

# TECNICA MOLITORIA

sili - molini - mangimifici - pastifici



## OPTICA: QUALITA' ED EFFICIENZA



[info@3uvision.com](mailto:info@3uvision.com) [www.3uvision.com](http://www.3uvision.com) - 0542 1881791



## 12° Convegno AISTEC: resilienza, sostenibilità e innovazione

### Parte I

Il 12° Convegno dell'**Associazione Italiana di Scienza e Tecnologia dei Cereali** (AISTEC), già previsto per giugno 2020, si è svolto a Napoli lo scorso giugno presso la magnifica Reggia di Portici (Na), ospitato dal Dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli Federico II. All'incontro hanno partecipato un centinaio di iscritti fra ricercatori coinvolti nelle varie branche della filiera dei cereali, rappresentanti di enti ed associazioni di categoria, operatori dell'industria alimentare, aziende fornitrici e noi in qualità di media partner.

Il convegno "Cereali e scienza: resilienza, sostenibilità e innovazione" ha approfondito il tema della Scienza e della Conoscenza nell'intera filiera cerealicola, in un sistema agroalimentare che ha mostrato alta resilienza anche in tempo pandemico e che richiede innovazione, produttività, economicità, sostenibilità, qualità e attitudine alla trasformazione in funzione della destinazione d'uso, sicurezza e alto valore nutrizionale.

I lavori si sono articolati in tre fitte giornate con 29 relazioni, accompagnate da un'ampia sessione poster, con 78 lavori esposti.

#### I Premi Chiriotti Editori ai migliori poster

Come sempre la rivista "Tecnica Molitoria" ha rinnovato il sostegno fattivo alle attività dell'Associazione nazionale consegnando due premi in denaro.

Il **Premio Chiriotti intitolato alla memoria di Giovanni Chiriotti** - fondatore della rivista nel 1950 - è da sempre dedicato al miglior poster sulle nuove tecnologie nel settore della trasformazione e utilizzazione dei cereali. Per questa edizione il riconoscimento è andato al poster "Utilizzo di lieviti *non-Saccharomyces* per la produzione di impasti per prodotti da forno Progetto PRIN 2017SFTX3Y" di **Anna Reale, Tiziana di Renzo, Floriana Boscaino, Alida Sorrentino e Teresa Zotta**. Il **Premio Tecnica Molitoria** per il miglior poster rivolto a giovani ricercatori è stato invece conferito ad **Andrea**



**Bresciani**, primo autore di “Estrusione di legumi per la produzione di analoghi della carne”.

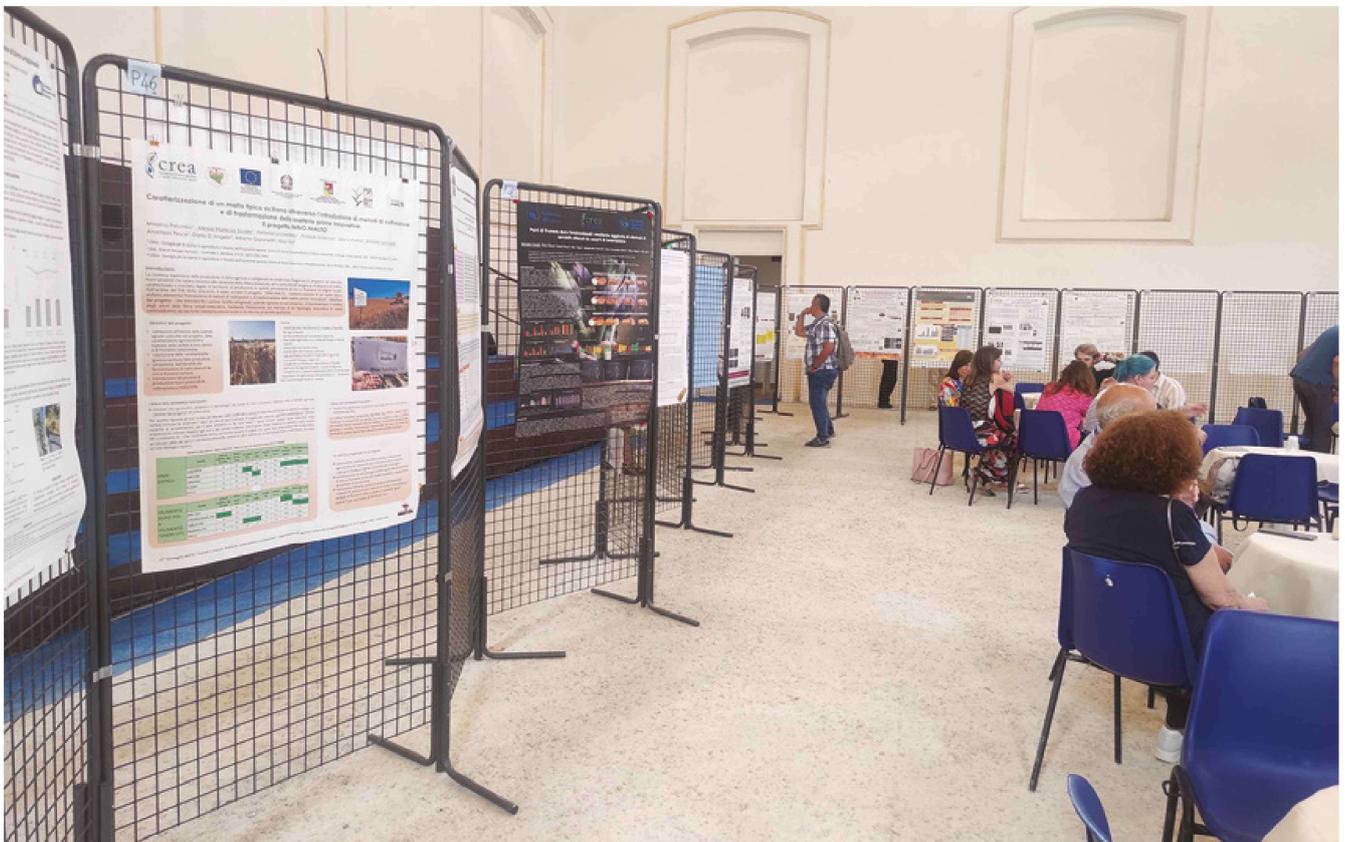
I due lavori premiati verranno pubblicati per esteso sotto forma di articoli scientifici sui prossimi numeri, mentre qui ne riportiamo un breve sunto.

