

AVVERSITÀ FITOSANITARIE: LE SFIDE DI UNA GESTIONE ECOSOSTENIBILE



22 OPEN DISTAL 23

Moderatore: Paola Minardi



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI
SCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI



Piante sane in terreno sano: l'esperienza di DISTAL e CREA in frumento

Valeria Terzi, F. Desiderio e L. Cattivelli
CREA-GB Fiorenzuola d'Arda

Matteo Ruggeri, D. Meriggi e P. Meriggi
HORT@ From research to field

Matteo Bozzoli, A. Confortini, A. Viviani, L. Pancaldi, M. Maccaferri, L. Baffoni, A. Prodi, S. Salvi, R. Tuberosa
DISTAL

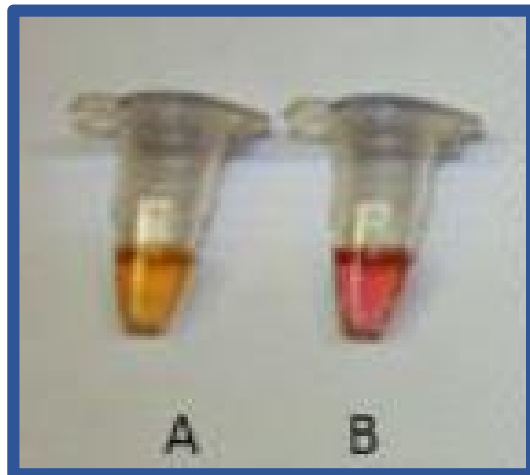


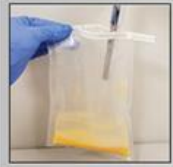

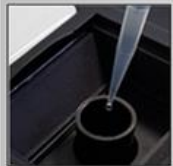
WORKSHOP GTI "SALUTE DELLE PIANTE"
AVVERSITÀ FITOSANITARIE: LE SFIDE DI UNA GESTIONE ECOSOSTENIBILE

AULA 3, Viale Fanin 44, Bologna

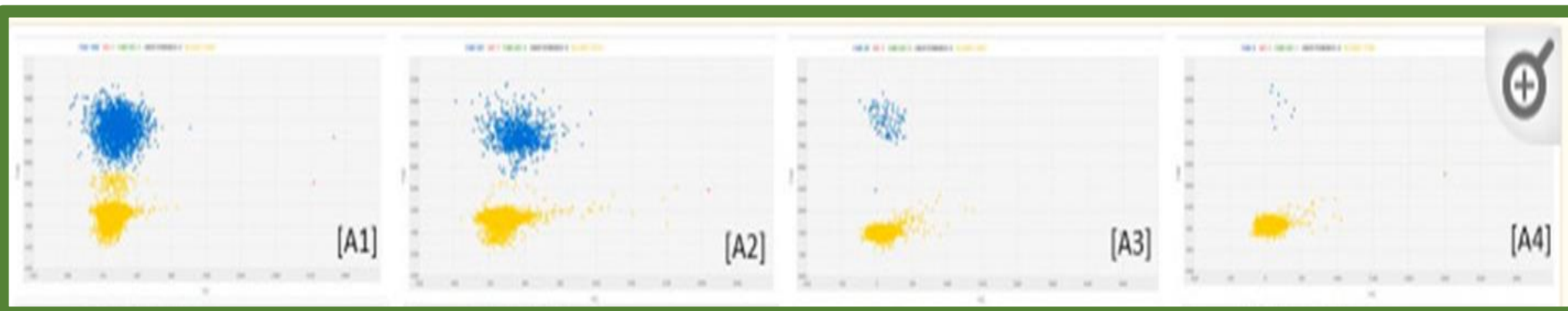
Piante sane in terreno sano: **diagnostica**

Point-of-care per lo screening di Fusaria e micotossine

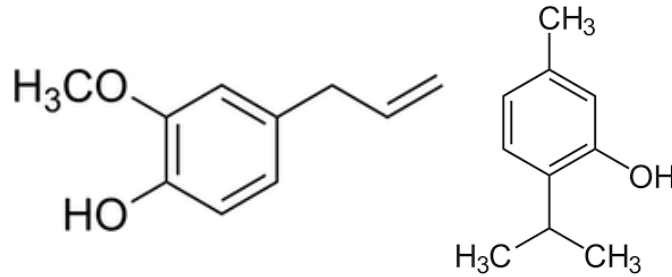


Sample preparation		5 minutes
	Weigh 5g of the sample, add 25ml of the <i>Extract Solution</i> and shake for 20 seconds Let settle the sample for 4 minutes, the sample does not need to be clear	
Analysis		15 minutes
	Add the supernatant into the cartridge The reader provides automatically the calibration and the pre-analysis of the sample	
	Add the <i>Reaction Solution</i> into the cartridge The simultaneous quantification of all mycotoxins takes place automatically	
Results		

Chip Digital PCR e qPCR Assays per la diagnosi precoce ed esatta quantificazione di Fusaria



Piante sane in terreno sano: **molecole naturali**



➔ **Trattamento del seme**

➔ **Trattamento della pianta**

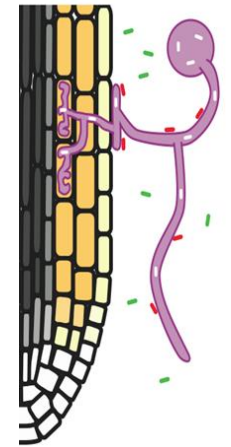
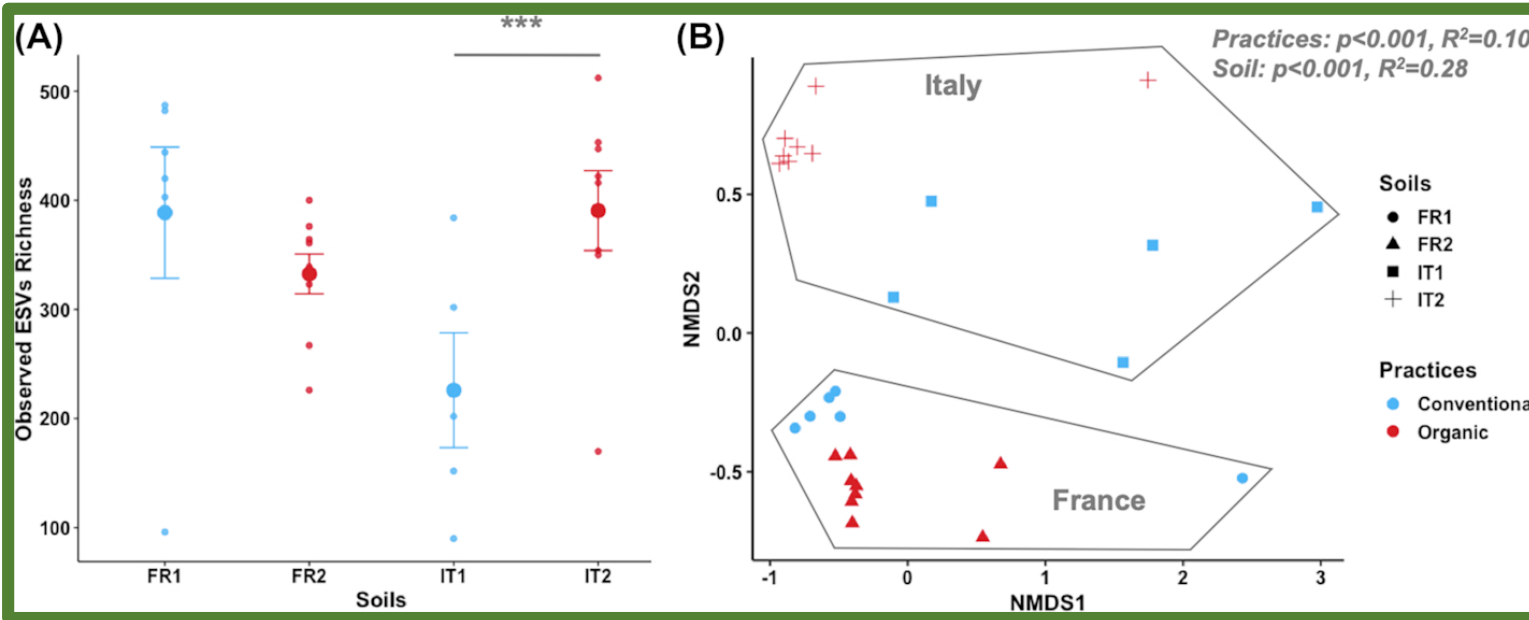


Effetto **priming**: le analisi del trascrittoma e del metaboloma evidenziano una forte stimolazione del metabolismo secondario, con induzione dei geni di difesa e produzione di fenilpropanoidi e fitoalessine.

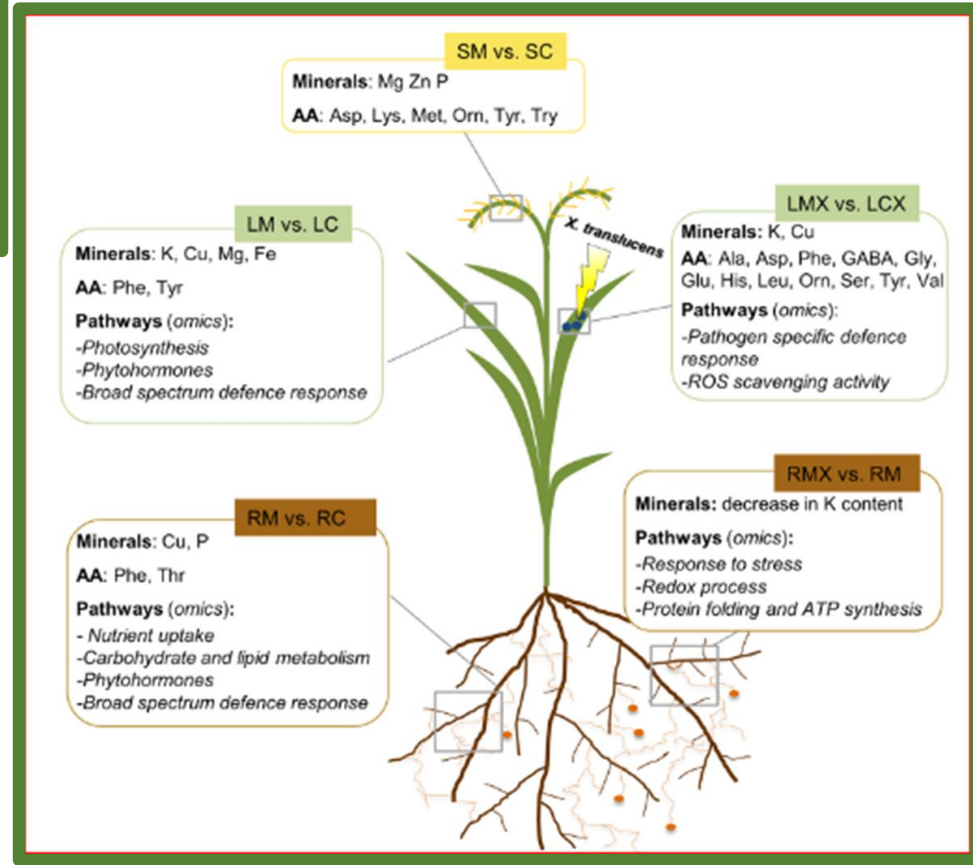
Progetto DIBIO - Riduzione di input di origine extra-aziendale per la Difesa delle coltivazioni BIOlogiche mediante approccio agroecologico

Piante sane in terreno sano: microbioma del suolo e AMF

La genomica per studiare la biodiversità microbica dei suoli



Mycorrhiza induced resistance (MIR): induzione di broad-spectrum resistance, di risposta patogeno-specifica, modulazione di fitormoni. Risultato: la pianta è in grado di fronteggiare con grande rapidità l'attacco di patogeni.



