



MICOTOSSINE E TOSSINE VEGETALI
NELLA FILIERA
AGRO-ALIMENTARE

VII CONGRESSO NAZIONALE
5-7 GIUGNO 2024 - ROMA

ISTITUTO SUPERIORE DI SANTÀ | Viale Regina Elena 299, 00161, Roma

Minimizzare il rischio micotossine nei cereali tra cambiamento climatico e transizione ecologica



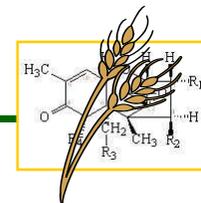
Prof. Massimo Blandino

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**

Minimizzare il rischio micotossine nei cereali vernini



- 1. Cambiamento climatico e micotossine nei cereali**
- 2. Sistemi cerealicoli e transizione ecologica**
- 3. Il ruolo della lotta fungicida nella gestione dei cereali**
- 4. Strategie di lotta alternative ai fungicidi di sintesi**
- 5. La difesa nei futuri sistemi cerealicoli**

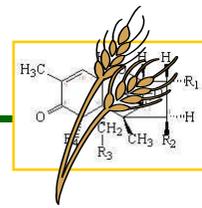


MICOTOSSINE E TOSSINE VEGETALI
NELLA FILIERA
AGRO-ALIMENTARE

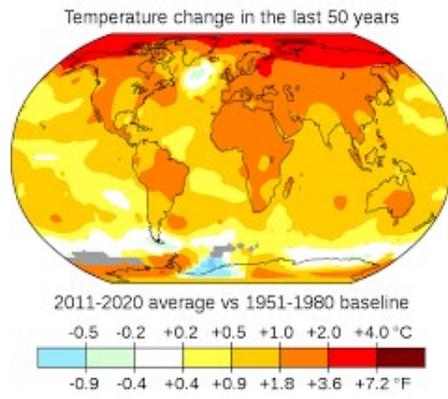
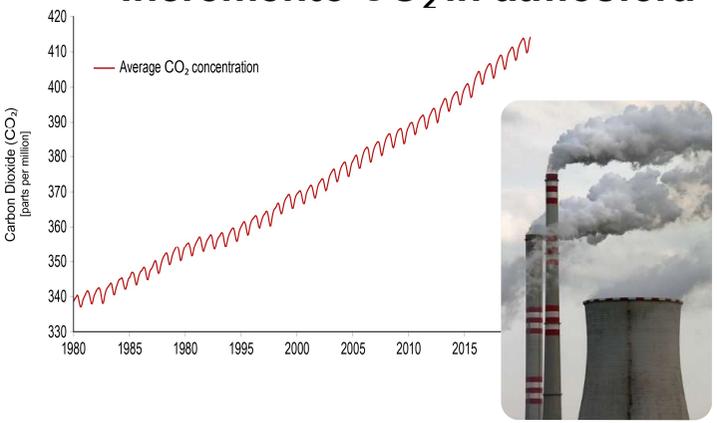
VII CONGRESSO NAZIONALE
5-7 GIUGNO 2024 - ROMA

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ | Viale Regina Elena 299, 00161, Roma

Cambiamento climatico e sistemi cerealicoli



Incremento CO₂ in atmosfera



Concentrazione degli eventi piovosi



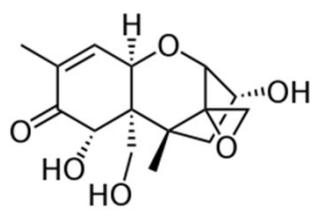
Aumento delle temperature

Malattie fungine



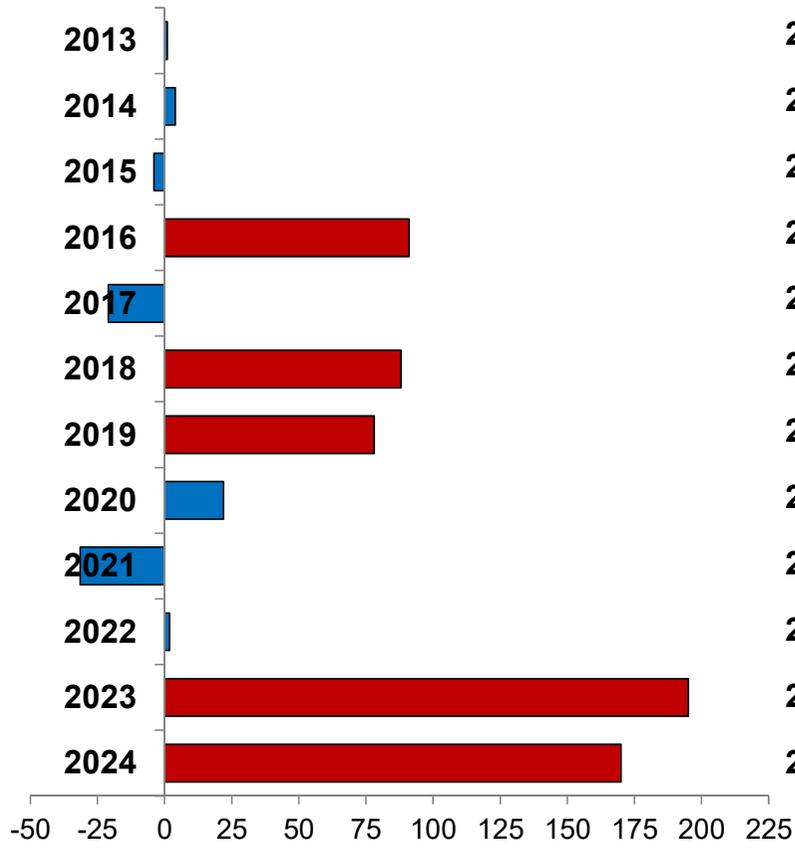
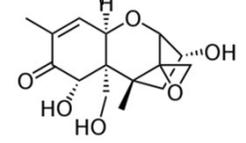
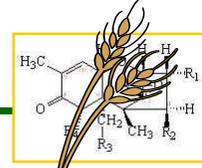
- attacchi più precoci
- maggiore velocità di sviluppo

Forte interazione con andamenti pluviometrici nelle fasi fenologiche chiave

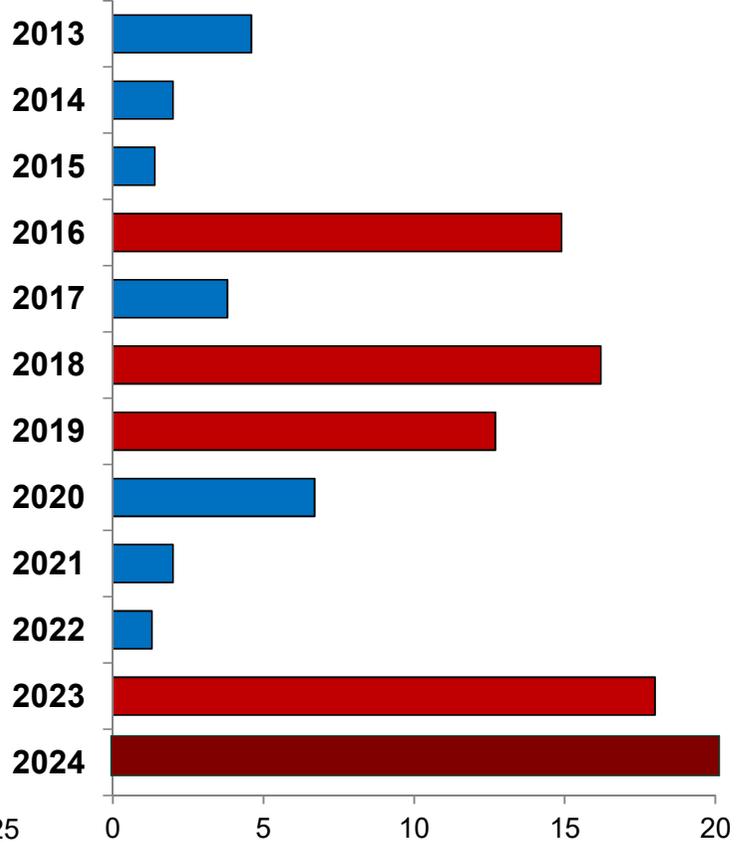


- Aumento del rischio della contaminazione da micotossine

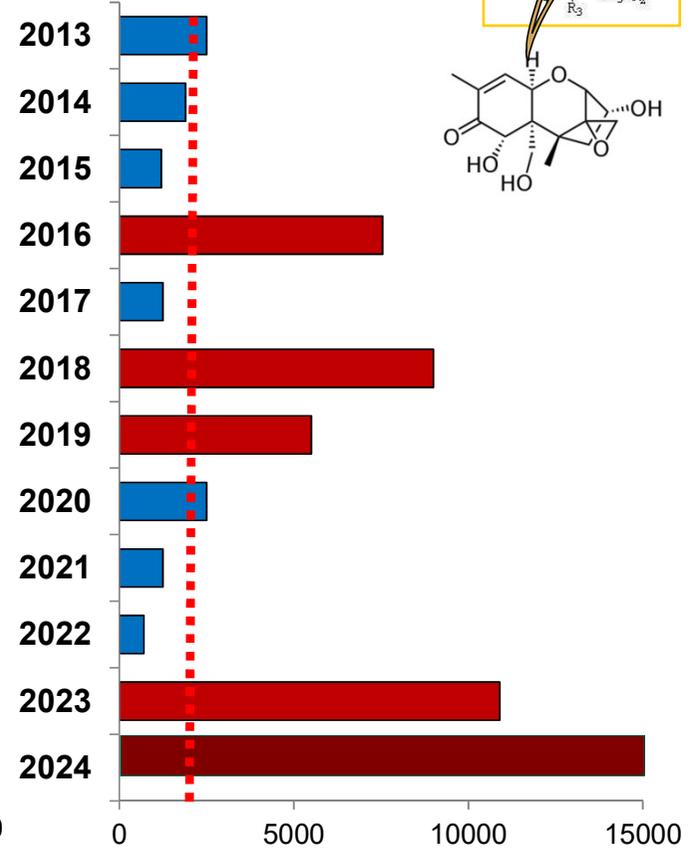
Variazioni nella distribuzione delle piogge e micotossine