### **PREMIO CHIRIOTTI GIOVANNI** **Utilizzo di lieviti *non-Saccharomyces* per la produzione di impasti per prodotti da forno** Progetto PRIN 2017SFTX3Y

Anna Reale<sup>1</sup>, Tiziana Di Renzo<sup>1</sup>, Floriana Boscaino<sup>1</sup>, Alida Sorrentino<sup>1</sup>, Teresa Zotta<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>Istituto di Scienze dell’Alimentazione (ISA-CNR) - Via Roma 64 - 83100 Avellino

<sup>2</sup>Università degli Studi della Basilicata, Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali - Viale dell’Ateneo Lucano 10 - 85100 Potenza

I lieviti svolgono un ruolo importante nella produzione di diversi alimenti e bevande fermentate. Sebbene quelli appartenenti alla specie *Saccharomyces cerevisiae* siano maggiormente coinvolti nei principali processi fermentativi (produzione di vino, birra, prodotti da forno), recenti studi hanno sottolineato le potenzialità di lieviti non-convenzionali (ovvero non-*Saccharomyces*) per migliorare le proprietà nutrizionali, sensoriali e salutistiche di diversi prodotti fermentati. In questo studio, 32 ceppi di lieviti iso-



Alcuni dei poster esposti.

lati da uve e mosti provenienti dall'Irpinia (Campania) sono stati identificati a livello di specie mediante sequenziamento di una regione del gene 26S rRNA e biotipizzati mediante RAPD-PCR. Tutti i ceppi sono stati valutati per la capacità di produrre amine biogene utilizzando gli aminoacidi arginina, fenilalanina, istidina, leucina, lisina, triptofano e tirosina, e per la capacità lievitante in impasti modello dopo 6 e 24 ore di incubazione a 28°C. Sei ceppi sono stati selezionati e utilizzati per lo studio della cinetica di lievitazione dopo 0, 2, 4, 6, 8 e 24 ore. Il lievito commerciale "Lie-vital" (*Saccharomyces cerevisiae*) è stato usato come controllo. A fine incubazione si è analizzato il profilo aromatico degli impasti mediante SPME/GC-MS (Micro Estrazione in fase solida e analisi con Gas Cromatografia accoppiata a Spettrometria di Massa).

La maggior parte dei ceppi apparteneva alla specie *Hanseniaspora uvarum*, mentre alcuni isolati sono risultati ascrivibili alle specie *Saccharomyces cerevisiae*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Pichia kudriavzevii*, *Torulaspota delbruekii* e *Zygotorulaspota florentina*.

I ceppi non-*Saccharomyces* non erano in grado di decarbossilare gli aminoacidi testati. I ceppi *S. cerevisiae* mostravano la maggiore capacità lievitante, sebbene alcuni ceppi di *H. uvarum* incrementavano significativamente il volume degli impasti. Pertanto, 6 lieviti di *H. uvarum*, privi di capacità decarbossilasica, sono stati selezionati per lo studio delle cinetiche di lievitazione al fine di individuare l'incubazione ottimale dell'impasto per la produzione di pane. I risultati hanno dimostrato che alcuni ceppi

avevano una buona capacità lievitante già dopo 4-6 ore di incubazione. I lieviti non-*Saccharomyces* generavano un profilo aromatico significativamente diverso rispetto al lievito commerciale *S. cerevisiae*, soprattutto nella frazione degli esteri/acetati (3-metil-1-butanol-acetato, 2-fenil-etil-acetato, etil-acetato) e degli alcoli (etanolo, propanolo, 3-metil-1-butanol). I lieviti non-convenzionali, inoltre, riducevano la frazione di aldeidi derivanti da fenomeni ossidativi.

Questo studio ha dimostrato che l'utilizzo di lieviti non-convenzionali può rappresentare un vantaggio nell'industria dei prodotti da forno, perché colture starter alternative possono garantire una maggiore diversità e salubrità dei prodotti (es. riduzione dell'ipersensibilità a *S. cerevisiae*, e incapacità di produrre amine biogene).

## **PREMIO TECNICA MOLITORIA**

### **Estrusione di legumi per la produzione di analoghi della carne**

Andrea Bresciani<sup>1</sup>, Jessica Wiertz<sup>2</sup>, Alessandra Marti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente - Via Celoria 2 - 20133 Milano*

<sup>2</sup>*Brabender GmbH & Co. KG - Kulturstraße 49-51 - 47055 Duisburg - Germania*

Il mercato degli analoghi della carne a base vegetale rappresenta un'opportunità per l'industria alimentare per soddisfare le esigenze dei nuovi consumatori, che stanno modi-



ficando le proprie abitudini alimentari optando per una dieta a base vegetale in quanto considerata più sostenibile e salutare.

