennaio 1997 sui nuovi prodotti e i nuovi ingredienti alimentari
- Bech-Larsen, T. and Scholderer, J. (2007). Func-

- tional foods in Europe: consumer research, market experiences and regulatory aspects. *Trends in Food Science and Technology* 18: 231-234.
- Kreft Ivan (2000) Grano saraceno - un alimento mondiale pp. 1-7.
- Pomeranz Y (1993) Buckwheat: structure, composition and utilization. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 19: 213- 258.
- Prakash Dhan, Prakash N., Misra P.S. (1987) Protein and amino acid composition of *Fagopyrum* (buckwheat) *Plant foods for human nutrition* 36: 341-344.
- Quaglia G.B. (2000) Il grano saraceno nella preparazione di prodotti per celiaci Atti del congresso mondiale sul grano saraceno Sondrio 26-27 settembre.
- Merendino N., Roselli M., Finamore A., Britti M.S., Mengheri E. (2004). Effetti protettivi ed immunomodulazione dei probiotici sulle cellule intestinali. *Cibus* 8, 23-27.
- Skarabanja V, Kreft I, Golab T, Modic M, Ikeda S, Ikeda K, Kreft S, Bonafaccia G, Knapp M, Kosmej K (2004). Nutrient content in buckwheat milling fractions *Cereal chem.* 81(2) 172-176.
- Thompson, L.U., Robb, P., Serraino, M. and Cheung, F. (1991). Mammalian lignan production from various foods. *Nutr Cancer.* 16: 43-52.
- Xiaoaling H., Xie Z.N., Na Y., Jinliang L. (1992) Outline of the investigation on the leaf of *F. tataricum* by the means of traditional Chinese medicine and western modern medicine. *Proceedings of the 5th international symposium on buckwheat 20-26 August Taiyuan, China:* 470-476.
- Nicolò Merendino, Romina Molinari, Lara Costantini, Andrea Mazzucato, Anna Pucci, Francesco Bonafaccia, Marco Esti, Brunella Ceccantoni, Cristiano Papeschi and Giovanni Bonafaccia A new "functional" pasta containing tartary buckwheat sprouts as an ingredient improves the oxidative status and normalizes some blood pressure parameters in spontaneously hypertensive rats. *Food Funct.*, 2014, 5, 1017.
- Roberta Meschini, Silvia Filippi, Romina Molinari, Lara Costantini, Giovanni Bonafaccia, Nicolò Merendino. Pasta containing tartary buckwheat sprouts prevents DNA damage in spontaneously hypertensive rats. *International Journal of Food Sciences and Nutrition.* <http://dx.doi.org/10.3109/09637486.2015.1052378>.

# Quinoa: viaggio tra modelli alimentari e superfood

Valentina Melini, Francesca Melini e Elisabetta Lupotto

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione, Via Ardeatina 546, 00178 Roma

## Abstract

La quinoa è una pianta erbacea annuale appartenente alla famiglia delle *Chenopodiaceae*, nativa delle regioni andine dell'America meridionale. Recentemente, il consumo e la coltivazione di questo pseudocereale si sono diffusi in tutto il mondo. In Italia, viene consumata principalmente come granella, utilizzata per la preparazione di insalate, zuppe e minestre. Nutrizionalmente, è particolarmente adatta alle diete gluten-free sia per l'assenza di glutine, che per il significativo apporto di micro-elementi e di fibra alimentare. Inoltre, la quinoa, a differenza dei cereali, apporta significative quantità di aminoacidi essenziali, contribuendo a ridurre il rischio di carenze nelle diete vegane. La quinoa è considerata un superfood, quindi in grado di apportare composti benefici, soprattutto antiossidanti. Ad oggi mancano, però, evidenze scientifiche conclusive che dimostrino proprietà antiossidanti superiori ad altri alimenti. Queste caratteristiche nutrizionali, insieme alla capacità di crescere in condizioni climatiche estreme, fanno della quinoa un ottimo alimento per un'alimentazione sostenibile. **Parole chiave:** pseudocereali, quinoa, glutine, dieta gluten-free, dieta vegana, molecole bioattive, *claim* nutrizionali

## Introduzione

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), insieme all'amaranto e al grano saraceno, è uno degli pseudocereali più diffusi in tutto il mondo (Haros and Schonlechner 2017). È una pianta erbacea annuale appartenente alla famiglia delle *Chenopodiaceae*, nativa delle regioni andine dell'America meridionale, la cui coltivazione si è recentemente diffusa in America settentrionale, Europa, Asia and Africa (Bazile, Jacobsen, and Verniau 2016). In Europa, ad esempio, fino al 2008 non erano presenti aree coltivate a quinoa,

mentre nel 2015 queste hanno raggiunto circa 5000 ha. Questo cambiamento nella produzione riflette un cambiamento nelle abitudini alimentari. È stato stimato che la quantità di quinoa esportata dal Perù è aumentata di 600 volte dal 1995 al 2014 (Bedoya-Perales et al. 2018). Il Perù, insieme a Bolivia, Ecuador, Argentina, Colombia e Cile, è uno dei principali produttori di quinoa (Vilcacundo and Hernández-Ledesma 2017).

L'introduzione di questo pseudocereale nell'alimentazione umana dei Paesi europei è

relativamente recente, tanto da essere categorizzato come *novel food*. Per *novel food* si intendono tutti i prodotti e sostanze alimentari non presenti in maniera significativa nell'alimentazione umana prima del 15 maggio 1997, quando è stato introdotto il Regolamento (CE) 258/1997 che disciplina l'immissione sul mercato comunitario di nuovi prodotti e di nuovi ingredienti alimentari. Tale regolamento è stato poi abrogato dal Regolamento (UE) 2015/2283.

Nell'alimentazione umana, della quinoa, si utilizzano principalmente i semi che vengono consumati tal quali nella preparazione di zuppe, minestre e insalate. I semi trovano impiego anche nella produzione di farine, utilizzate nella preparazione di prodotti da forno, oppure sono consumati come cereali da colazione in seguito ad un processo di estrusione. Nelle regioni dell'America centrale e meridionale, la quinoa è utilizzata anche per la produzione di bevande tradizionali fermentate, come la "chicha". Anche le foglie sono adatte all'alimentazione umana, sottoforma di verdura, in maniera analoga agli spinaci (Graf et al. 2015).

Insieme a bacche di Goji, bacche di Acai, melograno e molti altri alimenti ricchi di antiossidanti, la quinoa è considerata un *superfood* (Singh et al. 2021).

Lo scopo di questo lavoro è fornire una visione d'insieme sulle caratteristiche nutrizionali della quinoa. Prima di tutto, sarà fornita una fotografia della disponibilità della quinoa sul mercato italiano, poi sarà discusso il contributo della quinoa in diete adottate per fini medici, come la dieta *gluten-free*, o etici, come la dieta vegana. Sarà fornita, infine, una caratterizzazione della quinoa in termini di molecole bioattive, evidenziando i limiti delle conoscenze attuali.

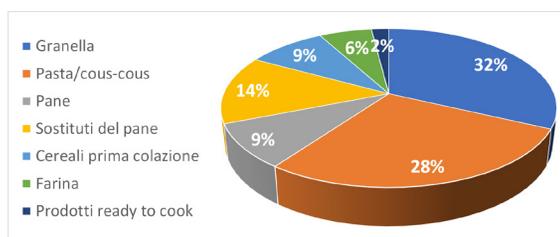
Le "forme" della quinoa sul mercato italiano

Nel periodo settembre-novembre 2020, è stata condotta una *survey on line* sui siti dei principali supermercati o negozi italiani, specializzati in alimenti biologici, *fairtrade* o da agricoltura sostenibile, allo scopo di delineare la gamma di prodotti contenuti quinoa o a base di quinoa,

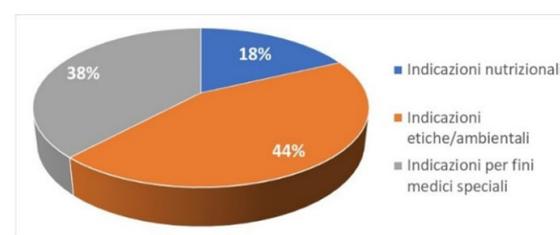
disponibili per il consumatore italiano e le loro caratteristiche.

Sono stati individuati 127 prodotti. Per ciascuno sono state catalogate le caratteristiche nutrizionali, come riportate nell'etichetta nutrizionale, e la presenza sulla confezione di indicazioni nutrizionali (*claim*) e/o di loghi relativi alla coltivazione.

Dalla *survey* è emerso che la quinoa è presente sul mercato italiano principalmente come granella (Figura 1a). Quest'ultima, infatti, rappresenta il 32% dei prodotti disponibili sul mercato elettronico. Pasta e couscous rappresentano il 28%, mentre il pane è il 14%. Una fetta di prodotti pari al 9% è costituita dai sostituti del pane ed un'altra frazione esattamente uguale è rappresentata dai cereali per la colazione. La farina di quinoa costituisce solo il 6% dei prodotti disponibili, mentre i preparati "ready-to-cook" sono appena il 2% (Figura 1a).



a



b

Figura 1: Categorizzazione dei prodotti a base di quinoa o contenuti quinoa nell'e-commerce su siti italiani (a); Indicazioni riportate sull'etichetta dei prodotti a base di quinoa o contenuti quinoa nell'e-commerce su siti italiani (b).

L'analisi del *packaging* dei prodotti inclusi nel database ha messo in evidenza che il 44% presentava almeno un'indicazione di tipo etico o ambientale, quale la *claim* "biologico" e/o la *claim* "vegan". Il 18% dei prodotti presentava un *claim* nutrizionale, cioè un'indicazione che, secondo il regolamento (CE) N. 1924/2006, affermi, suggerisca o sottintenda che un alimento abbia particolari proprietà nutrizionali benefiche, dovute all'energia apportata/non apportata o all'apporto/non apporto di nutrienti. I *claim* nutrizionali presenti erano: 1) "fonte di proteine", ad indicare che almeno il 12 % del valore energetico dell'alimento è apportato da proteine, 2) "ad alto contenuto di proteine", ad indicare che almeno il 20 % del valore energetico dell'alimento è apportato da proteine, 3) "fonte di fibre", per indicare la presenza di 3 g di fibre per 100 g di prodotto e 4) "ad alto contenuto di fibre", per indicare una quantità di fibre per 100 g di prodotto pari a 6 g. Il 38% dei prodotti inclusi nel database presentava un'indicazione che l'alimento era adatto a diete da seguire per fini medici speciali. In particolare, era indicata l'assenza di glutine e/o l'assenza di lattosio.

## La quinoa nelle diete gluten-free

L'aderenza ad una dieta priva di glutine per tutta la vita rappresenta, ad oggi, l'unica «terapia» per il trattamento della celiachia, un'enteropatia auto-infiammatoria permanente scatenata dall'ingestione di glutine in soggetti geneticamente predisposti. L'infiammazione cronica causata dal glutine nei soggetti celiaci danneggia, infatti, i tessuti dell'intestino portando alla progressiva scomparsa dei villi intestinali, indispensabili per l'assorbimento dei nutrienti.