HORT@

— From research to field —

Hort@ nasce nel **2008** come spin-off dell'**Università Cattolica del Sacro Cuore** con un chiaro obiettivo: trasferire alla pratica agricola l'**innovazione** proveniente dal mondo della **ricerca**.

**Il partner
per le filiere agroalimentari**



2008

Nasce
Hort@

2010

Lancio DSS
per il grano

2013

Distribuzione capillare
dei DSS

2016

Export in Spagna, Grecia, Turchia e Romania

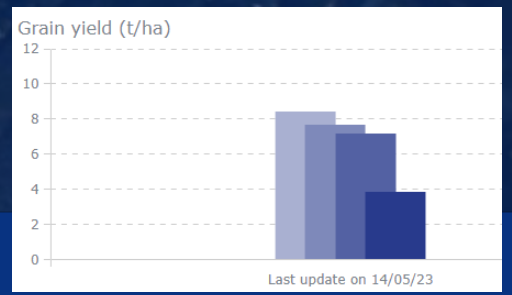
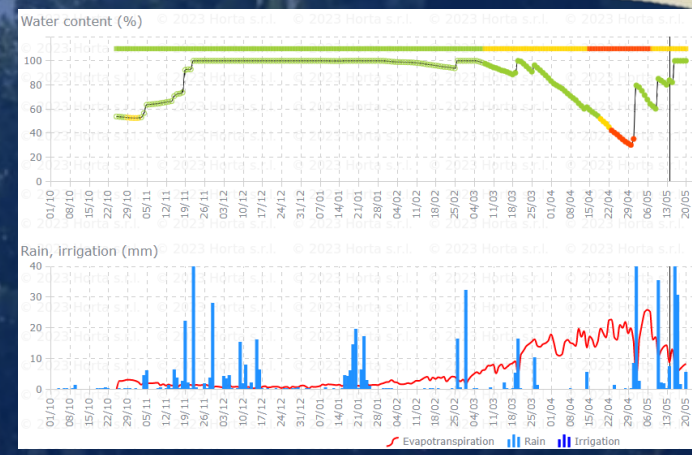
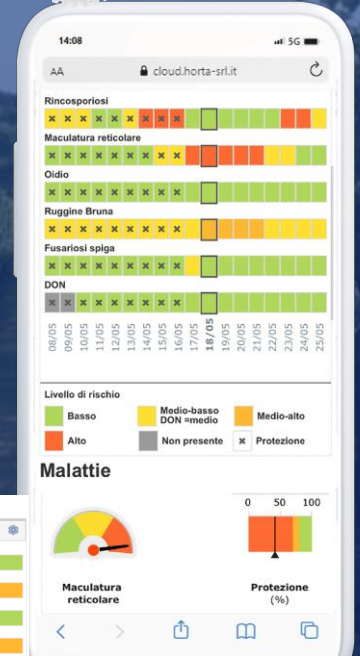
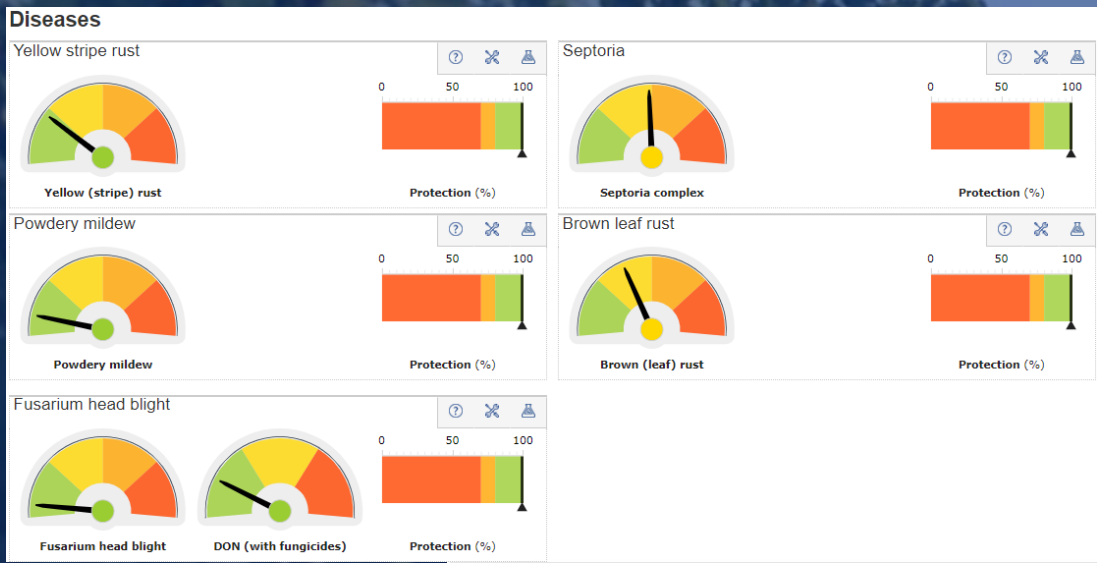
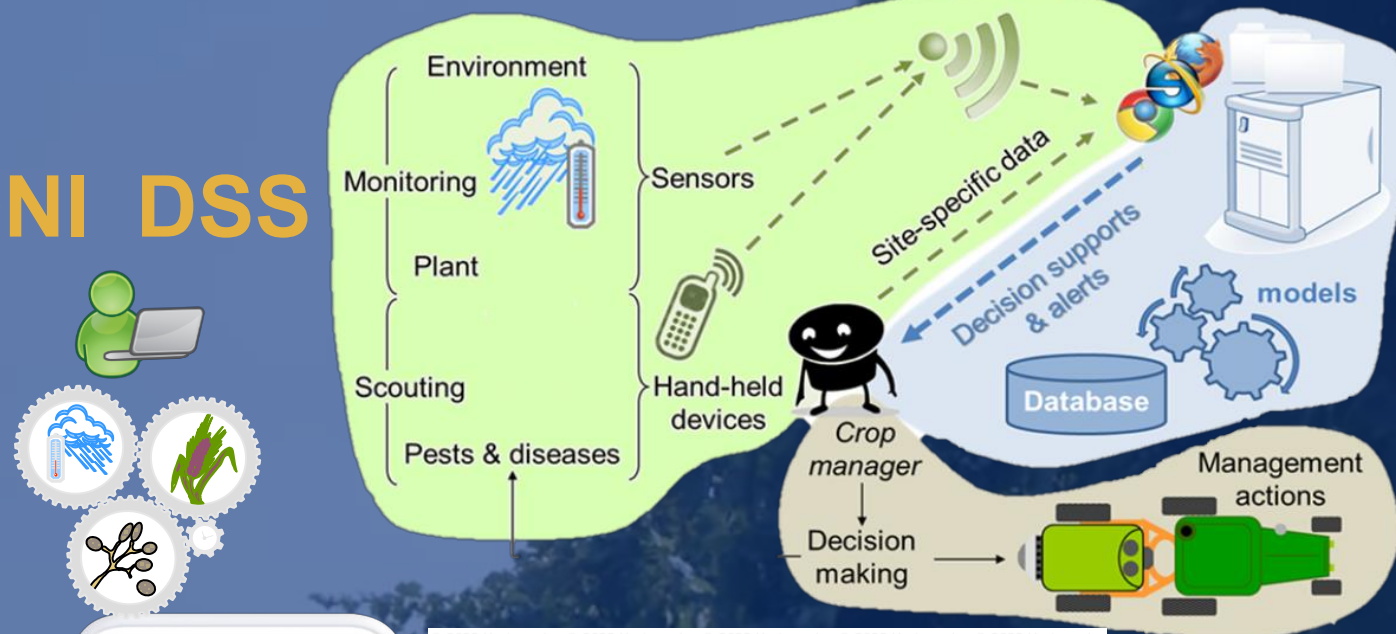
2021

Partnership
con BASF

HORT@

SVILUPPO SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI DSS

Modelli meccanicistici fitopatologici
 Modelli nutrizionali
 Modelli biologici
 Modelli di popolazione



Le funzionalità dei DSS Hort@



METEO
E PREVISIONI



IMMAGINI
SATELLITARI



SEMINA



DIFESA
DALLE MALATTIE



DIFESA
DAI FITOFAGI



ERBE
INFESTANTI



STRESS ABIOTICI
E IRRIGAZIONE



FERTILIZZAZIONE



PREVISIONI
DI RESA



MONITORAGGIO



TRACCIABILITÀ



SOSTENIBILITÀ

12 SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI

per la gestione di tutte le fasi di coltivazione, dalla semina alla raccolta



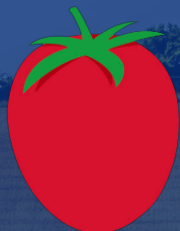
VITE.NET
UVA.NET



PATATA.NET



OLIVO.NET



POMODORO.NET



GRANO.NET
ORZO.NET



CIPOLLA.NET



GIRASOLE.NET



LEGUMI.NET
SOIA.NET



MAIS.NET

MISURA SOSTENIBILITÀ AGRICOLA



Product Environmental
Footprint



Crediti di
carbonio



Salute del suolo



Misure di
mitigazione



Efficienza degli
input agronomici



Biodiversità



Servizi
ecosistemici



PROVE SPERIMENTALI - PERCHÉ?