In questo lavoro è stata valutata l'attitudine di sfarinati di legumi (cece, lenticchia rossa, fava e pisello giallo) alla trasformazione in analoghi della carne. Le materie prime selezionate sono state arricchite nella frazione proteica, direttamente dal produttore, attraverso frazionamento ad aria. Gli analoghi della carne sono stati ottenuti attraverso un processo d'estrusione ad alta idratazione (~50%). Lo scopo di questo processo è quello di creare un prodotto con *texture* e presenza di fibre simili a quelli della carne convenzionale. I prodotti a base di legumi sono stati confrontati con un riferimento a base di concentrato proteico di soia, ovvero la materia prima più utilizzata per questo genere di trasformazioni.

Inizialmente sono stati caratterizzati gli sfarinati al fine di comprendere il comportamento reologico, nello specifico sono state studiate le *pasting properties* (ViscoQuick, Brabender), le proprietà di idratazione, come la capacità d'assorbire e trattenere acqua ed olio, le proprietà emulsionanti e il comportamento all'impastamento (Farinografo, Brabender). La seconda parte del lavoro ha riguardato la produzione degli analoghi della carne attraverso un estrusore bi-vite TwinLab-F 20/40 (Brabender).

Oltre a mostrare diverse proprietà di gelatinizzazione e retrogradazione e diverse proprietà all'impastamento, i legumi oggetto dello studio hanno avuto differenti comportamenti all'estrusione, portando alla formazione di prodotti diversi

tra loro. Nello specifico i prodotti dall'estrusione dello sfarinato di lenticchie rosse tendono ad espandersi al termine del processo creando, di conseguenza, una struttura disomogenea caratterizzata dalla presenza di alveoli. Gli sfarinati di ceci non hanno portato ad alcun risultato suggerendo la scarsa attitudine di questa materia prima alla trasformazione in analoghi della carne. Al contrario, gli sfarinati di fava e pisello giallo pre-



Da sinistra Anna Reale, Federica Diaferio, capo redattrice di *Tecnica Molitoria*, e Andrea Bresciani.

sentano caratteristiche simili al prodotto di riferimento (ottenuto dall'estrusione dello sfarinato di concentrati proteici di soia). In conclusione, gli sfarinati di fave e pisello giallo potrebbero essere impiegati per la produzione di analoghi della carne in modo da proporre al consumatore prodotti sostenibili e dall'elevato profilo nutrizionale

## LE RELAZIONI ORALI

In questa prima parte del resoconto iniziamo a riportare alcune delle relazioni orali sotto forma di riassunto. Gli atti con le relazioni complete saranno disponibili a breve ed ordinabili sul sito dell'Associazione ([www.aistec.it](http://www.aistec.it)).

### **Filiere sementiere biologiche regolamentate di popolazioni evolutive di frumenti: una importante risorsa per il settore biologico - Breed4Bio**

*Silvia Folloni<sup>1</sup> - Mia Marchini<sup>1</sup> - Stefania Grando<sup>1</sup> - Cristina Piazza<sup>2</sup> - Valentina Moschini<sup>3</sup> - Antonio Lo Fiego<sup>4</sup> - Matteo Petitti<sup>5</sup> - Alessandra Sommovigo<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Open Fields - Strada Madonna dell' Aiuto 7/A - 43126 Parma

<sup>2</sup>Azienda Agraria Sperimentale Stuard - Strada Madonna dell' Aiuto 7/A - 43126 Parma <sup>3</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro Difesa e Certificazione - Via di Corticella 133 - 40128 Bologna

<sup>4</sup>Arcoiris - Via Placido Rizzotto 46 - 41126 Modena

<sup>5</sup>Rete Semi Rurali - Piazza Brunelleschi 8 - 50018 Scandicci

Obiettivo di Breed4Bio è costruire un modello di filiera sementiera sostenibile biologica di materiale eterogeneo (popolazioni evolutive di frumento) che garantisca la tracciabilità e la qualità della semente. Saranno sviluppati servizi a supporto della filiera (supporto agronomico, alla gestione e alla tracciabilità), e ne sarà valutata la sostenibilità socio-economica; verrà garantita la qualità (purezza specifica e fitosanitaria) della

semente, individuando le operazioni da eseguire nelle fasi critiche senza depauperare la biodiversità delle popolazioni. Tre popolazioni di frumento tenero sono state coltivate nell'annata 2020-2021 presso tre aziende agricole biologiche localizzate in aree di montagna in Emilia-Romagna. Sono state registrate rese medie di 2,5 t/ha e proteine medie al 12,7%. Nonostante una riduzione dei problemi fitosanitari dovuti ad un clima particolarmente siccitoso, è stata rilevata una modesta presenza di carbone (*Ustilago spp.*).

La semente di popolazioni è eterogenea per dimensioni e forma; i processi di pulizia sono stati adattati mediante una corretta taratura delle macchine, in relazione alle caratteristiche ed alla



Anna Reale, prima autrice del poster vincitore del Premio Chiriotti Giovanni.



qualità del raccolto. La semente ottenuta dopo lavorazione è stata confrontata con quella proveniente dal campo e ne è stata valutata germinabilità, presenza di semi estranei e purezza specifica.

Dalla granella raccolta verranno prodotte più tipologie di farine per confermare l'adeguatezza delle popolazioni alla panificazione artigianale (Spaggiari *et al.*, 2022). Inoltre, il progetto svilupperà un'applicazione mobile per la tracciabilità delle popolazioni e un supporto nella gestione agronomica e operativa agli agricoltori.

Concludendo, il progetto svilupperà un modello di filiera locale e sostenibile applicabile a tutte le sementi biologiche e contribuirà ad una migliore qualità e rese delle produzioni di semente biologica di popolazioni di frumento.

### **Ottimizzazione della tecnica colturale per la coltivazione in biologico di grani antichi in due areali interni della regione Campania**

*Ida Di Mola<sup>1</sup> - Lucia Ottaiano<sup>1</sup> - Eugenio Cozzolino<sup>2</sup> - Mauro Mori<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria - Via Università 100 - 80055 Portici

<sup>2</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di ricerca per la cerealicoltura e le colture industriali - Via Torrino 2 - 81100 Caserta

Lo scopo è ottimizzare la tecnica agronomica per la coltivazione dei grani antichi con particolare attenzione per l'utilizzo di matrice organica, biostimolanti e micorrize in aziende biologiche.

La prova ha previsto il confronto fattoriale fra otto strategie di concimazione organica: testimone; organico (org); biostimolanti (bio); micorrize (mic); org + mic; org+ bio; mic + bio; org. + mic + bio; e due varietà antiche di frumento: Saragolla (f. duro) e Romanella (f. tenero). Il tutto è stato replicato 3 volte. Le prove sono state effettuate in due aziende, una nel beneventano e l'altra nell'avellinese. Ad inizio prova, in entrambe sono stati effettuati campionamenti di suolo per la sua caratterizzazione fisico-chimica. Dall'analisi in laboratorio è stato osservato che l'azienda di Benevento mostra un suolo franco-argilloso, con una dotazione di azoto totale di circa 0,13% e sostanza organica di circa 2,3%. Invece per quanto riguarda l'azienda in provincia di Avellino, il suolo presenta struttura argillosa con buona dotazione di azoto totale (0,17%) e sostanza organica (3,12%): alla raccolta sono state determinate la produzione e le sue componenti. Nella azienda beneventana la varietà Romanella ha fatto riscontrare una produzione di circa 3,9 t<sup>ha-1</sup> invece per la varietà Saragolla circa 3,0 t<sup>ha-1</sup>. Nell'altra è stata riscontrata una produzione simile tra le due varietà (circa 3,0 t<sup>ha-1</sup>). Dai dati analizzati è stato osservato che l'utilizzo delle pratiche colturali testate sembra migliorare le performance delle varietà.

### **Valorizzazione degli scarti della filiera del frumento per il controllo di *Fusarium* spp.**

*Sara Francesconi<sup>1</sup> - Riccardo Ronchetti<sup>2</sup> - Emidio Camaioni<sup>2</sup> - Stefano Giovagnoli<sup>2</sup> - Francesco Sestili<sup>1</sup> - Giorgio M. Balestra<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Università degli Studi della Tuscia, Di-



partimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE) - Via San Camillo de Lellis snc - 01100 Viterbo

<sup>2</sup>Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Scienze Farmaceutiche - Via del Liceo 1 - 06123 Perugia

Nel lavoro, gli scarti cruscali derivanti dalla filiera del frumento sono stati impiegati per l'estrazione della cellulosa e conseguente sintesi di nano-cristalli di cellulosa (NCC), al fine di impiegare i tali come green *nano-carriers* per l'ottimizzazione del rilascio di principi attivi con azione antimicrobica per il controllo di *Fusarium* spp. Saggi antimicrobici *in vitro* hanno permesso di individuare il chitosano cloridrato e l'acido gallico ad una concentrazione dello 0,5% e dello 0,05%, rispettivamente, come principi attivi per il controllo di *Fusarium* spp. Quindi, è stato messo a punto un formulato composto da chitosano e acido gallico come principi attivi, NCC e amido ad elevato tenore di amilosio come *nano-carriers* e eccipienti. Tale formulato ha dimostrato potenzialità di biostimolazione nei confronti di tre varietà di frumento tenero e abilità di contenimento delle specie appartenenti al genere *Fusarium* a seguito di un inoculo artificiale sulle tre varietà di frumento.

### **Strategie agronomiche, molitorie e di trasformazione per attenuare il rischio di contaminazione da acrilamide nei prodotti da forno**

Massimo Blandino<sup>1</sup>, Valentina Scarpino<sup>1</sup>, Fabiano Travaglia<sup>2</sup>, Mattia Loscalzo<sup>3</sup>, Viola Landolfi<sup>1</sup>, Jean Da-

niel Coisson<sup>2</sup>, Annamaria Colombo<sup>3</sup>, Martina Cortassa<sup>1</sup>, Andrea Valente<sup>3</sup>, Marco Arlorio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Largo Paolo Braccini 2 - 10095 Grugliasco