La valutazione dello stato nutrizionale dei soggetti affetti da celiachia ha messo in evidenza, al momento della diagnosi, carenze di alcuni minerali come il ferro, il calcio e lo zinco, nonché di alcune vitamine, incluse la vitamina B12 e le

vitamine liposolubili (Melini and Melini 2019). Tali carenze sono probabilmente da ascrivere al malassorbimento degli elementi da parte dell'intestino danneggiato. Tuttavia, carenze di ferro sono state osservate anche durante l'aderenza ad una dieta priva di glutine, plausibilmente non solo per fenomeni di malassorbimento, ma anche alla formulazione dei prodotti privi di glutine. Da una revisione sistematica della letteratura scientifica volta a confrontare le caratteristiche nutrizionali di prodotti gluten-free con i corrispettivi prodotti contenenti glutine (Melini and Melini 2019) è emerso, infatti, che i primi hanno un contenuto in calcio, ferro, zinco e magnesio minore dei secondi. È stato riscontrato, inoltre, un basso apporto di fibra alimentare.

In questo contesto, la quinoa rappresenta un alimento appropriato alla dieta gluten-free non solo per la naturale assenza di glutine, ma anche per il significativo apporto di micro-elementi e di fibra.

In Figura 2, è illustrato il contenuto di ferro e zinco, espresso come mg/porzione, della quinoa, di alcuni cereali privi di glutine, degli spinaci e delle lenticchie, secondo quanto riportato nelle tabelle di composizione degli alimenti del CREA (<https://www.alimentinutrizione.it/sezioni/tabelle-nutrizionali>). Dal confronto emerge che il contenuto di ferro della quinoa è pari a circa la metà degli spinaci e al 75% delle lenticchie; tuttavia, è circa il 33% più alto del mais e più del 66% di quello del riso. Per quanto riguarda il contenuto di zinco, il grafico in Figura 2, mostra che una porzione di quinoa contiene una quantità pari a circa il 70% del contenuto negli spinaci. Tale quantità è significativamente più alta di mais, riso brillato e riso integrale. La Figura 3 mostra il contenuto di calcio e magnesio nella quinoa, in alcuni cereali privi di glutine, nelle lenticchie secche e nel latte (<https://www.alimentinutrizione.it/sezioni/tabelle-nutrizionali>). Ad esclusione del latte, una porzione di quinoa presenta il maggior contenuto di calcio. Per quanto riguarda il magnesio, invece, la quinoa ha un contenuto circa sette volte superiore al

latte e significativamente più alto di alcuni cereali privi di glutine, come il mais ed il riso. I dati presentati dovrebbero essere completati da studi sugli alimenti cotti e da studi di biodisponibilità dei micro-elementi per poterne valutare real-

mente l'apporto; tuttavia, poiché la quinoa viene consumata in modo analogo ai cereali, soprattutto al riso, è auspicabile un suo inserimento nella dieta *gluten-free* per ridurre possibili carenze nutrizionali, oltre che per variare le scelte.

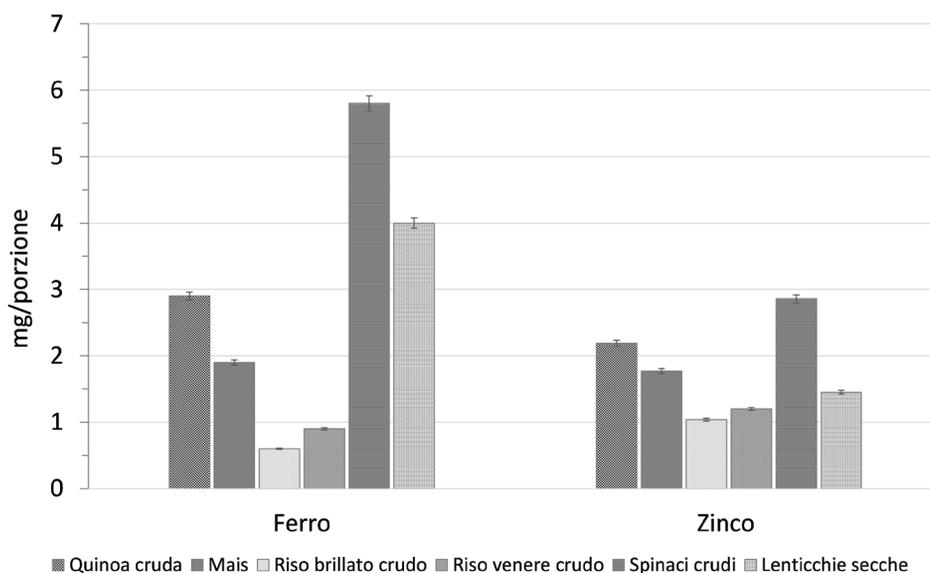


Figura 2: contenuto di ferro e zinco (mg/porzione) in quinoa cruda, cereali privi di glutine, verdure e legumi

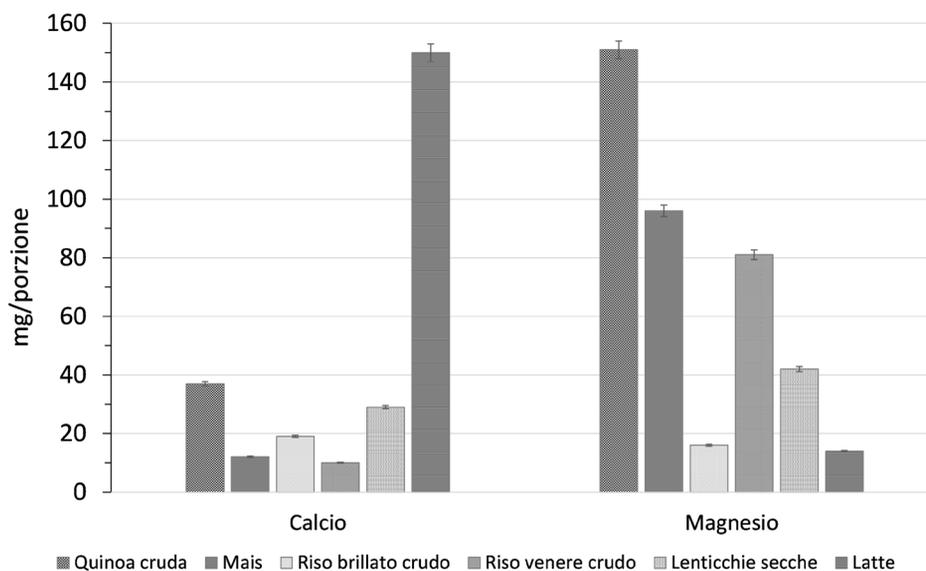


Figura 3: contenuto di calcio e magnesio (mg/porzione) in quinoa cruda, cereali privi di glutine, legumi e latte

L'introduzione della quinoa nella dieta *gluten-free* può contribuire a incrementare anche l'apporto di fibra nei celiaci. Come emerso da studi recenti, nei soggetti affetti da celiachia si osserva, infatti, un basso apporto di fibra (Melini and Melini 2019). In Figura 4, è riportato il contenuto di fibra della quinoa, del riso e di altri alimenti ricchi in fibra, espresso come grammi per porzione (<https://www.alimentinutrizione.it/sezioni/tabelle-nutrizionali>). Dal confronto

emerge che il contenuto in fibra della quinoa è circa nove volte più alto di quello del riso brillato crudo. Se si considera un riso integrale, questa differenza si riduce. Una porzione di riso Venere, ad esempio, ha un contenuto in fibra pari a circa il 40% di quello della quinoa. Anche una porzione di lenticchie rosse ha un contenuto in fibra significativamente inferiore ad una porzione di quinoa.

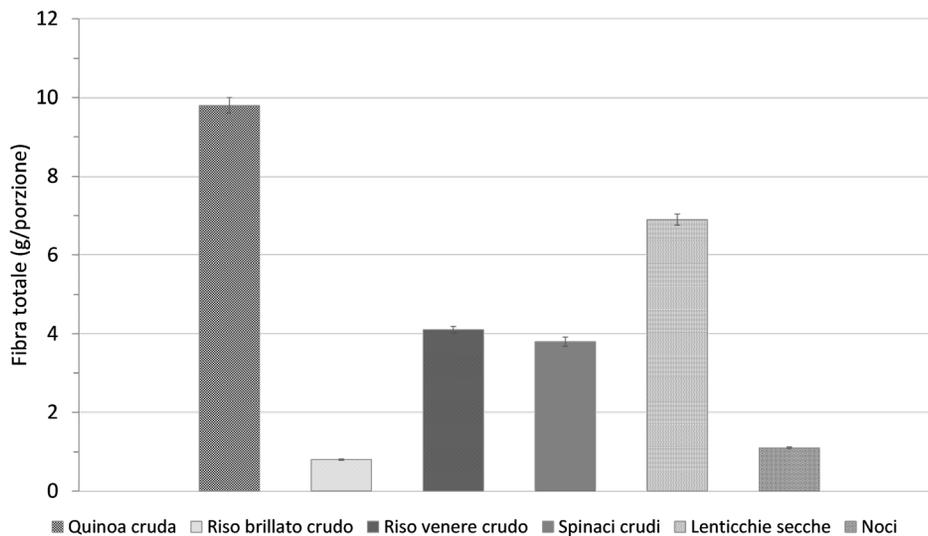


Figura 4: contenuto di fibra (g/porzione) della quinoa e di altri alimenti

È importante notare che, oltre ad importanti nutrienti e molecole in grado di esercitare effetti benefici sulla salute, la quinoa contiene anche fattori anti-nutrizionali come l'acido fitico ed i fitati che possono chelare i micro-elementi impedendone l'assorbimento. Per questo è necessario variare sempre le scelte alimentari.

## La quinoa nelle diete vegane

La dieta vegana si colloca tra gli schemi dietetici più popolari che si sono affermati negli ultimi anni (CREA - Centro di ricerca alimenti

e nutrizione 2018). Questa è un'estremizzazione della dieta vegetariana da cui si differenzia per la completa esclusione dei prodotti di origine animale, compresi latte e derivati, e uova. Per ragioni etiche e/o ambientali, la dieta vegana include il consumo di cereali, legumi, verdura e frutta sia fresca che secca, olii vegetali, bevande vegetali, semi, cacao. Se ben formulata, può essere utilizzata in tutte le fasce di età della popolazione e presenta alcuni vantaggi come la riduzione del rischio di aterosclerosi, di malattie cardiovascolari e di sindrome metabolica per il ridotto apporto lipidico. Inoltre, facilita il mantenimento

di un peso corporeo adeguato grazie al ridotto apporto energetico e riduce il rischio di alcuni tumori, soprattutto quelli del colon-retto. Allo stesso tempo, favorisce l'incremento dell'apporto di acido folico, vitamina C, vitamina E, potassio e magnesio. Tuttavia, l'esclusione di quasi due gruppi alimentari facilita l'instaurarsi di carenze nutrizionali. Se si considera, infatti, il valore biologico delle proteine assunte, ci si rende conto di come questo sia scarso. Pertanto, possono facilmente instaurarsi carenze amminoacidiche, soprattutto di amminoacidi essenziali, quali la fenilalanina, l'istidina, l'isoleucina, la leucina, la lisina, la metionina, la treonina, il triptofano e la valina. Gli aminoacidi più abbondanti nella quinoa sono l'acido glutammico, l'acido aspartico e l'arginina (Haros and Schonlechner 2017), tuttavia, è stata riscontrata anche un'alta concentrazione di lisina, di cui, al contrario, i cereali sono poveri. In particolare, sono stati riportati contenuti in lisina compresi tra 4.1 e 6.5 g/100 g di proteine (Haros and Schonlechner 2017). Fattori come la varietà, lo sviluppo del seme e le condizioni di coltivazione possono spiegare le oscillazioni osservate. Si può pertanto osservare che la quinoa, il cui consumo è simile a quello di cereali *gluten-free*, può essere utile nella dieta vegana in quanto, a differenza di quest'ultimi, aiuta a contrastare l'insorgenza di carenze amminoacidiche.

