



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

CEREALI E SALUTE

CEREALI PER LA DIETA MEDITERRANEA: INNOVAZIONI E PROSPETTIVE DAL CAMPO ALLA TAVOLA

GIORNATA DI STUDIO

Firenze, 2 dicembre 2019

Raccolta dei Riassunti

8:45-9:00 REGISTRAZIONE-REGISTRATION

9:00 Introduzione e saluti - Introduction and greetings

Amedeo Alpi, Presidente Sezione di Centro Ovest dei Georgofili e Emanuele Marconi, Presidente AISTEC

9:30 Biofortificazione delle colture agrarie - Biofortification of crops

Philip J. White, The James Hutton Institute, UK

10:00 Soluzioni agronomiche e di prima trasformazione per raggiungere gli obiettivi nutrizionali e sanitari nei cereali - Agronomic and first processing solutions to achieve nutritional and health objectives in cereals

Massimo Blandino, Università di Torino

10:20 La biofortificazione in Toscana: aspetti nutrizionali e nutraceutici su vecchi genotipi di frumento e trasferibilità al pane - Biofortification in Tuscany: nutritional and nutraceutical aspects of old wheat genotypes and transferability to bread

Laura Ercoli e Elisa Pellegrino, Scuola Superiore Sant'Anna

10:40 I processi di trasformazione dei cereali tra tradizione e innovazione - The processes of transformation of cereals between tradition and innovation

Alessandra Marti e Ambrogina Pagani, Università di Milano

11:00 Dall'infarto allo scompenso cardiaco: dimensioni del problema e meccanismi fisiopatologici - From heart attack to heart failure: problem dimension and pathophysiological mechanisms

Claudio Passino, Scuola Superiore Sant'Anna

11:20 Quanto è gradito il pane funzionale? - How much functional bread is appreciated?

Milena Vainieri, Scuola Superiore Sant'Anna

11:40 Ruolo del pane di frumento antico toscano biofortificato nella prevenzione dello scompenso cardiaco: uno studio pre-clinico - Role of ancient Tuscan wheat bread in the prevention of heart failure: a pre-clinical study

Vincenzo Lionetti, Scuola Superiore Sant'Anna

12:00 Profilo infiammatorio in ratti alimentati con grani biofortificati - Inflammatory profile in rats fed with biofortified wheat

Luana Ricci Paulesu, Università di Siena

12:20 Aspetti tecnologici e regolatori per lo sviluppo di alimenti funzionali a base di cereali - Technological and regulatory aspects for the development of cereal functional foods

Cristina Messia e Elisa de Arcangelis, Università del Molise

Pausa pranzo / Lunch break

14:30 Esperienza del progetto FATEPRESCO e prospettive - Experience of the FATEPRESCO project and prospectives

Ugo Giambastiani, Molino F.lli Giambastiani e Dino Domenici, Panificio Domenici

14:50 DOP: come inserire questi aspetti nel disciplinare? - How to include the aspects of biofortification in the disciplinary of the Pane Toscano?

Roberto Pardini, Direttore Consorzio di Tutela Pane Toscano DOP

15:10 Esperienze di gestione agronomica nelle filiere frumenticole toscane - Experiences of agricultural management in wheat chains in Tuscany

Simone Orlandini e Marco Mancini, Università di Firenze

15:30-16:30 Discussione e conclusioni Discussion and conclusions

Moderatore Amedeo Alpi

PRESENTAZIONE

Da molti lustri tutti i mezzi di comunicazione ci informano su tematiche inerenti l'alimentazione, registrando una notevole partecipazione popolare e, come ricaduta, è cresciuta una cultura generica di base su questo argomento. La cosa è da salutare come positiva perché l'alimentazione è una scelta culturale di forte rilievo, anche identitario. Subito dopo va comunque detto che, in questa dilagante diffusione mass-mediatica di notizie, si è forse perso il senso del limite, arrivando a trasmettere persino idee stravaganti del tutto estranee alle procedure scientifiche che, anche in questo campo, hanno il dovere di assicurare i consumatori. Un'ulteriore considerazione è la prevalenza, in questa nube di vario giornalismo, della alimentazione sulla agricoltura, che, rappresentando la fonte delle materie prime alimentari, dovrebbe essere opportunamente valutata e considerata.

Ma parlare di agricoltura è probabilmente meno adatto ai salotti - più o meno virtuali - e si preferisce parlare di alimentazione, anziché da dove provengono gli alimenti stessi. Infine la salute: argomento che ci vede tutti in allerta e attenti, ma, ciononostante, anche in quest'ambito si leggono -e si sentono- affermazioni quanto meno discutibili.

Considerato tutto ciò, l'Accademia dei Georgofili ha ritenuto opportuno organizzare una Giornata di studio volta a dare adeguate informazioni su un settore non marginale della nostra agricoltura e dell'alimentazione, in rapporto con la nostra salute. Il tutto grazie alla validità dei dati raccolti da un variegato gruppo di ricercatori che lavorano in laboratori diversi e su tematiche assai diversificate, ma tendenti tutti alla verifica della buona alimentazione per una buona salute, e con una robusta sottolineatura di metodi di indagine moderni e promettenti.