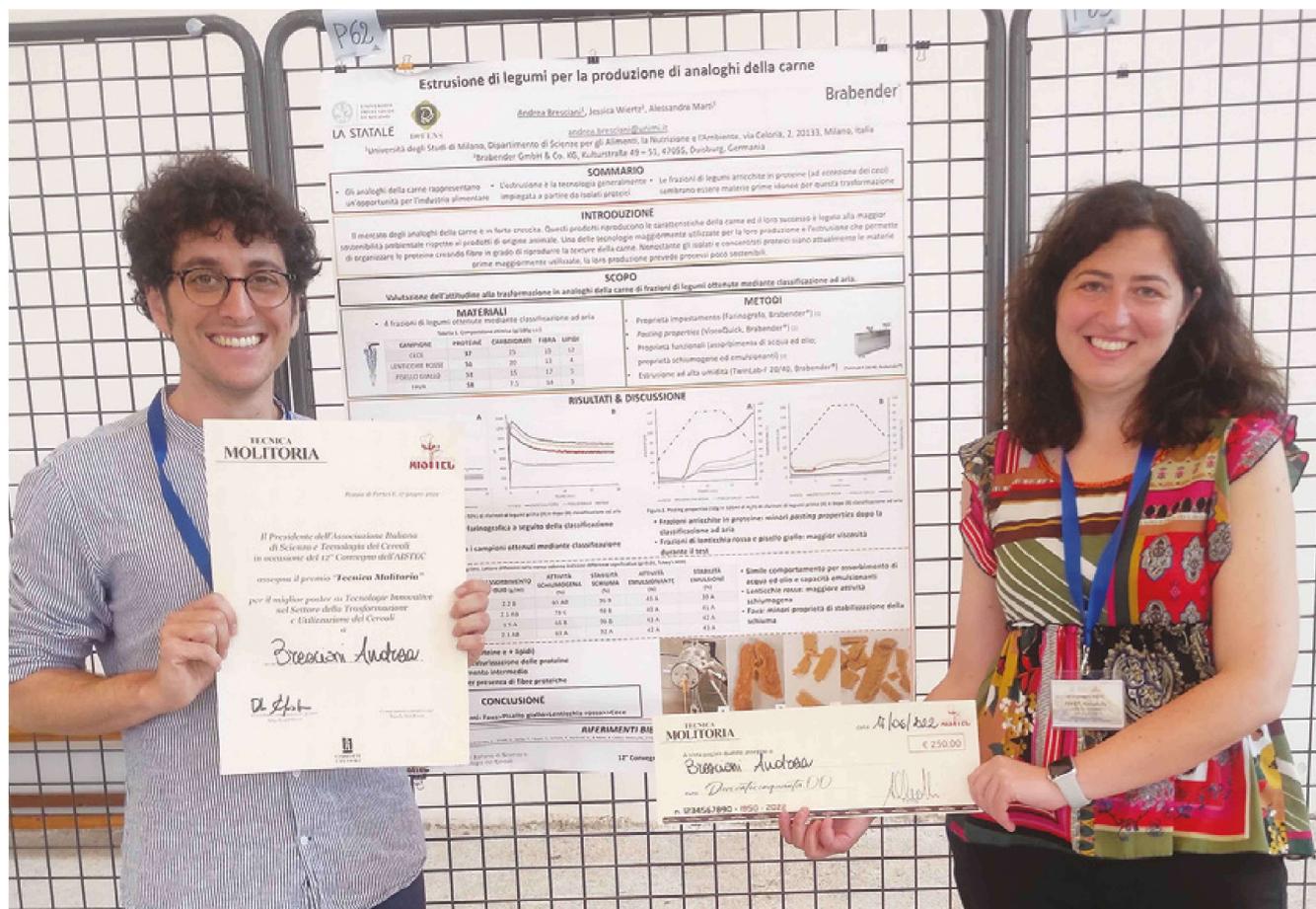
<sup>2</sup>Università del Piemonte Orientale "A. Avogadro", Dipartimento di Scienze del Farmaco - Largo Donegani 2/3 - 28100 Novara

<sup>3</sup>Molini Valente - Regione Mulini 26 - 15023 Felizzano

Il progetto ACRYSAFE è finalizzato ad individuare le soluzioni agronomiche e molitorie atte all'ottenimento di farine con bassi contenuti in asparagina libera (ASN), in grado di attenuare i livelli di acrilamide (AA) nella produzione dei biscotti.

L'influenza del genotipo e dell'ambiente sul contenuto di ASN è stata valutata nel 2020 e 2021 su 25 varietà di frumento tenero biscottiero, a confronto con varietà panificabili e di forza, e di altri cereali (segale, triticale, farro, frumento duro, orzo e tritordeum). Sebbene la segale ed il triticale abbiano presentato i maggiori contenuti di ASN nelle farine e di AA nei biscotti, per tutte le colture, ed in particolare per il frumento tenero, si sono individuate varietà con minori contenuti dell'amminoacido precursore. Il contenuto in ASN è stato influenzato dalle condizioni ambientali e dalla varietà, con un impatto significativo anche della gestione agronomica, specie della dose azotata e della tipologia di concime. La concentrazione di ASN nelle farine e di AA nei biscotti è risultata proporzionale alla dose di azoto distribuita allo stadio di levata.





Andrea Bresciani e Alessandra Marti, autori del poster vincitore del Premio Tecnica Molitoria.

L'uso di concimi a lenta cessione ha favorito minori concentrazioni di ASN, mentre l'apporto di zolfo non è risultato significativo.

In un impianto industriale è inoltre stata studiata la distribuzione dell'ASN nelle frazioni molitorie, comparando tecniche di macinazione a cilindri, a pietra e di decorticatura progressiva. Il germe ha presentato la più alta concentrazione di ASN, seguito da cruschetto e farinaccio. Le frazioni decorticate hanno mostrato un contenuto di ASN decrescente, procedendo dal pericarpo verso la mandor-

la amidacea. I biscotti integrali preparati con farina ricombinata frutto di un processo a cilindri hanno evidenziato un livello di AA minore rispetto a quelli preparati con farine macinate a pietra. Un approccio integrato di filiera che prenda in considerazione la scelta varietale, la gestione agronomica e le opportune modalità di macinazione, in aggiunta alla formulazione ed all'ottimizzazione del processo tecnologico di trasformazione dei prodotti alimentari, risulta pertanto fondamentale per la corretta gestione di questo contaminante tecno-

logico, come già dimostrato per altre matrici alimentari.