## Quinoa e superfoods

Il termine "superfood" è stato coniato dal *marketing* per indicare un alimento considerato superiore ad altri alimenti per le particolari proprietà nutrizionali e soprattutto per un elevato contenuto in antiossidanti che aiutano a prevenire malattie croniche (Singh et al. 2021). Sebbene attualmente non esistano né una definizione di "superfood" né delle Linee Guida che ne delineino le caratteristiche, questo termine è ormai entrato nel linguaggio comune. Una semplice

ricerca sul web della parola "superfood" restituisce più di 75 milioni di risultati, moltissimi dei quali da blog di nutrizione e salute, riviste *online* o siti di vendita di integratori alimentari. Nonostante, allo stato attuale, non esistano evidenze scientifiche conclusive che dimostrino effetti benefici superiori ad altri alimenti, i *superfood* stanno guadagnando sempre più popolarità tra i consumatori. La quinoa, insieme alle bacche di Goji, al frutto della passione, ai frutti rossi, al melograno e a molti altri ancora, è considerata un *superfood* (Nehra and Gahlawat 2022). Da una revisione sistematica della letteratura scientifica recente sul contenuto in antiossidanti nella quinoa (Melini and Melini 2021), è emerso che i più studiati sono i composti fenolici, mentre poco si sa di altri componenti come i carotenoidi, le betalaine o i tocoli. È stata osservata una grande variabilità nel contenuto in composti fenolici, poiché fattori come la varietà della quinoa e le condizioni pedoclimatiche possono influenzare la produzione di questi antiossidanti. Ad esempio, in alcune varietà asiatiche i fenoli totali oscillavano tra 14,37 mg di acido gallico equivalenti per 100 g di sostanza secca (Lim, Park, and Yoon 2020) e 380 mg di acido gallico equivalenti per 100 g di sostanza secca (Tang et al. 2016). In alcuni campioni di quinoa coltivati nell'America meridionale, il contenuto in fenoli liberi totali oscillava tra 39,3 mg di acido gallico equivalenti per 100 g di sostanza secca (Carciochi, Galván D'Alessandro, and Manrique 2016) e 1500 mg di acido gallico equivalenti per 100 g di sostanza secca (Buitrago et al. 2019).

Un altro fattore che rende difficile, al momento, confrontare il contenuto in antiossidanti è la mancanza di un metodo ufficiale di analisi. Attualmente, vengono, infatti, utilizzati metodi sperimentali che si differenziano l'uno dall'altro soprattutto nelle condizioni di estrazione dei fenoli che influenzano significativamente i risultati ottenuti. Un dato interessante, è, invece, il fatto che le varietà rosse e nere di quinoa, hanno un contenuto in antiossidanti più alto delle varietà non pigmentate (Melini and Melini 2022).

## Conclusioni

La quinoa è uno pseudocereale che è stato introdotto nell'alimentazione degli europei successivamente al Regolamento (CE) 258/1997. È comunemente considerata un *superfood*, cioè un alimento con proprietà nutrizionali superiori ad altri alimenti. Ad oggi mancano evidenze scientifiche conclusive a riguardo. Tuttavia, la quinoa è particolarmente indicata nella dieta *gluten-free* in quanto priva di glutine, ricca di fibre e ricca di minerali. È, inoltre, in grado di apportare aminoacidi essenziali, riducendo il rischio di carenze amminoacidiche nei soggetti che seguono una dieta vegana. Tali caratteristiche nutrizionali, insieme alla capacità di crescere in condizioni climatiche estreme, fanno della quinoa un ottimo alimento per un'alimentazione sostenibile che è tra gli obiettivi riportati nell'agenda 2030 delle Nazioni Unite.

## Bibliografia

- D. Bazile, S.E. Jacobsen, and A. Verniau, "The Global Expansion of Quinoa: Trends and Limits." *Frontiers in Plant Science* 7, 2016, pp. 622. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2016.00622/BIBTEX>.
- N.S. Bedoya-Perales, G. Pumi, A. Mujica, E. Talamini, and A.D. Padula, "Quinoa Expansion in Peru and Its Implications for Land Use Management." *Sustainability* 10(2), 2018, pp. 532. <https://doi.org/10.3390/SU10020532>.
- D. Buitrago, I. Buitrago-Villanueva, R. Barbosa-Cornelio, and E. Coy-Barrera, "Comparative Examination of Antioxidant Capacity and Fingerprinting of Unfractionated Extracts from Different Plant Parts of Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) Grown under Greenhouse Conditions." *Antioxidants* 8 (8), 2019, pp. 238. <https://doi.org/10.3390/antiox8080238>.
- R.A. Carciocchi, L. Galván D'Alessandro, and G. D. Manrique, "Effect of Roasting Conditions on the Antioxidant Compounds of Quinoa Seeds." *International Journal of Food Science & Technology* 51 (4), 2016, pp. 1018–25. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13061>.
- CREA - Centro di ricerca alimenti e nutrizione. 2018. Linee Guida per Una Sana Alimentazione - Dossier Scientifico. CREA. Centro di ricerca alimenti e nutrizione.
- Graf, Brittany L., Patricio Rojas-Silva, Leonel E. Rojo, Jose Delatorre-Herrera, Manuel E. Baldeón, and Ilya Raskin. 2015. "Innovations in Health Value and Functional Food Development of Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.)." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 14 (4): 431–45. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12135>.
- C.M. Haros, and R. Schonlechner. 2017. *Pseudocereals*. Edited by Claudia Monika Haros and Regine Schonlechner. *Pseudocereals: Chemistry and Technology*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118938256>.
- Jeong Gyu L., H.M. Park, and K.S. Yoon. "Analysis of Saponin Composition and Comparison of the Antioxidant Activity of Various Parts of the Quinoa Plant (*Chenopodium Quinoa* Willd.)." *Food Science & Nutrition* 8 (1), 2020, 694–702. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1358>.
- F. Melini, and V. "Phenolic Compounds in Novel Foods: Insights into White and Pigmented Quinoa." *European Food Research and Technology* 248 (12), 2022, 2955–68. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-04103-x>.
- V. Melini, and F. Melini, "Gluten-Free Diet: Gaps and Needs for a Healthier Diet." *Nutrients* 11 (1), 2019. <https://doi.org/10.3390/nu11010170>.
- V. Melini, and F. Melini, "Functional Components and Anti-Nutritional Factors in Gluten-Free Grains: A Focus on Quinoa Seeds." *Foods*, 10(2), 2021, 351.
- M. Nehra, and S.K. Gahlawat, "Chia and Quinoa: Superfoods for Health." 2022, pp. 1–134. <https://doi.org/10.1201/9781003080770>.
- M.P. Singh, K. Soni, R. Bhamra, and R.K. Mittal,

- “Superfood: Value and Need.” *Current Nutrition & Food Science* 18 (1), 2021, pp 65–68. <https://doi.org/10.2174/1573401317666210420123013>.
- Y. Tang, B.Z., Xihong Li, P.X. Chen, H. Zhang, R. Liu, and R. Tsao, “Bound Phenolics of Quinoa Seeds Released by Acid, Alkaline, and Enzymatic Treatments and Their Antioxidant and  $\alpha$ -Glucosidase and Pancreatic Lipase Inhibitory Effects.” *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 64 (8), 2016, pp. 1712–19. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b05761>.
- R. Vilcacundo, and B. Hernández-Ledesma, “Nutritional and Biological Value of Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.)” *Current Opinion in Food Science* 14, 2017, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1016/J.COFS.2016.11.007>.

# Per una filiera italiana della quinoa: dalla tecnica colturale agli aspetti tecnologici e alle esigenze del consumatore

Vincenzo Tabaglio, Dora Inés Melo Ortiz,  
Andrea Fiorini

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (DI.PRO.VE.S.), Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza. Email: [vincenzo.tabaglio@unicatt.it](mailto:vincenzo.tabaglio@unicatt.it)

## Abstract

La Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) è una pianta annuale della famiglia delle Amaranthaceae, originaria delle Ande. Il suo approdo negli ordinamenti colturali italiani non è solo ricerca di novità, ma vera e propria innovazione agro-alimentare, anche se di limitata dimensione. A partire dall'Anno della Quinoa (2013) non è stato difficile trovare motivi agronomici, ecologici, alimentari e nutrizionali per cercare di inserire questo pseudocereale negli ordinamenti colturali italiani e mediterranei. Oltre all'approccio partecipativo che spesso accompagna questo tipo di innovazioni, soprattutto nella loro versione "biologica", la sua introduzione in coltivazione ha bisogno di ricerca e di sperimentazione sui vari aspetti di tecnica agronomica: dalla scelta varietale, agli adattamenti pedo-climatici, alle operazioni di coltivazione e di post-raccolta. Infine, a dare concreta sostenibilità alla coltivazione della quinoa, verrà illustrata la necessità di organizzare una vera filiera, capace di orientare i produttori agricoli, di raccogliere e trasformare la produzione, per provvedere ad un'efficace commercializzazione.

**Parole chiave:** *Chenopodium quinoa*, tecnica colturale, proprietà nutritive, filiere agro-alimentari

## Caratteristiche botaniche e agronomiche

**Descrizione botanica:** La quinoa ha fusto eretto di 0,5-2,0 m, ramificato o no secondo l'ecotipo, la densità di semina e le condizioni ambientali di coltivazione. La radice è fittonante, ma con buona arborescenza laterale (Gandarillas, 1979). Lo stelo ha una dura parte corticale e un midollo morbido da giovane, mentre è secco e spugnoso in senescenza (Lescano, 1981).

Le foglie sono alterne, con lunghi piccioli, sottili e scanalati; la lamina è polimorfica, su base triangolare-lanceolata (Bonifacio, 2006). L'infiorescenza è una pannocchia; in alcune varietà è terminale e senza ramificazioni, mentre in altre è molto ramificata. I fiori hanno un perigonio di 5 tepali, 5 stami, un pistillo piumoso con 2-3 stimmi e un ovario supero uniloculare; sono distinti in perfetti (ermafroditi) o pistillati (femminili). Il



frutto è un achenio bianco, giallo, arancione, fino a nero, con diametro da 1 a 3 mm. Il ciclo colturale in Italia dura generalmente da 105 a 120 giorni.

**Esigenze termiche e fotoperiodiche:** La temperatura ideale è compresa fra 15 e 25 °C, però la pianta può crescere bene anche a temperature più elevate, nonostante valori superiori a 35-38 °C provochino aborti fiorali e riduzione della resa. In fase vegetativa la quinoa viene notevolmente danneggiata da temperature inferiori a -8 °C (Garcia *et al.*, 2015; Mujica *et al.*, 2001). Esistono genotipi brevidiurni, lungidiurni e perfino indifferenti: ecco perché questa specie può adattarsi a diverse zone latitudinali nel mondo.

**Esigenze pedologiche:** Fra le migliori caratteristiche della quinoa vi è la grande adattabilità a diversi terreni, grazie all'ottima rusticità. In particolare, sopporta molto bene condizioni di elevata salinità. Ovviamente, le condizioni ottimali sono quelle di un terreno di medio impasto, con buon drenaggio, con buon contenuto di sostanza organica e con pH neutro (Mujica *et al.* 2001; Ruiz *et al.*, 2014; Bosque *et al.* 2006; Jacobsen, 2003). Tuttavia, la quinoa tollera terreni alcalini fino a pH 9 e terreni acidi fino a pH 4,5. Fra le diffi-

coltà, invece, occorre ricordare la bassa capacità di emergenza e di affrancamento, soprattutto nei terreni argillosi e a rischio d'incrostamento superficiale; pertanto occorre fare particolare attenzione alle prime fasi di sviluppo della coltura.