Variazione % precipitazioni mese di maggio
(media 1990 - 2010 = 130 mm)



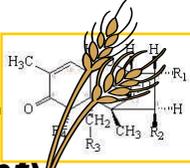
Severità FHB (%)



DON (ppb)

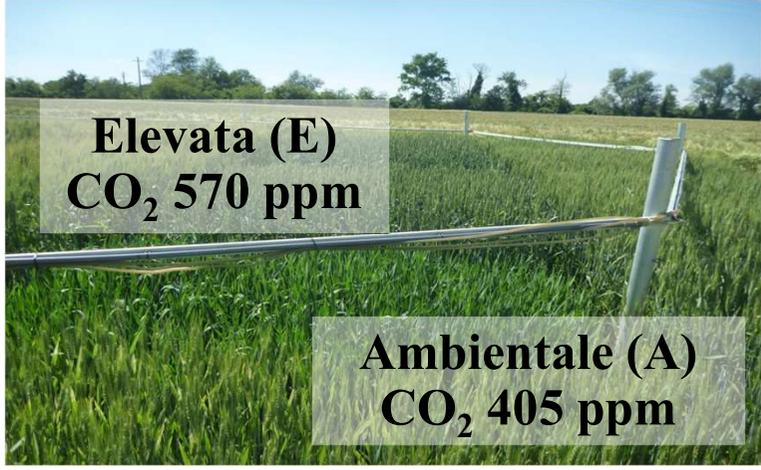
Scarpino e Blandino, 2021 e dati inediti
Frumento duro, Cigliano (VC)

Aumento CO2 e sviluppo dei cereali vernini



FACE (Free Air Carbon Dioxide Enrichment)

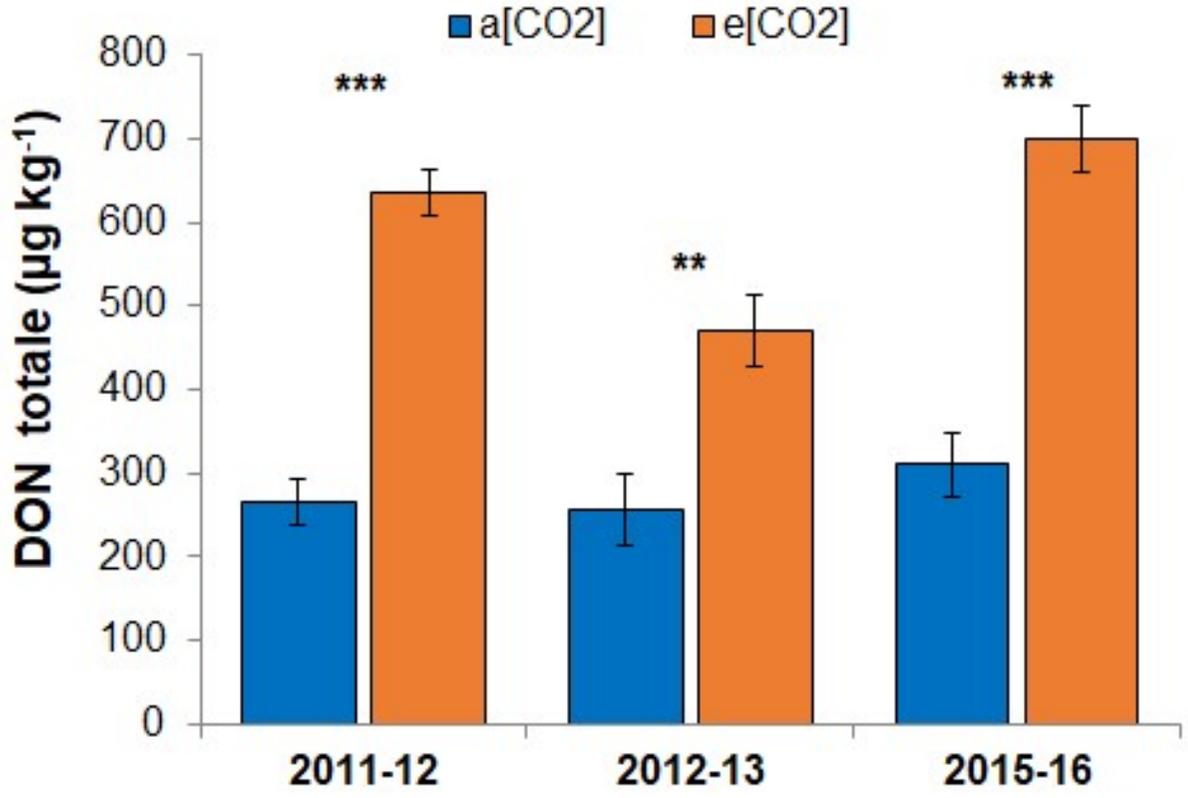
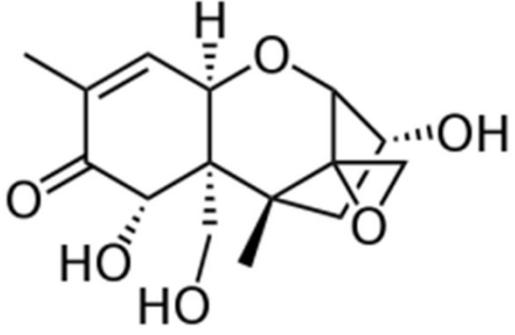
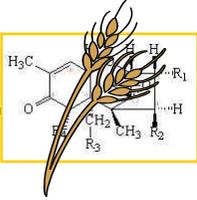
Fiorenzuola D'Arda (PC)



CO ₂	Altezza pianta (cm)	Biomassa (t/ha s.s.)	Produzione granella (t/ha)	Harvest index (%)	Densità (spighe/m ²)	Cariossidi/spiga	PMS (g)
A	82.0	14.0	6.7	49	693	50.1	37.5
E	84.1	16.7	7.8	47	874	49.7	36.4
<i>P(F)</i>	**	***	***	ns	***	ns	*

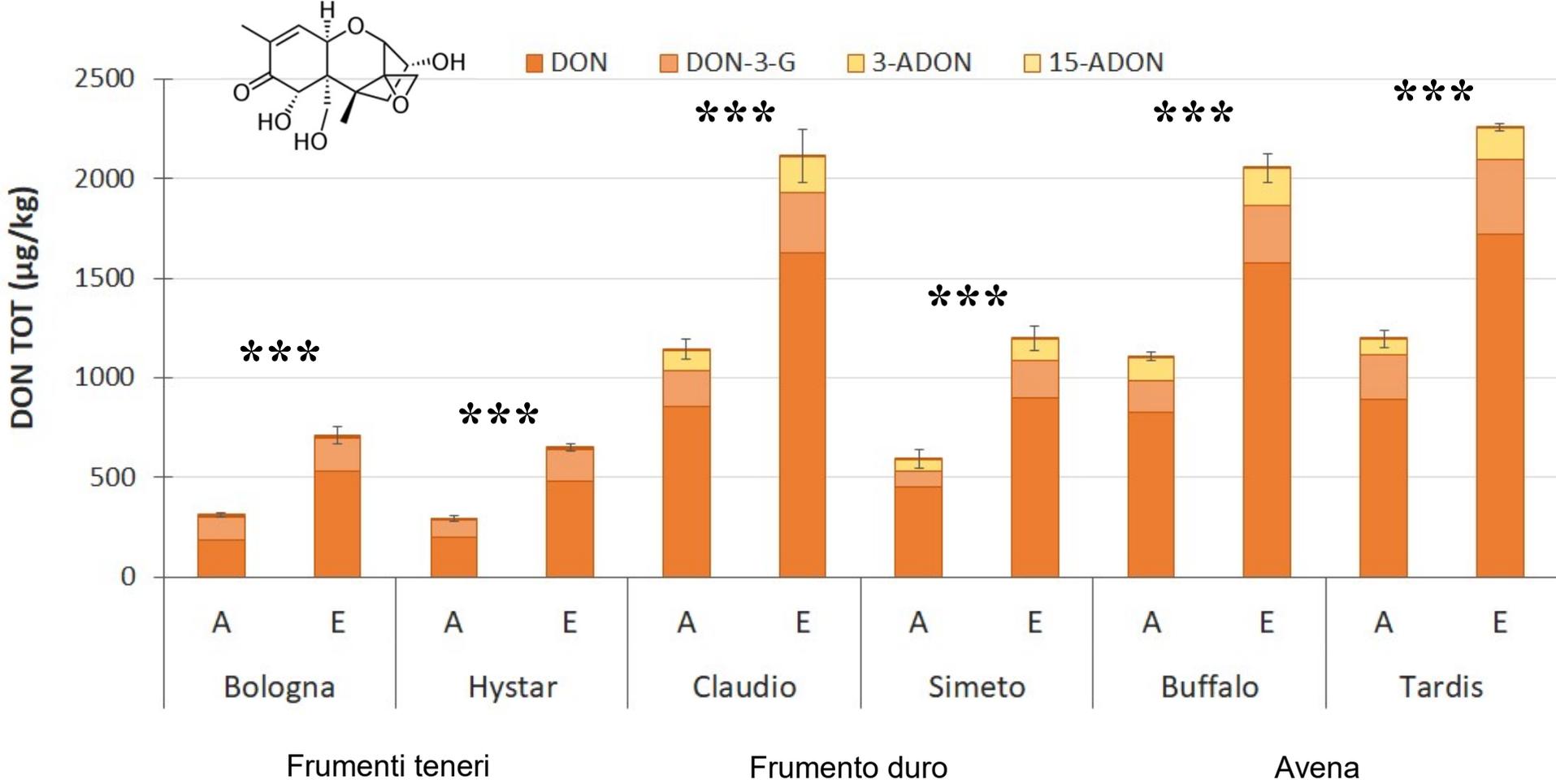
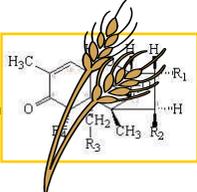
Media di 3 campagne agrarie, cv. Bologna

Aumento CO₂ e contaminazione da micotossine



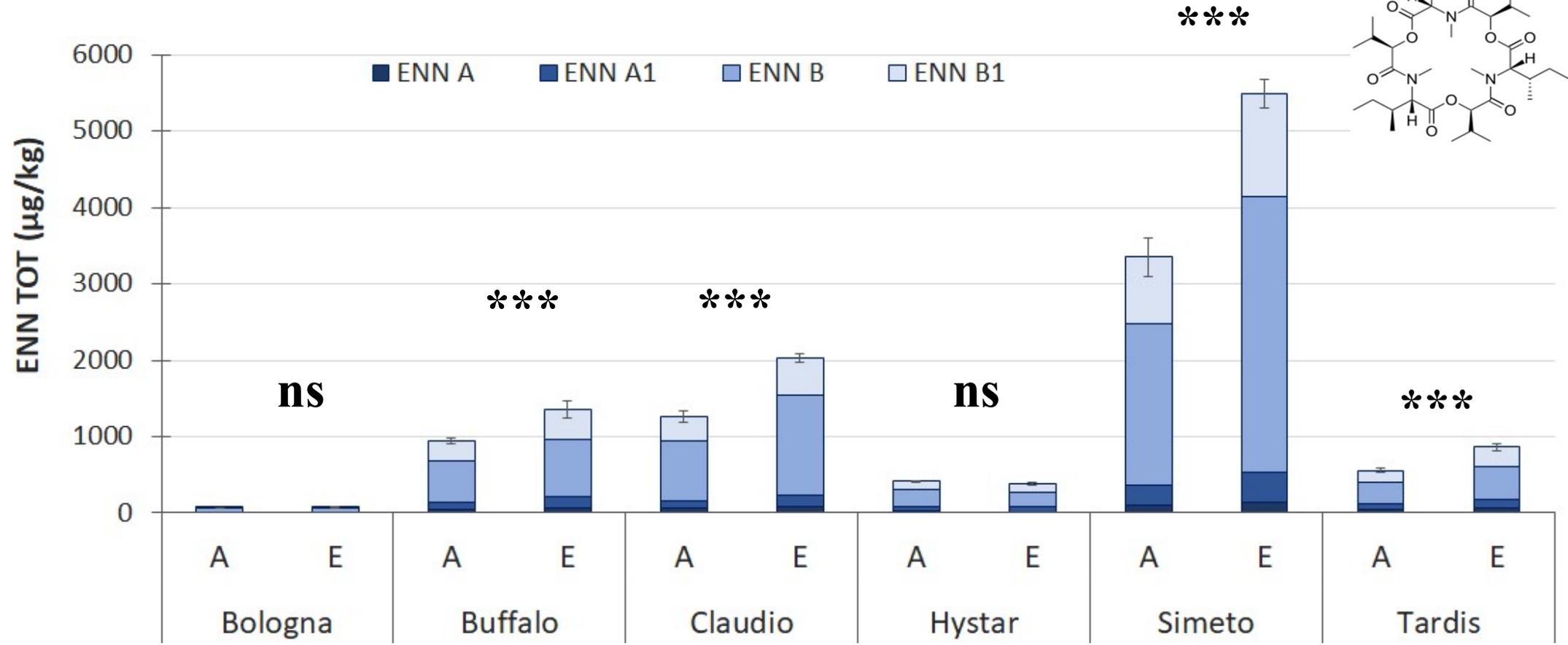
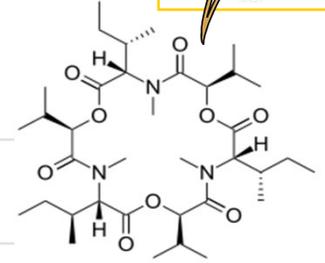
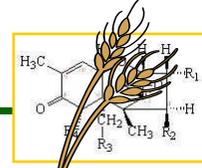
*Blandino et al., 2020
Fiorenzuola; cv. Bologna*

Aumento CO₂ e contaminazione da micotossine



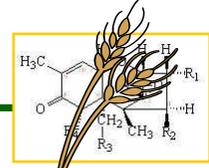
Badeck et al., submitted
Fiorenzuola; 2015-16

Aumento CO₂ e contaminazione da micotossine

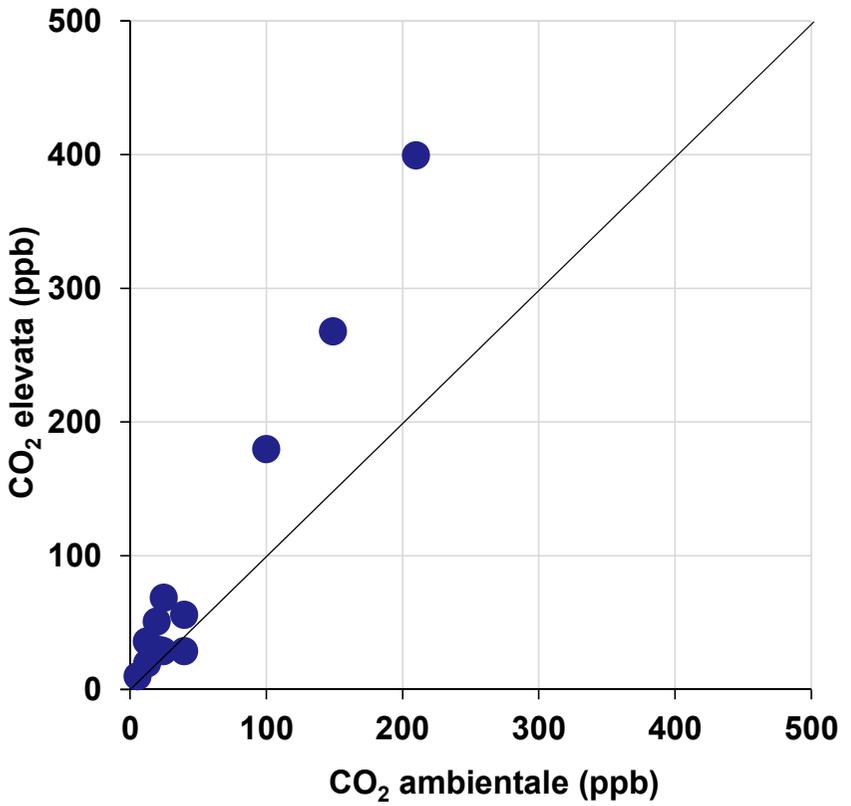
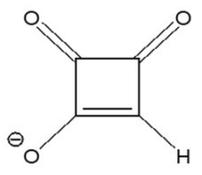


Badeck et al., submitted
 Fiorenzuola; 2015-16

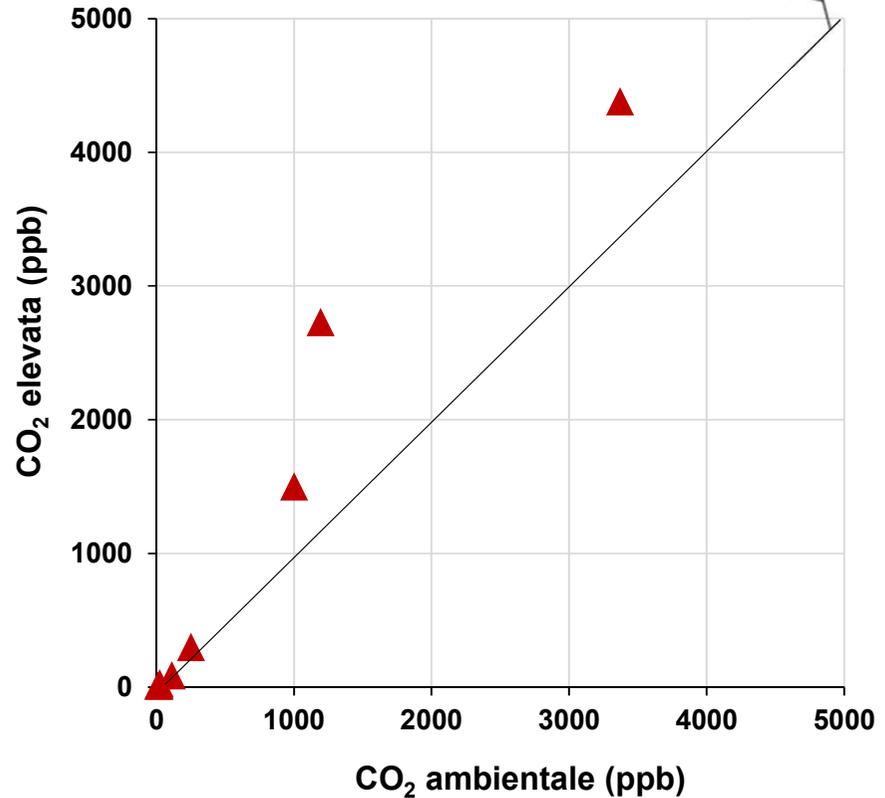
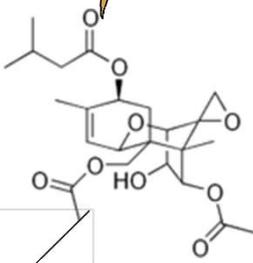
Aumento CO₂ e contaminazione da micotossine



Moniliformina

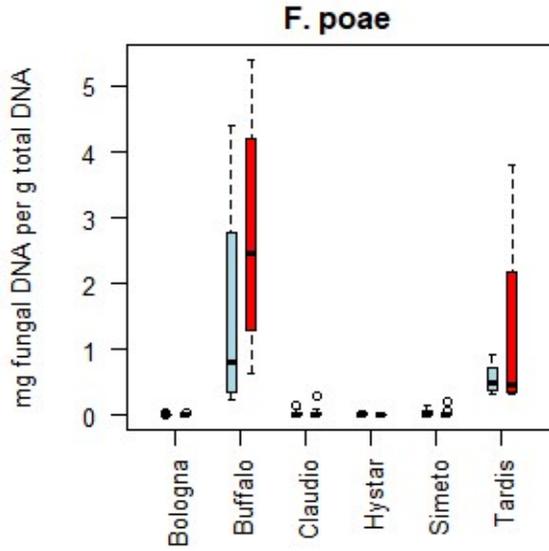
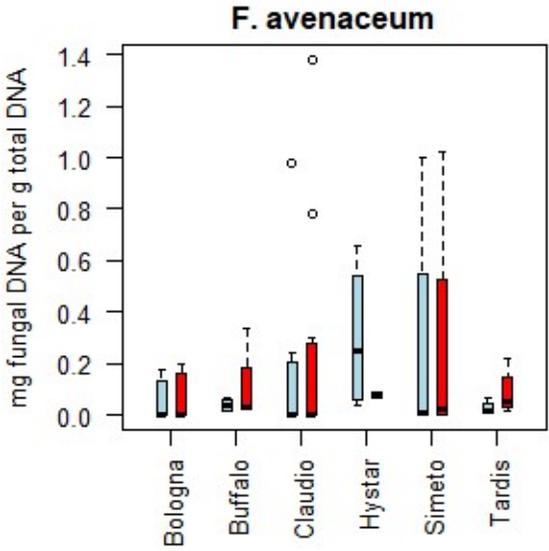
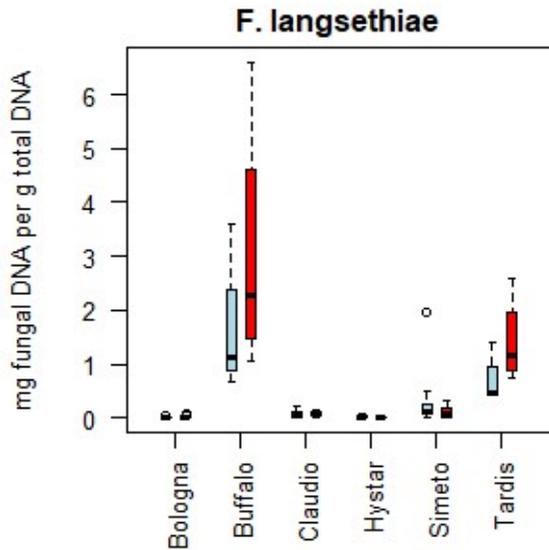
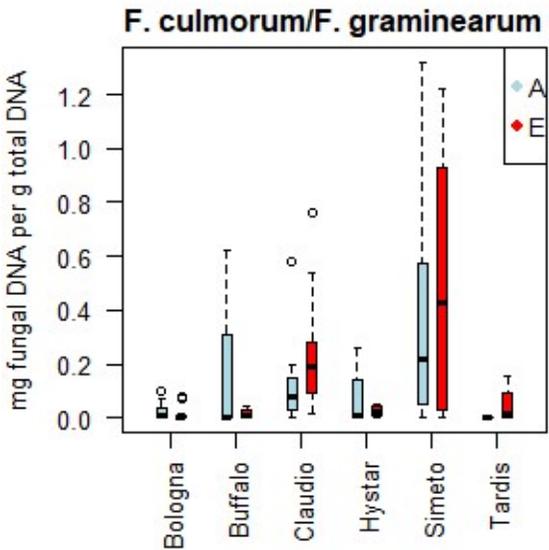
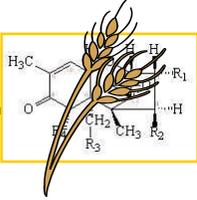


Tossina T2 e HT2



Badeck et al., in press

Aumento CO₂ e contaminazione da micotossine



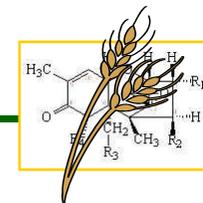
□ A CO₂
□ E CO₂



CO₂ → stimola tossinogenesi
funghi produttori

Badeck et al., submitted
Fiorenzuola; 2015-16

Minimizzare il rischio micotossine nei cereali vernini



1. Cambiamento climatico e micotossine nei cereali
2. Sistemi cerealicoli e transizione ecologica
3. Il ruolo della lotta fungicida nella gestione dei cereali
4. Strategie di lotta alternative ai fungicidi di sintesi
5. La difesa nei futuri sistemi cerealicoli

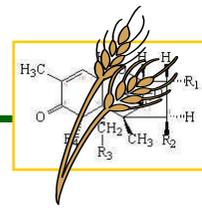


MICOTOSSINE E TOSSINE VEGETALI
NELLA FILIERA
AGRO-ALIMENTARE

VII CONGRESSO NAZIONALE
5-7 GIUGNO 2024 - ROMA

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ | Viale Regina Elena 299, 00161, Roma

Transizione ecologica: le richieste per i sistemi colturali



NUOVE ESIGENZE ETICO - AMBIENTALI

filiera produttiva



Tracciabilità
Disciplinari di produzione

- Introduzione di **elementi agro-ecologici**
- **Indicatori** di sostenibilità ambientale
- **Vincoli** all'impiego di specifici input (agrofarmaci)

politica agricola



PESTICIDES

50%

Reduce the overall use and risk of chemical and hazardous pesticides

Fitosanitari
Impiego e rischio -50% (-62%)

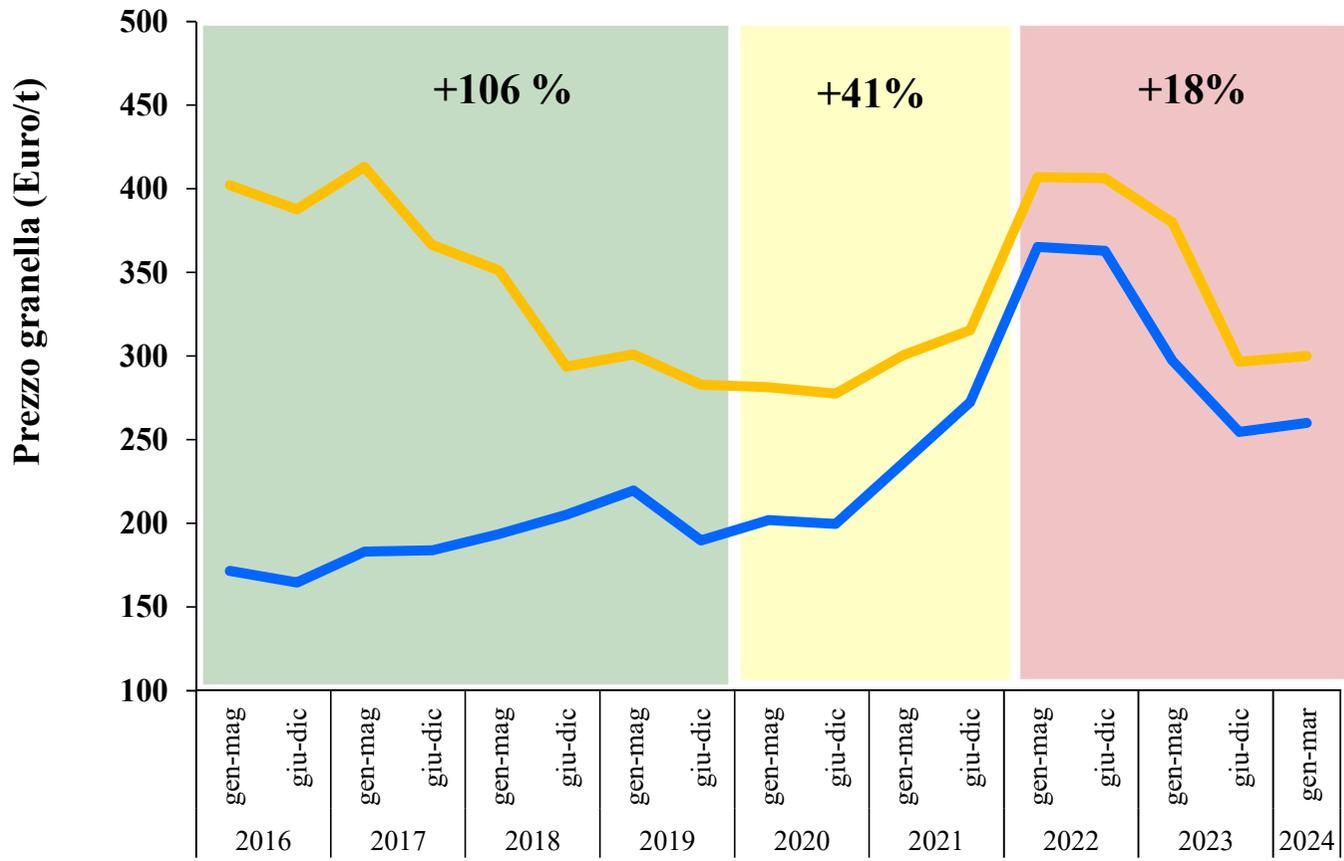
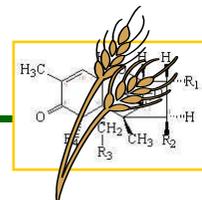
Biologico
Superficie agricola +25%

ORGANIC FARMING

25%

Increase the percentage of organically farmed land in the EU

Il contesto di riferimento: competitività cerealicoltura biologica



evoluzione dei prezzi frumento

— **biologico** 
— **convenzionale**

COMPETITIVITA' AGRICOLTURA BIOLOGICA:

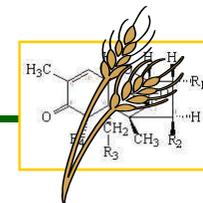
- valore d'uso e qualità (**sanità**)
- produzione

Necessità di innovazioni e assistenza tecnico

→ BIOFUNGICIDI

Elaborazioni da dati Borsa merci Ager di Bologna

Minimizzare il rischio micotossine nei cereali vernini



1. Cambiamento climatico e micotossine nei cereali
2. Sistemi cerealicoli e transizione ecologica
3. Il ruolo della lotta fungicida nella gestione dei cereali
4. Strategie di lotta alternative ai fungicidi di sintesi
5. La difesa nei futuri sistemi cerealicoli

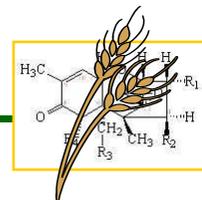


MICOTOSSINE E TOSSINE VEGETALI
NELLA FILIERA
AGRO-ALIMENTARE

VII CONGRESSO NAZIONALE
5-7 GIUGNO 2024 - ROMA

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ | Viale Regina Elena 299, 00161, Roma

Strategie di intervento fungicida



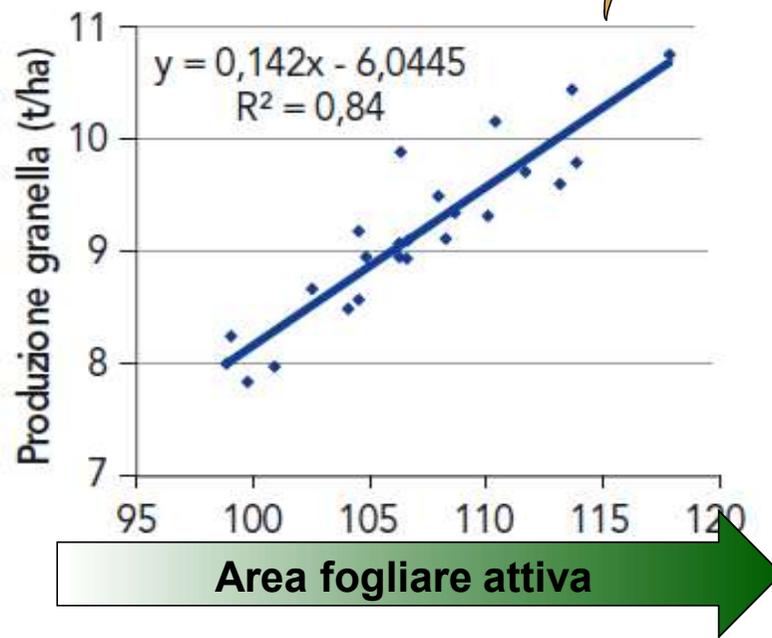
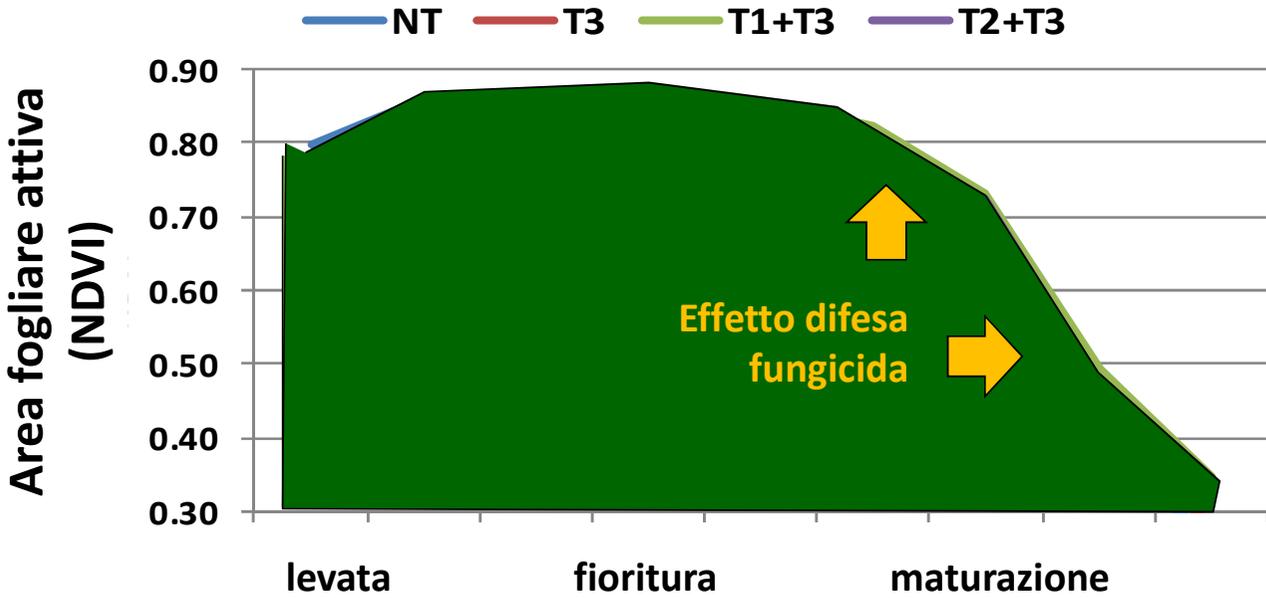
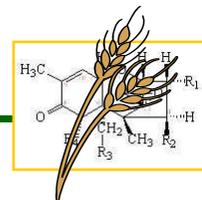
T1