- VALIDAZIONE MODELLI PREVISIONALI
- STUDIARE EFFICACIA DEI NUOVI MEZZI TECNICI
- AFFINARE LE NUOVE TENICHE DI COLTIVAZIONE

Prove fungicidi

Prove varietali

Prove epoca di semina

Prove densità di semina

Prove apporti azotati differenziati

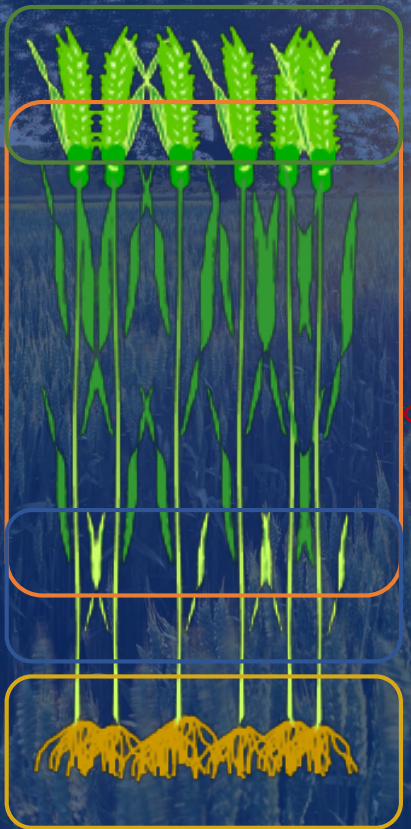
Prove concimazioni



MALATTIE FUNGINE GRANO



Volpatura
Carie



Fusariosi della spiga
Carbone
Sclerozio

Ruggini
Mal bianco
Septoria complex

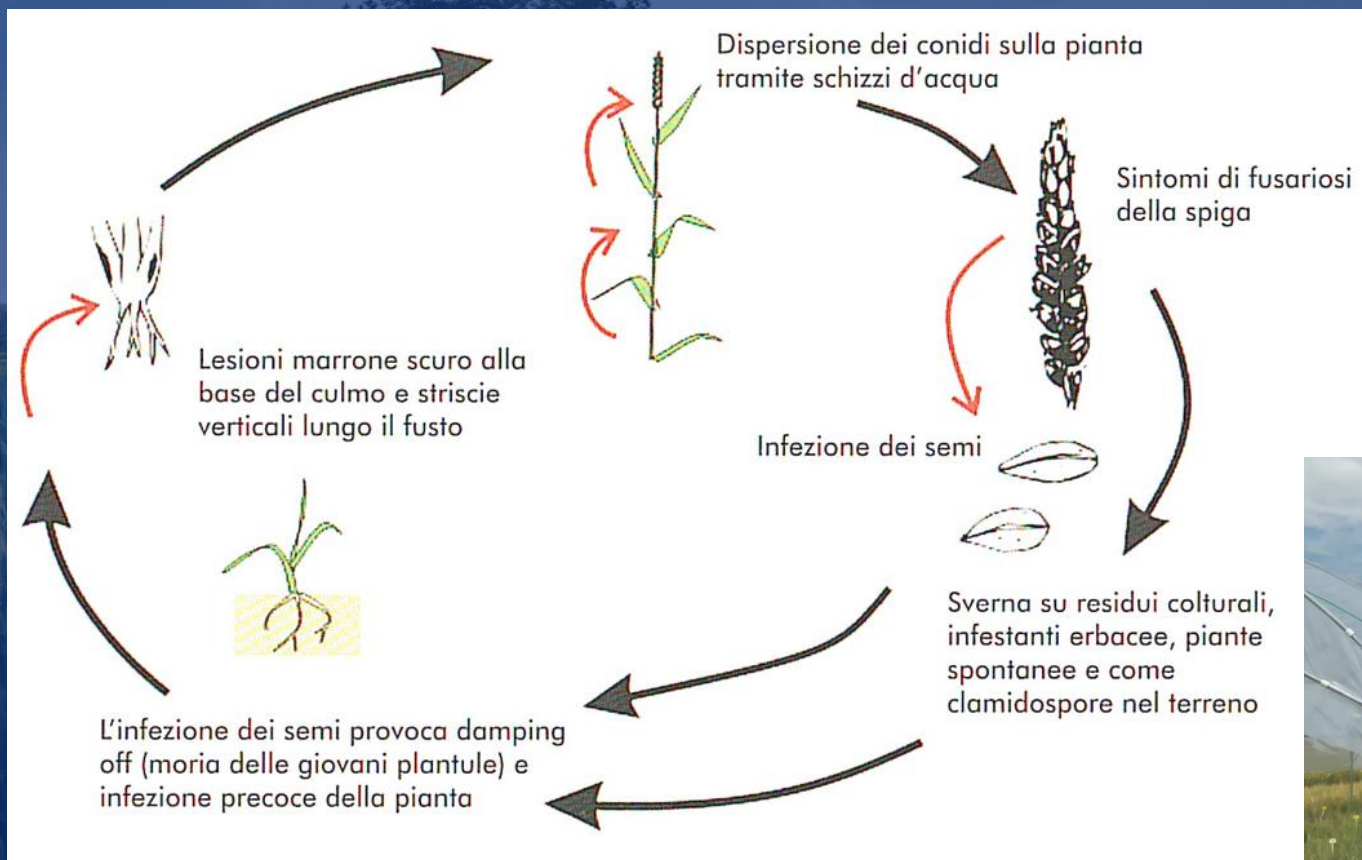
Virosi

Mal del piede



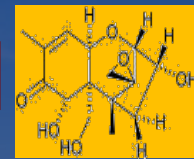
FUSARIOSI (Mal del piede, fusariosi della Spiga)

Fusarium spp. e *Microdochium nivale*



Tossinogenesi

Micotossine



Evasione

Spighe fusariate

Cariossidi infette



FUSARIOSI SPIGA: PROVE SPERIMENTALI E DSS



Piastre inoculate con *Fusarium graminearum* utilizzate per la preparazione dell'inoculo da distribuire in campo.



Piastra con *Fusarium graminearum* pronta per essere raschiata per asportare dall'Agar il micelio e i conidi.



Piastra con micelio e conidi di *Fusarium graminearum* raschiati dalla piastra.



Dopo la frullatura e la filtrazione di micelio e conidi di centinaia di piastre si sono ottenuti alcuni litri di inoculo

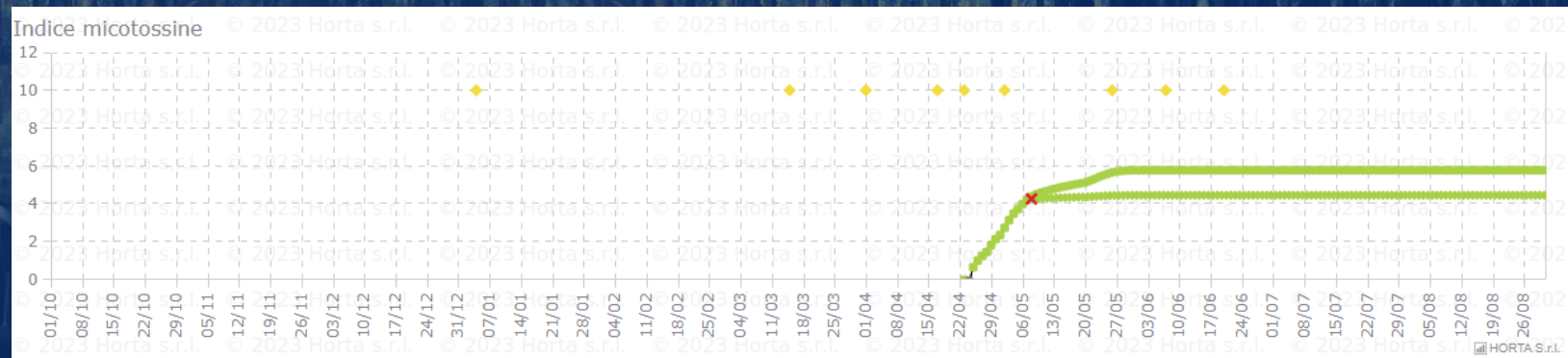
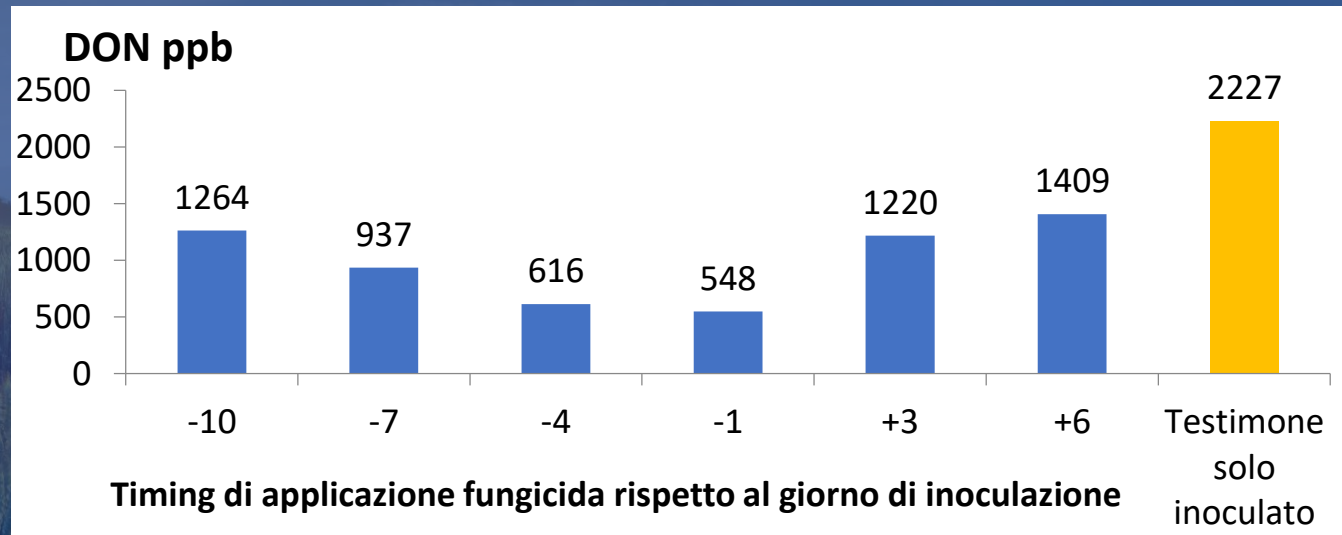


Distribuzione tramite barra dell'inoculo di *Fusarium graminearum* ottenuto in laboratorio dall'USCS di Piacenza