**Esigenze idriche:** La quinoa è molto efficiente nell'uso dell'acqua e possiede diversi meccanismi di tolleranza/resistenza alla siccità. Tuttavia, la resa in granella è ovviamente influenzata dalla quantità d'acqua disponibile, sia in difetto, sia in eccesso. Un ristagno idrico nelle prime fasi di avvio della coltura può provocare marcescenza del seme e delle plantule in emergenza, così come una loro crescita stentata e il loro deperimento (Oelke *et al.*, 1992).

**Panorama varietale:** Per le condizioni europee, le varietà più adattabili sono quelle a maturazione precoce, poiché in autunno il freddo e l'umidità rendono difficile la raccolta. Ne deriva che l'ideale sarebbe un ciclo colturale massimo di 150 giorni, dall'emergenza alla raccolta. Altre caratteristiche ideali sono: uniformità di maturazione, infiorescenze non troppo ramificate per favorire la raccolta meccanica, basso tenore di saponine nel seme, e ovviamente un buon rendimento in granella. Il panorama varietale di-



sponibile in Italia è piuttosto scarso, ma da poco tempo è disponibile una prima varietà italiana, Quipu, costituita dall'Università di Firenze. Le altre varietà più diffuse sono Titicaca, Puno, Regalona, Vikinga.

## Cenni di tecnica colturale

L'interesse per la quinoa sta nella sua rusticità e nella resilienza ai cambiamenti climatici (Bazile *et al.*, 2016). Inoltre, può essere utilizzata anche in terreni salini, per il quale solo poche specie possono essere coltivate (Biondi *et al.*, 2014).

**Rotazione:** L'inserimento negli avvicendamenti colturali italiani deve considerare fattori agronomici e ambientali della zona: regime termo-pluviometrico, caratteristiche del terreno, precessione e successione colturale, presenza e tipo di infestanti, agrofarmaci usati nei cicli colturali precedenti, disponibilità di acqua irrigua, ecc. (Gómez e Aguilar, 2016). La quinoa si configura come una sarchiata a ciclo primaverile-estivo, a semina piuttosto precoce.

**Lavorazioni:** Non tollerando il ristagno, è **fondamentale** assicurare il drenaggio, soprattutto nei terreni tendenzialmente fini. Date le piccole dimensioni del seme, il letto di semina deve essere sufficiente affinato. Deve essere evitata la formazione di una crosta superficiale.

**Concimazione:** La quinoa si avvantaggia della ricca dotazione di sostanza organica nel terreno, che, riduce sensibilmente la necessità di fertilizzanti. Per quanto riguarda la concimazione minerale, i quantitativi di nutrienti da apportare

sono modesti. Il tipo e le dosi di concime dipendono dalle condizioni pedoclimatiche e dalla resa potenziale dell'ambiente di coltivazione. In generale, si può indicare un apporto complessivo da 60 a 120 kg N ha<sup>-1</sup>, in funzione dell'intensità di coltivazione. Solitamente, sono inutili le distribuzioni in presemina, essendo più efficienti quelle in copertura, contestualmente alla rincalzatura. Circa il fosforo, non disponendo di dati italiani, si può prudentemente ritenere che la soglia di sufficienza sia intorno a 15-20 mg kg<sup>-1</sup> di P Olsen e che, quindi, gran parte dei terreni italiani non necessitino di apporti. Nel caso di carenze, si può consigliare la distribuzione di 30 kg P ha<sup>-1</sup>, da interrare durante i lavori di affinamento. Infine, il potassio è richiesto dalla quinoa in quantità ridotte. Per questa ragione e siccome i terreni italiani ne sono generalmente ben provvisti, si può evitare l'apporto di potassio. In caso di carenza, invece, si suggerisce la distribuzione di 60-80 kg K ha<sup>-1</sup>, da interrare con i lavori di affinamento (Miranda, 2012; Garcia *et al.*, 2015).

**Semina:** Le temperature ottimali sono di almeno 8-10 °C. La semina, con seme di alta qualità, si effettua con seminatrice meccanica a file ravvicinate (15-18 cm) o spaziate (45-50 cm). Nel primo caso si mira alla competizione con le infestanti grazie alla veloce chiusura dell'interfila; nel secondo caso, si punta al controllo meccanico, grazie a sarchiature e rincalzature. Si semina in primavera precoce, ai primi di marzo (Jacobson, 2003). La profondità è di 1,0-1,5 cm in terreni freschi e di 2,0-2,5 cm in terreni asciutti. La dose è di 6-8 kg ha<sup>-1</sup> in ottime condizioni di terreno e con le migliori attrezzature.

**Diserbo:** Dato che allo stato attuale in Italia non è registrato alcun diserbante per la quinoa, il controllo delle infestanti è possibile solo con mezzi agronomici preventivi (rotazione, falsa semina, *cover crop*, ecc.) e con diserbo meccanico interfila (sarchiature e rincalzature), completato da eventuali passaggi manuali (soprattutto in coltivazione biologica). L'impiego di diserbanti rimane confinato alla coltivazione convenzionale e alla pulizia del letto di semina, prima dell'avvio della coltivazione.

**Sarchiatura e Rincalzatura:** Importanti per aereare il terreno, controllare le malerbe ed evitare il ristagno, vengono eseguite a partire da quando le piante raggiungono i 20 cm di altezza (40-45 giorni dopo la semina). La rincalzatura è utile per rafforzare il piede della pianta, evitando l'allettamento e per interrare i concimi (Zañudo, 2016).

**Irrigazione:** La quinoa è tollerante alla siccità, ma negli ultimi anni il cambiamento climatico ha reso più frequenti i casi di scarsa piovosità, che rendono necessario intervenire con irrigazioni di soccorso. La carenza idrica può essere più dannosa in fase di emergenza-affrancamento e in fioritura-allegagione; in questo caso, si può verificare una riduzione del 60-70% del potenziale produttivo (Geerts *et al.*, 2008).

**Principali avversità:** Quando una coltura è introdotta in una nuova regione del mondo, inavvertitamente si possono anche introdurre malattie, parassiti e agenti patogeni provenienti dal luogo di origine. Inoltre, la stessa coltura introdotta può essere attaccata da avversità biotiche locali, sconosciute invece nelle zone d'origine. Fleming e Galwey (1995) individuano una lista delle potenziali avversità della quinoa, che viene sotto riportata:

- **Funghi:** *Peronospora farinosa*; *Phoma exigua* var. *foveata*; *Aschochyta hyalospora*; *Sclerotium rolfsii*; *Botritis cinerea*.
- **Batteri:** *Ruggine batterica*, malattia diffusa nella regione di Puno (Perù) della quale l'agente patogeno non è stato completamente

identificato, venendo descritto come *Pseudomonas* spp. (Alandia *et al.*, 1979; Salas *et al.*, 1977).

- **Virus:** *Mosaico clorotico della quinoa*, probabilmente trasmesso attraverso i semi (Alandia *et al.*, 1979).
- **Insetti:** Possono essere classificati in parassiti fogliari, (*cutworms*), insetti minatori, insetti granivori (*grain destroying*) e insetti succhiatori (*sucking insects*).
- **Nematodi:** Sono stati segnalati il nematode *Nacoblus* sp., che forma noduli sulle radici e il nematode cistico *Heterodera* spp., come parassita occasionale (Alandia *et al.*, 1979).

**Trattamenti antiparassitari:** Anche per questo aspetto non sono ammessi agrofarmaci. La difesa, quindi, deve essere fatta in maniera indiretta e preventiva. Del resto, la quinoa è una specie rustica che, a parte le prime fasi nelle quali può essere molto danneggiata da peronospora e da altica, può sopportare ragionevoli livelli di infestazione. Le strategie di prevenzione consistono nella scelta di varietà tolleranti, nell'uso di semente di qualità, nella buona preparazione del terreno anche per evitare ristagni idrici, nella rotazione colturale e nel controllo delle infestanti (Cruces e Callohuari, 2016).

**Maturazione e raccolta:** A maturazione la pianta si presentano defoliate e le pannocchie assumono un colore giallo, rosso, rosa, viola o nero a seconda della cultivar. Un altro segnale di maturazione è il giusto grado di durezza dei semi (Apaza *et al.*, 2006). L'umidità della granella alla raccolta deve essere tra 10 e 13%. Con umidità ambientale elevata, i semi possono pre-germinare sulla pannocchia, con gravi perdite qualitative (Flores *et al.*, 2002). Un esempio delle rese ottenibili in Italia è in tabella 1, che riporta alcuni parametri agronomici di 10 varietà di quinoa. Le rese migliori sono state ottenute con le varietà *Krock*, *Titicaca* e *Vikinga*.

**Importanza nutrizionale:** La composizione chimica può variare a seconda della varietà e dell'ambiente di coltivazione (Kiozol, 1990).

L'elevato valore nutrizionale dei semi è da attribuire all'equilibrata composizione, fra carboidrati, fibra, proteine, grassi, minerali e vitamine. In particolare, viene molto apprezzata la quantità e la qualità delle proteine, data la presenza di tutti gli aminoacidi essenziali per la nutrizione umana. Il tenore proteico varia dal 13% al 22%, ed è superiore ai cereali comuni quali riso, grano e orzo (Valencia, 2004). La quinoa non contiene glutine e quindi può essere utilizzata per la preparazione di alimenti per le persone affette da sindrome celiaca (Zeballos *et al.*, 2014). Inoltre, i carboidrati, presenti in quota variabile dal 67% al 74%, sono metabolizzati più lentamente, conferendo un basso indice glicemico, tra 35 e 53, quindi inferiore a quello del mais (60) e soprattutto del riso (75-89). È anche per questa ragione che la quinoa è un ottimo ingrediente per la preparazione di alimenti con "migliorate" caratteristiche nutrizionali (Stikic *et al.* 2012; Bastidas *et al.* 2016).

## Promuovere una filiera italiana della quinoa

Dopo i primi tentativi - del tutto amatoriali - di coltivazione della quinoa in Pianura Padana (anni 2010-2012), negli ultimi 10-12 anni in Lombardia (Oltrepò Pavese) e in Emilia-Romagna tramite progetti come Quinovation (PSR 2014-2020 Emilia-Romagna: La quinoa: un'alternativa, redditizia e sostenibile per la produzione di sfarinati gluten-free a basso indice glicemico) sono state avviate sperimentazioni in pieno campo. Anche in Italia Centrale (prof. Paolo Casini, Unifi) e Meridionale la quinoa aveva già cominciato a fare capolino, sia in prove seguite dalle Università, sia presso privati.

Per fare un vero salto nell'adozione sistematica di questa nuova coltura negli ordinamenti culturali italiani, però, occorre una razionalizzazione delle esperienze agronomiche, sia sperimentali e sia pratiche, insieme alla costruzione di una rete di pre- e di post-raccolta, che dia

consistenza commerciale e caratterizzazione di qualità al prodotto agricolo.

Le premesse agronomiche che hanno dato vita alle varie sperimentazioni risiedono nella consapevolezza che inserire la quinoa negli avvicendamenti significa ampliare la biodiversità aziendale e migliorare la resilienza dei sistemi agroalimentari, promuovendo la fertilità del suolo, e stabilizzando le rese e i redditi. Inoltre, un ulteriore obiettivo consiste nel diffondere presso il consumatore la conoscenza delle caratteristiche nutritive della quinoa.

