



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE

Con il patrocinio di



Atti del

XLIV

Convegno Nazionale  
SOCIETÀ ITALIANA DI AGRONOMIA

L'Agronomia  
per la gestione  
dei sistemi  
produttivi agrari

Bologna

14-16 settembre 2015

*Dipartimento di Scienze Agrarie  
Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria  
Alma Mater Studiorum Università di Bologna*



**A cura di**

Salvatore Luciano Cosentino (Presidente SIA)

Amedeo Reyneri

Domenico Ventrella

Simone Orlandini

Mariana Amato

Stefano Bocchi

Andrea Monti

Francesco Morari

Francesco Rossini

Lorenzo Barbanti

Enrico Noli

Francesca Ventura

Michele Monti

Società Italiana di Agronomia (SIA)

[www.siagr.it](http://www.siagr.it)

ISBN 978-88-908499-2-3

**Impaginazione e realizzazione del volume a cura di:**

Francesco Fornaro

|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
| <i>Effetti dell'irrigazione sulla produzione di semente di soia a destinazione nutraceutica</i><br>G. Barion, T. Vameralli, G. Mosca                                                                                                                                                   | III-3  | pag. 75 |
| <i>Contenuto di <math>\beta</math>-glucani nelle differenti frazioni di sfarinati di frumento duro, orzo e avena e loro impiego nella preparazione di pasta funzionale</i><br>U. Anastasi, P. Guarnaccia, E. Mattiolo, P. Caruso, C. Amato, S. Virgillito, R. Tuttobene, G.M. Lombardo | III-4  | pag. 76 |
| <i>Prime esperienze di coltivazione della Quinoa (<i>Chenopodium quinoa Willd.</i>) in Pianura Padana</i><br>V. Tabaglio, D.I. Melo Ortiz, C. Ganimede, R. Boselli, A. Vercesi                                                                                                         | III-5  | pag. 77 |
| <i>Risposta produttiva del Guar (<i>Cyamopsis tetragonoloba L. Taub.</i>) sottoposto a tre regimi idrici in ambiente mediterraneo</i><br>O. Sortino, M. Dipasquale, R. Boncoraglio, F. Gresta                                                                                          | III-6  | pag. 78 |
| <i>Conseguenze dell'utilizzo di oli essenziali di origano con diverse concentrazioni di terpeni nella coltivazione della Matricaria Chamomilla L.</i><br>L. Frabboni, G. Disciglio, D. Caramia, A. Tarantino, E.A. Taronna, E. Tarantino                                               | III-7  | pag. 79 |
| <i>Influenza della pacciamatura su parametri quanti-qualitativi dei <i>Ocimum Basilicum L.</i></i><br>L. Frabboni, G. Disciglio, V. Russo, A. Tarantino, A. Libutti                                                                                                                    | III-8  | pag. 80 |
| <i>Effetti dello stress idrico-salino sulla germinazione di tre varietà di miglio (<i>Panicum miliaceum L.</i>)</i><br>C. Caruso, C. Maucieri, V. Cavallaro, N. Finocchiaro, M. Borin, A.C. Barbera                                                                                    | III-9  | pag. 81 |
| <i>Caratterizzazione di linee di quinoa (<i>Chenopodium quinoa Willd.</i>) coltivate in ambiente Mediterraneo per il contenuto in saponine</i><br>G. De Santis, C. Maddaluno, A. Rascio, M. Rinaldi, L. D'Angelo, T. D'Ambrosio, J. Troisi                                             | III-10 | pag. 82 |
| <i>Effetto della strategia di concimazione azotata tardiva sul contenuto e la qualità del glutine nei frumenti ad alto contenuto proteico</i><br>M. Blandino, F. Marinaccio, A. Gazzola, G. Visioli, N. Marmioli, A. Reyneri                                                           | III-11 | pag. 83 |
| <i>Applicazione di strategie industriali di decorticatura progressiva per il miglioramento sanitario e nutrizionale del frumento tenero</i><br>M. Blandino, D. Giordano, A. Gazzola, J.D. Coisson, M. Locatelli, F. Travaglia, M. Bordiga, M. Arlorio, A. Reyneri                      | III-12 | pag. 84 |
| <i>Percorsi agronomici per il miglioramento della qualità reologica dei frumenti biscottieri</i><br>F. Marinaccio, A. Gazzola, M. Calcagno, A. Reyneri, M. Blandino                                                                                                                    | III-13 | pag. 85 |
| <i>Ripartizione di micotossine e composti bioattivi nelle frazioni della molitura del mais</i><br>V. Scarpino, D. Giordano, F. Vanara, R. Redaelli, M. Alfieri, A. Reyneri, M. Blandino                                                                                                | III-14 | pag. 86 |