BIOFORTIFICAZIONE DELLE COLTURE AGRARIE

Philip J. White

The James Hutton Institute

Gli esseri umani hanno bisogno di sufficienti quantità di almeno 18 elementi minerali per il loro normale sviluppo e benessere. Le colture agrarie forniscono questi elementi con la dieta. Sfortunatamente, si ritiene che molte persone non dispongano di quantità sufficienti di nutrienti minerali nella loro dieta. Le carenze alimentari di nutrienti minerali potrebbero essere affrontate attraverso una varietà di approcci tra cui (1) la diversificazione dietetica, per creare una dieta "equilibrata" con sufficienti nutrienti minerali, (2) l'utilizzazione di integratori minerali, come pillole e tonici che contengono il nutriente minerale carente nella dieta, (3) la fortificazione alimentare, attraverso l'aggiunta di nutrienti minerali agli ingredienti per cucinare, come sale e farina, o agli alimenti trasformati e (4) la biofortificazione delle colture. La biofortificazione è definita come il processo di aumento della concentrazione biodisponibile di un nutriente nella porzione commestibile delle piante coltivate attraverso l'intervento agronomico o la selezione genetica. Questo discorso si concentrerà sulle strategie per biofortificare le colture commestibili con due nutrienti minerali comunemente carenti nella dieta: zinco e selenio. Sarà usato il frumento come esempio principale. Nel discorso saranno descritti innanzitutto i ruoli di questi nutrienti minerali nella fisiologia umana e le quantità richieste nella dieta. Inoltre, sarà mostrato che le carenze di questi nutrienti nella dieta sono spesso correlate alla limitata disponibilità di questi elementi nel suolo e che l'applicazione di fertilizzanti fogliari o del suolo contenenti questi elementi può essere utilizzata per biofortificare le colture commestibili con zinco e selenio. Saranno descritti la variabilità genetica nelle capacità delle colture di accumulare zinco e selenio nelle loro porzioni commestibili ed i loci cromosomici che potrebbero essere utilizzati per il miglioramento genetico assistito del frumento per un maggiore accumulo di zinco e selenio. Infine, saranno presi in considerazione gli effetti degli antinutrienti, come il fitato, e la posizione dei nutrienti di zinco e selenio nella granella di frumento sulla biodisponibilità di questi nutrienti nei prodotti alimentari.

BIOFORTIFICATION OF CROPS

Humans require sufficient amounts of at least 18 mineral elements for their normal development and well-being. Edible crops supply these in the diets of most people. Unfortunately, it is believed that many people lack sufficient mineral nutrients in their diets. Dietary deficiencies of mineral nutrients might be addressed through a variety of approaches including (1) dietary diversification, to create a 'balanced' diet with sufficient mineral nutrients, (2) the distribution of mineral supplements, such as

pills and tonics that contain the mineral nutrients lacking in people's diets, (3) food fortification, through the addition of mineral nutrients to cooking ingredients, such as salt and flour, or to processed foods, and (4) the biofortification of edible crops. Biofortification is defined as the process of increasing the bioavailable concentration of a nutrient in the edible portion of crop plants through agronomic intervention or genetic selection. This talk will focus on strategies to biofortify edible crops with two mineral nutrients commonly lacking in human diets: zinc and selenium. It will use wheat as the main example. It will first describe the roles of these mineral nutrients in human physiology and the amounts required in human diets. It will then show that deficiencies of these nutrients in human diets are often correlated with restricted phytoavailability of these elements in the soil, and that the application of soil or foliar fertilisers containing these elements can be used to biofortify edible crops with zinc and selenium. It will describe genetic variation in the abilities of crops to accumulate zinc and selenium in their edible portions and report chromosomal loci that might be used in marker-assisted breeding of wheat for greater accumulation of zinc and selenium. Finally, the effects of antinutrients, such as phytate, and the location of zinc and selenium nutrients in wheat grain on the bioavailability of these nutrients in food products will be considered.

SOLUZIONI AGRONOMICHE E DI PRIMA TRASFORMAZIONE PER RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI NUTRIZIONALI E SANITARI

NEI CEREALI

Massimo Blandino

Università di Torino

In maniera differenziata in differenti Paesi produttori di cereali, ma in maniera più evidente in Italia si assiste a un progressivo processo di specializzazione della produzione delle commodities agricole, con l'obiettivo di ottenere una materia prima e un semilavorato di superiore valore d'uso e quindi maggiormente remunerato dal mercato e dalla filiera produttiva rispetto a produzioni indifferenziate.

Questo processo, necessario in contesti produttivi dove l'agricoltura è meno estensiva e i superiori costi di coltivazione non permettono di competere economicamente con i grandi Paesi esportatori, richiede però lo sviluppo di percorsi colturali e di soluzioni di prima trasformazione (essiccazione, stoccaggio e molitura) dedicate e specifiche al fine di valorizzare la qualità tecnologica, nutrizionale e sanitaria richiesta dalla destinazione d'uso.

Con la progressiva espansione delle produzioni in filiera l'agrotecnica, un tempo svincolata da normative e disciplinari, è sempre più guidata in tutto il suo processo verso esigenze precise di impiego per valorizzare un mirato valore d'uso della produzione. Prendendo ad esempio alcune filiere produttive del frumento tenero e del mais di recente sviluppo e le innovazioni che le hanno recentemente caratterizzate, il presente contributo vuole illustrare l'evoluzione della gestione della coltivazione e del post-raccolta nei cereali e il legame che incorre con la ricerca di una superiore qualità tecnologica e nutrizionale e una minimizzazione dei rischi sanitari.

AGRONOMIC AND FIRST PROCESSING SOLUTIONS TO ACHIEVE NUTRITIONAL AND HEALTH OBJECTIVES IN CEREALS

In several cereal growing areas, but in with more evidence in Italy, there is a progressive process of specialization in the agricultural commodity production, with the aim of obtaining raw materials with a higher end-use value and therefore more remunerated by the market and the supply chain, compared to undifferentiated quality level.

This process is necessary in growing areas where agriculture is less extensive and the higher cultivation costs do not allow to compete economically with the large exporting countries and it requires the development of dedicated cultivation cropping systems and first transformation solutions (drying, storage and milling) in order to

enhance the technological, nutritional and sanitary quality required by the specific end-use.

With the progressive expansion of production within the supply chain context, the crop technique is increasingly guided throughout its process towards precise requirements to enhance a targeted production end-use value. Taking as an example some recent supply chains for maize and bread wheat and the main innovation that have been introduced, the presentation aims to illustrate the evolution of the management in cultivation and post-harvest of cereals and the link between the supply chain management and the technological and nutritional quality enhancement and the minimization of health risks.

LA BIOFORTIFICAZIONE IN TOSCANA: ASPETTI NUTRIZIONALI E NUTRACEUTICI SU VECCHI GENOTIPI DI FRUMENTO E TRASFERIBILITÀ AL PANE

*Laura Ercoli e Elisa Pellegrino
Scuola Superiore Sant'Anna*

Vengono presentate e discusse le potenziali strategie di biofortificazione per migliorare la concentrazione di micronutrienti e nutraceutici nei cereali. Queste strategie includono: i) selezionare genotipi con elevata efficienza d'uso dei micronutrienti, ii) applicazione in campo di microelementi come fertilizzanti chimici, iii) utilizzo di microrganismi rizosferici.