Costruire ex-novo una filiera tutta italiana della quinoa esige un lavoro paziente, costante e mirato, fatto di molti passi, a partire dalla ricerca di nuove varietà con caratteristiche agronomiche appropriate per il territorio e di adatte proprietà tecnologiche, alla produzione e commercializzazione di seme di qualità, allo studio delle migliori tecniche di coltivazione e all'organizzazione della commercializzazione e del mercato. Dopo anni di lavoro sotterraneo, i primi modelli di filiera della quinoa sono già costituiti in Italia e in particolare, per la realtà emiliano-romagnola si può citare l'esempio di una filiera nata a seguito del progetto Quinovation, che effettivamente è servito da incubatore di imprenditorialità innovative. Oltre ad aver dato origine ad un centro privato di organizzazione della domanda e offerta della quinoa, si è creato un punto di raccordo di conoscenze scientifiche e tecniche (dove le Università dialogano con le imprese), si è realizzata una centralizzazione della raccolta della granella di quinoa, dando vita a prodotti innovativi a base di quinoa (pasta, snack, biscotti, birra, ecc.). Inoltre, per soddisfare l'esigenza di introdurre innovazione tecnologica, di prodotto e di processo, è stato messo in funzione un impianto di selezione specializzato per la quinoa (Industria 4.0), con decorticazione (pulizia, eliminazione delle saponine), selezione per peso, per densità, fino a quella ottica della granella.

Pur nella consapevolezza che gli ettari italiani di quinoa non potranno raggiungere cifre

comparabili alle grandi colture, è possibile indicare, però, che per questo pseudocereale si è insediata una nicchia di coltivazione non più

amatoriale, ma professionale, che potrà crescere ora grazie ad una più solida base di conoscenze scientifiche e di concretezza organizzativa.

Tabella I. Parametri agronomici e produttivi di alcune varietà di quinoa in un confronto varietale a Piacenza (2017), presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili dell'Università Cattolica di Piacenza.

Cultivar	Ciclo Emergenza-Raccolta (gg)	Altezza piante alla raccolta (cm)	Resa in granella secca (kg ha <sup>-1</sup> )
Blanca-VT	125	107	734
Cordoba-Mg	138	111	1462
Krock Faro	115	102	1608
Krock Nigra	111	117	1757
Krock	117	114	2460
Puno	110	102	1795
Real Blanca	136	97	1175
Regalona	110	121	902
Titicaca	109	93	2436
Vikinga	111	76	2121
<b>Media</b>	<b>118</b>	<b>104</b>	<b>1645</b>

## Bibliografia

- Alandia S., Otazu V., Salas B., 1979. Enfermedades Quinoa y Kañiwa, pp. 137-147. In: Tapia M. (Ed.), 1979. *Quinoa y Kañiwa Cultivos Andinos*. Serie Libros y Materiales Educativos No. 49, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Bogotá, Colombia. ISBN: 0-88936-200-9.
- Quiroga C., Escalera R., Aroni G., Bonifacio A., González J.A., Villca M., Saravia R., Ruiz A., 2014. Capítulo 3.1. Procesos tradicionales e Innovaciones Tecnológicas en la cosecha, beneficiado e Industrialización de la Quinoa, pp. 258- 296. In: Bazile D., Bertero D., Nieto C., (Eds.), 2014. *Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013*. FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia).
- Bastidas E.G., Roura R., Rizzolo D., Massanés T. Gomis R., 2016. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), from Nutritional Value to Potential Health Benefits: An Integrative Review. *J Nutr Food Sci* 2016, 6:3
- Bazile D., Jacobsen S.-E., Verniau A., 2016. The Global Expansion of Quinoa: Trends and Limits (Mini Review). *Frontiers in Plant Science* 7: 622.
- Biondi S., Ruiz B.K., Martínez E.A., Zurita-Silva A., Orsini F., Antognoni F., Dinelli G., Marotti I., Gianquinto G., Maldonado S., Burrieza H., Bazile D., Adolf V.I., Jacobsen S.-E., 2014. Tolerancia a condiciones salinas, pp. 167-184. In: Bazile D., Bertero D., Nieto C., (Eds), 2014. *Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013*. FAO (Santiago

- de Chile) y CIRAD (Montpellier, Francia).
- Bonifacio A., Gomez-Pando L., Rojas W., 2014. Mejoramiento genético de a Quinoa y el desarrollo de variedades modernas, pp. 203-226. *In: Bazile D., Bertero D., Nieto C. (Eds.), 2014. Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013.* FAO (Santiago de Chile) y CIRAD (Montpellier, Francia).
- Bosque H., Lemeur R., Van Damme P., 2006. La fluorescencia de la clorofila, una herramienta para estudios de la fisiología del estrés: experiencia con la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 1: 38-43. *In: Murphy K.M., Matanguihan J. (Eds.), 2015. Quinoa Improvement and Sustainable Production*, pp. 32-33. ISBN 978-1-118-62805-8.
- Cruces L.M., Callohuari Y., 2016. *Guía de identificación y control de las principales plagas que afectan a la quinua en la zona Andina.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura "FAO" Santiago, Chile, pp. 88. ISBN 978-92-5-309152-2.
- Fleming J.E., Galwey N.W., 1995. Quinoa (*Chenopodium quinoa*), pp. 3-37. *In: Williams J.T. (Ed.), 1995. Cereals and Pseudocereals.* Chapman & Hall, London, UK, pp. 275. ISBN 0-412-46570-1.
- Flores Martínez J.V., Alanya Cope Y.E., Chilquillo Meneses M.D., Chávez Centeno V., Cusiatao Santiago G.E., Sarmiento Palomino R.J., Pujaioco Salvatierra G., Risco Mendoza A., 2002. Proyecto integral quinoa Modulo 1, Tecnología productiva de la quinua. Organización privada de desarrollo "Solid OPD" (Ed.), Perú.
- Gandarillas H., 1979. Investigaciones Agrícolas, Universo. La Paz, Bolivia. Boletín Experimental No. 34, pp. 35. *In: Bazile D., Bertero D., Nieto C. (Eds.), 2014. Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013.* FAO (Santiago de Chile) y CIRAD (Montpellier, Francia).
- García M., Condori B., Del Castillo C., 2015. Agroecological and Agronomic Cultural Practices of Quinoa in South America, pp. 25-45. *In: Murphy K.M., Matanguihan J. (Eds.), 2015. Quinoa Improvement and Sustainable Production.* ISBN 978-1-118-62805-8.
- Geerts S., Raes D., García M., Vacher J., Mamani R., Mendoza J., Huanca R., Morales B., Miranda R., Cusicanqui J., Taboada C., 2008. Introducing deficit irrigation to stabilize yields of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *European Journal of Agronomy* 28: 427-436.
- Gómez Pando L., Aguilar Castellanos E., 2016. *Guía de cultivo de la quinua*, pp. 93-95. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Universidad Nacional Agraria La Molina (Eds.), Lima, Perú. ISBN 978-92-5-309069-3.
- Jacobsen S.-E., 2003. The worldwide potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Reviews International*, 19: 167-177.
- Koziol M.J., 1990. Composición química, pp. 137-159. *In: Wahli C. (Ed.), 1990. Quinua hacia su cultivo Comercial.* NESTLE - Latinreco S.A., Quito, Ecuador. ISBN: 9978-9901-3-5.
- Lescano J.L., 1981. Cultivo de la Quinoa, pp. 77-88. *In: Bhargava A., Srivastava S., 2013. Quinoa: Botany, Production and Uses.* Universidad Nacional Técnica del Altiplano, Centro de Investigaciones en Cultivos Andinos, Puno, Perú. ISBN 978-1178064-226-0.
- Miranda R., 2012. Organic matter requirements for a sustainable production of quinoa in the Central and Southern Bolivian Altiplano. Doctoral research. Universidad Federal de Santa Maria, Brazil. *In: Murphy K.M., Matanguihan J. (Eds.), 2015. Quinoa Improvement and Sustainable Production.* pp. 25-45. ISBN 978-1-118-62805-8.
- Mujica Sánchez A.R., Canahua A., Saravia R., 2001. Capítulo II. Agronomía del cultivo de la quinoa. *In: Mujica A., Jacobsen S.-E., Izquierdo J., Marathe J.P. (Eds.), 2001. Cultivos andinos. Quinoa ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro.* FAO (Oficina Regional para América Latina y el Caribe). Disponible On line, data di consultazione 25 novembre 2022.
- Oelke E.A., Putnam D.H., Teynor T.M., Oplinger E.S., 1992. *Alternative Field Crops Manual.* University of Wisconsin Cooperative Extension

- sion Service, Madison, Wisconsin /Center for Alternative Olant and Animal Products, University of Minnesota Extension Service, St Paul, Minnesota. In: Bhargava A., Srivastava S., 2013. *Quinoa: Botany, Production and Uses*. pp. 90-102. ISBN 978-1178064-226-0.
- Salas B., Otazu V., Vilca A., 1977. Enfermedades de la quinua, in curso de Quinua, Fondo Simon Bolivar, Ministerio de Alimentación, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Ayacucho, Perú, pp. 282-289. In: Williams J.T. (Ed.), 1995. *Cereals and Pseudocereals*. Chapman & Hall, London, UK, 275 p. ISBN 0-412-46570-1.
- Stikic R., Glamoclija D., Demin M., Vucelic-Radovic B., Jovanovic Z., Milojevic-Opsenica D., Jacobsen S.-E., Milovanovic M., 2012. Agromonomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations. *J. Cereal Sci.* 55: 132-138.
- Valencia-Chamorro S.A., 2004. Quinoa, pp. 1-8. In: Wrigley C., Corke H., Walker C.E. (Eds.). *Encyclopedia of Grain Science and Nutrition*, Academic Press, Waltham, 2004, pp. 4895-4902.
- Zañudo B., 2016. Consideraciones sobre el manejo agronómico del cultivo de la quinua en el departamento de Nariño, Recopilación de experiencias con pequeños productores - Proyecto Integrado de Transferencia de Tecnología. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura e Ministerio de Agricultura de Colombia (Eds), Bogotá, pp. 56. ISBN 978-92-5-308889-8.
- Zevallos V.F., Herencia L.I., Chang F., 2014. Gastrointestinal effects of eating quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) in celiac patients. *American Journal of Gastroenterology* 109. pp. 270-278.

# Intervento

## Ivan Nardone

Rinnovo gli auguri di buon lavoro ad Insor a Cerealia, e rinnovo il benvenuto a Villa Castelnuovo, sede nazionale di Cia - agricoltori Italiani.

Nei saluti di benvenuto, il Vice Presidente, ricordava la nostra sede, il giardino pensile, la piscina a disposizione degli uccelli migratori, gli scoiattoli che scendono da Villa Borghese, i pulcini di anatra che starnazzano in libertà, i laboratori dello scultore Catalano e padre *dell'illuminotecnica e delle arti applicate* Mariano Fortuny cui è dedicata la strada.

Ma vorrei tranquillizzare, come vedremo, la villa come raro esempio di Barocchetto Liberty in Roma, il giardino, sono anche sede di attività culturali, iniziative ludiche, cene, aperitivi di lavoro, *premiere cinematografiche* per registi emergenti e magari il Presidente Fumagalli e la dottoressa Briguglio, potrebbero chiedere ai nostri dirigenti, il giardino per il prossimo aprile per riproporre una settimana di feste tra ludi circensi e ludi scenici per onorare al meglio Cerere sperando che sia più benevola con gli agricoltori che vivono un momento di forte difficoltà.

Ho una formazione classica e so quando nell'area del mediterraneo sia ancora forte il mito di Proserpina, le sue nozze con il Dio degli Inferi Plutone, il dolore della madre Cerere reso immortale dalla cultura greca e romana e il suo stato umorale alla base della nascita e dell'alternarsi delle stagioni. Certo, una teoria che forse non trova troppo d'accordo i tanti studiosi, ricercatori e scienziati presenti in sala.