### **Effetto delle condizioni ambientali e del genotipo sul contenuto e sulle caratteristiche molecolari degli arabinoxilani dell'orzo e del malto**

*Elisabetta Bravi<sup>1</sup> - Giuseppe Perretti<sup>2</sup> - Valeria Sileoni<sup>3</sup> - Vincenzo Alfeo<sup>1</sup> - Ombretta Marconi<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*Università degli Studi di Perugia, Centro di Ricerca per l'Eccellenza della Birra - Via San Costanzo - 06126 Perugia*

<sup>2</sup>*Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Borgo XX Giugno - 06121 Perugia*

<sup>3</sup>*Universitas Mercatorum - Piazza Mattei 10 - 00186 Roma*

Lo scopo del lavoro è stato la valutazione dell'effetto del genotipo e delle condizioni ambientali sul contenuto degli arabinoxilani totali (AX) e solubili in acqua (W-E AX) dell'orzo e del malto e delle loro proprietà molecolari, nonché l'eventuale relazione tra questi parametri e gli attributi standard di qualità. La frazione solubile in acqua (W-E) è stata caratterizzata tramite cromatografia ad esclusione molecolare accoppiata con triplo-detector (HPSEC-TDA). Nei campioni di orzo analizzati gli AX variano dal 5,97 all'8,98% ss. Nel malto, essi vanno dal 5,32 al 7,80% ss, mostrando un calo medio del 14% durante la maltaazione. Invece i W-E AX nell'orzo variano dallo 0,06 allo 0,35% ss, costituendo il 2,5% dei totali, e mostrano valori simili nel malto. I W-E AX dell'orzo mostrano un peso molecolare (Mn) tra  $2,3 \times 10^5$

e  $12,6 \times 10^5$  Da, una polidispersità media moderata ( $M_w/M_n=1,90$ ) e una conformazione a gomito tra il rigido e il semiflessibile ( $0,5 < \alpha < 1,3$ ). I W-E AX del malto mostrano un Mn tra  $2,6 \times 10^5$  e  $22,1 \times 10^5$  Da, una  $M_w/M_n=6,75$ , decisamente ampia e una conformazione simile a quella dei W-E AX dell'orzo. I risultati indicano che l'anno influenza il contenuto del totale AX e W-E AX del malto e che i W-E AX sono correlati positivamente alla viscosità, influenzando maggiormente la filtrazione rispetto ai totali. Inoltre, i W-E AX possono essere utilizzati come indicatori della qualità del malto, essendo significativamente correlati ad alcuni attributi standard di qualità.

### **Frumenti e mais pigmentati: selezione varietale, gestione colturale e molitoria per l'ottenimento di farine ricche in composti antiossidanti**

*Claudia Sardella<sup>1</sup> - Francesca Vanara<sup>1</sup> - Barbora Burešová<sup>2</sup> - Petr Martinek<sup>3</sup> - Massimo Blandino<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Largo Paolo Braccini 2 - 10095 Grugliasco (TO)*

<sup>2</sup>*University of Life Sciences Prague, Department of Chemistry - Kamýcka 129 - 16500 Praga - Repubblica Ceca*

<sup>3</sup>*Agrotest Fyto, Ltd. - Havlíčková 2787/121 - 767 01 Kroměříž - Repubblica Ceca*

In questo contributo sono state valutate innovative varietà pigmentate di frumento tenero, nuove specie, quali il *Tritordeum*, e ibridi di mais ottenuti da



germoplasma locale per i parametri produttivi, qualitativi ed il contenuto in composti antiossidanti nelle farine, considerando anche l'impatto della tecnica colturale e delle strategie molitorie.

Il valore antiossidante di varietà ricche in antociani con pericarpo blu, viola o nero è risultato sempre superiore alle varietà testimoni, con capacità produttive simili. Le cultivar a granella nera hanno avuto il quantitativo più elevato in antociani e acidi fenolici, e la più alta attività antiossidante. I *Tritordeum* si sono caratterizzati per un elevato contenuto in carotenoidi e tocoferoli, ma un divario produttivo più marcato rispetto alle varietà convenzionali. La concimazione azotata e la fertilità del terreno hanno influenzato fortemente la qualità tecnologica e i livelli produttivi, ma in misura minore il contenuto in composti antiossidanti. Tecniche di decorticatura progressiva o gestione molitorie che mantengono gli strati corticali di maggior interesse sono necessarie per il mantenimento dei composti bioattivi nelle farine di frumenti ricchi in antociani.

Per il mais destinato alla produzione di farine e *hominy grits*, nuove varietà ibride a partire da germoplasma autoctono, sono state confrontate con varietà a libera impollinazione e ibridi convenzionali di riferimento per la filiera, nell'ambito di diverse condizioni agronomiche (biologico vs convenzionale; diverse dosi di azoto). I nuovi genotipi si sono caratterizzati per un quantitativo maggiore di composti antiossidanti e migliori caratteristiche tecnologiche (*hardness* e resa molitoria), ma una minore produzione, con forti differenze tra i genotipi. Il contenuto in composti con azione an-

tiossidante è risultato più elevato nelle frazioni molitorie con minore granulometria, dove si sono concentrati però anche i contaminanti.

Alcune varietà sia di mais che di frumento hanno mostrato un contenuto in composti con azione antiossidante significativamente maggiore, accompagnate da una buona produttività e qualità, che le rendono interessanti per l'inserimento in filiere alimentari avanzate. Innovazioni di processo (gestione colturale, molitura, trasformazione) sono però necessarie per valorizzare appieno le potenzialità di questi genotipi innovativi, e per l'ottenimento di prodotti trasformati ad alto valore nutrizionale e salutistico.

