Anno 76 - n. 12

TECNICA MOLITORIA

dicembre 2025

1950 2025

sili - molini - mangimifici - pastifici

CHIRIOTTI EDITORI 1950 - 2025
10064 PINEROLO - ITALIA - Tel. 0121393127 - info@chiriottieditori.it
Poste Italiane spa - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (Conv. in L. 27/02/2004 n° 46)
art. 1 comma 1 MBPA NORD OVEST - n. 12/2025 - IP
ISSN0040-1862

Quando il passato nutre il presente: il progetto SEEDS e la forza dei grani antichi

From past to plate: the SEEDS project and the power of ancient grains

Giuseppe Salvio[1]* - Rosanna Buonfiglio[1] - Ahmed Elkot[2] - Shaban Saleem[2] - Marwa Elderiny[2] - Amr Helal[3] - Nancy Halawa[3] - Mounir Majid[4] Zineb El Jouhari[4] - Nisrine Bentefrit[5] - Noura Omri[6] - Zarroug Youkabed[6] - Raja Nabli[7] - Afef Othmani[7] - Asma Meddah[8] - Amal Al-Khatib[e] Abdel Razzaq Al Tawaha[e] - Raneen Shawabkeh[10] - Fatima Alkurdi[10]

[1]ENCO - Via Michelangelo Schipa 115 - 80122 Napoli - Italia

[2]Agricultural Research Center - El-Gamaa St. - 12619 Giza - Egitto

[3]Healthtech - 87 Ramsis street - 11111 Cairo - Egitto

[4]Institut Agronomique Et Vétérinaire Hassan II - 6202 Rabat Instituts-Madinat Al Irfane - 10112 Rabat - Marocco

[5]Centre Africain Des Innovations Agroalimentaire et Cosmétique, Boulevard Abdelkrim el khattabi, la cité d'innovation, Université - 40000 Marrakech - Marocco

[6]Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie Rue Hedi Karray Menzah 1 – 1004 Tunisi - Tunisia

[7]Instutut National des Grandes Cultures - 120 Bousalem - 8170 Bousalem - Tunisia

[8]Comptoir Multiservices Agricole - 82 Avenue Louis Brailles - 1002 Tunisi - Tunisia

[9]National Agricultural Research Center - 639 - Baq'a 19381 - Giordania

[10]Jordan Silos And Supply General Company - Al Hakam Bin Amr Street - Khalda - Giordania

*email: salvio@enco-consulting.it

Parole chiave: grani antichi, prototipi alimentari, dieta mediterranea, sistema alimentare sostenibile, salute

Sommario

Il progetto SEEDS, finanziato dal Programma PRIMA, valorizza i cereali antichi come leva per sicurezza alimentare, sostenibilità e sviluppo rurale nel Mediterraneo. Coinvolgendo 16 partner di 7 Paesi, promuove biodiversità, digitalizzazione del settore cerealicolo e partecipazione comunitaria. In Marocco, Egitto, Tunisia e Giordania i Living Lab uniscono agricoltori, ricercatori e imprese per co-creare prototipi basati su grano duro, orzo, farro, freekeh e sorgo. Tali cereali, ricchi di fibre, proteine e micronutrienti, rafforzano la salute, la resilienza climatica e il patrimonio culturale. I processi di trasformazione, dalla macinazione a pietra alla fermentazione naturale fino alle biotecnologie, assicurano prodotti autentici e competitivi. SEEDS dimostra che la riscoperta delle tradizioni, sostenuta da scienza e innovazione digitale, può favorire diete più sane e nuove opportunità economiche per le comunità mediterranee.

Keywords: ancient grains, food prototypes, mediterranean diet, sustainable food system, health benefits

Abstract

The SEEDS project, funded under the PRIMA Programme, revives the value of ancient grains as a lever for food security, sustainability, and rural development in the Mediterranean. By combining tradition and innovation, SEEDS engages 16 partners from seven countries to promote biodiversity, digitalize the cereal sector, and empower local communities. In Morocco, Egypt, Tunisia, and Jordan, Living Labs connect farmers, researchers, and companies to co-design prototypes based on locally consumed grains such as durum wheat, barley, emmer, freekeh, and sorghum. These varieties, rich in fibres, proteins, and micronutrients, offer improved health benefits, resilience to climate stress, and cultural heritage preservation. Transformation processes range from stone milling and sourdough fermentation to innovative biotechnology, ensuring products that are both authentic and market ready. The project demonstrates that rediscovering traditional cereals, supported by science and digital tools, can create healthier diets and new economic opportunities across the region.

IL PROGETTO

Semplice, biologico, locale: questi sono i nuovi pilastri del settore agroalimentare. Cresce il desiderio di conoscere la storia dietro ogni ingrediente, non solo di leggere una tabella nutrizionale. Tale cambio di paradigma apre la strada a diete più sane, scelte più sostenibili e ad un'economia del cibo capace di recuperare colture dimenticate, rigenerare terre marginali e dare spazio ai piccoli produttori.

La sfida non è più "immaginare il prossimo passo", ma "preservare ciò che stava scomparendo". Con il progetto SEEDS, questa sfida diventa un'opportunità.

Finanziato dal programma PRIMA – Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area –, SEEDS è un'iniziativa che riunisce agricoltori, ricercatori, imprese e decisori politici di tutto il Mediterraneo con l'obiettivo di riportare i grani antichi al centro delle filiere, per rafforzare la sicurezza alimentare, sostenere lo sviluppo rurale e stimolare l'innovazione di mercato. Con i suoi 16 partner in 7 Paesi (Italia, Grecia, Spagna, Marocco, Tunisia, Egitto e Giordania), SEEDS lavora per valorizzare la biodiversità agricola e ridurre la dipendenza da un numero limitato di colture chiave (**Fig. 1**). Ma SEEDS non riguarda solo la tradizione: riguarda il modo in cui tradizione e innovazione possono collaborare. Il progetto si basa sì sui grani antichi, ma utilizza anche strumenti digitali all'avanguardia per proiettare il settore cerealicolo nel futuro. SEEDS svilupperà una piattaforma digitale intuitiva, pensata per offrire ad agri-

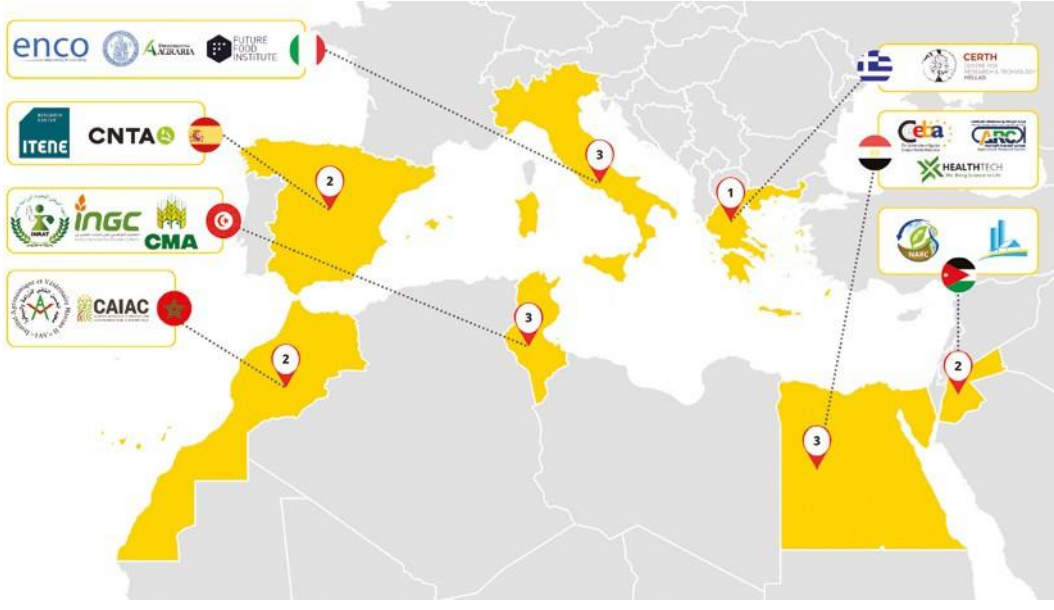

Fig. 1 – Il consorzio.

coltori e professionisti del settore un'esperienza coinvolgente ed efficiente.

Integrando un sistema di raccomandazioni basato sull'intelligenza artificiale, un modello intelligente di Agricultural Knowledge and Innovation System (AKIS) e una Smart Supply Chain, la piattaforma di SEEDS contribuirà a creare una visione olistica del settore cerealicolo, dando più potere agli *stakeholder* attraverso la condivisione digitalizzata delle conoscenze (**Fig. 2**). La digitalizzazione del modello AKIS garantirà agli agricoltori un accesso immediato a soluzioni, innovazioni e conoscenze condivise, facilitando decisioni più rapide e informate. Allo stesso tempo, la Smart Supply Chain renderà più efficiente il percorso dei cereali dal campo alla tavola, riducendo le perdite alimentari e ottimizzando ogni fase, dalla produzione al consumo.

Tuttavia, tecnologia e strumenti digitali da soli non bastano: il cambiamento lo fanno le persone. La partecipazione umana è il cuore pulsante di SEEDS. In ciascun Paese partner della regione MENA (Medio Oriente e Nordafrica), SEEDS ha attivato dei Living Lab, spazi dinamici dove prendono forma e si sviluppano la maggior parte delle attività del progetto. Tali "laboratori viventi" offrono un contesto partecipativo in cui piccoli agricoltori, famiglie, imprenditori e altri *stakeholder* locali collaborano per costruire insieme il futuro del cibo nelle loro comunità (**Fig. 3**).

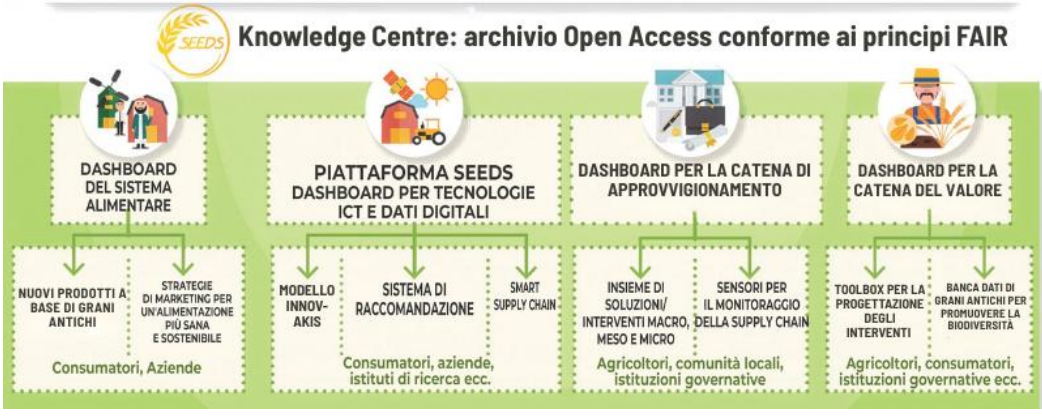

Fig. 2 - Centro SEEDS per la condivisione della conoscenza e lo sviluppo delle competenze.

Fig. 3 - Il processo di co-creazione: i Living Labs.

Perché l'innovazione prende vita solo grazie alle persone, e il futuro del cibo non è solo ciò che coltiviamo, ma il modo in cui cresciamo insieme, passo dopo passo.

PROPRIETÀ NUTRIZIONALI DEI GRANI ANTICHI

È proprio nei Paesi SEEDS coinvolti, ovvero Marocco, Egitto, Tunisia e Giordania, che SEEDS sta sviluppando le attività sul territorio: dai test agronomici sui grani nei campi al co-design nei Living Labs, fino alla creazione di nuovi prototipi alimentari a base di grani antichi. Ogni Paese sta concentrando il lavoro sui cereali più consumati nelle proprie regioni, valorizzando varietà locali e filiere esistenti. Nelle sezioni che seguono presentiamo una pano-

ramica dei principali cereali di riferimento e dei relativi processi di trasformazione.

In Marocco, i cereali sono la spina dorsale sia dell'agricoltura che dell'alimentazione quotidiana. Oltre al moderno grano tenero, cereali antichi come il grano duro (*Triticum durum*) e l'orzo (*Hordeum vulgare*) sono stati coltivati per secoli in regioni aride come Chaouia, Saïs, Haouz e Tadla. Sebbene oggi il grano tenero sia dominante, cereali tradizionali come il grano duro e l'orzo rimangono fondamentali per alimenti base come il couscous e le zuppe. Rispetto alle farine di grano tenero altamente lavorate, questi cereali contengono livelli più elevati di fibre alimentari, antiossidanti e micronutrienti essenziali, che sono fortemente associati ad una migliore digestione, una migliore regolazione metabolica e un ridotto rischio di malattie croniche come il diabete di tipo due e i disturbi cardiovascolari

(**Fig. 4**). In Marocco, il grano duro è più di un alimento base, è un superfood. Con livelli proteici più elevati rispetto al riso o al grano tenero, contiene anche minerali essenziali come ferro, magnesio e zinco, offrendo un reale contributo alla dieta quotidiana. Allo stesso

Fig. 4 - Test agronomici in Marocco.

Fig. 5 - Test agronomici in Egitto.

modo, l'orzo, in particolare la varietà locale "Chifaa", vanta notevoli proprietà nutrizionali. Ricco di fibre speciali chiamate beta glucani, l'orzo contribuisce a ridurre il colesterolo, a regolare la glicemia e a favorire il senso di sazietà.

Spostandoci ad est, in Egitto, i grani antichi si confermano parte integrante della storia e dell'identità del Paese, nutrendo le persone fin dai tempi dei faraoni. Alimenti di base come farro, grano einkorn, orzo, sorgo e miglio offrono proprietà nutrizionali eccezionali. Farro ed einkorn, i primi grani coltivati dall'umanità, favoriscono la salute dell'intestino e riducono le infiammazioni, mentre l'orzo apporta fibre e minerali che proteggono il cuore. Il sorgo, ancora utilizzato per preparare il tradizionale pane piatto (aish baladī) dell'Alto Egitto, è privo di glutine e aiuta a regolare la glicemia. Grazie alla loro resilienza, al basso indice glicemico e alla ricchezza di antiossidanti, tali grani dimostrano che gli alimenti più antichi dell'Egitto sono anche tra i più orientati al futuro (**Fig. 5**).

In Tunisia, il maggior consumatore e importatore di cereali tra i Paesi del Nord Africa, il couscous e la pasta sono protagonisti indiscussi della tavola. Con circa 1,3 milioni di ettari coltivati, i cereali oc-

Fig. 6 - Test agronomici in Tunisia.

cupano circa il 33% delle terre arabili e rappresentano un alimento base della dieta tunisina, con un consumo medio di 184 kg a persona all'anno. Coltivare grani antichi si presenta come una strategia promettente per affrontare la malnutrizione globale e le carenze di micronutrienti, grazie al profilo nutrizionale ricco di vitamine essenziali, minerali e proteine, preziose per le persone più vulnerabili (**Fig. 6**). Negli ultimi anni, l'interesse per le varietà di grani antichi è cresciuto grazie alla maggiore consapevolezza dei loro benefici sulla salute e nella prevenzione di malattie croniche. Studi recenti indicano che grani antichi come grano duro, orzo, avena e triticale contengono livelli più elevati di fibre e una maggiore varietà di composti fitochimici rispetto alle varietà moderne sviluppate dopo la Rivoluzione Verde (post anni '60). La domanda è già in crescita fra i tunisini attenti alla salute, disposti a pagare di più per un couscous fatto con cereali antichi, considerati naturali, non OGM e sostenibili (**Fig. 7**).

In Giordania, i grani antichi rappresentano un pilastro nutrizionale e un simbolo di resilienza. Il freekeh, grano duro verde tostato dal caratteristico aroma affumicato, è ricco di proteine, fibre e vi-

Fig. 7 - Test agronomici in Giordania.

tamine, e continua ad essere non solo un alimento base prezioso, ma anche un emblema culturale di adattabilità. Altrettanto centrale è l'orzo, da sempre coltivato nelle terre aride del Paese: i suoi beta-glucani contribuiscono a ridurre il colesterolo, promuovere la salute intestinale e mostrano persino proprietà con potenziale antitumorale. Le ricerche sulle varietà autoctone di orzo e grano rivelano una biodiversità capace di prosperare in condizioni climatiche difficili, offrendo al contempo un valore nutrizionale superiore.

PROCESSI DI TRASFORMAZIONE

In Marocco la lavorazione dei cereali antichi è un equilibrio raffinato fra tradizione e innovazione. Il grano duro, base di couscous e pasta, viene macinato lentamente per preservarne proteine e pigmenti naturali. In alcune zone si utilizzano ancora i molini a pietra, capaci di produrre una semola ricca di fibre e di gusto autentico. Anche l'orzo, in particolare la varietà "Chifaa", richiede tecniche attente per conservare i beta glucani, sostanze preziose per ridurre

il colesterolo. Oggi, accanto alle ricette tradizionali come zuppe e porridge d'orzo, si sperimentano metodi di raffinazione minima che valorizzano le proprietà nutrizionali senza perdere il legame con la cultura locale.

In Egitto i cereali antichi sono sempre stati trattati con rispetto. Un tempo, la macinazione a pietra e la lunga fermentazione naturale garantivano pani nutrienti, digeribili e ricchi di sapore. L'industria moderna ha in parte impoverito questo patrimonio, ma oggi cresce l'interesse a recuperare quelle pratiche: molitura lenta e lievitazione naturale tornano protagoniste per dare vita a pani e cereali più autentici e salutari, in un incontro riuscito fra tradizione e stili di vita contemporanei (**Fig 8**).

In Tunisia, il couscous racconta due mondi. Da un lato, le cooperative artigianali lo preparano ancora a mano, usando semola macinata a pietra ed essiccazione al sole, preservando fibre, aromi e autenticità. Ricette tradizionali come il Maghloth (grano e orzo) o la Gerfela (grano e piselli) custodiscono un'eredità gastronomica fatta di gusto e resilienza. Dall'altro lato, la produzione industriale garantisce sicurezza, uniformità e grandi volumi, pur sacrificando parte del valore nutrizionale. Oggi molte aziende sperimentano couscous biologici a base di cereali antichi, cercando di coniugare saperi artigianali e nuove esigenze di mercato.

In Giordania, pratiche secolari come la tostatura del freekeh o la macinazione a pietra dell'orzo conferivano ai cereali nutrienti e un carattere unico. Oggi l'innovazione aggiorna queste tecniche: la macinazione a bassa temperatura preserva proteine e fibre del freekeh, mentre l'orzo fermentato diventa la base di bevande funzionali ricche di beta glucani. Dal pane ai nuovi snack, la Giordania dimostra come lavorazioni minime possano unire autenticità e salute, riportando i cereali antichi al centro della dieta moderna (**Fig. 9**).

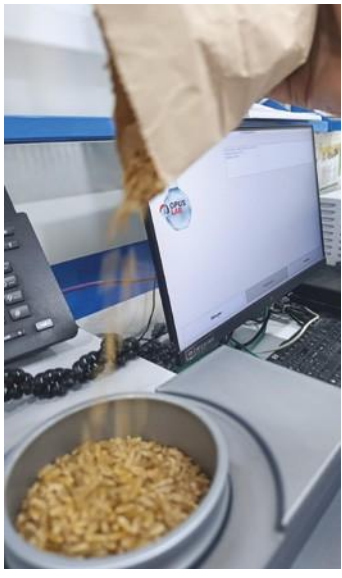

Fig. 8 - Analisi di laboratorio delle varietà di grani antichi.

Fig. 9 - Fase di controllo qualità.

I NUOVI PROTOTIPI *ANCIENT GRAIN BASED*

In Marocco il Centre Africain de l'Innovation Agroalimentaire et Cosmétique guida lo sviluppo di nuovi prodotti, partendo dalle ricerche e dai dati raccolti dall'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II attraverso studi sul campo, focus group e Living Lab. I prototipi in lavorazione comprendono:

- couscous ad alto contenuto di fibre, riformulato con grano duro integrale, che conserva fibre, carotenoidi e minerali, offrendo una versione funzionale del piatto simbolo del Paese;
- pani e focacce tradizionali arricchiti con farina d'orzo, in particolare della varietà senza gluma Chifaa, che abbassa l'indice glice-

mico e aumenta il senso di sazietà, coniugando salute e abitudini alimentari;

- snack e biscotti salutari a base di farina d'orzo tostata, che trasformano la tradizionale belboula in opzioni moderne e nutrienti per bambini e adulti, spesso esposti a cibi ultra-processati;
- bevande fermentate e prodotti a base d'orzo maltato, ispirati a pratiche secolari, che introducono drink funzionali ricchi di polifenoli e beta glucani, capaci di favorire la digestione e conquistare i giovani attenti alla salute.

Tali innovazioni mirano a valorizzare le varietà locali, rafforzare le filiere corte e rispondere alla crescente domanda di alimenti autentici ma proiettati al futuro.

In Egitto è HealthTech a guidare lo sviluppo dei nuovi prodotti, basandosi sulle ricerche agronomiche e sugli studi dei consumatori realizzati dall'Agricultural Research Center. Due i prototipi innovativi in preparazione:

- pane senza glutine di grani antichi, ottenuto grazie a metodi enzimatici avanzati che eliminano il glutine senza compromettere gusto e valori nutrizionali. Una risposta non solo alle esigenze dei celiaci, ma anche al crescente pubblico interessato a prodotti da forno salutari e *clean-label*;
- bevanda funzionale a base di orzo, arricchita con idrolizzato proteico di riso, che unisce tradizione e biotecnologia. Ricca di proteine e composti bioattivi, risponde al mercato emergente delle bevande nutrizionali per stili di vita attivi e benessere quotidiano.

Entrambi i prototipi mostrano come l'Egitto sappia intrecciare l'eredità dei suoi cereali con la biotecnologia più avanzata, creando prodotti scientificamente validati e pronti a conquistare i consumatori.

In Tunisia, il Comptoir Multiservices Agricoles lavorando sui dati e le evidenze raccolte dall'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie e dall'Institut National des Grandes Cultures, sta sviluppando dei prototipi che mettono in luce la cultura cerealicola tunisina:

- un couscous innovativo, prodotto con grano integrale e antiche varietà di orzo, capace di aumentare l'apporto di proteine, fibre e micronutrienti senza rinunciare a gusto e profumo. Può essere un alimento quotidiano equilibrato, un piatto conviviale per le famiglie o un prodotto tradizionale arricchito di valenze nutrizionali;
- un mix versatile di fiocchi di cereali a base di grano, avena e orzo, fonte di carboidrati a lento rilascio, fibre e minerali. Una miscela adatta sia per la colazione, che come base per barrette energetiche o snack ispirati alla tradizione, pensati per chi cerca alimenti minimamente trasformati.

Questi prodotti dimostrano come la tradizione possa essere rivitalizzata e diversificata per i mercati contemporanei, creando filiere che portano valore tanto ai produttori quanto ai consumatori.

In Giordania, Jordan Silos sta reintroducendo il pane Karadis, recuperando le conoscenze genetiche, agronomiche e nutrizionali del National Agricultural Research Center. Un tempo consumato nei periodi di scarsità, questo pane a base di orzo o mais viene oggi modernizzato in diversi formati:

- pagnotte artigianali arricchite con za'atar e olio d'oliva, fedeli alla ricetta originale;
- panini di piccole dimensioni, pensati per l'uso quotidiano;
- snack funzionali in porzioni pratiche, che offrono comodità senza compromettere l'autenticità.

Dal punto di vista nutrizionale, il Karadis è ricco di fibre, betaglucani, carboidrati a lenta digestione e minerali essenziali come magnesio, ferro e zinco. Oltre ai benefici per la salute, questo prototipo incarnerà identità culturale e resilienza, sostenendo i piccoli agricoltori e il consumo sostenibile.

In tutti e quattro i Paesi il modello di produzione è lo stesso: i centri di ricerca forniscono scienza, dati e il coinvolgimento delle comunità, mentre le imprese trasformano questa conoscenza in prodotti concreti e pronti per il mercato. Una collaborazione che assicura che i cereali antichi non restino un ricordo del passato, ma diventino motore per diete più sane, sistemi alimentari sostenibili e culture locali rafforzate.

CONCLUSIONE

Il percorso di SEEDS dimostra che "innovazione alimentare" non significa sempre inventare qualcosa di nuovo, ma spesso riscoprire ciò che rischiavamo di perdere. I cereali antichi, un tempo pilastro delle diete mediterranee, tornano oggi protagonisti grazie all'in- contro tra scienza, tradizione e comunità.

SEEDS è più di un progetto: è un movimento che celebra la resilienza, riconnette le persone alle proprie radici e apre nuove prospettive per il settore agroalimentare. Perché il futuro del cibo non sta nel rincorrere la novità a tutti i costi, ma nel far rifiorire l'autenticità, rendendola di nuovo parte del nostro quotidiano.

This project is part of the PRIMA Programme supported by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or PRIMA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Co-funded by the European Union

PRIMA IN THE MEDITERRANEAN AREA

BIBLIOGRAFIA

Abuarab S.F., Talib W.H. "Immunomodulatory and anticancer activities of barley bran grown in Jordan: In vitro and in vivo study". Frontiers in Nutrition, 9, 838373, 2022. doi.org/10.3389/fnut.2022.838373

AbuMweis S.S., Jew S., Ames N.P. "β-glucan from barley and its lipid-lowering capacity: A meta-analysis of randomized, controlled trials". European Journal of Clinical Nutrition, 64(12), 1472-1480, 2010. doi.org/10.1038/ejcn.2010.178

Ait El Mekki A., "Cereals policies in Morocco (CIHEAM Analytic Note No. 7)". École Nationale d'Agriculture de Meknès, 2006.

Al-Mahasneh M.A., Rababah T.M. "Effect of moisture content on some physical properties of green wheat". Journal of Food Engineering, 79(4), 1467-1473, 2007. doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.04.045

Arzani A., Ashraf M. "Cultivated ancient wheats (*Triticum* spp.): A potential source of health-beneficial food products". Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 16(3), 477-488, 2017.

Aweya J., Sharma D., Bajwa R.K., Earnest B., Krache H., Moghadasian M.H. "Ancient Grains as Functional Foods: Integrating Traditional Knowledge with Contemporary Nutritional Science". Foods, 14(14), 2529, 2025. doi.org/10.3390/foods14142529

Baik B.K., Ullrich S.E. "Barley for food: Characteristics, improvement, and renewed interest", Journal of Cereal Science, 48(2), 233-242, 2008. doi.org/10.1016/j.jcs.2008.02.002

Bayram, M., "An analysis of scorched immature wheat: Frekeh". Cereal Foods World, 53(3), 134-138, 2008. doi.org/10.1094/CFW-53-3-0134

Belmahi *et al*. "Sustainability assessment of the main cereals market in Morocco: Evaluating production and import". European Journal of Sustainable Development, 12(2), 135, 2015. doi: https://doi.org/10.14207/ejsd.2023.v12n2p135

Bishaw *et al*. "Political Economy of the Wheat Sector in Morocco: Seed Systems, Varietal Adoption and Impacts". Publication, 2019. hdl.handle.net/20.500.11766/8505

Bird A.R., Mular M. "Product analysis: green wheat Freekeh", CSIRO Health Sci Nutr, Product Analysis Report, 4, 2003.

Boukid F., Folloni S., Sforza S., Vittadini E., Prandi B. "Current trends in ancient grains-based foodstuffs: Insight into nutritional aspects and technological applications". Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 17(1), 123-136, 2018. http://doi.org/10.1111/1541-4337.12312

Dinu M., Whittaker A., Pagliai G., Benedettelli S., Sofi F. "Ancient wheat species and human health: biochemical and clinical implications".

Journal of Nutritional Biochemistry, 52, 1-9, 2018. doi.org/10.1016/j.jnutbio.2017.09.001

Elouadi R. *et al*. "Genotypic and environmental effects on quality and nutritional attributes of Moroccan barley cultivars with health-promoting potential". Frontiers in Nutrition, 10, 1204572, 2023. doi.org/10.3389/fnut.2023.1204572

FAO, Sorghum and millets in human nutrition, ISBN 9251033811, Food and Agriculture Organization, 2015.

FAO, Post-harvest systems of cereals in Morocco, FAO/INRA Morocco, 2015. www.fao.org/in-action/inpho/library/detail/en/c/348/

FDA, "Food labeling: Health claims; soluble dietary fiber from certain foods and coronary heart disease". Federal Register, 71(52), 933-946, 2006.

Mohammadi M., Haghparast R. "Durum wheat: production, nutritional value and economic importance". Cereal Biotechnology and Biochemistry, 6(2), 17-29, 2022. doi.org/10.22126/cbb.2022.8385.1021

Raj T. "Barley phytochemicals and health-promoting benefits". Current Research in Food Science, 6, 1001849, 2023. doi.org/10.1016/j.crfs.2023.1001849

Samuel D. "Investigation of Ancient Egyptian Baking and Brewing Methods by Correlative Microscopy". Science, 273(5274), 488-490, 1996. doi: 10.1126/science.273.5274.488

Shewry P.R., Hey S. "Do 'ancient' wheat species differ from modern bread wheat in their contents of bioactive components?". Journal of Cereal Science, 65, 236-243, 2015.

Shewry P.R., Hey S.J. "The contribution of wheat to human diet and health". Food and Energy Security, 4(3), 178-202, 2015. https://doi.org/10.1002/fes3.64

USDA, "FoodData Central: Barley, raw", U.S. Department of Agriculture, 2019. Available from: fdc.nal.usda.gov/

Zeng Y. *et al*. "Health benefits of whole grain consumption: Insights into the mechanisms of action". Nutrients, 12(8), 2065, 2020. doi.org/10.3390/nu12082065

Zhang K., Zhang Y., Xu N., Yang X., Zhang G., Zhang Y., *et al*. "Study of the protein, antioxidant activity, and starch during in vitro simulated digestion of green wheat and wheat cooked flours". International Journal of Food Properties, 23(1), 722-735, 2020. https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1754234

Zohary D., Hopf M., Weiss E. Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin (4th ed.), Oxford University Press, 2012.