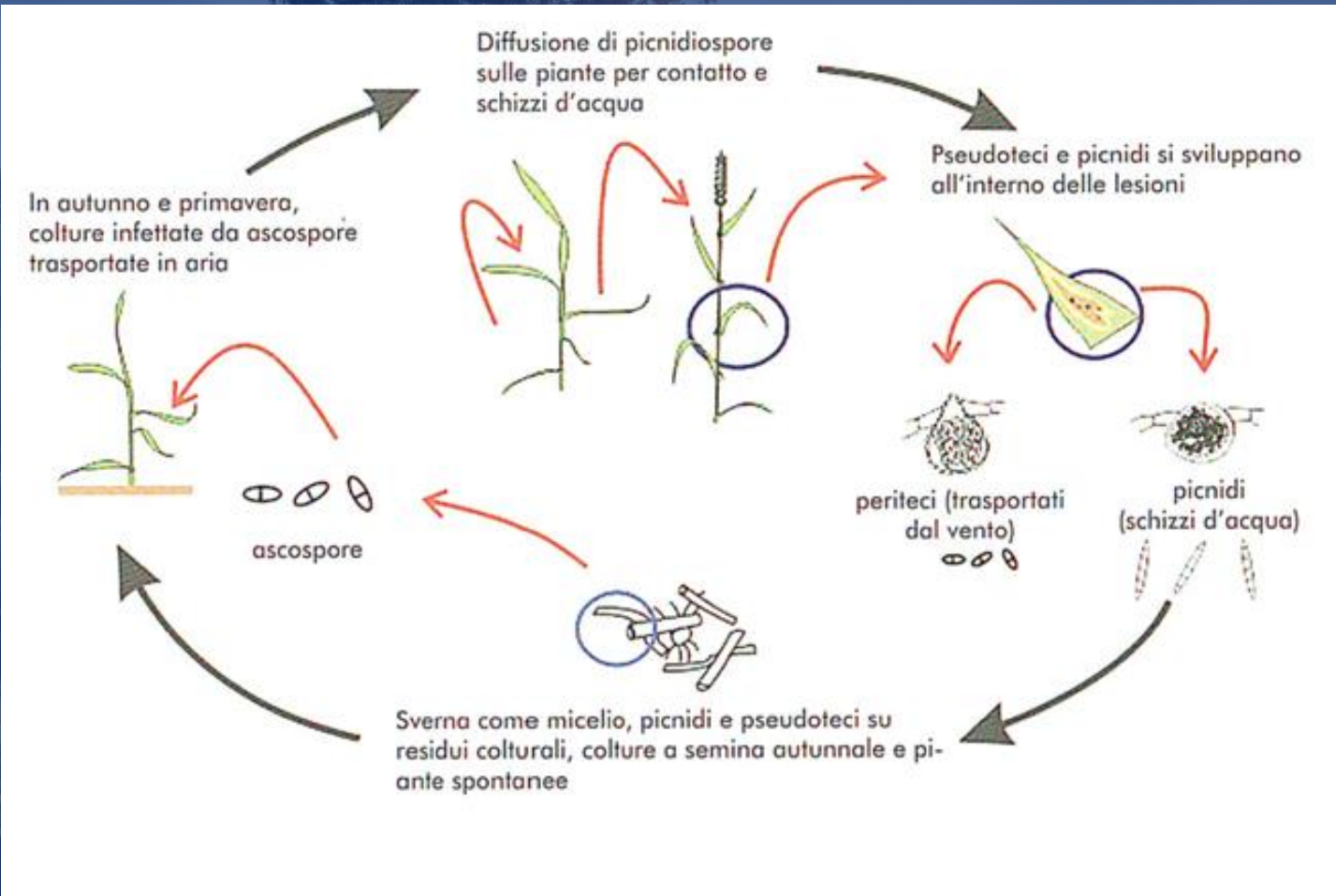
Spighe bagnate appena dopo l'applicazione dell'inoculo in sospensione acquosa.

Accumulo medio DON di diversi timing, media quinquennio 2017-2021 - Frumento duro Obelix



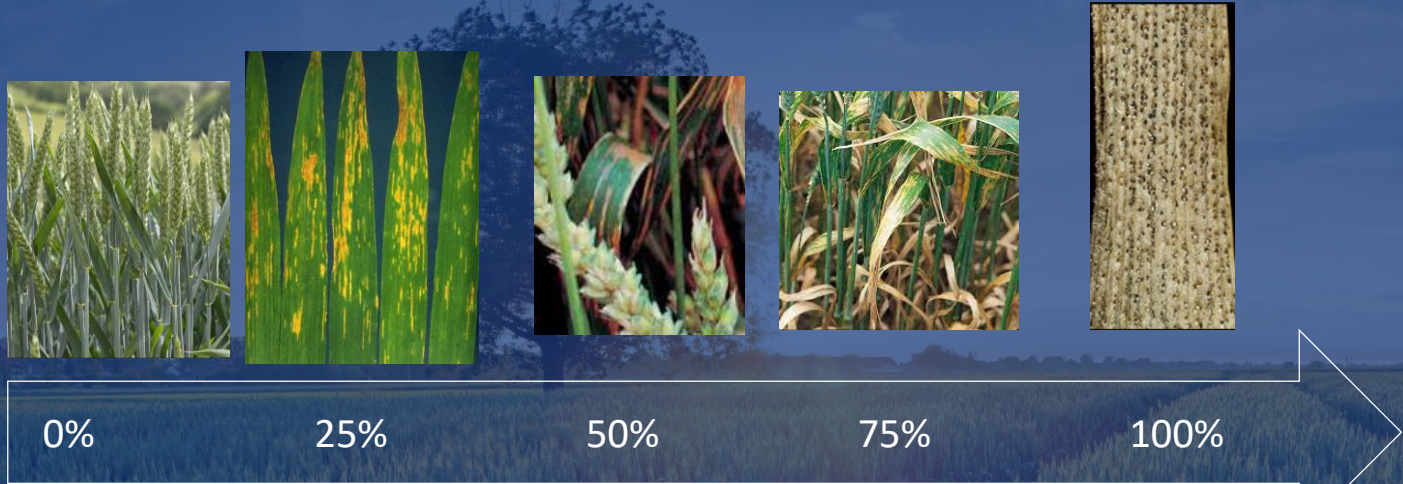
SEPTORIOSI

Mycoshaerella graminicola (Septoria tritici)

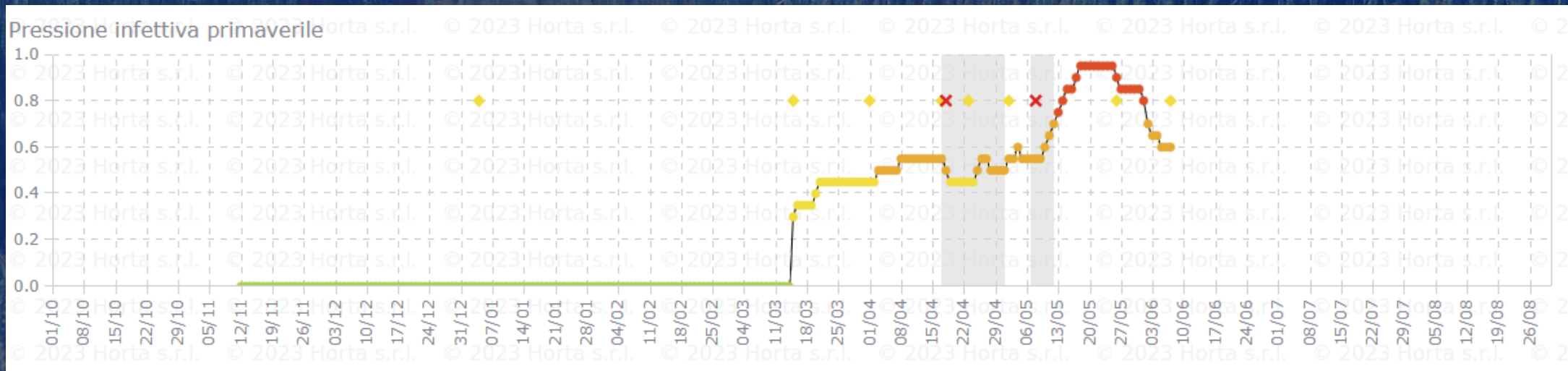
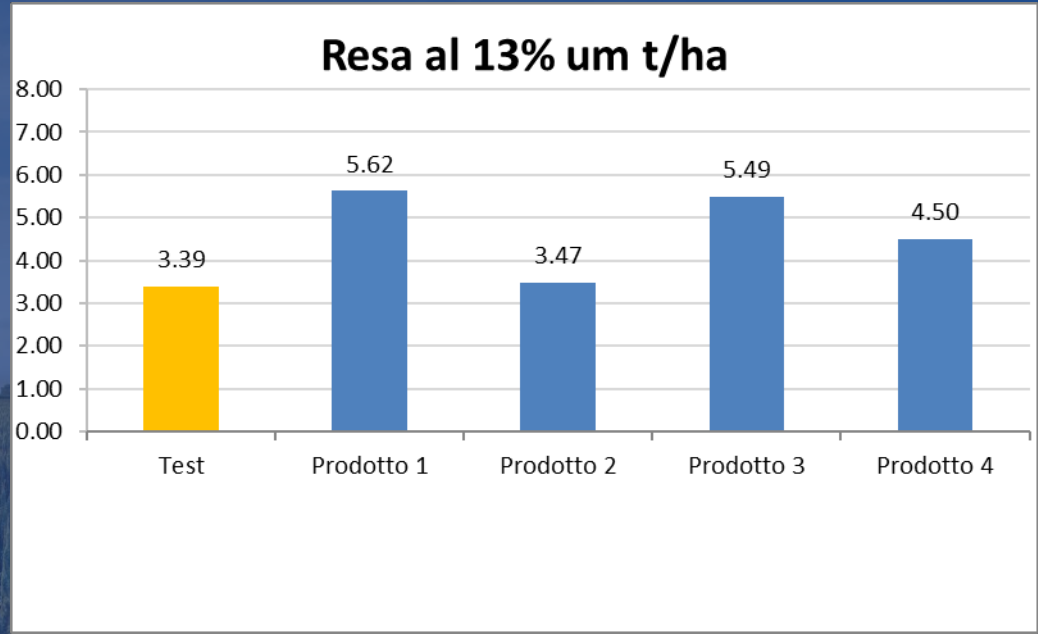


Riduzione capacità fotosintetica: conseguente perdita di resa alla raccolta

SEPTORIOSI: PROVE SPERIMENTALI E DSS



Percentuale di area fogliare ammalata.