Il mito di Cerere e Proserpina è stato narrato nei secoli da intellettuali senza tempo della letteratura classica come Ovidio, Callimaco, Livio, Cicerone fino ad Aristotele, o rappresentato dalle opere del Bernini, di Luca Giordano, ma purtroppo sembra non bastare e per il bene degli

agricoltori, dobbiamo rassegnarci alla cultura scientifica, l'accademia e siamo ovviamente onorati di avere oggi, fior fiore della ricerca pubblica italiana come il Crea, le tante università, che provano a dare un contributo importante per gli agricoltori in termini di nuove opportunità di mercato e in sintonia con le esigenze della società per un futuro sostenibile.

Non c'è futuro per l'agricoltura, senza ricerca pubblica! Sicuramente i nostri ricercatori del Crea, gli accademici pubblici meriterebbero molta più attenzione di quella che hanno.

I pseudo cereali, sono sicuramente un interessante fenomeno da approfondire, studiare per valutare con criteri agronomici ed economici il possibile potenziale.

Costruire filiere produttive redditizie con i pseudo cereali è sicuramente possibile, ma non senza una forte relazione e un percorso di partecipazione tra istituzioni di ricerca pubblica (Crea, Ismea, Università), rappresentanti del mondo agricolo, della trasformazione e della stessa distribuzione.

C'è oramai una consolidata relazione tra alimentazione e benessere, una crescente fascia di cittadini/consumatori, condiziona sempre più gli acquisti alimentari a prospettive di benessere, vere o presunte.

Nutrienti, integrali, gluten-free: i pseudo cereali sono potenzialmente dei veri e propri super-food a disposizione di diete salutistiche con l'aumento di richiesta di prodotti gluten free o di materie prime ricche a livello nutrizionale come omega tre, calcio, proteine, fibre.

In Italia il mercato degli alimenti con indicazioni salutistiche e di funzionalità cresce e si attesta ormai secondo stime consolidate, intorno ai **2 miliardi di euro l'anno**.

Il solo mercato dei prodotti Gluten Free, vale in Italia oramai 300 milioni di euro, con una crescita del 30% annua. Questo mercato è una opportunità per i pseudo cereali?

Sicuramente sì, anche considerando il bacino potenziale di consumatori, dove ad un 2% di consumatori "gluten free" con diagnosi di celiachia, si aggiungono consumatori "gluten sensitive", vale a dire, soggetti che hanno una particolare sensibilità al glutine, pur senza essere celiaci. Anche se, coloro che sembrano trainare realmente le vendite del gluten free, sono sicuramente i "Life styler" ovvero quella parte di consumatori in costante aumento che sceglie prodotti "Free from" a prescindere e che secondo l'Osservatorio Agroalimentare: "fanno di questo trend un atteggiamento che si può quasi definire strutturale e non più congiunturale."

Quindi nel campo prospettive di mercato alimentazione/benessere/salute, i pseudo cereali hanno prospettive interessanti.

- Altro elemento importante nel tema della transizione ecologica, biodiversità, difesa del suolo, presidio del territorio.

Anche qui, utile un confronto tra istituzioni scientifiche sul contributo che queste produzioni possono dare nel campo delle rotazioni agronomiche per la difesa del suolo e della biodiversità a partire da quesiti come: quali varietà utilizzare dal punto di vista agronomico, la resistenza alla siccità, le rese per ettaro, l'utilizzo di fitofarmaci, i mezzi tecnici.

Elemento poi utile e che potrebbe avere un

ruolo importante di ISMEA sulle opportunità di mercato ed i costi di produzione.

Da indagare sicuramente, il contributo che queste colture proprio per le caratteristiche che hanno in tema di rusticità e adattamento, potrebbero portare nelle aree interne, marginali, collinari, montane, dove Cia ha lavorato molto e dove di fatto bisognerebbe trovare sempre più produzioni ad alto valore aggiunto e ad alto reddito, poiché difficile immaginare forme di competitività in aree particolarmente difficili con produzioni tradizionali sempre meno competitive.

Nonostante le potenzialità, i numeri della produzione in Italia di Quinoa, Chia, Amarantho, grano saraceno, restano bassi e sicuramente meritoria l'iniziativa di Insoar di favorire un confronto che magari possa incentivare e approfondire, la creazione di possibili filiere virtuose, tracciate, per produzioni di qualità, ad alto valore aggiunto.

In questo sicuramente è straordinaria la narrazione tra la secolare coltivazione di grano saraceno in Valtellina ed il pizzocchero di Teglio, come elemento anche identitario con buona pace di chi nella legislatura appena chiusa aveva presentato un disegno di legge teso a limitare l'importazione di grano saraceno pensando forse ad una produzione esotica "made in Saracenia" in grado di minacciare parte del nostro made in Italy.

Siamo certi che i tanti qualificati contributi presentati oggi, possano portare riflessioni importanti e nuove opportunità per gli agricoltori.

# 12 anni di storia della quinoa nella panificazione artigianale italiana

Simona Lauri

Tecnologo alimentare, consulente aziendale, panificatore artigiano e direttore responsabile di Quotidie Magazine  
Relazione Presentata il 27 ottobre 2022

## Abstract

L'utilizzo della farina di quinoa rappresentò nel 2010, una grande innovazione nel settore della panificazione artigianale italiana. Da allora, l'innovazione non si è fermata, passando da *Quite* (2010), il primo pane artigianale, realizzato con il 20% di farina di quinoa e madre liquida, ai grandi lievitati fino agli attuali prodotti dolci sfogliati lievitati in cui si lavora quasi in purezza. Interessantissimo l'impiego in purezza nella linea gluten free e non solo, sia per l'intensità sia per la persistenza delle sue note aromatiche che la rendono oggetto d'interessanti abbinamenti, soprattutto con cioccolato extra fondente, formaggio stagionato di capra, prodotti affumicati, composte di frutti aciduli. Attualmente, la sperimentazione si è fermata per l'elevatissimo costo della quinoa d'importazione, scelta obbligata per l'esigua produzione sul territorio italiano.

**Keyword:** quinoa, pane, panificazione, artigianale, lauri, innovazione, storia, italiana.

## Introduzione

La quinoa - *Chenopodium quinoa* - è uno pseudo cereale di elevato valore nutritivo che non contiene prolamine e gliadine; ricco di carboidrati più digeribili, grazie all'elevata attività amilasica, acidi grassi insaturi, fibre solubili e insolubili (cellulosa, pectine ed emicellulosa). Interessante è il contenuto di proteine, amminoacidi essenziali, soprattutto lisina, minerali (potassio, fosforo, calcio, magnesio, sodio, ferro, zinco, rame e manganese) e vitamine (vit. A e carotenoidi, tutte le vitamine del gruppo B, vit. C, acido folico e vit. E). L'assunzione combinata di lisina e vit. C è di particolare importanza

biochimica per l'ottimale funzionalità del collagene. Le caratteristiche nutrizionali abbinate al maggior contenuto di amilopectina, di fibre, di lipasi e proteasi rispetto al frumento la rendono ideale per la realizzazione di prodotti da forno con migliorata shelf life oltre ad un impiego funzionale nella linea gluten free.

## 2. MATERIALI E METODI

**2.1** Tutti gli ingredienti utilizzati per la realizzazione del primo pane innovativo artigianale

italiano -*QUITE* - nel 2010 furono acquistati facilmente presso la GDO poiché uno degli obiettivi di detta "innovazione" doveva essere la facile reperibilità delle materie prime sul mercato italiano. Il progetto innovativo del 2010 includeva, tra i requisiti essenziali:

- utilizzare il lievito di pasta acida naturale o madre liquida contenete farina di quinoa,
- riduzione della quantità di cloruro di sodio dall'attuale dose di impiego 2,0%(p) sulla farina al 0.9%(p), impiegare sfarinati dalle elevate caratteristiche nutrizionali, farine poco abburrattate (Tipo 1,2), materie prime poco considerate nel processo di panificazione (germe di grano, sale marino integrale ecc.)
- assenza di additività
- maggior sensory, shelf life naturale, costi ragionevolmente limitati,
- risposta artigianale al pane industriale confezionato,
- prodotto che potesse essere apprezzato in qualsiasi situazione e abbinato a qualsiasi pietanza.

L'utilizzo "innovativo" del super cibo delle Ande in Italia, nel settore dell'arte bianca, ha anticipato di ben tre anni il riconoscimento del 2013 come *Anno Internazionale della Quinoa* da parte dell' ONU.

Gli ingredienti utilizzati nella ricetta del pane *QUITE* del 2010 includevano in ordine decrescente: Farina di grano tenero tipo 2, farina di quinoa integrale, acqua, lievito naturale di pasta acida (farina di grano tenero Tipo 2, farina di quinoa integrale, acqua), patate lessate, sale marino integrale, germe di grano, lievito.

**2.2** Nel 2010, per la produzione di *QUITE* fu usata la madre liquida rinfrescata giornalmente con il rapporto farina:madre=1:1 e dosata al 30% sulla miscela di farina di grano tenero Tipo 2/ farina di quinoa (80/20). Dopo la fase di miscelazione e d'impastamento, la massa subiva una prima puntata di 2 ore a 30°C con 72%UR. Successivamente, staglio, pesatura 250,0 g e formatura finale. Dopo una fermentazione di 2 ore a 30°C con 72%UR, il prodotto era infornato con



tiraggi chiusi, 3 secondi di vapore a 210°C in forno elettrico statico a camera per circa 15 minuti. Il completamento della cottura era a 200°C con tiraggi aperti, mentre il trasudamento/raffreddamento avveniva su griglie in un locale a 18°C.

Nel 2014, con un progetto in collaborazione con l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza in particolare con Prof. Tabaglio e Prof. Vercesi, si è proceduto alla semina in Pianura Padana della quinoa con sementi d'importazione grazie alla collaborazione di Maricela Sincez. Tale lavoro ha posto le basi per ulteriori sviluppi, impieghi e innovazioni di processo che hanno portato a incrementare sia la tipologia di prodotti (dal pane alla pizza, dai prodotti dolci di frolla agli sfogliati dalla briocheria ai grandi lievitati GL sia la quantità di farina di quinoa impiegata passando dall'iniziale 20% al 100% nella linea gluten free.

Nel 2017 fu realizzato un nuovo prodotto di panificazione - LINE - con metodica indiretta con madre solida al 25% (p) sulla miscela degli sfarinati, impiegando farina di frumento tenero Tipo 2/farina di quinoa (70/30) e foglie di

*Chenopodium quinoa* pari al 25%(p) sulla miscela di sfarinati, sale marino integrale 0.9%(p) sulla farina e senza aggiunta di *S. cerevisiae*. Dopo la miscelazione e l'impastamento, la massa subiva una prima puntata di 4 ore a 30°C. Successivamente, staglio, pesatura 600,0 g e formatura finale caratteristica. Dopo una fermentazione di 4 ore a 28°C con 72%UR, il prodotto era infornato con tiraggio chiuso in un forno elettrico statico con 4 secondi di vapore a 220°C per circa 10 minuti. Il completamento della cottura avveniva a 180°C con tiraggi aperti, mentre il trasudamento/raffreddamento avveniva su griglie di raffreddamento in un locale a 18°C.

Nel 2022 la lavorazione della farina di quinoa era ormai al 100% in alcuni prodotti della pasticceria tradizionale nelle linee di pasta frolla, sfoglia, massa montata, pasta choux, ecc. Nella linea gluten free, invece, l'impiego variava dal 100% al 60% se usata in miscela con farina di riso e mais (25/15).