I risultati di esperimenti sul campo hanno dimostrato che la concentrazione di Fe e Zn nella granella di frumento tenero può essere aumentata da 11 a 27,7 mg di Fe kg⁻¹ e da 11 a 15,7 mg di Zn kg⁻¹ attraverso la scelta varietale (Pellegrino et al., 2015). Analogamente, i polifenoli totali e i flavonoidi totali possono essere aumentati rispettivamente da 23 a 37 µmol di GAE g⁻¹ e da 1,1 a 1,9 µmol di CE g⁻¹.

La biofortificazione fogliare di Fe e Zn durante la coltivazione ha aumentato la concentrazione e la biodisponibilità di Fe e Zn nella farina integrale di frumento tenero. Gli aumenti nelle varietà testate variavano dal 15 al 71% per il Fe e dal 13 all'80% per lo Zn (Ciccolini et al., 2017). La farina integrale aveva una concentrazione più elevata di Fe, Zn e composti nutraceutici rispetto alla farina bianca. La trasformazione in pane ha modificato leggermente la concentrazione di Fe e Zn ma ha notevolmente aumentato la loro biodisponibilità (rispettivamente +77 e +70%).

Una recente meta-analisi condotta per sintetizzare le risposte dell'inoculo con AMF al frumento ha indicato aumenti della produzione di granella (20%), del contenuto di N (31%) e della concentrazione di Zn (13%) nella granella e una correlazione positiva tra il tasso di colonizzazione delle radici da parte di AMF e la produzione e concentrazione di Zn nella granella (Pellegrino et al., 2015). Questi risultati sono stati confermati da esperimenti in campo che hanno mostrato aumenti dovuti all'inoculazione che vanno dal 12% al 119% per Fe ed effetti che vanno da -20% a +122% per Zn in dipendenza della varietà di frumento tenero utilizzata (Ercoli et al., 2017). L'inoculazione con AMF ha influito anche sui composti che promuovono la salute nei cereali, con effetti variabili in relazione alla varietà. L'attività antiossidante è aumentata (4-19%) in cinque varietà e diminuita in due varietà (10-17%), mentre l'acido lipoico è aumentato (14-203%) in sei varietà e diminuito (28%) in una varietà. Questi risultati sono di grande supporto per lo sviluppo di una catena produttiva di pane arricchita con composti che promuovono la salute e minerali biodisponibili e con potenziale ruolo protettivo contro le malattie cardiovascolari croniche.

BIOFORTIFICATION IN TUSCANY: NUTRITIONAL AND NUTRACEUTICAL ASPECTS OF OLD WHEAT GENOTYPES AND TRANSFERABILITY TO BREAD

Potential biofortification strategies to enhance the concentration of micronutrients and nutraceuticals in cereals are presented and discussed. These strategies include: i) select for genotypes with high micronutrient use efficiency, ii) field application of micronutrients as chemical fertilizers, iii) utilization of rhizosphere microorganisms.

Results from field experiments demonstrated that Fe and Zn concentration in wheat grain can be increased from 11 to 27.7 mg Fe kg⁻¹ and from 11 to 15.7 mg Zn kg⁻¹ by variety choice (Pellegrino et al., 2015). Similarly, total polyphenols and total flavonoids can be increased from 23 to 37 µmol GAE g⁻¹ and from 1.1 to 1.9 µmol CE g⁻¹, respectively.

Field foliar Fe and Zn biofortification increased concentration and bioavailability of Fe and Zn in the wholemeal flour of bread wheat. Increases ranged from 15 to 71% for Fe and from 13 to 80% for Zn in the tested varieties (Ciccolini et al., 2017). Wholemeal flour had higher Fe, Zn concentration and health-promoting compounds compared to white flour. Bread making slightly changed Fe and Zn concentration but greatly increased their bioavailability (77 and 70%, respectively).

A recent meta-analysis studying the responses of wheat to AMF field inoculation indicated increases in yield (20%), N content (31%) and Zn concentration (12.8%) in grain and a positive correlation between AMF root colonization rate and grain yield and Zn concentration (Pellegrino et al. 2015). These results were confirmed by field experiments showing increases due to inoculation ranging from 12% to 119% for Fe and effects ranging from -20% to +122% for Zn according to bread wheat variety (Ercoli et al., 2017). AMF inoculation also affected health-promoting compounds in grain but the effect varied according to the variety. Antioxidant activity was increased (4.2-19%) in five varieties and decreased in two varieties (10-17%), whereas lipoic acid was increased (14-203%) in six varieties and decreased (28%) in one variety. All these results are of great support for developing a production chain of bread enriched with health-promoting compounds and bioavailable minerals and with potential protective role against chronic cardio-vascular diseases.

I PROCESSI DI TRASFORMAZIONE DEI CEREALI TRA TRADIZIONE E INNOVAZIONE

*Alessandra Marti e Ambrogina Pagani
Università di Milano*

L'interesse per alimenti che richiamano il passato è, paradossalmente in questi tempi di grande sviluppo tecnologico, in forte e continua crescita. Molti consumatori ritengono, infatti, che alimenti ottenuti con materie prime di provenienza locale (km 0) e con processi tecnologici simili a quelli utilizzati in passato possiedano una migliore qualità, soprattutto da un punto di vista salutistico e sensoriale. Un esempio di questa tendenza è rappresentato dai cereali e legumi germinati (o germogliati), sempre più frequenti sugli scaffali di negozi alimentari e supermercati, in particolare nei paesi occidentali.

Questa relazione esaminerà criticamente questo *trend*, evidenziando punti di forza, sfide e potenziali soluzioni tecnologiche per la produzione di alimenti arricchiti con grani germinati (cereali, pseudocereali e legumi). In particolare, verranno considerati i principali effetti della germinazione (condotta in condizioni controllate) sui componenti del chicco, focalizzandosi sulle caratteristiche funzionali della farina e dei relativi prodotti finiti.