Identificazione di materiali e loci per incrementare la risposta resistente delle varietà alla fusariosi della spiga

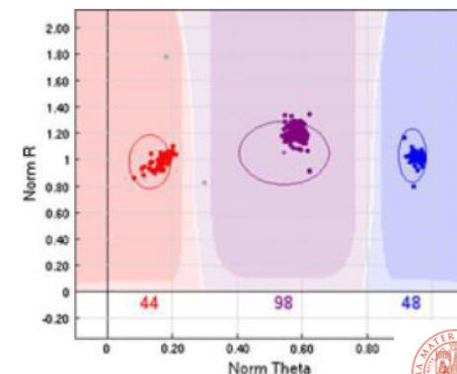
Panels di varietà europee di frumento duro e tenero (UCD, UNIBO)

Fenotipizzazione della risposta utilizzando protocolli standardizzati e fenomica



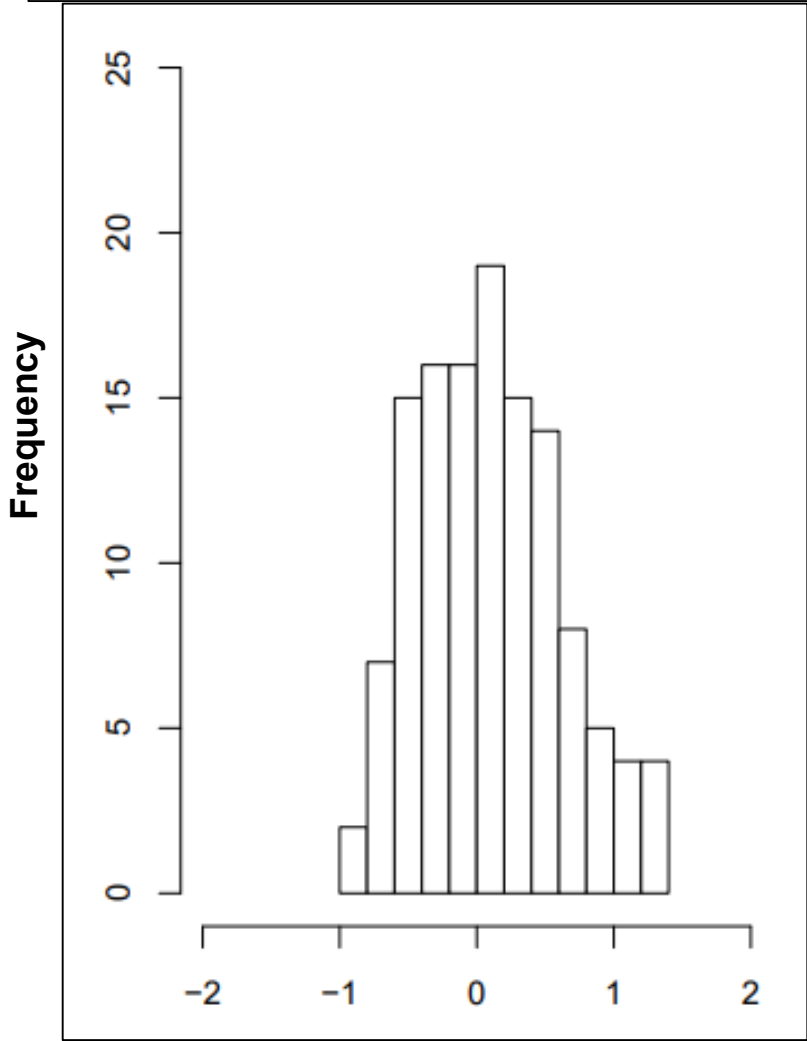
Genotipizzazione con marcatori molecolari

GWAS



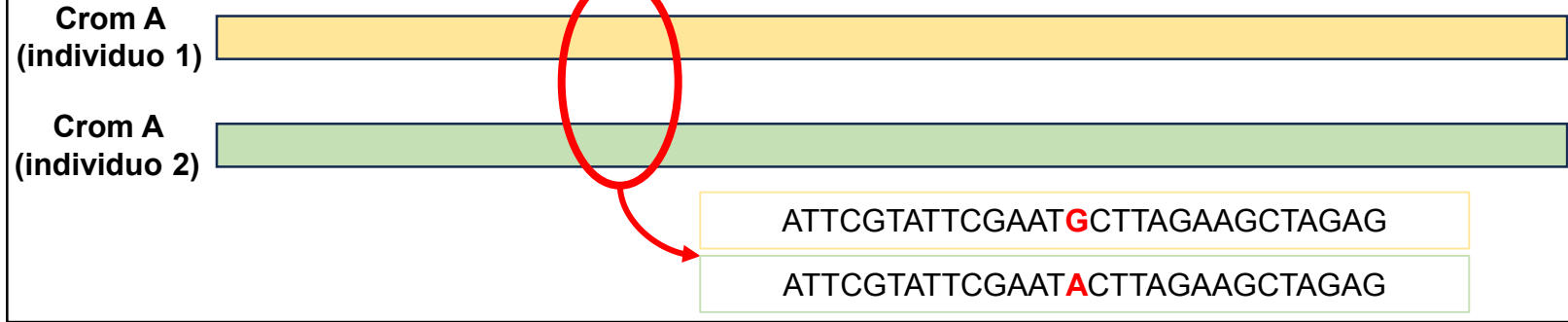
Mappaggio di Loci genetici la risposta alla fusariosi in panels di germoplasma di frumento duro e tenero

Distribuzione di un carattere quantitativo

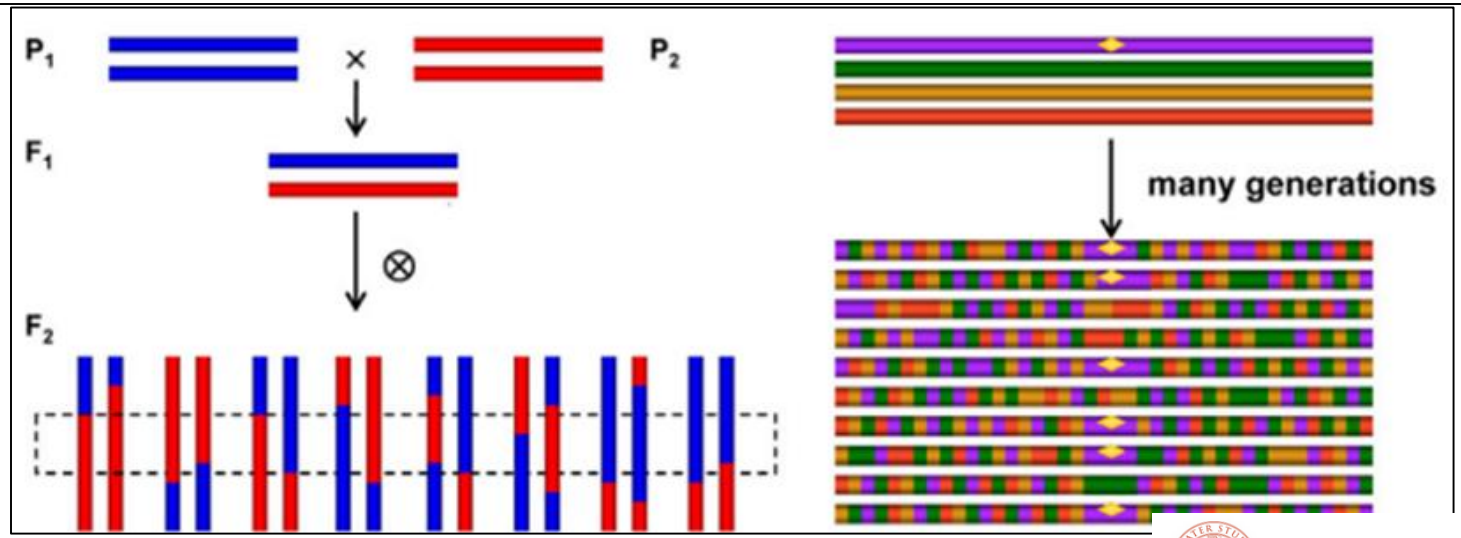


INC Transformed

Single Nucleotide Polimorphism (SNP) Marker



Differenze tra metodo di mappaggio per linkage (A) e per associazione (B)



A

B

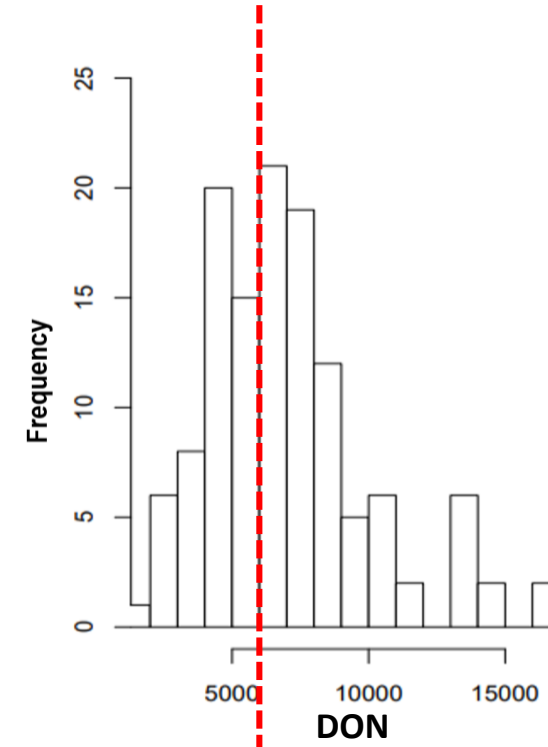
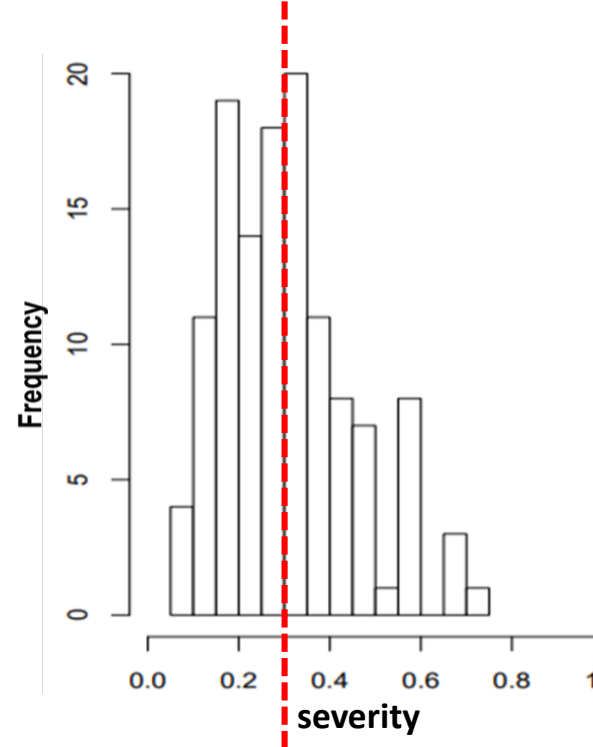
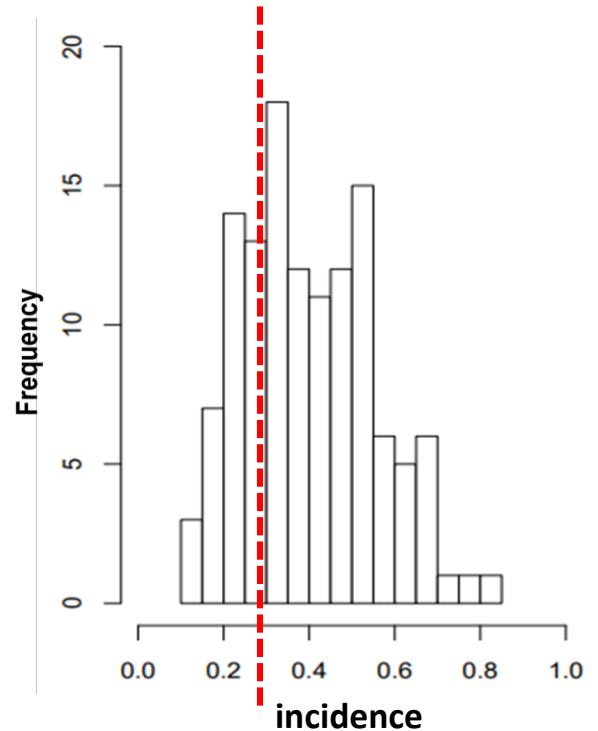
(Tratto da Zhu et al., 2010)