### 3. RISULTATI E DISCUSSIONI

Nel 2010 la madre evidenziava note aromatiche marcatamente dolciastre di pisello, barbabietola e spinaci lessati abbinati a un'acidità lattica - acetica tipica della fermentazione lattica della madre con leggerissimo retrogusto amaro. Il prodotto di panificazione ottenuto e denominato QUITTE mostrava una mollica con alveoli regolari, soffice, di colore chiaro, una crosta apprezzabilmente sottile, un profumo in cui permanevano intense e persistenti le note aromatiche della madre abbinate a un sapore dolciastro di media intensità, tale da rendere QUITTE oggetto d'interessanti abbinamenti con cioccolato extra fondente, formaggio stagionato di capra, prodotti affumicati, composte di frutti aciduli, ecc. Scarsa la percezione della riduzione di cloruro di sodio - 0.9%(p) sulla farina-. La colorazione era marcata, ma comunque tipica sia della lavorazione adottata sia del contenuto naturale abbastanza elevato di alfa - amilasi.

Nel 2014 la realizzazione di prodotti della panetteria come pizza in pala, in teglia non ha mostrato alcuna difficoltà tecnica se non una prevedibile modifica dei lay out produttivi. La realizzazione dei grandi lievitati GL ha invece evidenziato cedimenti strutturali in fase di capovolgimento su pezzature oltre i 250 g con miscele di sfarinati che prevedevano rapporti farina di grano tenero/farina di quinoa pari o superiori a75/25.

Nel 2017 il pane LINE ha presentato una crosta di spessore tipico di un prodotto lavorato con lavorazione indiretta con pasta acida naturale madre con note persistenti di spinacio lessato, amplificate dalla presenza delle foglie e una mollica con struttura alveolare uniforme e piccola.

Nel 2020 - 22 l'utilizzo della farina di quinoa in prodotti della pasticceria tradizionale ha mostrato risultati molto apprezzabili e interessanti soprattutto nella linea delle pasta frolle, masse montate, croissanteria e grandi lievitati. Le stesse considerazioni valgono per la linea gluten free, in cui la farina di quinoa è stata impiegata

in purezza con la possibilità di utilizzare i claim ammessi del Reg Ce 1924/06. La realizzazione della pasta choux ha sottolineato qualche problematica legata alla temperatura, tempi di cottura e asciugatura interna del prodotto, oltre alla persistenza della nota di rafano amplificata dalla componente grassa della matrice. La problematica sensoriale è stata risolta con l'abbinamento di creme dalle marcate note acidule.

### Conclusioni

Dopo il 2010, anno della svolta innovativa nel settore dell'arte bianca artigianale con il pane QUITTE e nel 2017 con LINE, la nostra sperimentazione non si è fermata ampliando l'utilizzo su tutti i prodotti della panetteria e mostrando un'interessante e inattesa flessibilità applicativa. L'eventuale problematica legata all'utilizzo tal quale della farina di quinoa, riguarda l'accettabilità del consumatore di alcuni prodotti con masse particolarmente grasse, dato l'amplificazione dell'intensità e persistenza delle note. I risultati, dopo dodici anni di sperimentazione, hanno mostrato un'estrema flessibilità, una reale e fattiva possibilità d'impiego della quinoa nel settore specifico. Nel 2022 la sperimentazione si è fermata per i costi eccessivi della farina e della quinoa d'importazione. Appena possibile, si riprenderà la ricerca che riguarderà il caso specifico dell'impiego in purezza, nei prodotti gluten free, label clean. Si auspica pertanto la ripresa della semina e della coltivazione della quinoa sul territorio italiano sia di varietà d'importanza sia di quelle locali, avvantaggiata anche dalla resistenza naturale della pianta alle attuali condizioni climatiche d'intensa e prolungata siccità rispetto ad altre coltivazioni con maggiori esigenze idriche.

# Gli pseudocereali: aspetti socioculturali, produzione, consumo e nutrizione umana

Roma - Giovedì 27 ottobre 2022

Auditorium Giuseppe Avolio

## Pseudocereali: il ruolo delle imprese agricole nello sviluppo della filiera

Vincenzo Lenucci

direttore Area Politiche Europee e Internazionali, Competitività e Centro Studi di Confagricoltura

### Premessa

Corre in primo luogo l'obbligo, ma anche certamente il piacere, di esprimere tutta la condivisione di Confagricoltura in merito a questa interessante iniziativa organizzata da Insoar, Fidad e Crea ed alla quale ben volentieri la Confederazione ha collaborato per la sua buona riuscita.

E' ormai qualche anno che Confagricoltura collabora alla organizzazione delle iniziative del Festival Cerealia e di questa "Festa dei cereali" che ogni anno giustamente celebra da ormai oltre un decennio "Ceres" e queste coltivazioni chiave dell'agricoltura e della dieta mediterranea.

Non a caso in una accezione storica e socio-culturale che partendo dai campi coltivati abbraccia aspetti di varia natura, tecnici, economici etc. e arriva sino a quelli geopolitici con l'importante coinvolgimento di Paesi che si affacciano sulle rive del Mediterraneo e che condividono, con le nostre, la cultura e la coltura cerealicola.

L'argomento che è stato scelto per l'evento di

oggi è quello molto particolare di alcune coltivazioni che sono assimilabili per molti aspetti ai cereali ma non lo sono in senso stretto. È il caso

quindi di analizzarli per distinguerli ma anche per conoscerli a fondo per quanto siano limitati in termini di estensioni e di rilevanza economica.

Sono infatti pur riconosciuti nei modelli di consumo e di nutrizione come prodotti che hanno caratteristiche peculiari che ne fanno un unicum nel loro genere e come noto stanno assumendo sempre più importanza in termini di diffusione sulle nostre tavole. Nondimeno sono tipici delle tradizioni di determinati "distretti", anche nostri come è il caso del grano saraceno, e possono costituire delle interessanti opportunità in termini produttivi e di mercato in alternativa o meglio complementarietà delle produzioni cerealicole tradizionali.

Un aspetto quest'ultimo che si affronterà in questo breve intervento/articolo divulgativo

**Superfici e produzioni mondiali di grano saraceno, quinoa e totale cereali (elaborazioni su dati FAOSTAT)**  
(elaborazioni su dati FAOSTAT)

		2018	2019	2020	2021
<b>Superficie (000 ha)</b>	Grano saraceno	2.058,5	1.806,1	1.852,7	1.988,5
	Quinoa	179,4	184,2	188,9	191,7
	Grano saraceno + Quinoa	2.237,9	1.990,3	2.041,6	2.180,2
	Totale cereali	722.240,9	718.355,1	730.578,6	739.419,4
	<b>Gr. Saraceno + Quinoa su totale cereali</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,28%</b>	<b>0,28%</b>	<b>0,29%</b>
<b>Produzione (000 t)</b>	Grano saraceno	1.889,14	1.693,18	1.805,62	1.875,07
	Quinoa	159,74	161,05	175,28	147,04
	Grano saraceno + Quinoa	2.048,88	1.854,24	1.980,90	2.022,11
	Totale cereali	2.909.400,43	2.962.815,49	3.006.634,50	3.070.645,41
	<b>Gr. Saraceno + Quinoa su totale cereali</b>	<b>0,07%</b>	<b>0,06%</b>	<b>0,07%</b>	<b>0,07%</b>

che propone talune considerazioni sulle opportunità di creare nuove filiere produttive e sui modelli che esse possono assumere.

### Alcune (limitatissime) evidenze statistiche

Intanto, senza pretesa naturalmente di essere esaustivi ma cercando tuttavia di sistematizzare qualche elemento pure a disposizione, è possibile fornire qualche prima cifra sulle superfici e sulle produzioni nazionali e mondiali delle coltivazioni “pseudocerealicole”.

Elementi limitatissimi come si vedrà, se ci si limita ai dati statistici ufficiali che, per queste tipologie di produzione, purtroppo non sono certo diffusi.

Il sistema statistico della FAO riporta cifre, sempre aggiornate comunque, per solo grano saraceno e quinoa. Per il grano saraceno nel mondo si registrano circa 2 milioni di ettari di coltivazione e 1,9 milioni di tonnellate di produzione. per la quinoa invece si tratta di cifre più modeste: poco meno di 200mila ettari, comunque in crescita, e 150mila tonnellate di produzione.

A seguire i dati analitici relativi agli ultimi quattro anni dove si evidenzia comunque che stiamo parlando di circa il 3 per mille della superficie e neanche dell'1 per mille della produ-

zione se ci si confronta con il totale delle coltivazioni cerealicole mondiali.

Amaranto e chia non sono neanche riportati nel data base di riferimento FAO.

Per quanto riguarda l'Italia, poi, non esistono fonti statistiche ufficiali su nessuno dei quattro “pseudocereali” presi in considerazione, anche se evidenze e dati raccolti in rete possano far ritenere che la coltivazione del grano saraceno e della quinoa, anche in questo caso le due coltivazioni più significative, si aggirino intorno ai 2-300 ettari per ciascuna coltura con rispettivamente altrettante tonnellate di prodotto. Con una resa media quindi che si dovrebbe aggirare in entrambi i casi intorno ad una tonnellata per unità di superficie.

Per quanto si tratti quindi di prodotti che possono anche spuntare valori significativi sul mercato, evidentemente il valore della produzione e del relativo valore aggiunto ancora non è in grado di attivare delle filiere significative sul piano delle economie di mercato, pur trattandosi – sia per tradizione sia in prospettiva – di colture dal forte potenziale (v. dopo).

### Caratteristiche comuni agli “pseudocereali”

Alcuni tratti comuni identificano il prodotto de-

rivante dalle coltivazioni dei quattro “pseudoce-  
reali” qui presi in considerazione.

Si tratta intanto di produzioni davvero conte-  
nute in grado di attivare “microfiliera” produttive  
e di trasformazione che però possono essere  
anche caratterizzanti di alcuni territori.

È il caso del grano saraceno ad esempio che  
è distinto dalle altre coltivazioni perché un pro-  
dotto delle nostre tradizioni, così come i prodotti  
da esso derivati che sono ormai patrimonio di  
alcuni giacimenti enogastronomici e cucine lo-  
cali. Aspetto questo che invece distingue gli al-  
tri “pseudocereali” originari – per coltivazione  
e per uso in alimentazione – di Paesi molto più  
lontani e quindi con quella caratteristica di “eso-  
tismo” che certamente li caratterizza.

Si tratta in ogni caso di produzioni che ven-  
gono tutte largamente importate e delle quali il  
nostro Paese sembra avere bisogno.

Lo dimostrano i pochissimi, anche in questo  
caso purtroppo molto parziali, dati relativi alle  
importazioni di grano saraceno e di quinoa che  
evidenziano (v. tabella a seguire) un *trend* in  
crescita, evidentemente per far fronte alla accre-  
sciuta domanda. Import che si attesta su valori  
notevolmente superiori alla disponibilità interna  
di produzione sopra indicata.

**Importazioni in Italia di grano saraceno e di quinoa**  
(elaborazioni su dati ISTAT-Coeweb)

	Gr. Saraceno	Quinoa
	t	t
<b>2018</b>	10.110	3.346
<b>2019</b>	13.183	2.913
<b>2020</b>	10.292	4.034
<b>2021</b>	19.065	3.616

Si apre quindi una questione di fondo dal punto  
di vista della valorizzazione del prodotto nazio-  
nale e della possibilità effettiva per queste pro-  
duzioni di costruire una filiera “dal campo alla  
tavola” tutta nel nostro Paese e non limitarsi in-  
vece a cogliere le opportunità *demand-driven* im-

portando da altri Paesi per il proprio fabbisogno  
e limitando la costruzione della filiera solo alla  
parte del primo condizionamento e successiva  
trasformazione della materia prima.