Complessivamente, i grani germinati possono rappresentare nuovi ingredienti nei prodotti tradizionali a base di cereali (quali il pane e i prodotti da forno), grazie alle interessanti e migliorate proprietà tecnologiche delle farine prodotte da questi grani.

THE PROCESSES OF TRANSFORMATION OF CEREALS BETWEEN TRADITION AND INNOVATION

Nowadays, there is a great interest towards products that evoke nostalgia for earlier times. Perceptions of health and quality surround foods made using locally sourced ingredients and/or old-fashioned techniques. Sprouted grains, an outgrowth of this trend, are on the rise in grocery stores, particularly in Western countries.

Due to the great interest in this topic, this presentation explores the sprouting trend, highlighting strengths, challenges, and potential solutions for the production of sprouted grains-enriched products. Case-studies on sprouted cereals, pseudocereals and pulses will be presented, summarizing the main effects of sprouting on grain components with particular focus on flour functionality and sensory traits. Overall, sprouted grains can be used as new ingredients in conventional cereal-based products thanks to the capacity of sprouting to enhance flour functionality.

DALL'INFARTO ALLO SCOMPENSO CARDIACO: DIMENSIONI DEL PROBLEMA E MECCANISMI FISIOPATOLOGICI

*Claudio Passino
Scuola Superiore Sant'Anna*

Lo scompenso cardiaco rappresenta la via finale comune di molte cardiopatie. Tra le principali cause di scompenso vi è la cardiopatia ischemica nei paesi "occidentali": un infarto miocardico è infatti presente nella storia clinica di circa il 40% dei pazienti affetti da questa sindrome che è una patologia cronica e rappresenta un importante problema socio-sanitario ed economica. Se da una parte la sopravvivenza ad un infarto miocardico a seconda delle casistiche può arrivare anche oltre il 95%, questi pazienti possono sviluppare nel corso del tempo, anche dopo diversi anni, segni e sintomi di scompenso cardiaco. La terapia farmacologica negli anni si è arricchita di varie molecole efficaci nel ridurre i sintomi e nel migliorare la sopravvivenza dei pazienti affetti da scompenso cardiaco. Tuttavia, la mortalità a 5 anni, anche in centri di eccellenza, è alta e nuove armi devono essere identificate per combattere questa sindrome. Su questa linea, da anni si inseriscono, con un consolidato effetto positivo sulla prognosi, gli interventi per il controllo dei fattori di rischio cardiovascolare (fumo, ipertensione arteriosa, diabete, dislipidemia e obesità) e sullo stile di vita (con particolare attenzione alla lotta alla sedentarietà). L'idea di utilizzare cibi funzionali per la prevenzione primaria e secondaria dello scompenso cardiaco rientra in quest'ultima tipologia di interventi: studi sperimentali stanno, infatti, ponendo le basi fisiopatologiche per dimostrare le potenzialità di questo approccio, anche se dati di impatto sulla prognosi dei pazienti al momento non esistono.

FROM HEART ATTACK TO HEART FAILURE: PROBLEM DIMENSION AND PATHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS

Heart failure is the common final pathway of many cardiac diseases. Ischemic heart disease is the main cause of heart failure in "western" countries: a myocardial infarction is in fact present in the clinical history of about 40% of patients suffering from this chronic syndrome which represents an important social, health and economic burden. While survival after an acute myocardial infarction can reach over 95% of cases, these patients may develop signs and symptoms of heart failure even after several years from the acute event. Drug therapy has dramatically improved patients' symptoms and prognosis. However, 5-year mortality, even in top-quality clinical centers, is still high and new strategies have to be identified to fight this syndrome. Along these lines, interventions to reduce exposition to cardiovascular risk factors (smoking, arterial hypertension, diabetes, dyslipidemia and obesity) and to

improve lifestyle (e.g. Mediterranean diet and aerobic physical activity) are already essential components of the “therapy” of heart failure patients and have been demonstrated to hold prognostic value. The idea of using functional foods for primary and secondary prevention of heart failure is intriguing: experimental studies are, in fact, laying the physiopathological basis for potential benefit of this approach, even if impact data on prognosis are not currently available.

QUANTO È GRADITO IL PANE FUNZIONALE?

Milena Vainieri

Scuola Superiore Sant'Anna

I functional food sono alimenti utilizzati quotidianamente nell'ambito di una normale dieta, composti da ingredienti che fanno normalmente parte del prodotto, con concentrazioni aumentate oppure composti da ingredienti aggiunti che normalmente non rientrano nella composizione del prodotto stesso. In particolare, il mercato del cardiohealth functional food, ossia la domanda di alimenti funzionali dedicati alla salute del cuore e alla diminuzione del rischio di patologie del sistema cardiocircolatorio, segue una crescita indipendente dal mercato generale del functional food tanto da poter essere considerato una nicchia di mercato. Lo scopo di questa ricerca è quella di indagare le abitudini e la propensione al consumo e all'acquisto di alimenti funzionali di pazienti con scompenso cardiaco all'interno del più ampio progetto F.A.T.E.Pre.Sco (Frumento Antico Toscano Epigeneticamente attivo per la Prevenzione dello Scompenso cardiaco) finanziato dalla Regione Toscana.

L'indagine ha previsto la somministrazione, nell'arco di 3 mesi, di un questionario ad un campione di 100 pazienti ricoverati presso un reparto di Malattie Cardiovascolari del Sistema sanitario pubblico Toscano.

Gli intervistati si dividono tra chi è poco o per nulla fiducioso nei dichiarati effetti benefici degli alimenti funzionali (42% circa) e chi invece esprime in questi fiducia o molta fiducia (42% circa). Il 75% crede che tali alimenti possano prevenire alcune malattie. Più del 50% degli intervistati si è detto propenso o molto propenso all'acquisto di un prodotto con le caratteristiche funzionali volte a prevenire lo scompenso cardiaco. Tale propensione cresce fino al 91% qualora il consumo dello stesso fosse consigliato dal proprio cardiologo.