Mappaggio di Loci genetici per la risposta alla fusariosi in panels di germoplasma di frumento duro e tenero

Uso della irrigazione-mist con sprinklers presso AUB di Cadriano in nurseries di frumento assemblate per screening della risposta a fusariosi e septoriosi



Valutazione della risposta a fusariosi in un panel di 1000 varietà di frumento duro su tre anni (progetti CLUSTER S.O.F.I.A., PRIMA-CEREALMED ed H2020-INNOVAR)



**Valutazione completa
della collezione SOFIA e
del Global Durum Panel
(1000 genotipi) nel
2015/2016/2019**



**Le «code» della
distribuzione sono
in valutazione**

Steps successivi del mappaggio per associazione (GWAS) utilizzato

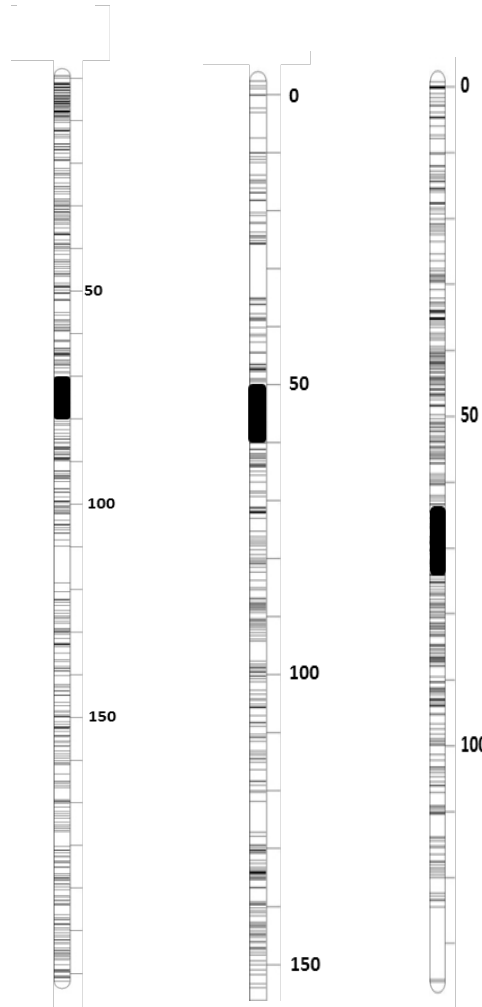
A e B

Costituzione di un panel di genotipi e valutazione fenotipica delle accessioni



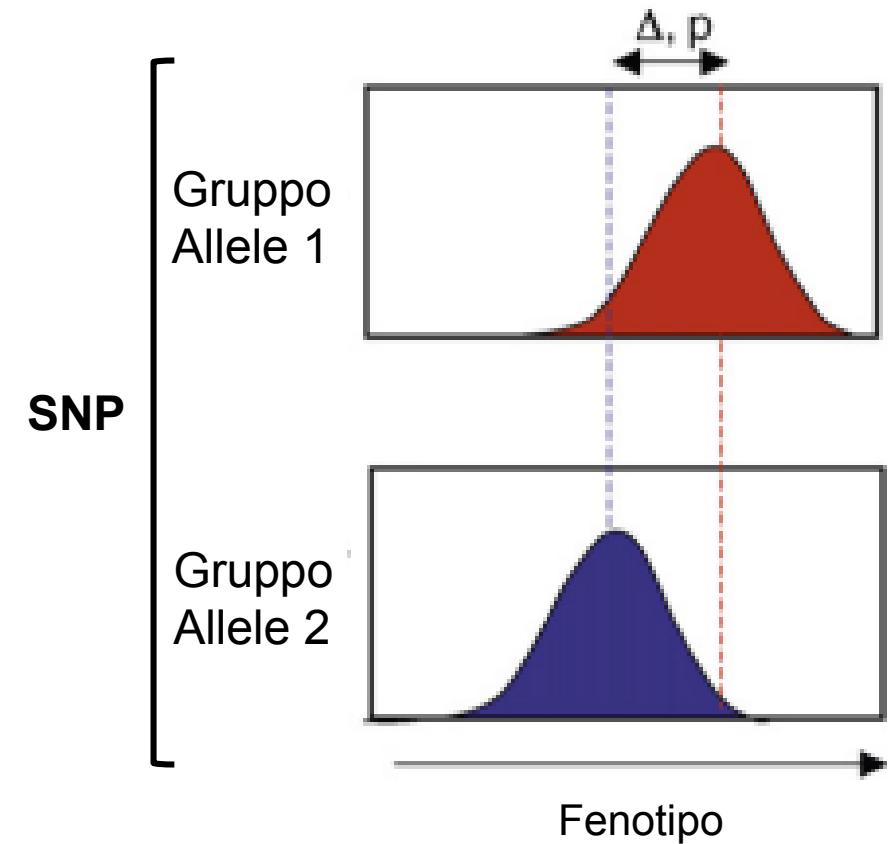
C

Genotipizzazione delle accessioni: quali alleli ai loci marcatori?



D

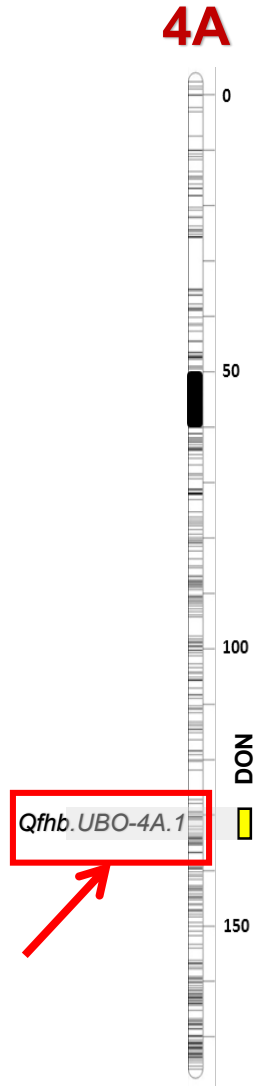
Applicazione di modelli statistici marcatore per marcatore