# PERCORSI AGRONOMICI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ REOLOGICA DEI FRUMENTI BISCOTTIERI

Ricerca realizzata con il finanziamento della Fondazione CRC, progetto SPECIALWHEAT

**Federico Marinaccio, Alessandra Gazzola, Matteo Calcagno, Amedeo Reyneri, Massimo Blandino**

 Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Autore corrispondente: [federico.marinaccio@unito.it](mailto:federico.marinaccio@unito.it)

## Introduzione

Il mercato molitorio guarda con crescente interesse alla possibilità di sviluppo di filiere di frumenti biscottieri in alcuni areali cerealicoli nazionali. Per questa categoria commerciale i livelli qualitativi nazionali e internazionali sono spesso insoddisfacenti e molto variabili. A questi frumenti è richiesto un ridotto contenuto proteico e bassa forza dell'impasto. Rispetto al passato oggi diverse cultivar sono proposte per questa destinazione d'uso, sebbene la qualità reologica risulti fortemente variabile in funzione dell'ambiente e della tecnica colturale, in particolare della concimazione azotata. L'obiettivo di questo studio è quello di individuare le migliori strategie di fertilizzazione azotata al fine di raggiungere la qualità richiesta per tale tipologia.

## Materiali e metodi

Due approfondimenti, sono stati condotti per 2 anni (2013 → 2014), in 4 località del Piemonte (Cigliano – VC, Poirino – TO, Carmagnola – TO, Fossano – CN), utilizzando 2 varietà di frumenti biscottieri: ARTICO e ALTEO. Sono state messe a confronto le seguenti strategie agronomiche:

**Tab. 1. Confronto tra momenti di concimazione azotata**

| TESI | CONCIMAZIONE AZOTATA (kg N ha <sup>-1</sup> ) |         |         |         |
|------|-----------------------------------------------|---------|---------|---------|
|      | BBCH 23                                       | BBCH 31 | BBCH 32 | BBCH 33 |
| T1   | 50                                            |         | 50      |         |
| T2   | 50                                            | 80      |         |         |
| T3   | 50                                            |         | 80      |         |
| T4   | 50                                            |         |         | 80      |

Stadio: BBCH 23 ripresa vegetativa, accestimento; BBCH31: levata 1 nodo; BBCH 32: levata 2 nodi; BBCH 23: levata 3 nodi.


**Tab. 2. Confronto tra strategie di concimazione**

| TESI | CONCIMAZIONE AZOTATA (kg N <sup>-1</sup> ) |        |
|------|--------------------------------------------|--------|
|      | Accestimento                               | Levata |
| C1   | 50                                         | 50     |
| C2   | 50                                         | 80     |
| C3   | 50                                         | 80     |
| C4   | 50                                         | 80     |
| C5   | 130                                        |        |
| C6   | 130                                        |        |
| C7   | 130                                        |        |
| C8   | 130                                        |        |

■ Nitro ammonico  
■ Urea  
■ Solfato ammonico  
■ Rhizovit 35  
■ Supertec 27  
■ Entec 26-32  
■ Azotop 30

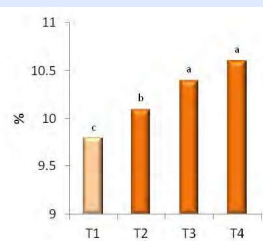
In ogni campo è stato adottato uno schema sperimentale a parcelle completamente randomizzate di 10.5 m<sup>2</sup>, con 4 ripetizioni per ciascun trattamento. Per entrambi gli studi sono stati valutati produzione e i principali parametri qualitativi e reologici.