E' evidente che lo sviluppo di una filiera tut-  
ta nazionale che parta dalla fornitura di mezzi  
tecnici e conoscenze adeguati, passi attraverso  
l'aspetto cruciale della coltivazione e poi della  
integrazione a valle di tutte le attività di valo-  
rizzazione del prodotto costituirebbe una inte-  
ressante sfida per lo sviluppo di un segmento,  
forse contenuto in termini di dimensioni fisiche  
ed economiche, ma che pure può dare un con-  
tributo innovativo alla struttura del sistema pro-  
duttivo agricolo ed agroalimentare nazionale.

## Opportunità per gli “pseudocereali” in fi- liera e ruolo delle organizzazioni agricole

Le opportunità per costruire e consolidare una o  
più filiere dedicate alla produzione di “pseudoce-  
reali” per la alimentazione umana non mancano.

A partire da quelle caratteristiche collegate  
alla nutrizione che sono alla base del successo  
di questi prodotti. In generale, senza rinnovare  
aspetti e concetti esposti in altre relazioni basterà  
qui ricordare che gli “pseudo cereali” sono fonte  
di amido e proteine e, nel contempo, anche ma-  
terie prime a medio-basso indice glicemico, fa-  
vorevole quindi per le diete dei diabetici, fonte  
di aminoacidi essenziali nonché di fibre con la  
loro funzione preventiva su alcune patologie del  
colon-retto, aumentano la situazione di sazietà e  
facilitano anche le funzioni intestinali, non meno  
di vitamine e sali minerali utili.

Non solo, sempre grazie alla presenza di par-  
ticolari molecole e precursori hanno diverse fun-  
zioni fisiologiche positive come proprietà antin-  
fiammatorie e antiossidanti, contribuiscono ad  
un migliore profilo lipidico nell'organismo ed  
infine non sono cereali in termini botanici quindi  
non contenendo glutine sono adatti alla dieta ri-  
servata a chi soffre di celiachia.

Tutti questi elementi sono sicuramente tali da poter favorire sul mercato queste produzioni facendole affermare come *specialty good* in contrapposizione a quelle *commodity* che tentano di sostituire e fruirne in dimensioni di mercato ristrette e sempre più vicine ai consumatori.

In questo agendo da contrasto a quegli aspetti – il prodotto indifferenziato e la dispersione del valore aggiunto in vari anelli della filiera “dalla terra alla tavola” – che tipicamente comportano come effetto indiretto anche l’indebolimento degli imprenditori agricoli sui mercati dove questi ultimi si caratterizzano sempre più spesso come *price taker* anziché *price maker*. Il passaggio dalla produzione di *commodity* a quella di *specialty* con determinate caratteristiche consente invece di superare queste debolezze strutturali e rilanciare il ruolo delle imprese agricole nelle filiere.

D’altronde proprio in questa fase storica, complice le difficoltà della congiuntura che ha visto rapidamente succedersi gli effetti della pandemia Covid-19 prima, poi il brusco rincaro dei costi di produzione avviato nel secondo semestre del 2021 e poi da febbraio scorso gli effetti di perturbazione sui mercati – in primis quello sui costi energetici – del conflitto russo-ucraino, le imprese agricole delle produzioni tipiche cerealicole appaiono in forte crisi.

Come ha evidenziato un recente studio del CREA<sup>1</sup> la crisi internazionale è in grado di mettere in difficoltà la tenuta competitiva di almeno il 13 per cento delle aziende agricole italiane complessive, che si trovano improvvisamente a non poter far fronte all’incremento dei costi di produzione ed operano in uno scenario di valore aggiunto negativo. Una percentuale che prima

del conflitto era del tutto irrilevante; ed il rischio di insolvenza finanziaria è particolarmente elevato proprio per le imprese specializzate nella coltivazione dei cereali dove un’azienda su tre rischia di uscire definitivamente dal mercato.

Conferma del fatto che tale difficoltà deriva dalla notevole impennata dei costi è l’andamento nei primi mesi del 2022 dei prezzi dei mezzi correnti di produzione che, come evidenziato in uno specifico workshop di luglio scorso della Rete Rurale Nazionale, hanno registrato per le coltivazioni un aumento medio dei costi del 22,9% nel periodo gennaio maggio 2022 su base tendenziale; con un incremento nello stesso periodo del 59% per i prodotti energetici e del 40 per i concimi<sup>2</sup>.

In estrema sintesi, le filiere per gli “pseudocereali” potrebbero quindi costituire una valida alternativa per gli operatori delle filiere cerealicole in difficoltà che si trovano ad affrontare difficili congiunture e che potrebbero vantaggiosamente integrare le proprie produzioni con quelle degli “pseudocereali”, indirizzandosi così a prodotti innovativi con maggiori margini di crescita e migliori quotazioni in prospettiva, trainate dalla domanda (v. dopo) e con una possibile migliore copertura dei maggiori costi.

I margini per l’aumento della domanda sembrano infatti anche percepibili in base ad alcune recenti proiezioni. Secondo il Consumer Survey di Agosto 2022 realizzato dall’Ufficio Studi Coop-Nomisma<sup>3</sup>, infatti, nonostante la crisi una buona percentuale di intervistati, tra il 13 ed il 19 per cento, ha dichiarato che nei 6-12 mesi successivi al sondaggio avrebbe incrementato gli acquisti di prodotti senza glutine e senza o a

1 CREA-PB CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L’ANALISI DELL’ECONOMIA AGRARIA. CENTRO DI RICERCA POLITICHE E BIOECONOMIA, *Guerra in Ucraina; gli effetti sui costi e sui risultati economici delle aziende agricole italiane*, aprile 2022, pp. 11-12

2 ISMEA RETE RURALE NAZIONALE 2014-2020, *I costi correnti di produzione dell’agricoltura. Dinamiche di breve e lungo termine e prospettive per le imprese della filiera*, luglio 2022, p. 8

3 UFFICIO STUDI COOP-NOMISMA, “What’s Next?” *Consumer Survey Agosto 2022, Rapporto Coop 2022 Anteprema digitale*, 8 settembre 2022, <https://italiani.coop/rapporto-coop-2022-anteprema-digitale/>

ridotto contenuto di zuccheri. Proprio il profilo quindi dei prodotti derivati da "pseudocereali".

Sempre il medesimo sondaggio ha evidenziato comunque che è ancora più prevalente (33% di risposte positive) la tendenza ad aumentare i consumi di prodotti "100% italiani" e "locali/km<sup>0</sup>".

In poche parole, le prospettive sembrano positive proprio per l'espansione dei "prodotti senza" ma non importati, come accade attualmente, bensì ottenuti da materie prime nazionali e magari acquisiti nell'ambito di filiere locali e corte.

Non mancano tuttavia d'altro canto criticità per porre le basi della nascita e dello sviluppo di queste filiere nazionali e che forse sono all'origine della situazione attuale che sinora appunto non ha certo consentito che ciò accadesse.

Dalle informazioni raccolte con gli imprenditori agricoli "pionieri" che si sono con convinzione lanciati nella sperimentazione di queste nuove produzioni è ad esempio emerso che le coltivazioni di "pseudocereali" sono infatti più complesse dal punto di vista agronomico, in quanto mancano di alcuni supporti essenziali che le rendano adatte alle nostre condizioni pedoclimatiche. Condizione questa che spesso determina una forte oscillazione nelle rese in quantità ed in qualità che si possono ottenere.

Non va dimenticato che stiamo parlando per lo più di produzioni non tradizionali per i nostri territori e che richiedono quindi notevoli impegni in ricerca e innovazione in termini di miglioramento genetico mirato, così da sviluppare nuove varietà adatte ai nostri areali, di sviluppo di nuove tecniche produttive agronomiche e per la gestione dei piani di concimazione e di gestione idrica, di presidi fitosanitari per la lotta alle avversità e così via.

Un insieme di esigenze che vanno soddisfatte se si intende davvero promuovere uno sviluppo razionale e incisivo di queste produzioni in maniera soddisfacente per i nostri produttori e con l'ausilio sicuramente di facilitatori di questo processo come istituzioni ed enti di ricerca e accademie, ma anche associazioni e organizzazioni

private e altri soggetti che possono tutte cooperare per il raggiungimento del risultato.

Una struttura più che di filiera, che assumerebbe la forma lineare, piuttosto con un aspetto quindi ramificato e "a rete" con numerose necessarie interrelazioni tra tutti i protagonisti del comparto che possono contribuire alla diffusione di queste innovazioni. Non solo operatori commerciali del prodotto "dalla terra alla tavola" ma anche tutti quei soggetti, privati e pubblici che possono fornire le necessarie risposte per fare di una esperienza ancora immatura una vera e propria esperienza.

Per tutto questo è essenziale il ruolo svolto da due soggetti: le imprese agricole e le organizzazioni, come Confagricoltura che le rappresentano.

Le imprese agricole sono le vere protagoniste di filiere come queste che non possono, e i dati delle preferenze dei consumatori confermano questa impressione, fare a meno dei produttori primari. Incentivare i consumi di "pseudocereali" non può poi sfociare nella creazione di un mercato totalmente (o quasi) dipendente dalle importazioni e non può prescindere dalla produzione primaria con un sufficiente autoapprovvigionamento.

Solo a queste condizioni si determina un mutuo vantaggio per la collettività e per tutti gli operatori della filiera stessa che potranno poter disporre di materie prime nazionali in quantità sufficiente e di qualità.

Sarà necessario fare tutti i necessari passi avanti per migliorare tecniche agronomiche e quant'altro utile alla diffusione di queste coltivazioni innovative migliorando le conoscenze tra gli agricoltori ed anche la fiducia di poter intraprendere una nuova produzione anche alternativa ai tradizionali orientamenti produttivi. Magari anche nell'ottica di non limitarsi alla sola fase produttiva ma implementando quelle di successiva trasformazione, valorizzazione e commercializzazione del prodotto, internalizzando le funzioni ed il relativo valore aggiunto e consentendo una ancora maggiore profittabilità delle coltivazioni.

Per far questo si può far leva su quello che ormai comunemente è definito il "Sistema delle conoscenze e dell'innovazione in agricoltura" o AKIS (Agricultural knowledge and innovation system) ovvero quel sistema di elaborazione, scambio e diffusione delle conoscenze e dell'innovazione che coinvolge tutti vari soggetti e che opera al fine di conoscere le esigenze in termini di innovazione da parte degli operatori e conseguentemente di produrre e diffondere saperi ed innovazioni per soddisfare questi bisogni.

Un sistema nell'ambito del quale è pure ormai acquisito il ruolo fondamentale dei *broker* dell'innovazione che contribuiscano a trasmettere i fabbisogni dalle imprese a chi produce conoscenza e innovazione e poi a loro volta a ridistribuire informazioni, sapere e poi le tecnologie che chi crea innovazione ha saputo produrre.

È questo il ruolo che tipicamente riteniamo spetta alle organizzazioni agricole come Confagricoltura che, per la loro naturale collocazione, quella più vicina ai produttori agricoli, sono i soggetti che meglio rispondono a quel ruolo di "*innovation broker*" che consente di massimizzare efficacia ed efficienza nel sistema di diffusione delle innovazioni.

Sono questi i prerequisiti che potrebbero consentire finalmente di conseguire un vero sviluppo di una filiera nazionale per gli "pseudocereali" anche nel nostro paese.

Una filiera innovativa con e per gli agricoltori, che è poi, in fondo, l'unica filiera possibile visto che non ci sono e non possono esserci filiere senza questi essenziali protagonisti.