Sulla base dei risultati ottenuti, un pane che presenta caratteristiche funzionali che prevengono lo scompenso cardiaco ha le potenzialità per collocarsi sul mercato del functional food, nel mercato di nicchia (popolazione affetta da scompenso cardiaco).

HOW MUCH FUNCTIONAL BREAD IS APPRECIATED?

Functional food are daily used in the common diet. In particular, the cardiohealth functional food, can be considered an independent niche more stable in terms of growth than the general functional food.

The present study analyzed the patient confidence and propensity to consume food with functional characteristics, to which FATEPreSco bread aspires to have, through the administration of a questionnaire. The questionnaire was administered to a

sample of about 100 patients admitted to a ward of Cardiovascular diseases of the Tuscan public health system.

The survey involved the administration of a paper questionnaire (PAPI), over a 3-month period, to a sample of 100 patients with cardiac heart failure, admitted to the Cardiovascular Diseases Unit of the Toscana Foundation Gabriele Monasterio di Pisa. The questionnaire was distributed by the nursing staff during the patients' stay. The questionnaire included a total of 38 questions. In addition to the aspects relating to functional foods, registry questions related to lifestyles were included. The questions on functional food have been identified and based on a specific literature reconnaissance (Urala and Lahteenmaki 2004; Verbeke 2005, 2006; Urala and Lahteenmaki 2005, 2007; Sirò et al 2008; Finley 2016). For questions relating to lifestyles, we referred to the specific section of the Istat multi-purpose survey (ISTAT 2016).

Respondents are divided between those who not very confident or not at all confident in the declared beneficial effects of functional foods (around 42%), and those who express confidence or a lot of confidence (around 42%) in. 75% believe that these foods can prevent some diseases. In particular, more than 50% of respondents say they are willing to buy a bread with functional characteristics aimed at preventing heart failure. This propensity grows up to 91% if the consumption is recommended by cardiologists.

The results obtained show that a bread with functional characteristics that prevent heart failure has the potential to be placed on the functional food market, in a niche market made up of a population suffering from cardiovascular diseases.

PROFILO INFIAMMATORIO IN RATTI ALIMENTATI CON GRANI BIOFORTIFICATI

*Luana Ricci Paulesu
Università di Siena*

Obiettivi: Analisi biochimica di campioni tissutali ed ematici di animali alimentati con pane fatto da farina di grano antico toscano (Gentilrosso) biofortificato (Bio) o non Biofortificato con ferro e zinco (Non-Bio).

Hypothesis: L'alimentazione con un grano biofortificato possa contribuire ad un assetto del sistema infiammatorio utile a prevenire l'insufficienza del cuore dopo infarto miocardico acuto.

Piano sperimentale: Il profilo infiammatorio è stato valutato mediante analisi di molecole pro- e anti-infiammatorie, con un dosaggio Multiplex ELISA, su campioni di siero raccolti dopo 6 settimane dal danno ischemico (numero di animali: n=15 Non Bio; n=17 Bio). Biopsie di tessuto cardiaco degli stessi animali sono stati esaminati per l'espressione di pathways intracellulari mediante analisi Western blot.

Risultati: Una prima analisi effettuata sul totale dei campioni di siero da animali alimentati con grano Bio o Non-Bio, non rivelava sostanziali differenze tra i due gruppi, per quanto riguarda il quadro dei fattori pro- e anti-infiammatori. La stratificazione degli animali secondo il sesso (maschio, femmina) ha tuttavia rilevato differenze significative per quanto riguarda l'effetto dell'alimentazione con grano Bio rispetto a quello con grano Non-Bio. In particolare, nel maschio, si è evidenziata una diminuzione di alcuni dei fattori pro-infiammatori (IL-1a, IL-1b e IL-2) mentre nessuna variazione era osservata per i fattori anti-infiammatori (IL-4, IL-5, IL-10 e IL-13). Nel caso delle femmine, l'alimentazione con pane da grani Bio causava un generale aumento di fattori pro-infiammatori, che risultava significativo per l'IL-1, accompagnato anche da un aumento di fattori anti-infiammatori, significativo per l'IL-13 e l'IL-5. L'analisi proteica nel tessuto cardiaco mostrava un aumento di marcatori di proliferazione nel cuore di ratti alimentati con pane Bio senza differenze di rilievo tra i due sessi.

Conclusioni: Il cambiamento del quadro pro- e anti-infiammatorio, causato dall'alimentazione con pane ottenuto da grani biofortificati in animali sottoposti a danno cardiaco, potrebbe contribuire al restauro del corretto equilibrio dello stato infiammatorio essenziale per la riparazione del tessuto miocardico. La rigenerazione del tessuto è anche sostenuta dall'aumento di fattori specifici della proliferazione.

INFLAMMATORY PROFILE IN RATS FED WITH BIOFORTIFIED WHEAT

Objectives: Biochemical analysis of tissue and blood samples from animals fed with bread made with a Tuscan ancient grain (Gentilrosso) biofortified (Bio) or not biofortified (Non-Bio) with iron- and zinc.

Hypothesis: Feeding with a biofortified wheat can contribute to setting up the inflammatory system for preventing heart failure after acute myocardial infarction.

Experimental plan: The inflammatory profile was evaluated by analysis of pro- and anti-inflammatory molecules, using a Multiplex ELISA assay, in serum samples collected after 6 weeks from ischemic damage (number of animals: n = 15 Non-Bio; n = 17 Bio). Heart tissue biopsies from the same animals were examined for the expression of intracellular pathways by Western blot analysis.

Results: A first analysis carried out on the total number of serum samples from animals fed with Bio or Non-Bio wheat, did not revealed any substantial difference between the two groups, as regards the pro- and the anti-inflammatory factors. The stratification of animals according to sex (male, female) however revealed significant differences with regard to the effect of feeding with Bio wheat compared to that of Non-Bio wheat. In particular, in males, there was a decrease in some of the pro-inflammatory factors (IL-1a, IL-1b and IL-2) while no variation was observed for some of the anti-inflammatory ones (IL-4, IL-5, IL-10 and IL-13). In females, feeding with bread from Bio wheat caused a general increase in pro-inflammatory factors, which was statically significant for IL-1. These animals also showed a statistically significant increase of anti-inflammatory factors, IL-13 and IL-5. Protein analysis in cardiac tissue showed an increase in proliferation markers in the heart of rats fed with Bio bread without differences between the two sexes.

Conclusions: The change of the pro- and anti-inflammatory framework, caused by feeding with bread obtained from biofortified grains, in animals after acute myocardial infarction, could contribute to the restoration of the correct balance of the inflammatory state, essential for the repair of myocardial tissue. Tissue regeneration is also supported by the increase in specific proliferation factors.

ASPETTI TECNOLOGICI E REGOLATORI PER LO SVILUPPO DI ALIMENTI FUNZIONALI A BASE DI CEREALI

*Cristina Messia e Elisa de Arcangelis,
Università del Molise*

Il forte interesse dei consumatori per il rapporto tra alimentazione e salute ha favorito la comparsa dei cosiddetti alimenti funzionali.

Gli alimenti funzionali sono alimenti caratterizzati da effetti addizionali dovuti alla presenza di componenti (generalmente non nutrienti) che interagiscono più o meno selettivamente con una o più funzioni fisiologiche dell'organismo (bio-modulazione) utili a promuovere uno stato di benessere fisico e mentale del consumatore e a prevenire malattie. Per il raggiungimento di effetti benefici per la salute, gli alimenti funzionali devono essere regolarmente consumati come parte della dieta.

La cariosside dei cereali, sistema complesso flessibile e versatile, ben si adatta alle innovazioni tecnologiche (tecniche di frazionamento e di ricombinazione) indirizzate alle nuove esigenze nutrizionali e salutistiche (sfarinati poco raffinati e/o ricchi in composti bioattivi, differente composizione in amido) e i prodotti a base di cereali sono appropriati per veicolare sostanze bioattive (phytochemicals) dal momento che è possibile ottenere, mediante utilizzo di formulazioni e tecnologie appropriate, prodotti (mono e polifunzionali) caratterizzati da accertata valenza funzionale ed elevata qualità sensoriale.

Con l'affermazione degli alimenti funzionali è emersa la necessità di regolamentarne la produzione e commercializzazione mediante la definizione di standard e linee guida. A tal fine, il Regolamento CE n. 1924/2006 e il Regolamento UE n. 432/2012 sono stati redatti per disciplinare l'utilizzo in etichetta delle indicazioni salutistiche e nutrizionali approvate, previa evidenze scientifiche, dall'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA).

TECHNOLOGICAL AND REGULATORY ASPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CEREAL FUNCTIONAL FOODS

The strong consumers' interest in relationship between nutrition and health promoted the emergence of functional foods.

Functional foods are foods with additional beneficial effects due to the presence of components (generally non-nutrients) that modulate one or more body's physiological functions (biomodulation) useful to promote physical and mental health and to prevent disease. To achieve health benefits functional foods should be consumed regularly in the diet.

Cereals kernel is a complex and versatile raw material that is well suited for technological innovations (fractionation and recombination technologies) addressed

towards new nutritional and health needs (less refined flours and/or enriched in bioactive compounds, or with different starch composition). Cereal based foods are appropriate to convey bioactive compounds (phytochemicals) since it is possible to obtain, through appropriate formulations and technology, products (mono or polyfunctional) characterised by proved functional value and high sensorial quality.

The affirmation of functional foods showed the need to regulate the production and marketing of functional foods through the establishment of standards and guidelines. For this purpose, Regulation (EC) No. 1924/2006 and Regulation (EU) No. 432/2012 were drafted to rule the use of health and nutritional claims on labels, approved, upon scientific evidences, by the European Food Safety Authority (EFSA).

ESPERIENZA DEL PROGETTO FATEPRESCO E PROSPETTIVE

Ugo Giambastiani, Molino F.lli Giambastiani

Dino Domenici, Panificio Domenici

Il progetto FaTePreSco nasce con lo scopo di valorizzare le proprietà cardio-funzionali del Pane Toscano. Quando il Prof. Lionetti mi ha contattato spiegandomi l'obiettivo della ricerca sono stato subito affascinato da questo progetto e successivamente conoscendo tutti gli altri attori coinvolti in questa iniziativa mi sono sentito orgoglioso di venire a contatto con strutture come la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa di cui tutti Voi conoscete l'eccellenza.

L'interesse verso la mia Azienda, di cui potete vedere una piccola presentazione, ed alla mia persona è sicuramente dovuta all'iniziativa che fu pensata molti anni fa, nel lontano 2002, e realizzata nel 2016 con il riconoscimento a livello Europeo della D.O.P. del Pane Toscano.

Il progetto Fa Te Pre Sco non poteva prescindere dalle caratteristiche riscontrate nella produzione del Pane Toscano D.O.P.; il grano tenero utilizzato è derivato da vecchi genotipi con le loro peculiarità, le farine, il pane, sono certificati in tutti i loro processi: dalla coltivazione del seme, passando dallo stoccaggio, alla macinazione, alla produzione del pane con l'utilizzo della madre acida seguendo il rigoroso disciplinare di produzione approvato in sede europea.

Lo scopo ed i risultati del progetto FaTePreSco sono stati illustrati dai vari relatori che mi hanno preceduto.

Dopo che abbiamo verificato i risultati ottenuti a livello sperimentale, tutti noi partecipanti all'iniziativa siamo stati affascinati ed ancor più convinti a proseguire nello studio e nella sua applicazione.

Tuttavia rimango dell'idea, da me più volte esternata in sede di riunioni, che debbano essere fatti ulteriori sforzi da parte di tutti (ricercatori – industrie – artigiani e principalmente dalle Istituzioni), per far capire l'importanza di ciò per cui abbiamo lavorato in questi anni e dei risultati ottenuti, in modo da rendere queste scoperte applicabili alla realtà quotidiana divulgando i vantaggi che tutti ne possono trarre.

La ricerca è importantissima ma non può rimanere inapplicata e non può viaggiare senza una stretta sinergia con l'industria e con la parte produttiva, commerciale ed istituzionale.