## Momento di concimazione N

Confrontando i 3 momenti di concimazione azotata alla levata, la concimazione al primo nodo (T2) è risultata essere la pratica più efficace, mostrando una maggiore resa produttiva, a fronte di un più basso contenuto proteico della granella e della forza della farina (W). Non si osservano interazioni con l'ambiente, sebbene le località con una maturazione più progressiva evidenziano parametri reologici più idonei rispetto alle località con suoli sciolti e maturazioni più rapide.

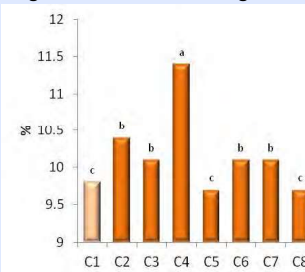
**Tab. 3. Momento di concimazione N e produzione e parametri alveografici**

|    | Produzione (t ha <sup>-1</sup> ) | W (J 10 <sup>-4</sup> ) | P/L (-) |
|----|----------------------------------|-------------------------|---------|
| T1 | 7.0 a                            | 81 c                    | 0.43 a  |
| T2 | 7.3 a                            | 99 b                    | 0.33 b  |
| T3 | 7.1 a                            | 104 ab                  | 0.29 b  |
| T4 | 7.0 a                            | 118 a                   | 0.29 b  |


**Fig. 1. Momento concimazione N e contenuto proteico**


## Strategia di concimazione N

Rispetto all'impiego di nitro ammonico alla levata (C2), l'utilizzo di urea (C3) determina un minore contenuto proteico ma anche produttivo. L'effetto dell'applicazione di solfato ammonico (C4) determina significativi incrementi produttivi, ma anche del contenuto proteico, con valori alveografici non idonei alla classe merceologica. L'applicazione dei formulati a lento rilascio (C5, C6, C7, C8) determinano incrementi produttivi (soprattutto utilizzando gli inibitori della nitrificazione, tesi C6 e C7), con valori dei parametri alveografici contenuti.

**Fig. 2. Effetto delle strategie di concimazione sul contenuto proteico**

**Fig. 2. Effetto delle strategie di concimazione su produzione e parametri alveografici**

|    | Produzione (t ha <sup>-1</sup> ) | W (J 10 <sup>-4</sup> ) | P/L (-)  |
|----|----------------------------------|-------------------------|----------|
| C1 | 7.0 c                            | 81 b                    | 0.43 a   |
| C2 | 7.1 bc                           | 104 ab                  | 0.29 cd  |
| C3 | 7.0 c                            | 95 ab                   | 0.36 abc |
| C4 | 8.0 a                            | 118 ab                  | 0.20 d   |
| C5 | 7.1 bc                           | 82 b                    | 0.36 abc |
| C6 | 7.6 abc                          | 91 b                    | 0.35 abc |
| C7 | 7.6 abc                          | 88 b                    | 0.31 bc  |
| C8 | 7.2 bc                           | 80 b                    | 0.40 ab  |

Valori medi di 4 ripetizioni, 2 varietà e 4 località.

Lettere differenti indicano differenze statisticamente significative (test R-E-G-W-Q, P<0.05).

## Conclusioni

Questa ricerca dimostra come, per quanto riguarda il momento di concimazione, l'applicazione di nitro ammonico ad un nodo (BBCH 31) riduce il rischio di eccedere nel contenuto in proteina nella granella per i frumenti biscottieri. Per quanto riguarda, invece, la scelta della strategia di concimazione, l'utilizzo dei fertilizzanti a lenta cessione (nello specifico a inibizione della nitrificazione) è risultata essere la pratica più efficace, sia nell'incremento della produzione, che nel mantenimento di livelli proteici e alveografici congrui con quelli richiesti dalla filiera.