T2

T3



Difesa fungicida e potenziamento dello stay green



Blandino et al., 2018

Strategie integrate di controllo delle micotossine



Rotazione colturale



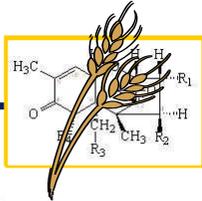
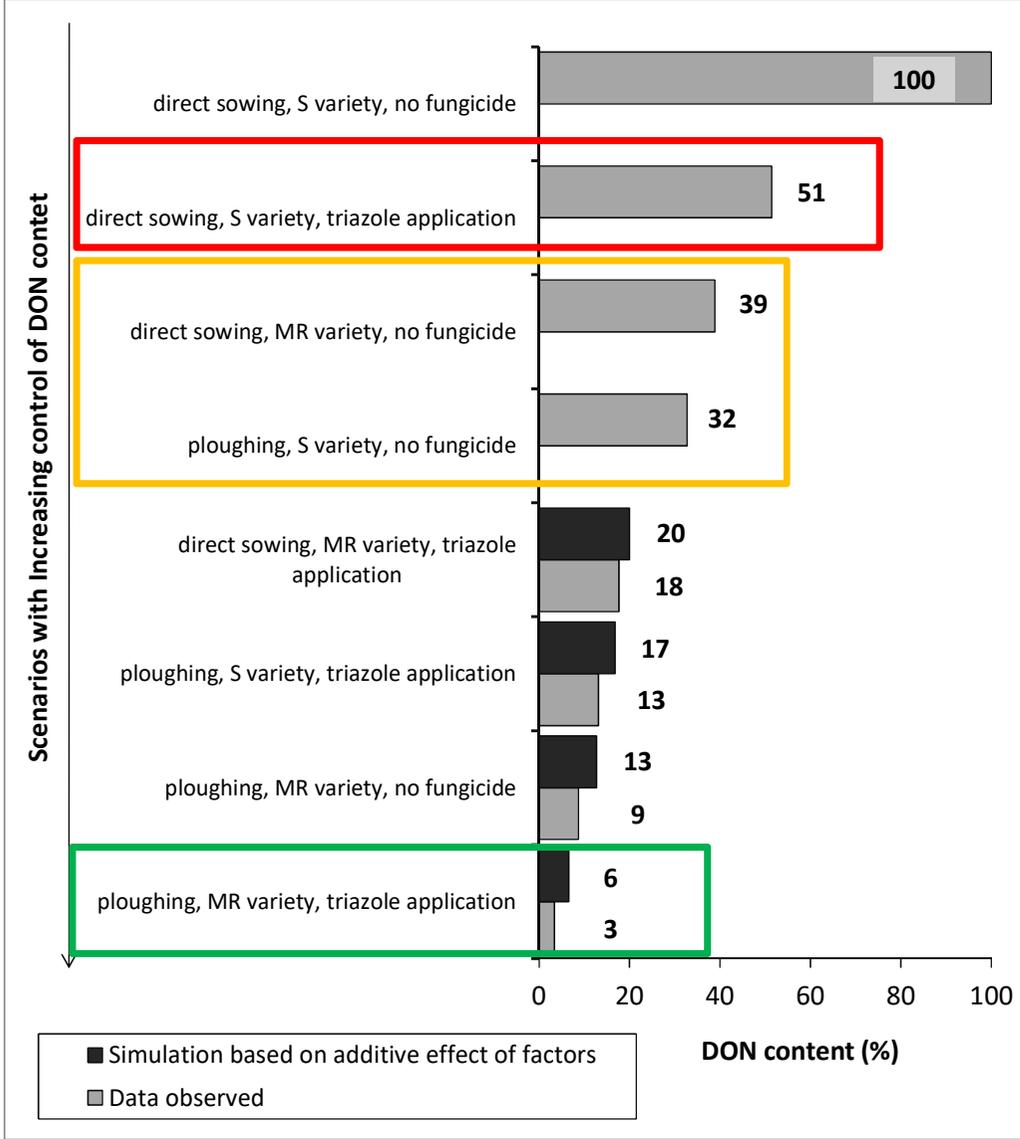
Gestione residui colturali



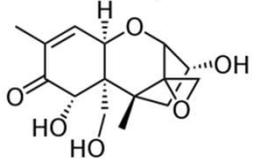
Tolleranza genetica



Applicazione fungicida

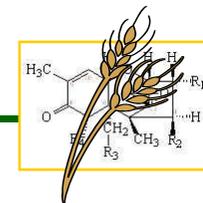


DON



Blandino et al., 2012

Minimizzare il rischio micotossine nei cereali vernini



1. Cambiamento climatico e micotossine nei cereali
2. Sistemi cerealicoli e transizione ecologica
3. Il ruolo della lotta fungicida nella gestione dei cereali
4. Strategie di lotta alternative ai fungicidi di sintesi
5. La difesa nei futuri sistemi cerealicoli

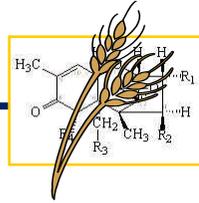


MICOTOSSINE E TOSSINE VEGETALI
NELLA FILIERA
AGRO-ALIMENTARE

VII CONGRESSO NAZIONALE
5-7 GIUGNO 2024 - ROMA

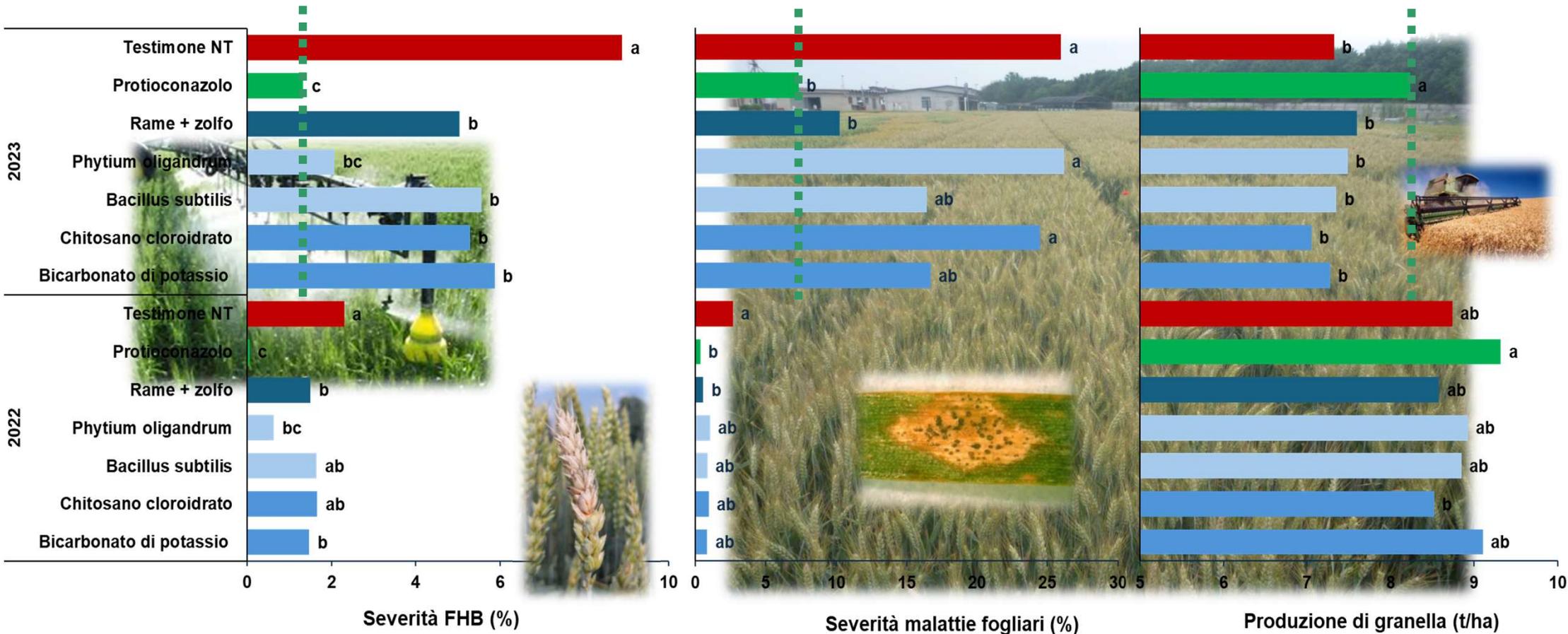
ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ | Viale Regina Elena 299, 00161, Roma

Applicazione di biofungicidi e vantaggi agronomici

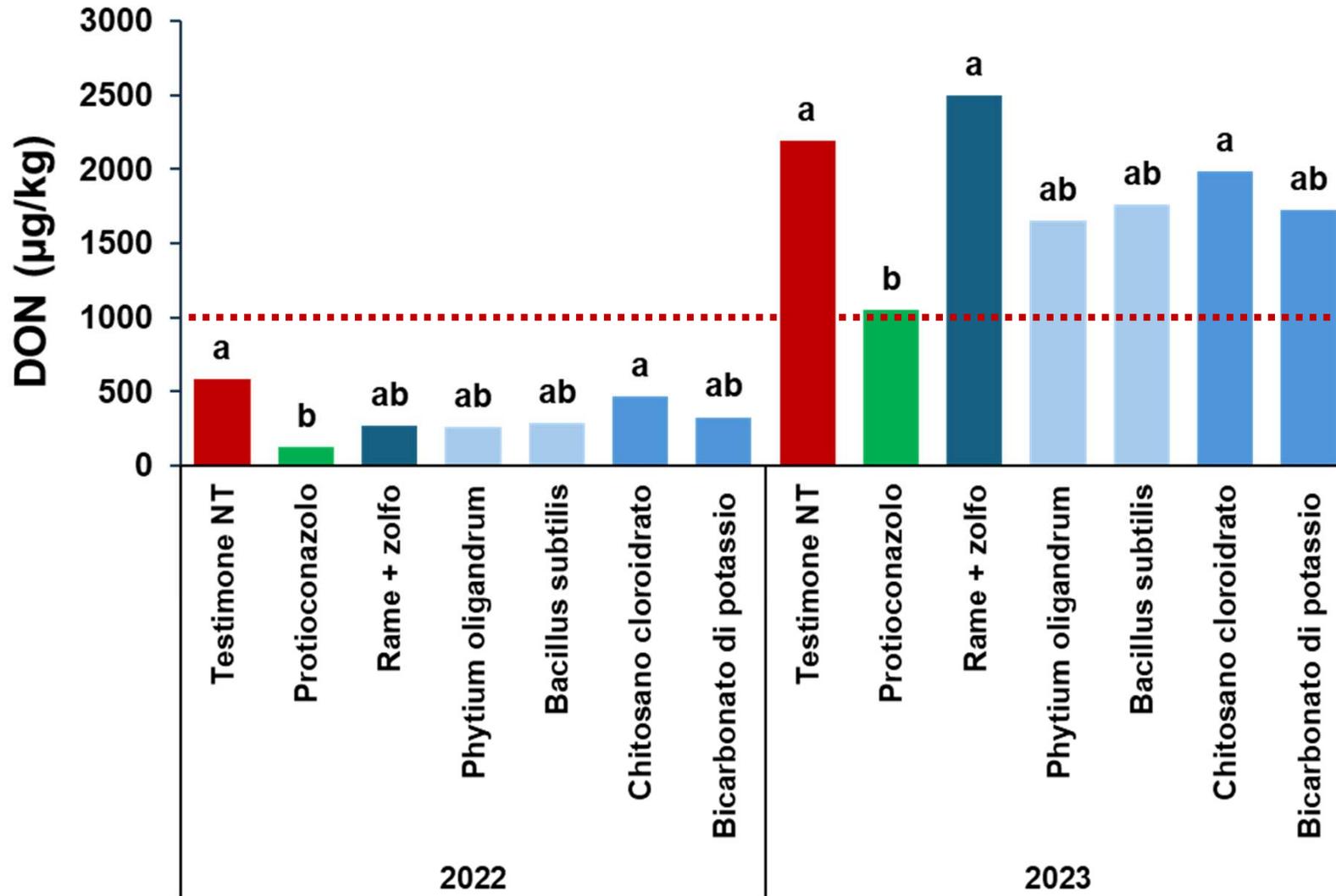
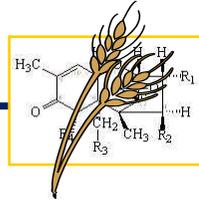


Confronto di soluzioni commerciali di **bio-fungicidi**, applicati in **spigatura**, su frumento tenero

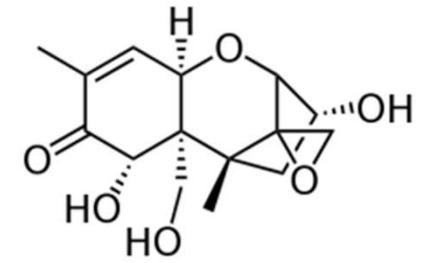
■ testimone
 ■ fungicida di sintesi
 ■ sostanze naturali
 ■ microrganismi
 ■ induttori resistenza



Applicazione di biofungicidi e controllo del deossinivalenolo

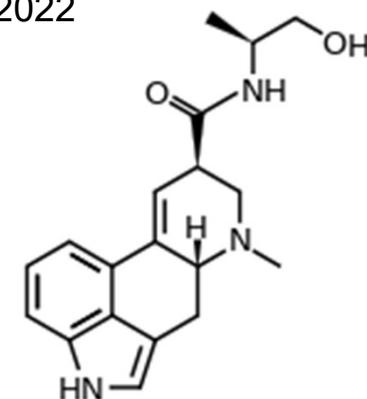
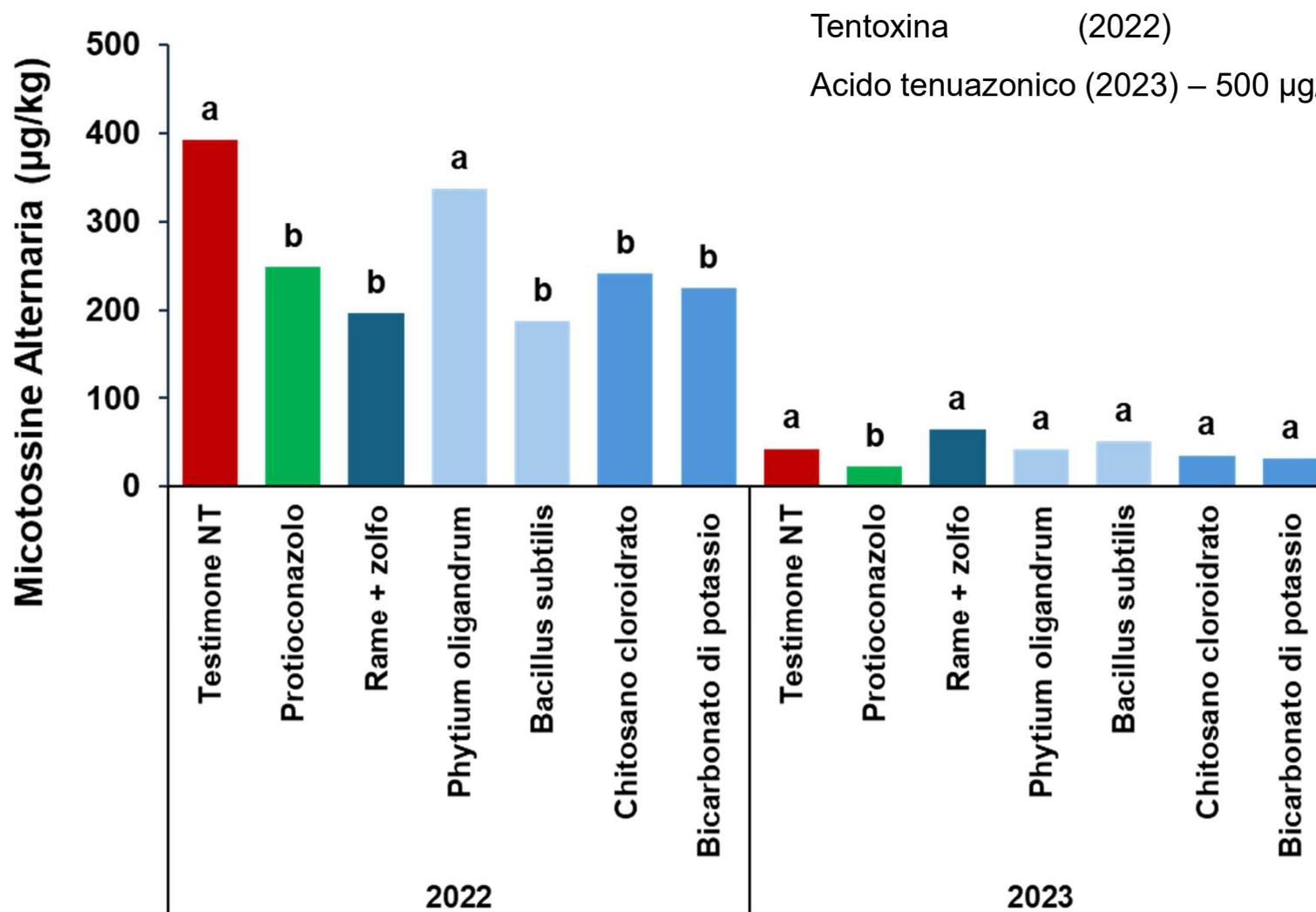
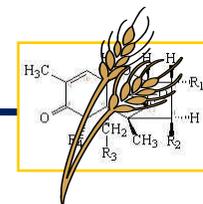