### **Impiego di grani pigmentati per lo sviluppo di prodotti alimentari tracciabili ad alto valore aggiunto naturalmente ricchi di molecole bioattive: il progetto PIGRANI**

*Pasquale De Vita<sup>1</sup> - Salvatore Esposito<sup>1</sup> - Salvatore Moscaritolo<sup>1</sup> - Francesco Sestili<sup>2</sup> - Samuela Palombieri<sup>2</sup> - Mirko Volpato<sup>3</sup> - Francesco Manni<sup>4</sup> - Luca Tommasi<sup>5</sup> - Lucia Bonassisa<sup>5</sup> - Emanuela De Maio<sup>5</sup> - Maria Cristina Messia<sup>6</sup> - Emanuele Marconi<sup>6,7</sup>*

<sup>1</sup>*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di Ricerca Cerealicoltura e colture Industriali - SS 673 km 25+200 - 71122 Foggia*

<sup>2</sup>*Università degli Studi della Tuscia, DAFNE - Via San Camillo de Lellis snc - 01100 Viterbo*

<sup>3</sup>*Grandi Molini - Via Aldo Moro - 45100 Rovigo*

<sup>4</sup>*Promolog - Via Aldo Moro - 45100 Rovigo*

<sup>5</sup>*Bonassisa BLAB BONASSISA BLAB - S.S.*



16 km. 684,300 - Zona Incoronata A.S.I. - 71122 Foggia

<sup>6</sup>Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti - Via Francesco De Sanctis 1 - 86100 Campobasso

<sup>7</sup>Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione - Via Ardeatina 546 - 00178 Roma

Il progetto PIGRANI (D. L. n. 234768 del 15/09/2020) prevede la selezione e la caratterizzazione molecolare, biochimica e nutrizionale di linee di frumento a carioiside pigmentata derivate dal programma di miglioramento genetico del CREA- CI di Foggia. In particolare, la proposta progettuale prevede lo sviluppo di prodotti alimentari ad alto valore aggiunto, partendo da una materia prima "naturalmente" ricca di composti bioattivi, ed ottimizzando il processo di produzione e trasformazione lungo la filiera, attraverso la messa a punto e la validazione di un protocollo di analisi integrato per garantire tracciabilità, salubrità e caratteristiche nutraceutiche.

A tal fine, sono in corso una serie di analisi per comprendere le basi genetiche responsabili dell'elevato accumulo di antociani nelle linee selezionate mediante l'analisi dei geni candidati coinvolti nella sintesi e/o nella regolazione dei composti antocianici. Le migliori linee, selezionate per accumulo di antociani ed attitudine alla trasformazione industriale, sono state utilizzate per la messa a punto e l'ottimizzazione di tecniche di decorticazione, molitura e di frazionamento dei frumenti pigmentati. Sulla base dei risultati ottenuti saranno

individuare le migliori formulazioni in grado di esaltare la qualità organolettiche e le caratteristiche nutrizionali di nuovi prodotti funzionali (pasta, pane, snack...). Per questi nuovi prodotti verrà predisposta un'etichettatura nutrizionale e salutistica, ai sensi della normativa europea vigente, per evidenziare la composizione dei nutrienti presenti. Il progetto PIGRANI prevede, inoltre, lo sviluppo di protocolli dedicati alla valorizzazione dei prodotti, riferibili a sistemi di tracciabilità/rintracciabilità avanzati, sia per la certificazione dell'identità delle varietà dei cereali utilizzati come materie prime, sia per la valutazione della presenza di patogeni micotossigeni e di micotossine in tutte le fasi della filiera, dal campo alla tavola.

### **PALLINA, un innovativo sistema di tracciabilità fisica e digitale della granella**

*Mia Marchini - Roberto Ranieri  
Open Fields - Strada Madonna dell'Aiuto  
7/A - 43126 Parma*

PALLINA è la tecnologia innovativa coperta da brevetto italiano ed europeo, volta ad assicurare la tracciabilità di un lotto di grano dalla raccolta alla lavorazione grazie ad un sistema di Radio Frequency Identification (RFID).

Si tratta di un piccolo disco piatto contenente un transponder che registra informazioni, realizzato con materiale idoneo al contatto con alimenti e sostenibile dal punto di vista ambientale. Viene inizializzata e inserita nel lotto di grano per mezzo di un distributore fissato alla trebbiatrice. La sua presenza viene monito-



rata lungo tutto il suo passaggio da silo a silo e/o da silo al molino per mezzo di antenne. Le informazioni rilevate dall'antenna durante la movimentazione dei transponder vengono archiviate in una piattaforma Cloud e costituiscono garanzia di tracciabilità. Il sistema informatico permette la lettura e analisi dei dati in qualsiasi momento e luogo. Una App integra i diversi componenti e permette la comunicazione tra devices e operatore. PALLINA infine viene separata dal grano e recuperata nella fase di pre-cleaning. Consultando i dati registrati dai transponder e collezionati nel Cloud, è possibile verificare che il lotto abbia seguito il percorso prestabilito, oppure verificare che il lotto contenga tutti i transponder previsti, sulla base della frequenza di lancio e alla dimensione del lotto stesso. Se i transponder sono molti meno, significa che qualcosa è andato storto lungo la filiera e dunque è necessario effettuare un ulteriore controllo. Riteniamo che PALLINA sia l'anello mancante di tutti i sistemi di tracciabilità basati su carta e/o IT, una tecnologia adatta per i progetti IP, per il settore biologico o per garantire la tracciabilità degli sbarchi dei grani di importazione, per una significativa riduzione del rischio di frode.