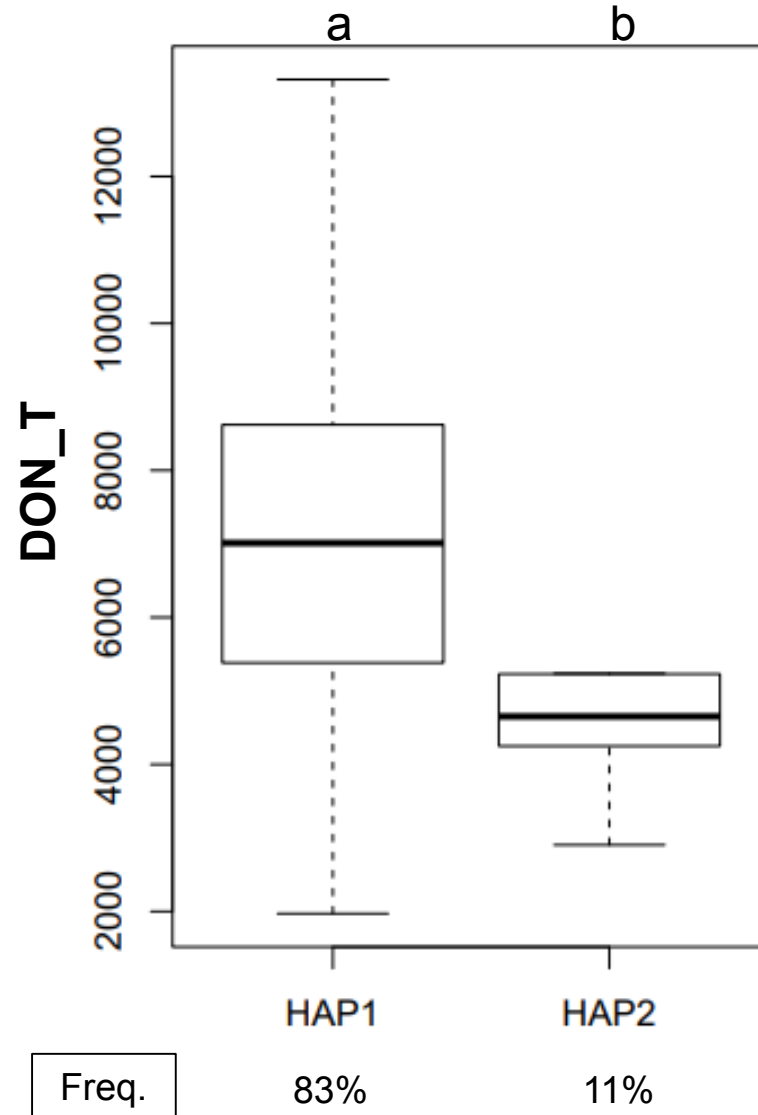
Adattato da Rafalski, 2010

Risultati e Discussione: *Qfhb.UBO-4A.1*

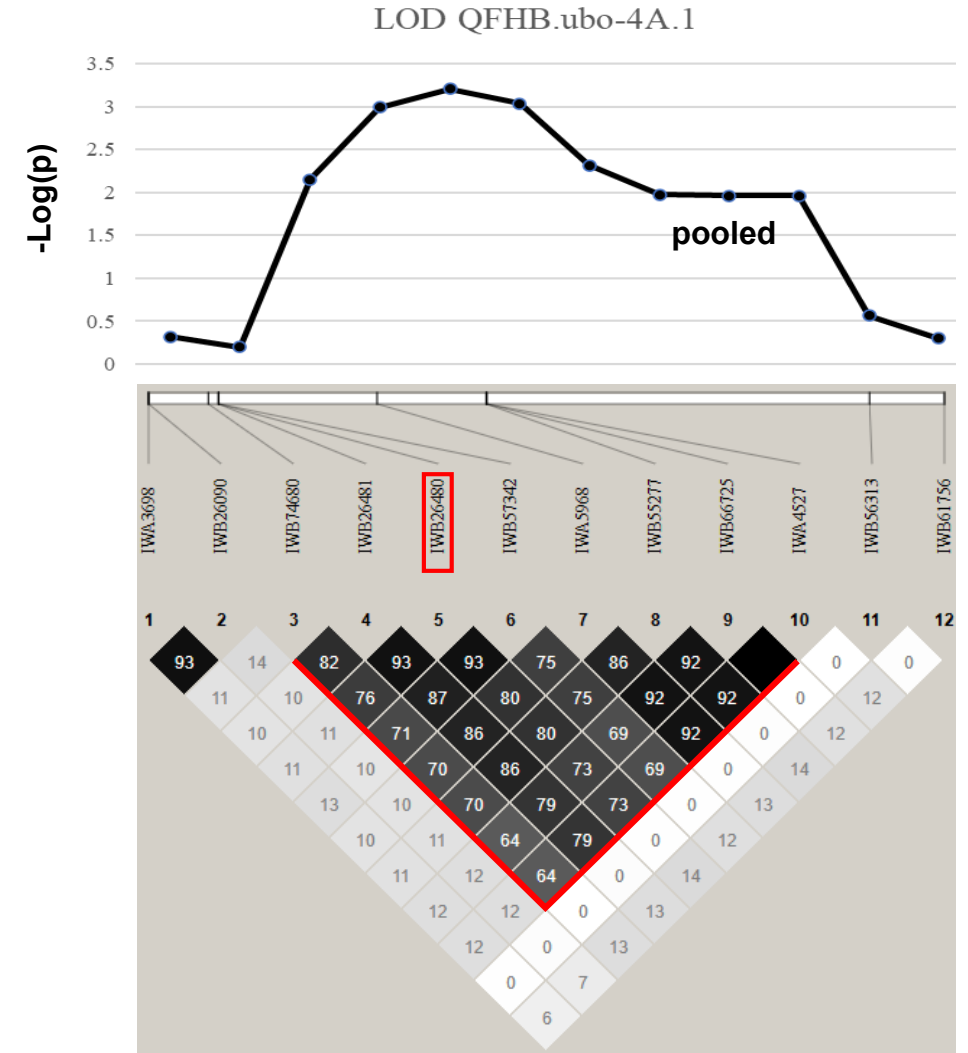
Mappa cromosomica



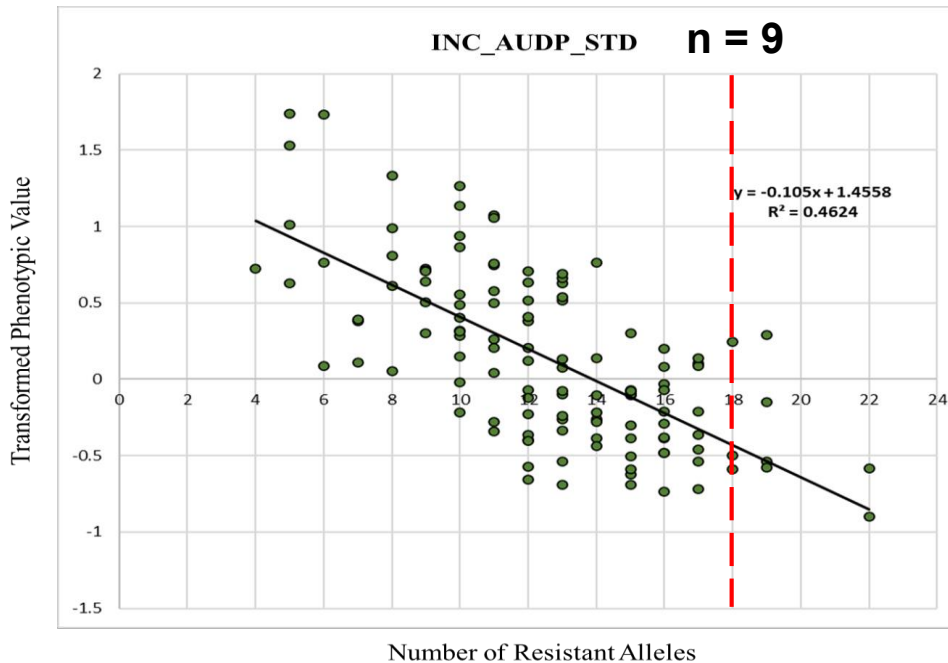
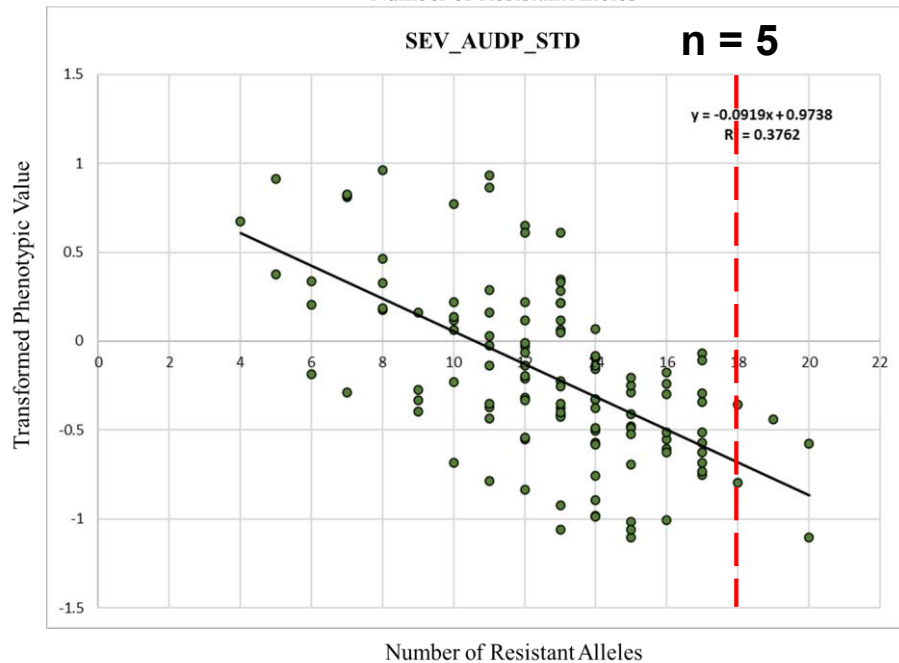
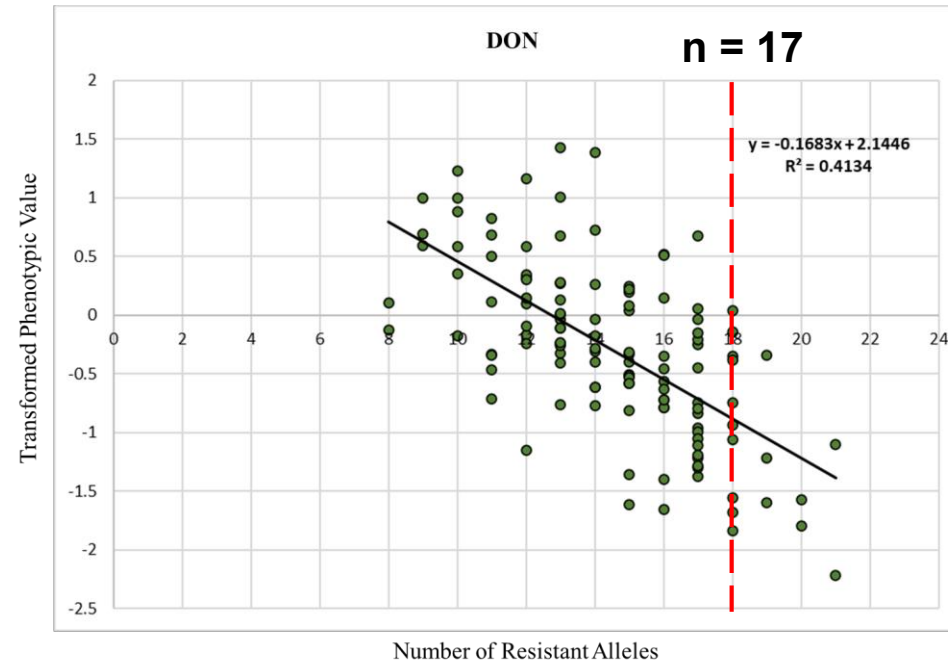
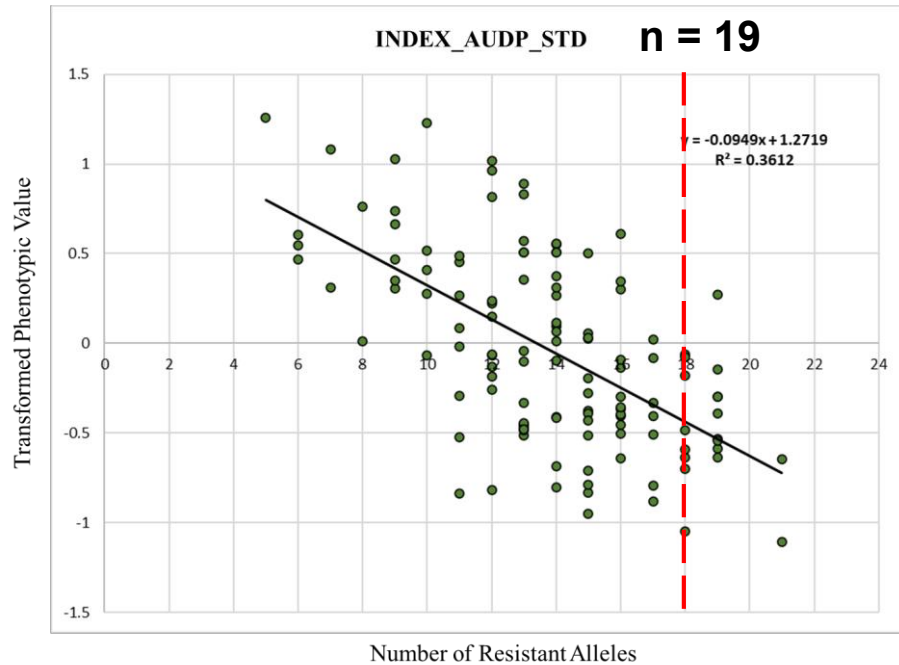
Aplotipo Resistente



GWAS aplotipo



Effetto cumulativo dei loci QTL-putativi nelle varietà



● Valore fenotipico di ogni cultivar nel panel di frumento duro S.O.F.I.A

— Linea di regressione (tendenza)

— Soglia per selezione genomica



Rhizospheric and Endophytic MICROBIAL colonization in a wide range of Triticeae in Mediterranean fields

**(Dr. Armin Shahpari)
(Prof. Loredana Baffoni)**



ACTIVITIES

1

MICROBIOME ANALYSIS of rhizosphere soil and root endophytes for different wheat genotypes in two different environment and crop management and two plant stages



MATERIALS & METHODS

30 highly diverse wheat genotypes belonging to:

- 2 Bread Wheat (BW)
- 6 Wild Emmer Wheat (WEW)
- 6 Domesticated Emmer Wheat (DEW)
- 6 Durum Wheat Landraces (DWL)
- 6 Durum Wheat Cultivars (DWC)
- 2 *T. monococcum*
- 2 triticale