Reg UE 1022/2024



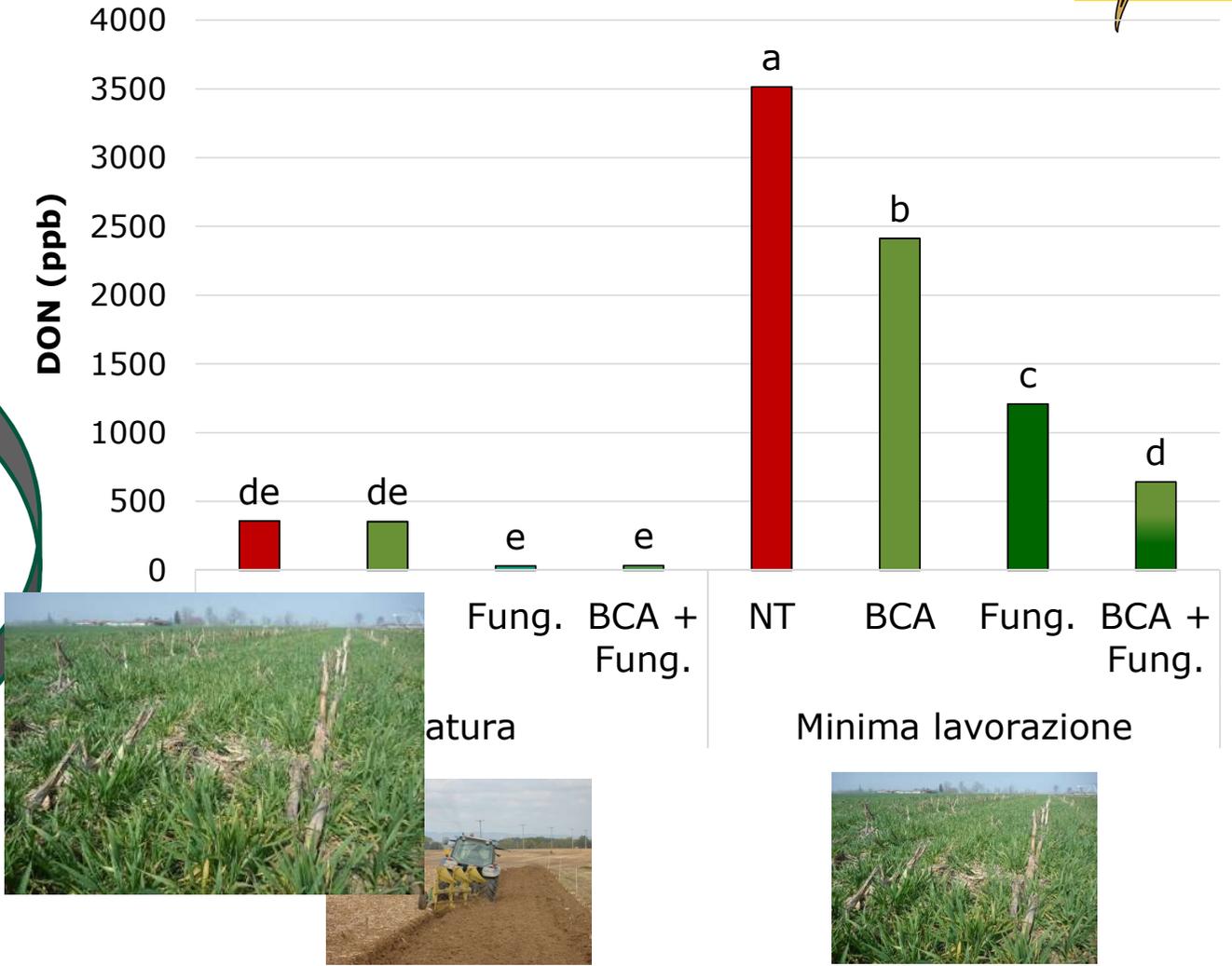
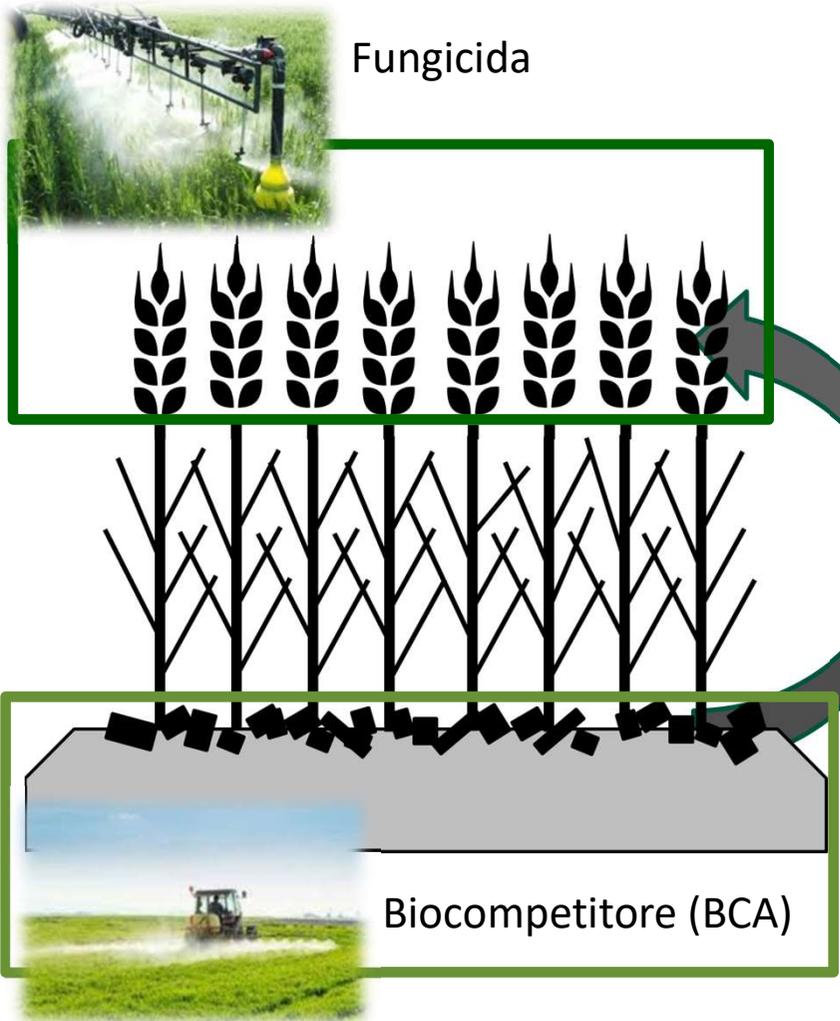
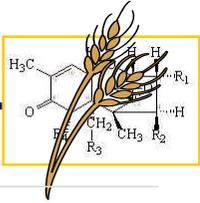
- testimone
- fungicida di sintesi
- sostanze naturali
- microrganismi
- induttori resistenza

biofungicidi e controllo delle micotossine da *Alternaria*

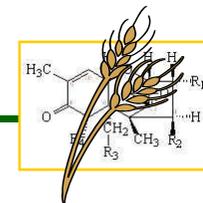


- testimone
- fungicida di sintesi
- sostanze naturali
- microrganismi
- induttori resistenza

Strategie integrate di controllo delle micotossine



Minimizzare il rischio micotossine nei cereali vernini



1. Cambiamento climatico e micotossine nei cereali
2. Sistemi cerealicoli e transizione ecologica
3. Il ruolo della lotta fungicida nella gestione dei cereali
4. Strategie di lotta alternative ai fungicidi di sintesi
5. La difesa nei futuri sistemi cerealicoli

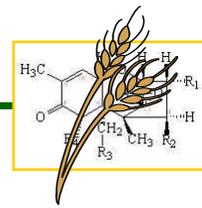


MICOTOSSINE E TOSSINE VEGETALI
NELLA FILIERA
AGRO-ALIMENTARE

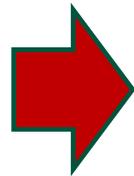
VII CONGRESSO NAZIONALE
5-7 GIUGNO 2024 - ROMA

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ | Viale Regina Elena 299, 00161, Roma

Le prospettive della difesa dalla contaminazione da micotossine



Cambiamento climatico



controllo delle micotossine



Transizione ecologica



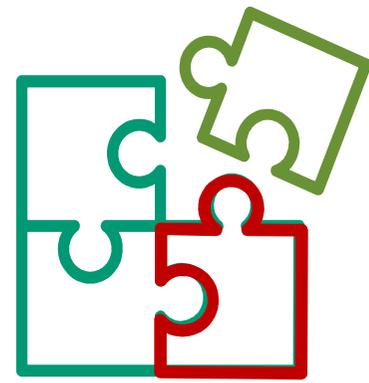
Soluzioni di lotta meno efficaci

Minima lavorazione: > inoculo

- Necessità di innovazioni per la **difesa dei cereali**
- Nuovo approccio nella gestione agronomica

Da **single problem solving**
(quale fungicida per controllo della patologia)
a **integrated system design** (quale sistema
colturale per rispondere alle richieste di sanità)

Sistema
colturale



**Bio-fungicidi
bio-competitori**

**miglioramento
genetico**



Grazie per l'attenzione

massimo.blandino@unito.it



Scarpino V., Maruccia S., Reyneri A.



Badeck F., Morcia C., Terzi V., Rizza F.



Giorni P., Bertuzzi T.