### **Impronta del carbonio della *Pizza Napoletana Verace***

Aniello Falciano<sup>1</sup> - Alessio Cimini<sup>2</sup> - Paolo Masi<sup>1</sup> - Mauro Moresi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria - Via Università 100 - 80055 Portici (NA)

<sup>2</sup>Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali - Via San Camillo de Lellis (loc. Riello) - 01100 Viterbo (VT)

Nell'ambito delle attività del progetto di ricerca PRIN 2017 (*The Neapolitan pizza: processing, distribution, innovation and environmental aspects*), si è calcolata l'impronta di carbonio dalla culla alla tomba (CF) di una pizzeria di medie dimensioni, ove la Pizza Napoletana viene servita sia *in situ* che per asporto in scatole di cartone, utilizzando il metodo standard *Publicly Available Specification* (PAS) 2050 (Faciano *et al.*, 2022). Si è stimato un CF medio di ~4,69 kg CO<sub>2</sub>e/commensale, il 74% del quale è associato alla produzione degli ingredienti (tra questi la sola mozzarella di bufala campana DOP copre il 52% circa del CF). Il contributo di bevande, materiali di imballaggio, trasporti e fonti di energia variava tra il 6,8 e il 4,6% di CF. Si è anche valutata la sensibilità del *carbon footprint* CF a diverse azioni di mitigazione. In questo studio si è stimata l'impronta di carbonio dalla culla alla tomba delle diverse versioni della *Pizza Napoletana Verace* secondo il metodo standard PAS 2050. Assumendo gli stessi contributi emissivi riscontrati nel caso di una pizzeria tipica napoletana per alcune fasi del ciclo di vita (consumi energetici, perdite di gas refrigeranti, produzione di detersivi e trattamento delle acque reflue), il *carbon footprint* della *Marinara* è risultato dell'ordine di 1,7 kg CO<sub>2</sub>e/kg, pari a circa la metà di quello della *Margherita* con fiordilatte (il condimento con moz-



zarella di bufala ne aumenterebbe l'impronta a ~8,4 kg CO<sub>2</sub>e/kg).

Il diverso impatto ambientale deriva soprattutto dall'impiego di condimenti di origine solo vegetale o anche animale, che ne modificano i tenori proteico e lipidico e di conseguenza il valore energetico.

### **Gli interventi dell'AGCM sull'obbligo di etichettatura dei prodotti alimentari: tutela dei consumatori o esasperazione dei vincoli per le imprese?**

*Domenico Monci*

*Università degli Studi del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti - Via F. De Sanctis - 86100 Campobasso*

L'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (AGCM) ha contestato ad alcuni noti operatori alimentari, produttori e grandi distributori, il configurarsi di pratiche commerciali scorrette, in violazione degli articoli 21 e 22 del "Codice del Consumo". In particolare, la contestazione ha avuto ad oggetto le modalità di etichettatura di alcune tipologie di pasta di semola di grano duro contraddistinte da claim protesi all'enfaticizzazione della italianità del prodotto a fronte della provenienza estera (UE e non UE) del grano impiegato per ottenere la semola.

Ciò sembrerebbe aver introdotto vincoli di etichettatura più stringenti per le imprese alimentari coinvolte nella produzione e distribuzione della pasta, prodotto italiano per eccellenza.

Infatti, la pasta di semola di grano duro è per definizione anche giuridica, un prodotto con un solo "ingrediente primario"

e la legge prevede l'obbligo di indicare in etichetta, nello stesso campo visivo del Paese di origine dell'alimento - pasta -, l'origine dell'ingrediente primario - semola -, solo qualora tale ingrediente primario provenga da un Paese diverso rispetto a quello nel quale l'alimento finale è stato fabbricato.

A ben vedere però, nel caso specifico, la semola, ingrediente primario, sebbene a partire dall'impiego di una miscela di grano duro nazionale ed estero, tanto quanto la stessa pasta, è comunque ottenuta e trasformata in Italia e, nei casi esaminati dall'AGCM, l'informazione sulla provenienza dei grani anche UE e non UE, è comunque indicata nell'etichetta dell'alimento in questione, nel rispetto della normativa di riferimento. L'approccio dell'AGCM al tema, sembrerebbe dunque non solo tendere ad esasperare i vincoli per gli operatori, ma addirittura a svilire l'italianità della pasta, insinuando impropriamente che le legittime modalità di etichettatura della stessa siano riconducibili al deplorabile fenomeno dell'*Italian sounding*.

Il tema deve essere filtrato attraverso una logica di bilanciamento degli interessi coinvolti, che tenga conto dell'inevitabile e irrisolta incertezza dei confini che separano gli obblighi degli operatori alimentari di informare il consumatore, dai doveri di consapevole informazione o auto-informazione del consumatore stesso. Quest'ultimo è il primo presidio di tutela della sua stessa salute e dovrebbe presumersi dotato delle conoscenze di base, tali da consentirgli di esercitare un medio e conscio discernimento nella lettura di una "ben ponderata" etichetta.





# Sicurezza alimentare al primo posto

Bühler offre soluzioni tecnologiche all'avanguardia per il trattamento efficace delle materie prime in panifici industriali, impianti per la produzione di biscotti, pasta, farine e miscele di farine, garantendo sempre alta qualità del prodotto finito ed estrema sicurezza alimentare.

Per saperne di più:  
[www.buhlergroup.com](http://www.buhlergroup.com)