Sampling

2 Fields:

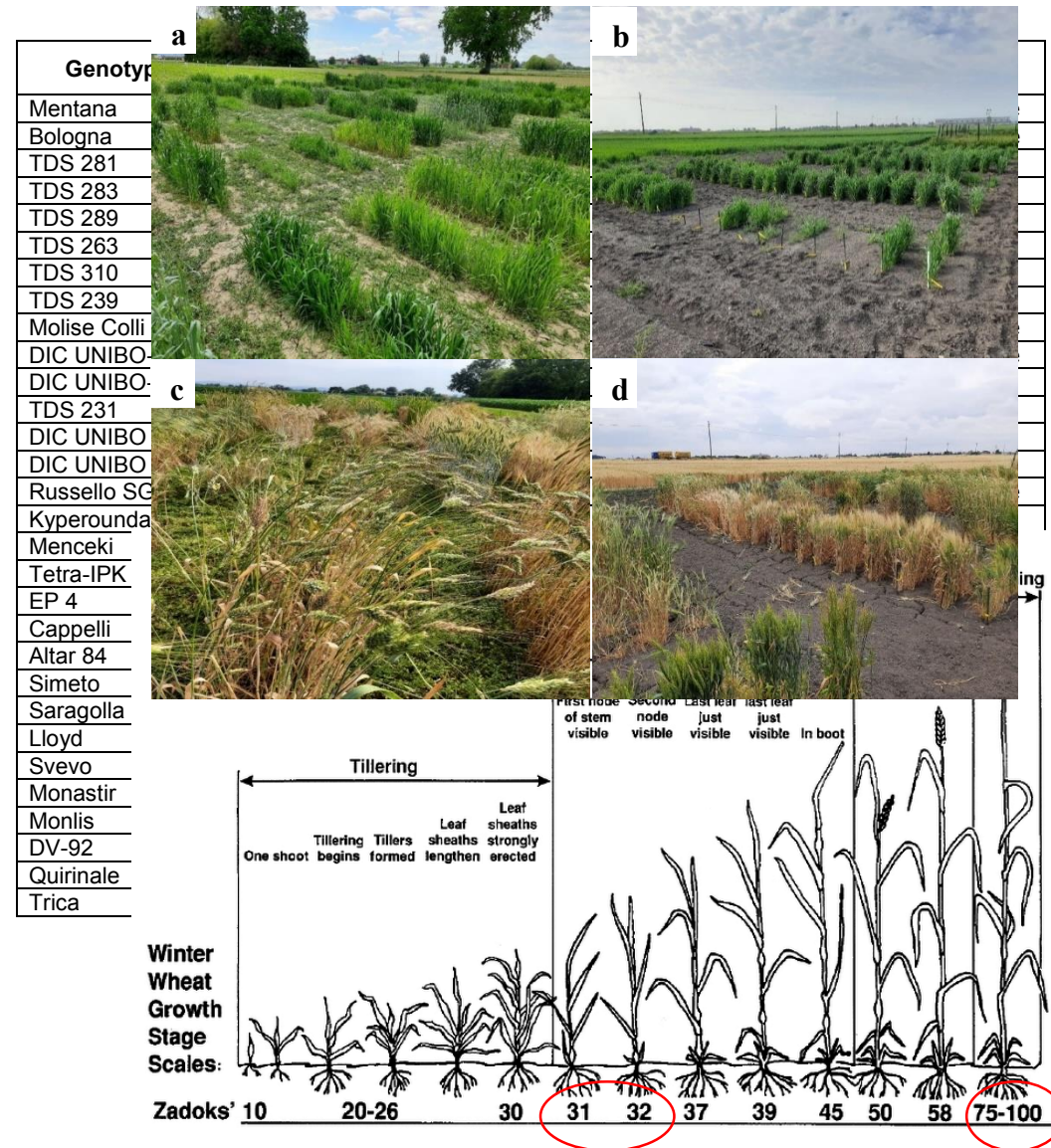
- Bologna: minimum tillage management
- Foggia: conventional agronomical management

2 sampling times:

- at the first node
- beginning of ripening

Samples:

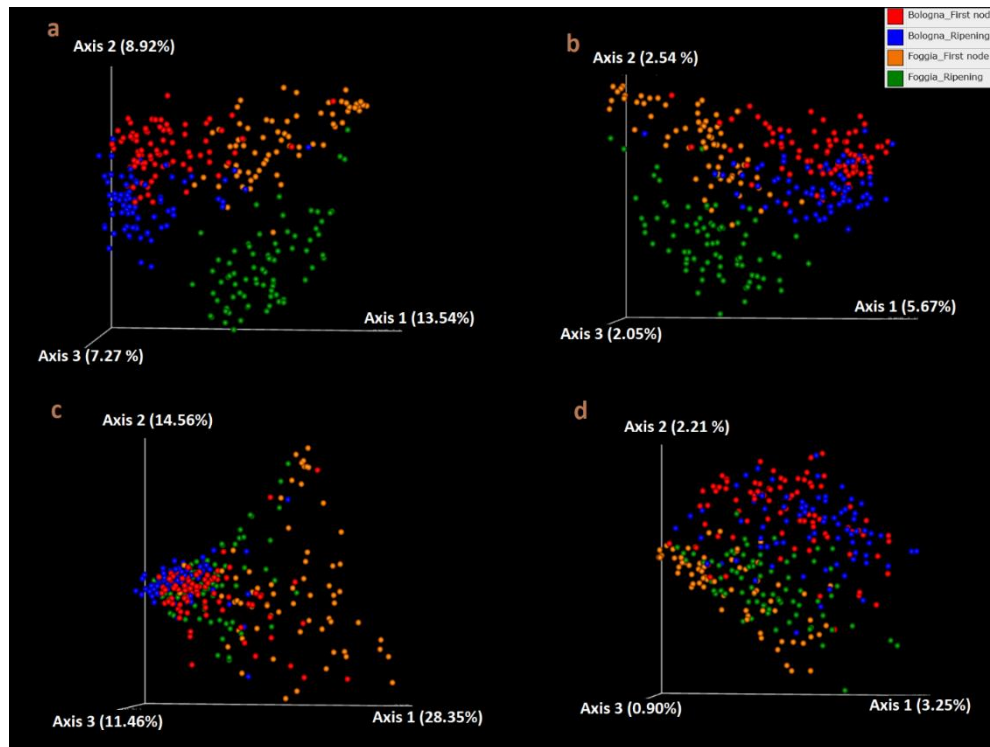
- Rhizosphere soil
- Roots



BETA DIVERSITY ENDOSPHERE

The PCoA plot of Bray-Curtis, Jaccard and weighted UniFrac showed a division between different wheat species in the two fields and some species within each field.

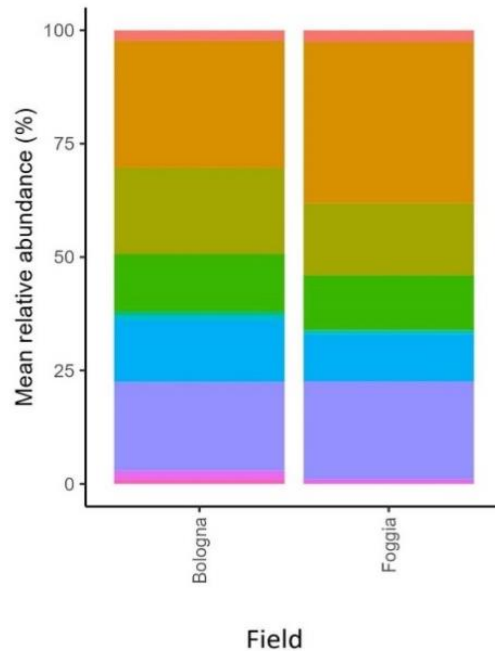
PERMANOVA for **Bray-Curtis** showed that the factor of **field** ($P < 0.001$), **genotype** ($P < 0.05$), **species** ($P < 0.001$), **developmental stage** ($P < 0.001$) were important factor in shaping endophytic microbiome



Important factor in shaping endophytic bacteria using **Jaccard** distance matrix were **genotype** ($P < 0.001$), **field** ($P < 0.001$), **species** ($P < 0.001$) and **developmental stage** ($P < 0.001$).

Using **weighted UniFrac** were **field** ($P < 0.001$), **developmental stage** ($P < 0.001$) and **species** ($P < 0.05$).

TAXONOMIC DISTRIBUTION: RHIZOSPHERE SAMPLES

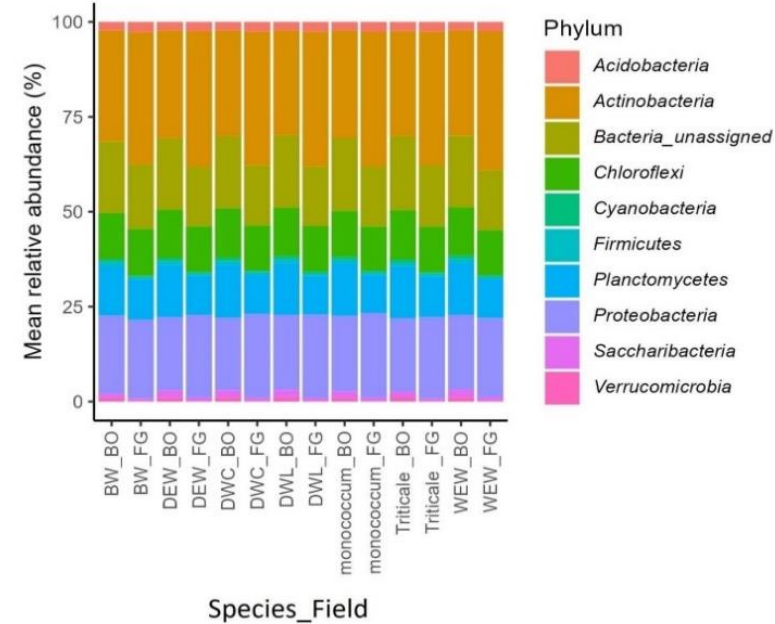


Bologna

Actinobacteria (28.02%),
Proteobacteria (19.59%)
Planctomycetes (13.70%)

Foggia

Actinobacteria (35.65%),
Proteobacteria (21.61%)
and Chloroflexi (12.02%)



FAMILIES

Geodermatophilaceae, Microbacteriaceae,
Nocardiodaceae, Micromonosporaceae,
Propionibacteriaceae, Streptomycetaceae and C111
(Actinobacteria), Dolo 23 and Kouleothrixaceae
(Chloroflexi), Isosphaeraceae (Planctomycetes),
Methylobacteriaceae, Rhodospirillaceae and
Sphingomonadaceae (Proteobacteria)



CREA-GB Fiorenzuola d'Arda

Valeria Terzi, F. Desiderio e L. Cattivelli

HORT@ From research to field

Matteo Ruggeri, D. Meriggi e P. Meriggi

DISTAL

Matteo Bozzoli, A. Confortini, A. Viviani, L. Pancaldi, M. Maccaferri, L. Baffoni, A. Prodi, S. Salvi e R. Tuberosa

**22
'23 OPEN
DISTAL**

**WORKSHOP GTI "SALUTE DELLE PIANTE"
AVVERSITÀ FITOSANITARIE: LE SFIDE DI UNA GESTIONE
ECOSOSTENIBILE**

AVVERSITÀ FITOSANITARIE: LE SFIDE DI UNA GESTIONE ECOSOSTENIBILE



22 OPEN
23 DISTAL

GRAZIE A TUTTI!



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI
SCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI