



**crea**

Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria

# Progetto Rete Qualità Cereali plus (RQC+)

## Valutazione della qualità igienico-sanitaria del frumento duro

*Gabriella Aureli*

*Sahara Melloni, Fabrizio Quaranta*

**CREA-QCE Roma**

## LE MICOTOSSINE

un problema da sempre strettamente connesso alla produzione/conservazione degli alimenti



un problema che non può essere eliminato e che quindi va gestito attraverso un'efficace azione di prevenzione lungo le filiere di produzione degli alimenti



conoscenza e consapevolezza dei rischi per migliorare la prevenzione



crescente attenzione del mondo scientifico e legislativo sui vari aspetti del problema

**Ad oggi sono state identificate più di 400 micotossine <sup>(1)</sup>**

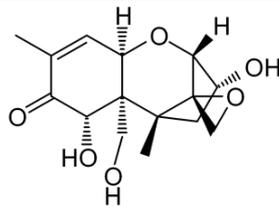
<sup>(1)</sup> Loftus J.H., Kijanka G.S., O'Kennedy R., Loscher C.E. Patulin, Deoxynivalenol, Zearalenone and T-2 Toxin affect viability and modulate cytokine secretion in J774A.1 murine macrophages. 2016, Int. J. of Chemistry, 8(2), 22-32.



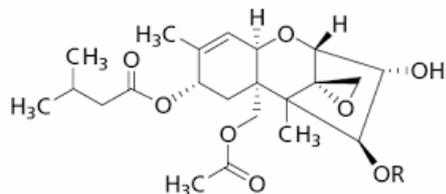
**MICOTOSSINE LIBERE**

***MICOTOSSINE MODIFICATE  
(SOLUBILI E/O INSOLUBILI)***

## Le micotossine analizzate e i principali effetti tossici



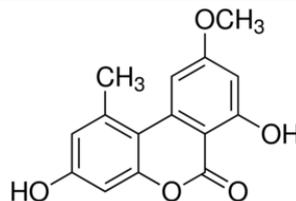
**Deossinivalenolo (DON)**



**Tossine T-2 e HT-2**

T-2 Toxin: R = Ac  
HT-2 Toxin: R = H

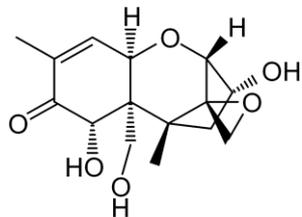
- ✓ *Immunosoppressione*
- ✓ *Leucopenia*
- ✓ *Dermatotossicità*
- ✓ *Fenomeni emorragici*



**Alternariolo (AOH)**

- ✓ *Teratogenesi*  
*(in alcuni animali)*
- ✓ *Fetotossicità*  
*(in alcuni animali)*
- ✓ **Scarse informazioni**  
**sulla tossicità nell'uomo**

## Le micotossine analizzate e i principali funghi produttori

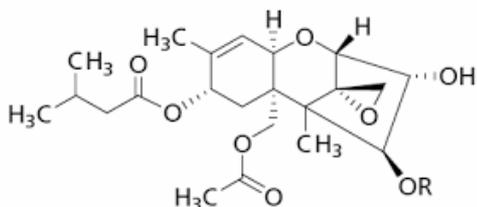


**Deossinivalenolo (DON)**



*F. graminearum*

*Fusarium graminearum,*  
*F. culmorum, F. cerealis*



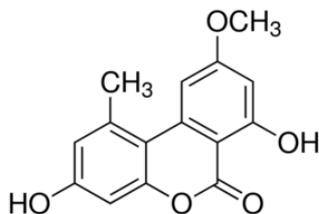
T-2 Toxin: R = Ac  
HT-2 Toxin: R = H

**Tossine T-2 e HT-2**



*F. langsethiae*

*F. langsethiae, F. sporotrichioides,*  
*F. poae*



**Alternariolo (AOH)**



*A. alternata*

*Alternaria spp.*

# La normativa attuale su DON e T2/HT2

L 91/12  IT Gazzetta ufficiale dell'Unione europea 3.4.2013

## T-2 e HT-2

### RACCOMANDAZIONI

RACCOMANDAZIONE DELLA COMMISSIONE  
del 27 marzo 2013

relativa alla presenza di tossine T-2 e HT-2 nei cereali e nei prodotti a base di cereali

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(2013/165/UE)

1. Cereali non trasformati (**)	
1.1. orzo (compreso l'orzo da birra) e granturco	200
1.2. avena (non decorticata)	1 000
1.3. frumento, segale e altri cereali	100
2. Grani di cereali destinati al consumo umano diretto (***)	
2.1. avena	200
2.2. granturco	100
2.3. altri cereali	50
3. Prodotti a base di cereali destinati al consumo umano	
3.1. crusca d'avena e fiocchi d'avena	200
3.2. crusche di cereali ad eccezione della crusca d'avena, prodotti di macinazione dell'avena diversi dalla crusca d'avena e dai fiocchi d'avena e prodotti di macinazione del granturco	100
3.3. altri prodotti di macinazione dei cereali	50
3.4. cereali da colazione, anche sotto forma di fiocchi	75
3.5. prodotti di panetteria (compresi i piccoli prodotti da forno), pasticceria, biscotteria, merende a base di cereali, paste alimentari	25
3.6. alimenti a base di cereali destinati ai lattanti e ai bambini	15
4. Prodotti a base di cereali per mangimi e mangimi composti (****)	
4.1. prodotti di macinazione dell'avena (pula)	2 000
4.2. altri prodotti a base di cereali	500
4.3. mangimi composti, ad eccezione dei mangimi per gatti	250

20.12.2006  IT Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 364/5

## DON

REGOLAMENTO (CE) N. 1881/2006 DELLA COMMISSIONE  
del 19 dicembre 2006

che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari  
(Testo rilevante ai fini del SEE)

REGOLAMENTO (CE) N. 1126/2007 DELLA COMMISSIONE  
del 28 settembre 2007

2.4	Deossinivalenolo <sup>(17)</sup>	
2.4.1	Cereali non trasformati <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup> diversi da grano duro, avena e granturco	1 250
2.4.2	Grano duro e avena non trasformati <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup>	1 750
2.4.3	Granturco non trasformato <sup>(18)</sup>	1 750 <sup>(20)</sup>
2.4.4	Cereali destinati al consumo umano diretto, farina di cereali [compresa la farina di granturco, la semola di granturco e il granturco grits <sup>(21)</sup> ], crusca come prodotto finito commercializzato per il consumo umano diretto e germe, eccetto i prodotti alimentari di cui al punto 2.4.7	750
2.4.5	Pasta (secca) <sup>(22)</sup>	750
2.4.6	Pane (compresi piccoli prodotti da forno), prodotti della pasticceria, biscotteria, merende a base di cereali e cereali da colazione	500
2.4.7	Alimenti a base di cereali e altri alimenti destinati ai lattanti e ai bambini <sup>(?)</sup> <sup>(?)</sup>	200

**Per AOH non ci sono limiti massimi normati in alimenti e mangimi**



# crea

Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria

29.8.2006

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

L 234/35

## RACCOMANDAZIONE DELLA COMMISSIONE

del 17 agosto 2006

sulla prevenzione e sulla riduzione delle *Fusarium*-tossine in cereali e prodotti derivati

(Testo rilevante ai fini del SEE)

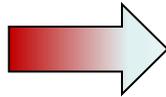
(2006/583/CE)

### SCELTA DELLA VARIETÀ/DELL'IBRIDO

7. Occorre scegliere gli ibridi o le varietà più adatte alla natura del suolo, alle condizioni climatiche e alle pratiche agricole correnti. Ciò contribuirà a ridurre lo stress dei vegetali e a proteggere maggiormente il raccolto contro infezioni fungine. In tale zona dovranno essere piantate solo varietà il cui impiego è stato raccomandato in uno Stato membro o in una zona particolare di uno Stato membro. È opportuno utilizzare, se disponibili, varietà di sementi selezionate per la loro resistenza ai funghi e agli insetti infestanti. Anche la scelta della varietà per la sua tolleranza all'infezione da *Fusarium* deve essere basata sul rischio di infezione.

## Le azioni dell'EFSA (European Food Safety Authority) riguardo ad alcune micotossine «emergenti»

**Alternaria tossine  
(es. AOH)**



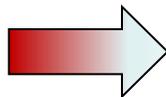
Parere scientifico sui rischi per l'uomo e gli animali correlati alla contaminazione di alimenti e mangimi

*(EFSA Journal 2011; 9(10):2407)*

Richiesta di raccolta dati in ambito europeo sulla presenza di tossine dell'*Alternaria* negli alimenti e nei mangimi: **deadline: 31.05.2016**

*(M-2016-0014/Alternaria toxins in food and feed)*

**Diacetossiscirpenolo  
(DAS)**



Parere scientifico sui rischi per l'uomo e gli animali correlati alla contaminazione di alimenti e mangimi; **deadline: 31.12.2017**

*(EFSA-Q-2010-01010)*

# I risultati dell'attività RQC+ biennio 2015-2016



## I campi sperimentali nei diversi areali

- Nord
- Centro adriatico e tirrenico
- Sud
- Isole

*Campioni totali frumento duro: n. 240*

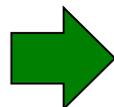


**Gli areali monitorati**

*Campioni totali frumento duro: n. 98*

# Rete nazionale frumento duro: le varietà monitorate nel biennio 2015-2016

2015	
DON	T2+HT2
Anco Marzio	Anco Marzio
Antalis	-
Claudio	Claudio
Core	-
Duilio	Duilio
Dylan	Dylan
Emilio Lepido	-
Ettore	-
Iride	Iride
Kanakis	Kanakis
Marco Aurelio	-
Monastir	-
Odisseo	-
Ramirez	Ramirez
Saragolla	Saragolla
Simeto	Simeto
Svevo	Svevo
Tirex	Tirex
Vespucci	-
Campioni totali <b>n. 190</b>	Campioni totali <b>n. 110</b>



2016			
Varietà	Ciclo*	Genealogia	Anno iscrizione IREV
Marco Aurelio	M	Orobel x (Arcobaleno x Svevo)	2010
Monastir	M	<i>non disponibile</i>	2009
Odisseo	MT	Svevo x led24	2011
Simeto	MP	Capeiti 8 x Valnova	1988
Svevo	P	Linea Cimmyt x Zenit	1996
Campioni totali per DON, T2+HT2 e AOH : n. 50			

\* P = *Precoce*, M = *Medio*; MP = *Medio-Precoce*, MT = *Medio-Tardivo*

**Test ELISA utilizzati:**

**Ridascreen<sup>®</sup> DON (R-Biopharm – R-Biopharm Italia)**

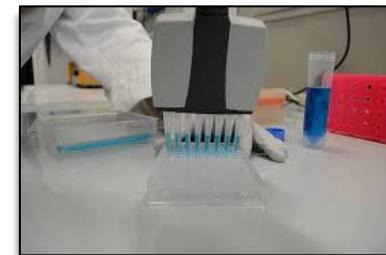
- **limite di rivelabilità nel campione: 18,5 µg/kg**
- **recupero nei cereali: 85% - 110%;**
- **cross-reattività: dichiarata verso alcuni tricoteceni**

**Veratox<sup>®</sup> T-2/HT-2 Toxin (Neogen- Dieneschem)**

- **limite di rivelabilità nel campione: 25 µg/kg**
- **recupero nei cereali: 85% - 110%;**
- **cross-reattività: nessuna (100% specificità per T-2/HT-2)**

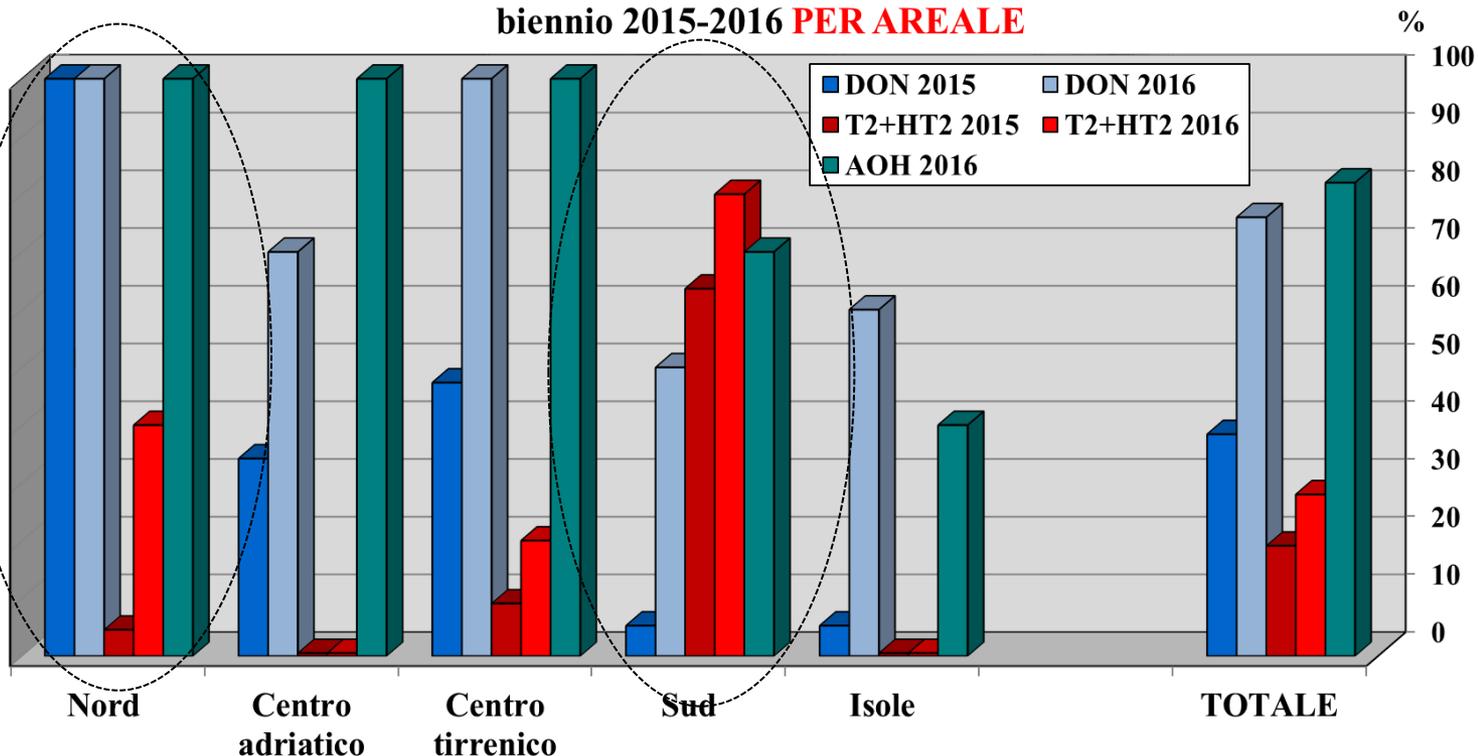
**Alternariol (AOH) Plate (Beacon-Orsell)**

- **limite di rivelabilità nel campione: 18 µg/kg**
- **recupero nei cereali: 74% - 75%;**
- **cross-reattività: 0.25% (AME); < 0.01% (TeA)**



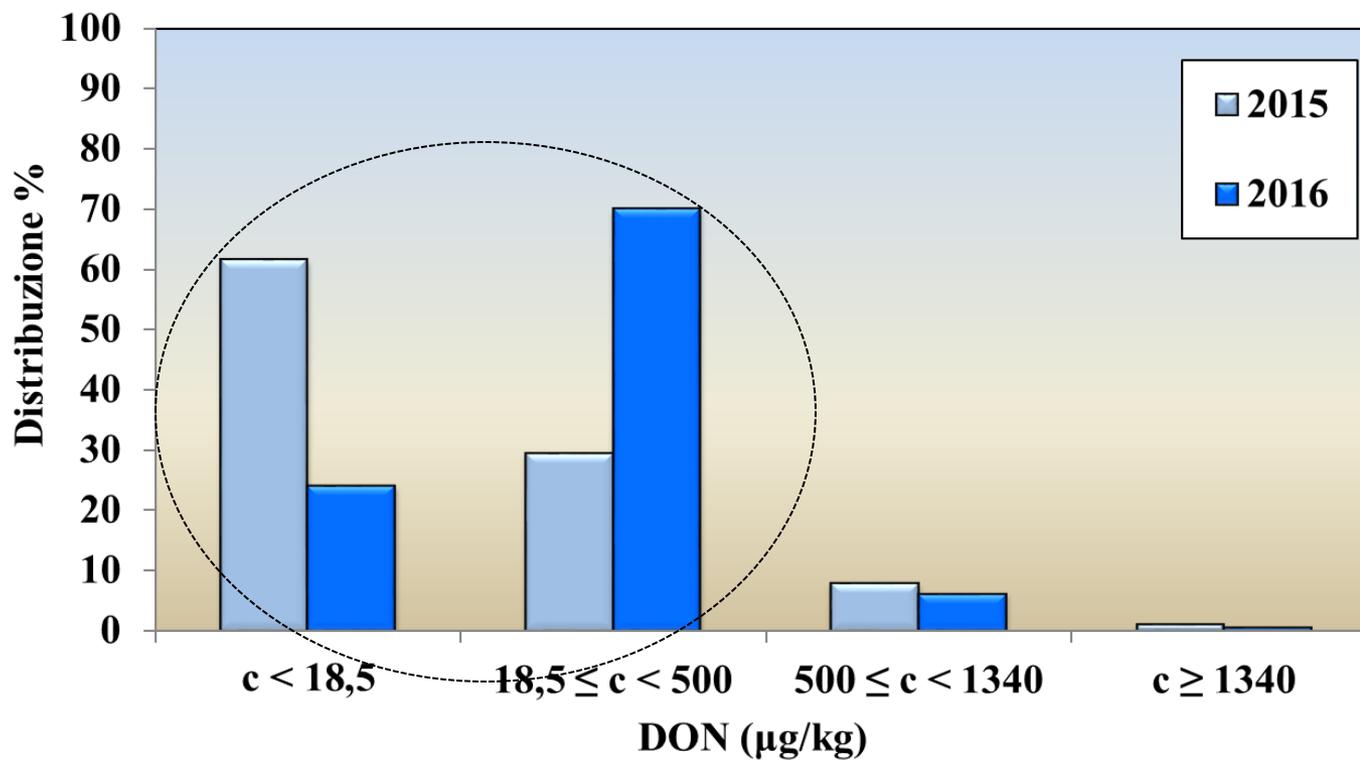
# **Rete nazionale di confronto varietale frumento duro in convenzionale biennio 2015-2016**

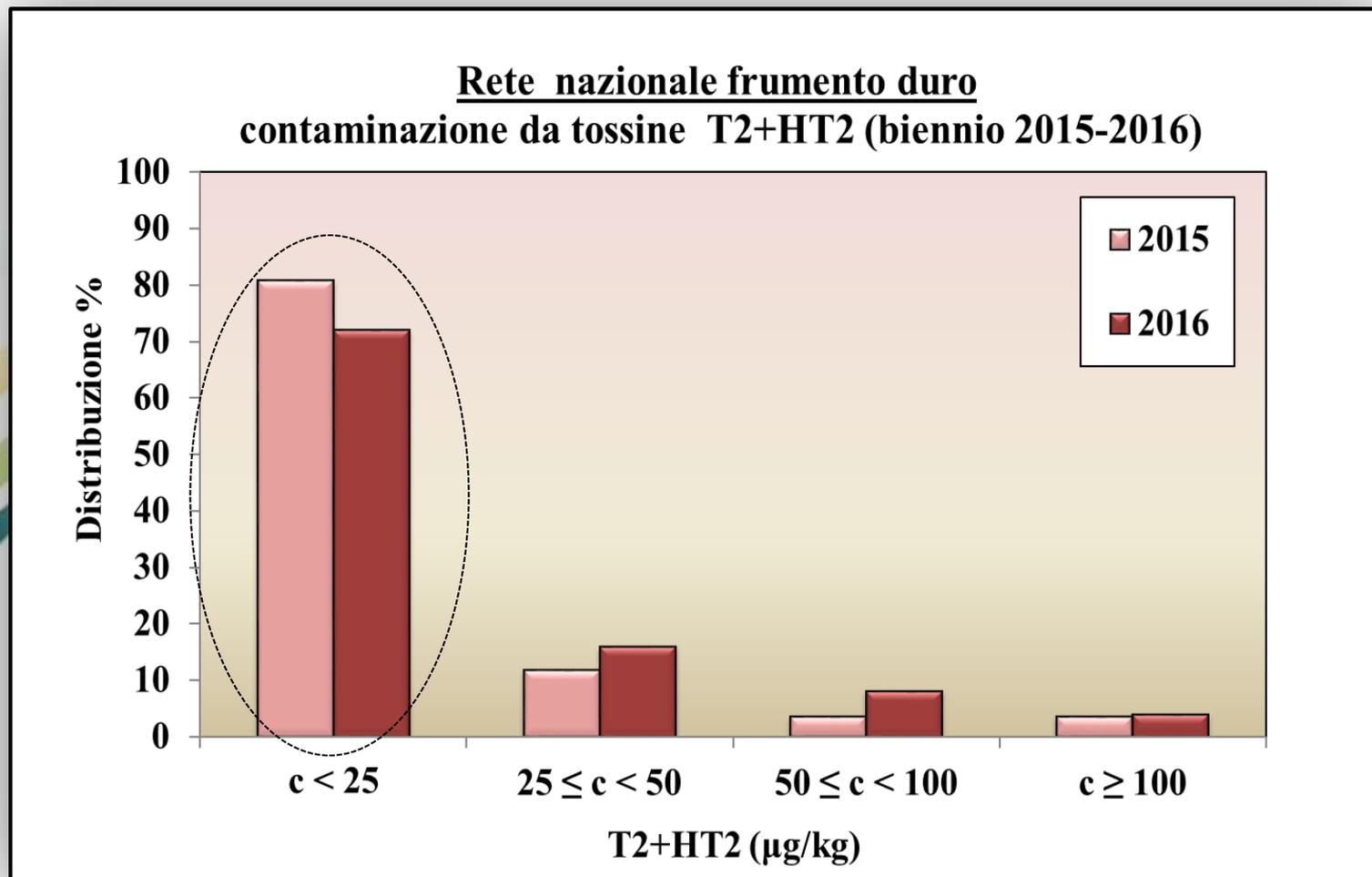
**Rete nazionale frumento duro**  
**Incidenza % campioni positivi per DON, T2+HT2 e AOH\***  
**biennio 2015-2016 PER AREALE**



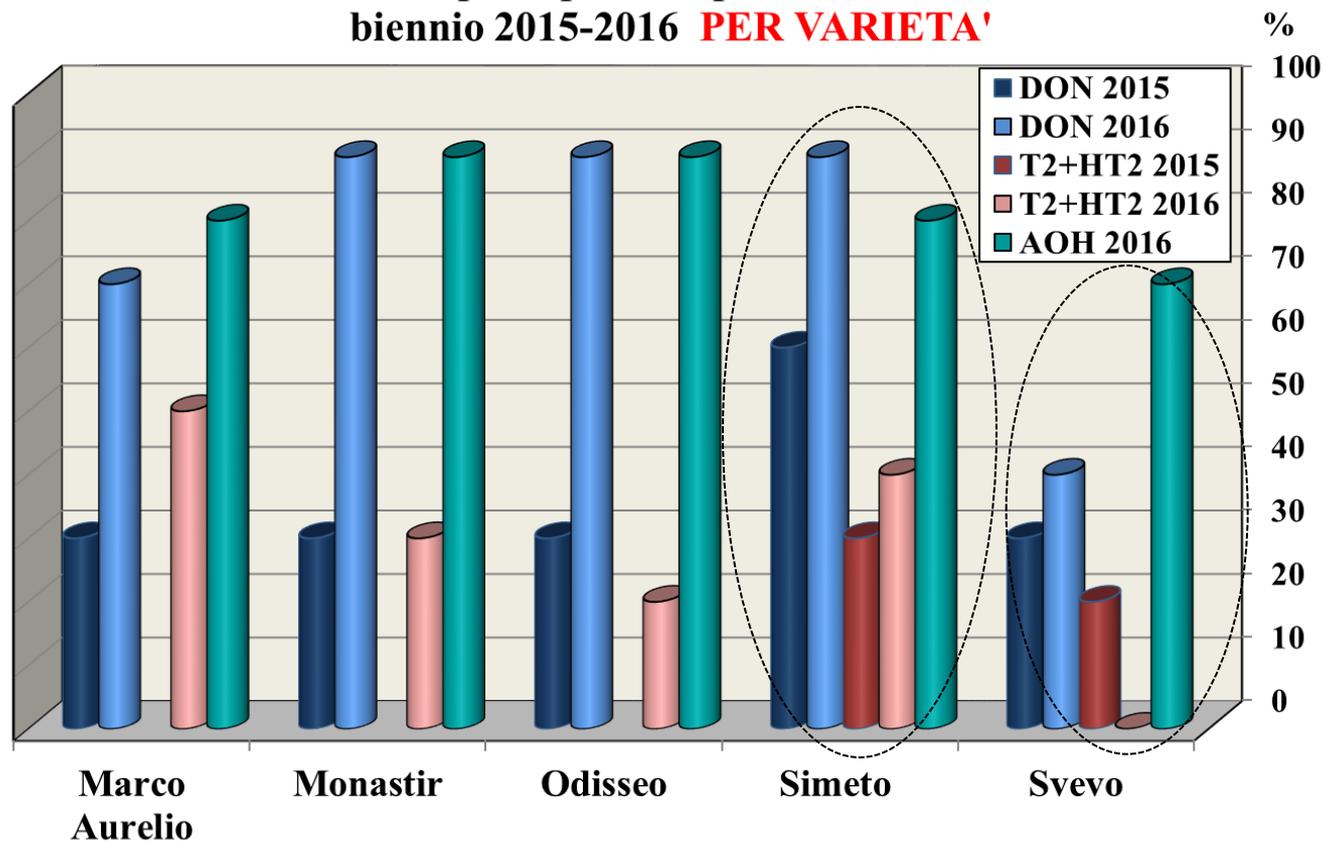
\* *Alternariolo (AOH) intervallo di concentrazione (su t.q.): 22,5-242 µg/kg;*

**Rete nazionale frumento duro**  
**contaminazione da DON (biennio 2015-2016)**

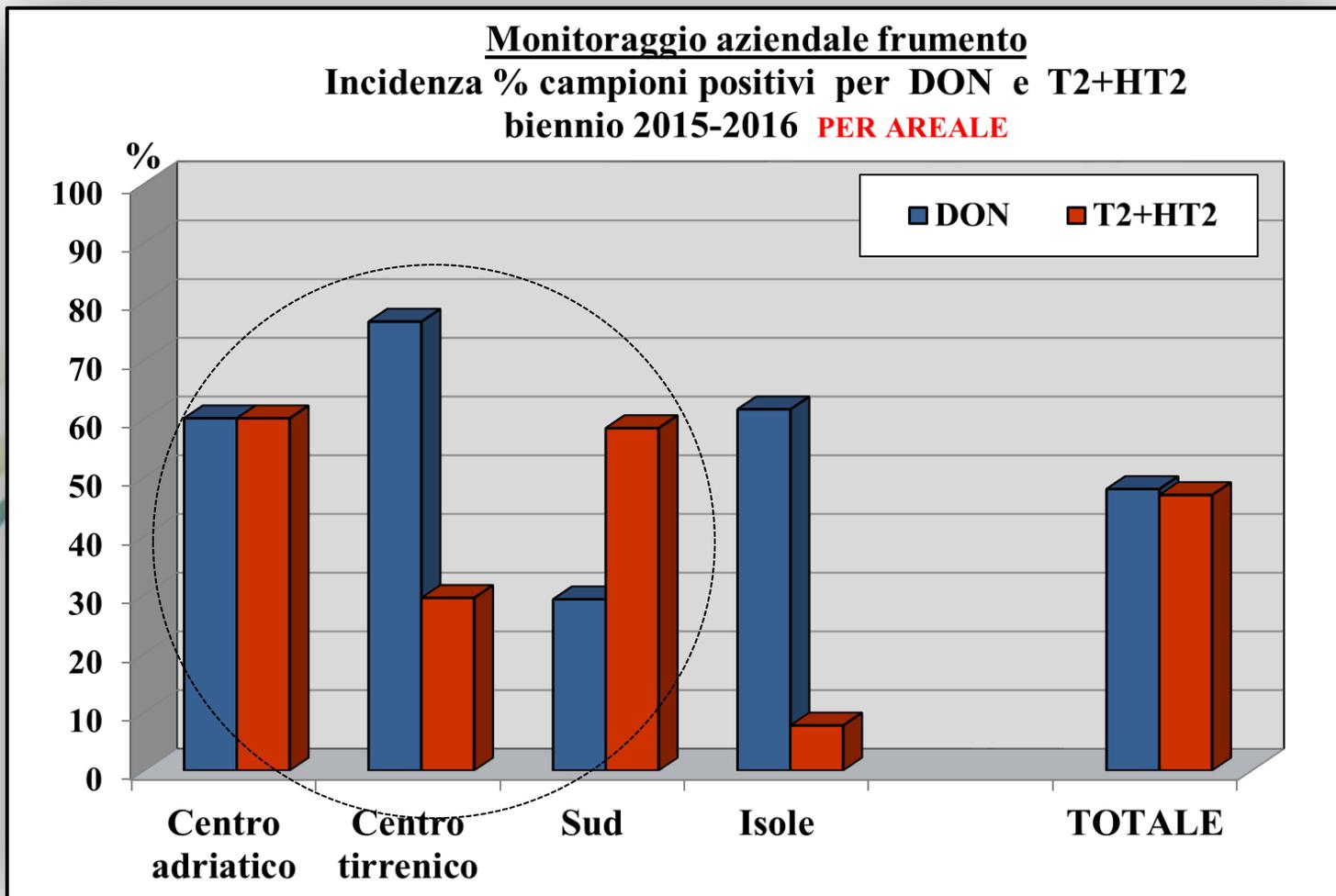




**Rete nazionale frumento duro**  
**Incidenza % campioni positivi per DON, T2+HT2 e AOH**  
**biennio 2015-2016 PER VARIETA'**

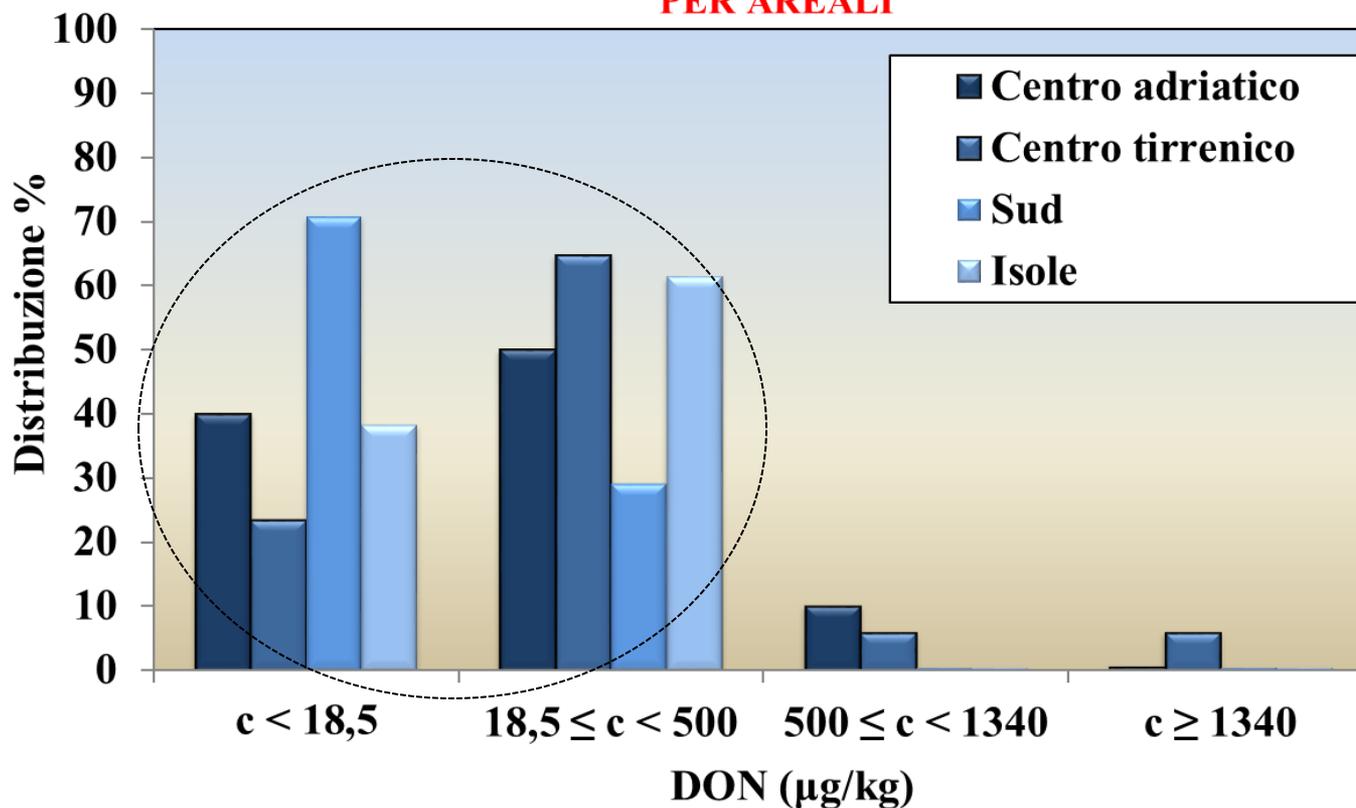


# **Monitoraggio aziendale frumento duro in convenzionale biennio 2015-2016**



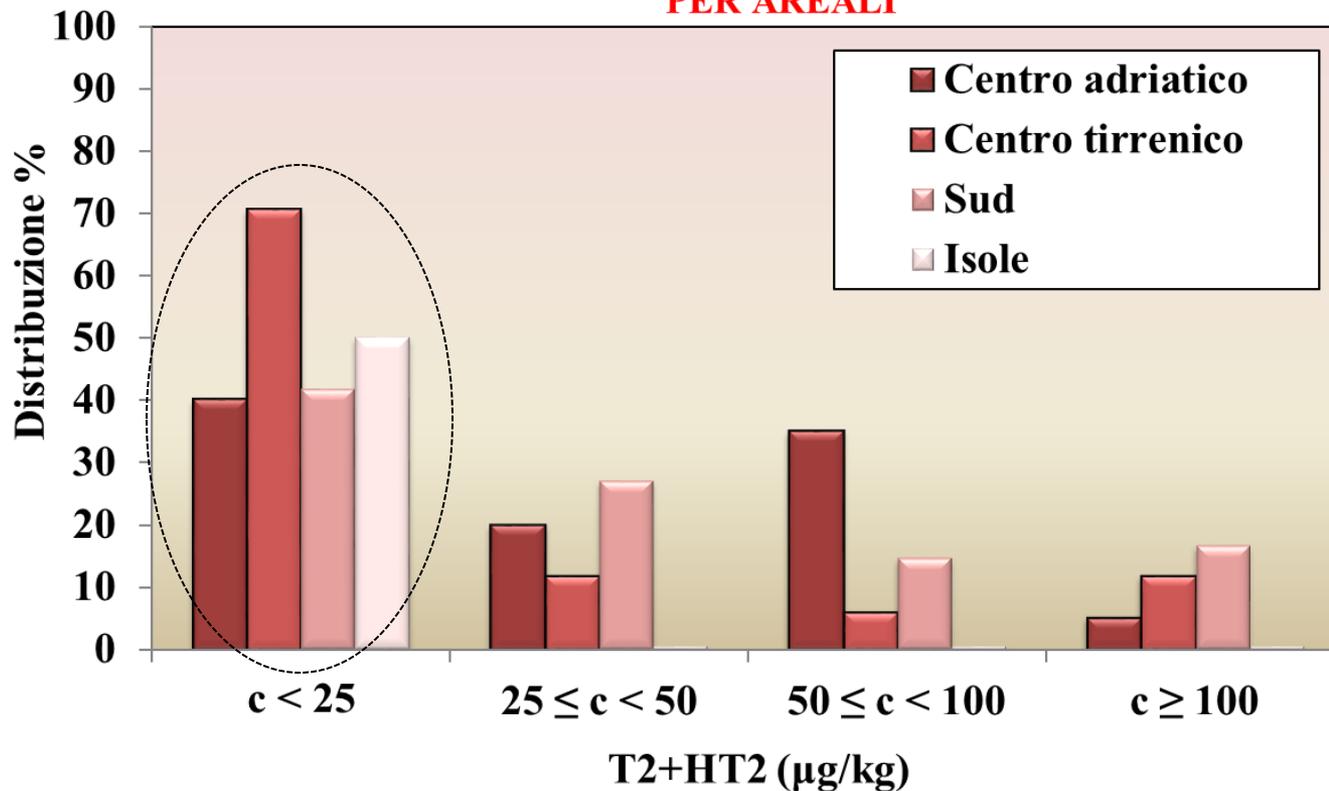
## Monitoraggio aziendale frumento duro contaminazione da DON - biennio 2015-2016

**PER AREALI**



## Monitoraggio aziendale frumento duro contaminazione da tossine T2+HT2 - biennio 2015-2016

**PER AREALI**





# **Conclusioni relative ai risultati del biennio 2015-2016**

### Micotossine «principali»:

- conferma dell'andamento tipico della diffusione sul territorio con prevalenza di campioni con bassa (DON) o assente (T2+HT2) contaminazione;

### Micotossina «emergenti» AOH:

- diffusa in tutti gli areali ma con incidenza minore nel Sud-Isole;
- necessità di approfondimenti e conferme del quadro preliminare di diffusione riferito alle cinque varietà selezionate per l'annata 2015-2016.



**La Rete nazionale frumento duro: si conferma come modello sperimentale efficace, affidabile e aderente alla realtà agricola nazionale**

## **Micotossine nel frumento duro: le principali ricadute dell'attività di studio e monitoraggio**

- 1. acquisizione di conoscenza sulla diffusione nelle principali aree di coltivazione del frumento duro**
- 2. identificazione delle aree a rischio e dei fattori influenti sui livelli di contaminazione**
- 3. relazione fra micotossine diverse ma compresenti nelle stesse aree di coltivazione**
- 4. evidenza di differenze significative nella risposta varietale all'accumulo di micotossine**

*Un ringraziamento al coordinatore, a tutti coloro che  
nella nostra Unità hanno contribuito a questo lavoro  
e... a tutti voi!*