EXPERIENCE OF THE FATEPRESCO PROJECT AND PROSPECTIVES

The project FaTePreSco was created with the aim of valorization of the cardiofunctional properties of Tuscan Bread. When Prof. Lionetti contacted me explaining the objective of the research I was immediately fascinated by this project

and subsequently knowing all the other actors involved in this initiative I felt proud to come into contact with structures such as the Scuola Superiore Sant'Anna of Pisa of which you all know the excellence.

The interest towards my company, of which I show a small presentation, and to me is certainly due to the initiative that was thought many years ago, back in 2002, and realized in 2016 with the recognition to European level of the PDO of Pane Toscano.

The project FaTePreSco could not ignore the characteristics of Pane Toscano D.O.P.; the bread wheat used is derived from old bread wheat genotypes with their peculiarities, the flours and the bread are certified in all the transformation processes: from wheat cultivation, to storage, grinding, and bread making with the use of sourdough following the EU production protocol.

The purpose and results of the project FaTePreSco have been illustrated by the speakers who preceded me.

After having verified the results obtained at experimental level, all the participants to the initiative were fascinated and even more convinced to continue the study and to apply the results.

However, I still believe that, as expressed during the meetings, further efforts must be made by all stakeholders (researchers - industries - artisans and mainly by the Institutions), to make people understand the importance of what we have worked for in these years and the results obtained, to make these results applicable to everyday reality by spreading the benefits that everyone can draw from them. Research is very important but cannot remain inapplicable and cannot travel without a close synergy with the industry and with the productive, commercial and institutional part.

IL PANE DOP TOSCANO

Roberto Pardini

Consorzio di Tutela Pane Toscano DOP

Mi corre l'obbligo di fare una premessa sul Pane Toscano DOP e l'utilizzo della materia prima, le varietà del grano toscano. Il progetto per una DOP per il pane toscano ha avuto inizio circa dodici anni fa, guidato principalmente da una volontà del mondo della panificazione; abbiamo però fatto i conti con il mondo agricolo e le opportunità produttive che ad esso coincidevano. All'epoca era emerso uno scarso interesse da parte degli agricoltori per il frumento tenero ed in particolare per quelle varietà tradizionali toscane "le così dette antiche". Ciò era dettato principalmente dalla mancanza di una giusta remunerazione a fronte della fatica degli agricoltori toscani, che dovevano fare i conti non solo con la concorrenza dei frumenti esteri ma anche con gli stessi nazionali i cui territori avevano un rapporto di resa per ettaro nettamente superiore alla nostra regione. Ecco come il Pane Toscano ha deciso per una scelta consapevole di biodiversità e per riprendere a seminare grano tenero in Toscana ed in particolare quelle varietà sia a cariosside rossa (Centauro, Bilancia, Serio, Verna, Pandas) che a cariosside bianca (Mieti, Mec, Marzotto, Bolero), che sono state l'elemento discriminante per il riconoscimento della DOP da parte della Comunità Europea, (insieme a tutti gli altri elementi di storicità: metodo di lavorazione e le tradizioni); dando la giusta remunerazione agli agricoltori. Pertanto il Pane Toscano DOP rappresenta il ritorno del grano tenero in Toscana con varietà tradizionali del territorio ed un equilibrato valore proteico in fase di macinazione dei vari tipi di grano, come previsto dal Disciplinare di Produzione. Un prodotto che rappresenta la difesa delle tradizioni della panificazione toscana, seguendo i dettami dei regolamenti per le DOP, pertanto fotografando "il pane Toscano" degli ultimi trenta anni (grano tenero toscano, farina di tipo zero, impasto acido per la lievitazione) esso è un prodotto che garantisce ciò che si è prefisso, attraverso un controllo tassativo della tracciabilità, effettuato da Ente Terzo CSQA, partendo dai semi certificati, alla raccolta e stoccaggio, la molitura che conserva il germe, alla panificazione con impasto acido (madre). Quello che abbiamo messo in campo è un prodotto (unico perchè DOP) che difende la biodiversità, garantisce che la materia prima sia panificabile nel rispetto di una equilibrata qualità nutrizionale. Questa premessa per circostanziare una riflessione comune, che va ben al di là degli sforzi che i ricercatori ed il mondo scientifico pongono per arricchire di conoscenze e opportunità il mondo della cerealicoltura. Occorre a nostro avviso andare al di là della ricerca scientifica acquisita, tramutandola in esperienza reale della trasformazione dei prodotti finiti.

Troppo spesso sentiamo parlare a sproposito di prodotti che "fanno bene alla salute", senza alcuna base scientifica complessiva, soffermandosi su una mera ricerca

sui cereali, senza garantire come avviene la lavorazione del prodotto finito e chi poi la certifica, spesso nessuno, e quindi tali azioni rappresentano solo azioni di marketing. Per arrivare poi ai messaggi che confondono i consumatori

“alimenti senza glutine”, senza che ve ne sia una ragione, “pane con carboni vegetali”, “pani con quinoa, semi di lino, kamut” e chi più ne ha più ne metta. Tenendo poi di conto che i principi attivi che compongono il prodotto, ammettendo che “facciano bene”, sono ininfluenti per il contenuto di un consumo medio di pane di circa trenta grammi pro capite, in queste azioni di marketing alimentare, ci vedo molto delle favole della così detta “medicina omeopatica”, ed il suo effetto placebo. Ciò che è stato raggiunto nel progetto FATE.Pre.Sco. è invece un primo importante traguardo di ciò che può emergere dalla valorizzazione di specifiche varietà biofortificate. Dovremo definire attraverso quali azioni produttive /commerciali si possa rendere sostenibile questo prodotto, che così come si è sviluppato non rientra a pieno nel metodo di produzione del pane toscano DOP. Vi sono elementi comuni che stiamo elaborando dal momento che tra l’altro ci accingiamo ad alcune modifiche del Disciplinare di Produzione, sia per esigenze tecniche che per introdurre anche le farine semi-integrali nel processo produttivo. Rinnovo pertanto l’appello al modo scientifico: che a fronte degli ottimi risultati sono stati conseguiti nella ricerca e sviluppo di materie prime, occorre la consapevolezza della sostenibilità produttiva che ci porti ad un prodotto finito conseguente.

HOW TO INCLUDE THE ASPECTS OF BIOFORTIFICATION IN THE DISCIPLINARY OF THE PANE TOSCANO?

I have to make an introduction on Pane Toscano DOP and on the use of raw material, the varieties of Tuscan wheat. The project for a DOP for Tuscan bread started about twelve years ago, mainly driven by a will in the world of bakery. However, we considered also the agricultural world and the productive opportunities. At that time, there was little interest from farmers for bread wheat and in particular for those traditional Tuscan varieties "the so-called ancient ones". This was mainly dictated by the lack of a fair remuneration of the work of Tuscan farmers, who had to deal not only with the competition of Italian and foreign wheat, with higher yield per surface area. Here is how the Pane Toscano has decided for a conscious choice of biodiversity to push bread wheat in Tuscany and in particular those varieties both with red grain (Centaurus, Libra, Serio, Verna, Pandas) and white grain (Mieti, Mec , Marzotto, Bolero), which have been the discriminating element for the recognition of the DOP by the European Community, (together with all the other historic elements: processing method and traditions); giving the right remuneration to farmers. Therefore, the Pane Toscano DOP represents the return of bread wheat in Tuscany with traditional varieties of the territory and a balanced protein content during the

grinding of the various types of wheat, as required by the Production Regulations. A product that represents the defence of the traditions of Tuscan bakery, following the dictates of the regulations for DOPs, therefore photographing "the Tuscan bread" of the last thirty years (bread Tuscan wheat, type zero flour, sourdough for leavening) is a guaranteed product, through a strict control of traceability, carried out by CSQA, starting from certified seeds, to harvest and storage, to milling that preserves the germ, to bread making with sourdough. What we have put in place is a product (unique because it is DOP) that defends biodiversity and guarantees that the raw material can be baked in the respect of a balanced nutritional quality. This premise permit to substantiate a common reflection, which goes far beyond the efforts of scientists to enrich the world of farmers with improved knowledge and opportunities. In our opinion it is necessary to go beyond the scientific results, translating them into a real experience of production. Too often we hear about products that are "good for health", without any overall scientific basis, focusing on field research on cereals, without guaranteeing how the processing of the product takes place and who then certifies it, often none, and then these actions represent only marketing actions. These are messages that confuse consumers: "gluten-free foods", without any reason, "bread with vegetable charcoal", "bread with quinoa, flaxseed, kamut" and so on. We have to consider that the active ingredients that make up the product, admitting that they "do well", are irrelevant for the content of an average bread consumption of about thirty grams per capita, in these food marketing actions, I see a lot of fairy tales similar to those of the so-called "homeopathic medicine", and its placebo effect. What was achieved in the FATE.Pre.Sco project is instead a first important goal for the valorisation of specific biofortified varieties. We will have to define which productive / commercial actions can make this product sustainable, since now does not fully fit into the production method of Tuscan DOP bread. There are common elements that we are elaborating since, among other things, we are going to make some changes to the Production Regulations, both for technical requirements and to introduce semi-wholemeal flours in the production process. I therefore renew the appeal to scientists: that in the face of excellent results have been achieved in the research and development of raw materials, we need to boost the awareness of productive sustainability.

ESPERIENZE DI GESTIONE AGRONOMICA NELLE FILIERE FRUMENTICOLE TOSCANE

*Simone Orlandini e Marco Mancini
Università di Firenze*

La coltivazione del frumento in Toscana si svolge prevalentemente in un ambiente pedoclimatico con vocazionalità limitata dal punto di vista quantitativo. La scelta delle varietà è stata indirizzata principalmente, da metà del secolo passato, verso quelle con maturazione anticipata, risposta produttiva alle fertilizzazioni azotate, taglia ridotta ed alto contenuto nella frazione glutinica delle proteine. La tecnica agronomica ha mirato soprattutto al soddisfacimento delle esigenze nutrizionali attraverso il sovradosaggio di input quali fosforo e azoto, a discapito della loro efficienza d'uso. L'evoluzione della tecnica agronomica, spinta soprattutto dalla necessità di ridurre i costi di produzione, indirizza tutti gli input verso una maggiore efficienza d'utilizzo attraverso operazioni sitospecifiche legate all'agricoltura di precisione. Tale rivoluzione ha preso avvio proprio dai territori con minore marginalità economica e si è sposata con pratiche agronomiche volte a condizionare nuovi aspetti qualitativi delle produzioni, che possano avere un riscontro per l'industria di trasformazione o per gli aspetti salutistici dei prodotti alimentari derivanti. In tal senso sono indirizzate prove agronomiche su frumenti teneri per definire l'incidenza di differenti combinazioni di concimazioni azotate e fosfatiche sul rapporto fra amilosio ed amilopectina dell'amido della cariosside e sul contenuto in elementi minerali.

EXPERIENCES OF AGRICULTURAL MANAGEMENT IN WHEAT CHAINS IN TUSCANY

The cultivation of wheat in Tuscany takes place mainly in a pedo-climatic environment with limited vocationality from a quantitative perspective. From the middle of the past century, breeding selection has targeted early maturing varieties, production response to nitrogen fertilization, reduce plant size and the high gluten content in the protein fraction. The agronomic techniques aim to satisfy nutritional needs through the over dosage of phosphorus and nitrogen inputs, just like diminishing their efficient use. The progress on agricultural techniques has been driven mainly by the need to reduce production costs and by identifying those techniques that have a greater efficient-use. This has been done through site-specific operations related to precision agriculture. This revolution has taken place in those territories with a lower economic margin and has come together with agronomic practices aimed at conditioning new qualitative aspects of production. The previous may have had an impact on manufacturing industries or on health aspects deriving from food products. In this respect, agronomic tests will be carried out on soft wheat in order to determine the interaction effect of multiple nitrogen and phosphate fertilizers on the relationship between amylose and amylopectin of carioxide starch, and on the mineral content.

