

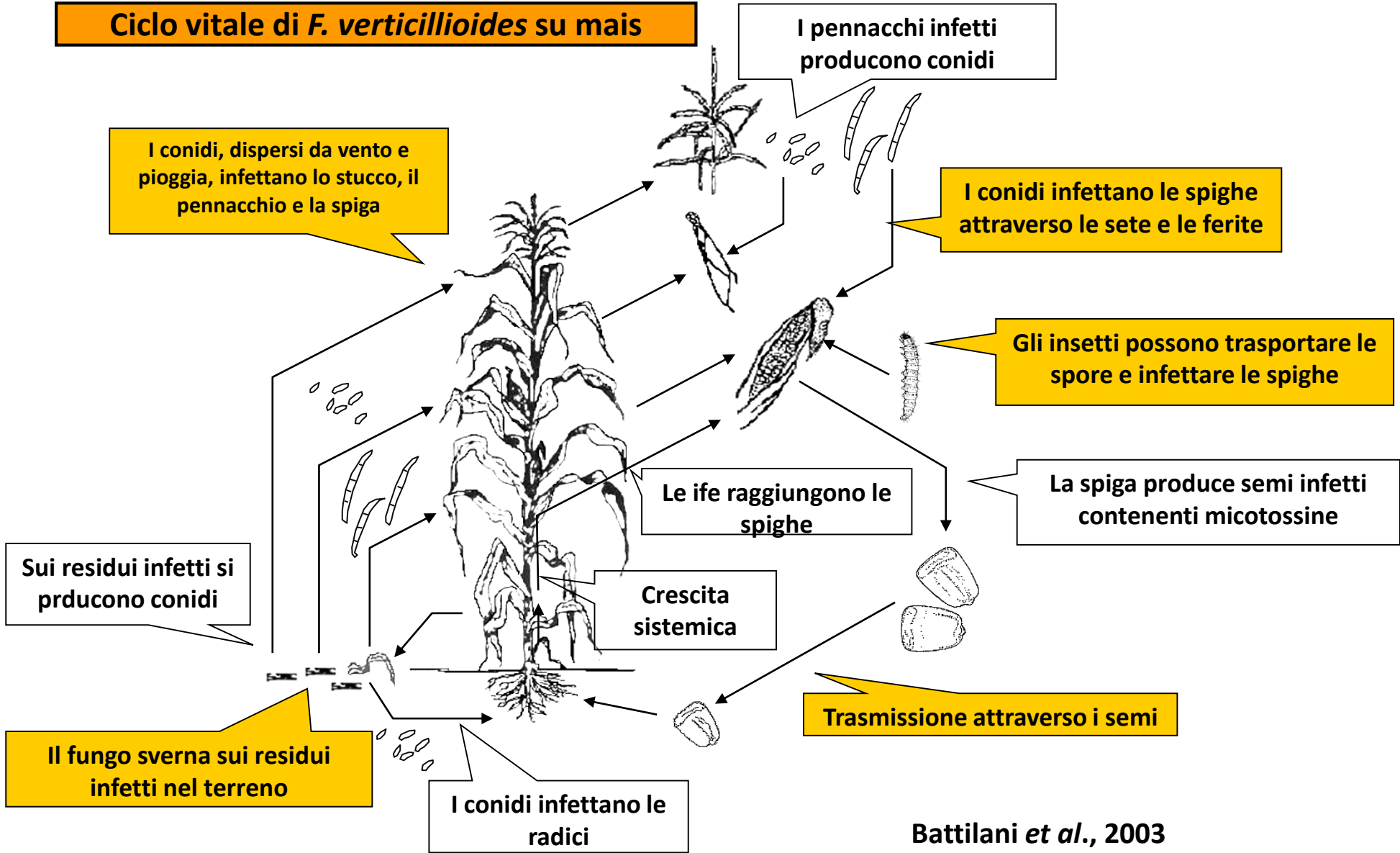
Suscettibilità dei materiali locali di Mais all'infezione e accumulo di micotossine



Lorenzo Stagnati, PhD

DI.PRO.VE.S. Università Cattolica del Sacro Cuore

Ciclo vitale di *F. verticillioides* su mais



Battilani *et al.*, 2003

Fusarium verticillioides - *Gibberella fujikuroi*

Marciume della spiga

Muffa bianca-rosata che sviluppa dall'apice della spiga



Asintomatica

Pianta e spiga apparentemente sane, il fungo è presente nelle cariossidi



Starburst

Striature bianche che irradiano dalla corona, il fungo cresce nel pericarpo



Marciume dello stocco

La pianta perde stabilità, rischio di stroncamento a fine stagione e perdita produttiva



Marciume dei semi e delle plantule

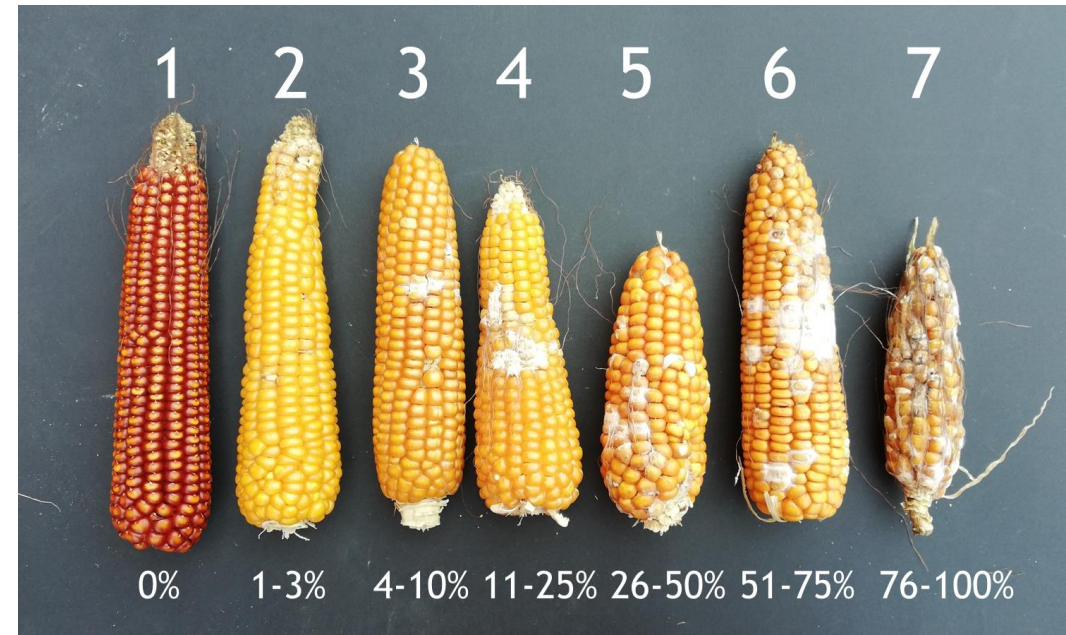
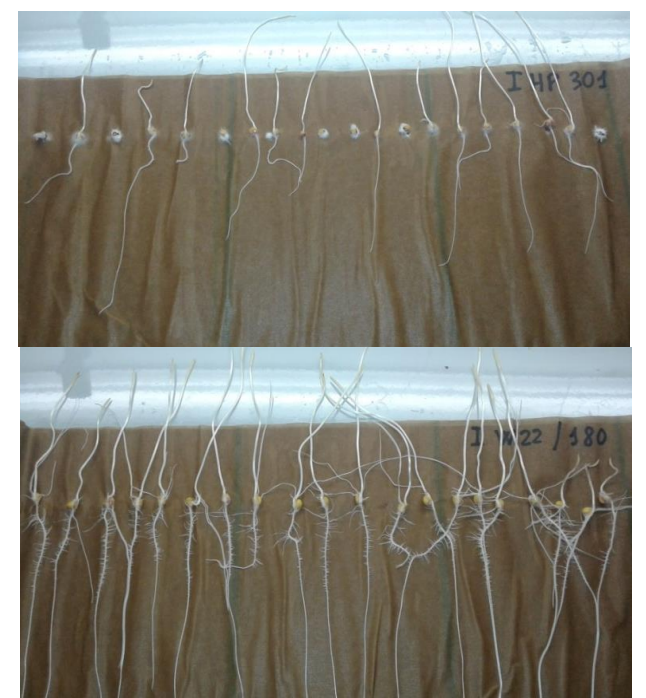
Crescita stentata, morte delle plantule, fallanze



Miglioramento genetico

è il metodo più promettente per conferire resistenza duratura

- Necessarie tecniche per valutare la resistenza dei materiali
- Tempi lunghi, processo costoso e laborioso
- Si identificano i materiali resistenti e i geni che conferiscono la resistenza
- Si usa il germoplasma «elite»



Perché i mais tradizionali?

- La moderna maiscoltura usa il 2-5% della variabilità genetica disponibile
- Le varietà tradizionali sono riserva di biodiversità mai utilizzata
- Le varietà tradizionali sono ben adattate all'ambiente (spesso a condizioni «estreme»)
- Gli ibridi attuali mostrano ancora suscettibilità

- «le razze di mais indurata risultavano meglio adatte alla conservazione nei lunghi viaggi per mare, in ambiente umido e caldo, favorevole allo sviluppo di saprofiti di ogni genere»
- «la necessità di adattamento a alle nuove condizioni ambientali e alla conservazione del prodotto in regioni ad autunno e inverno freddi e umidi favorì la sopravvivenza dei mais vitrei»



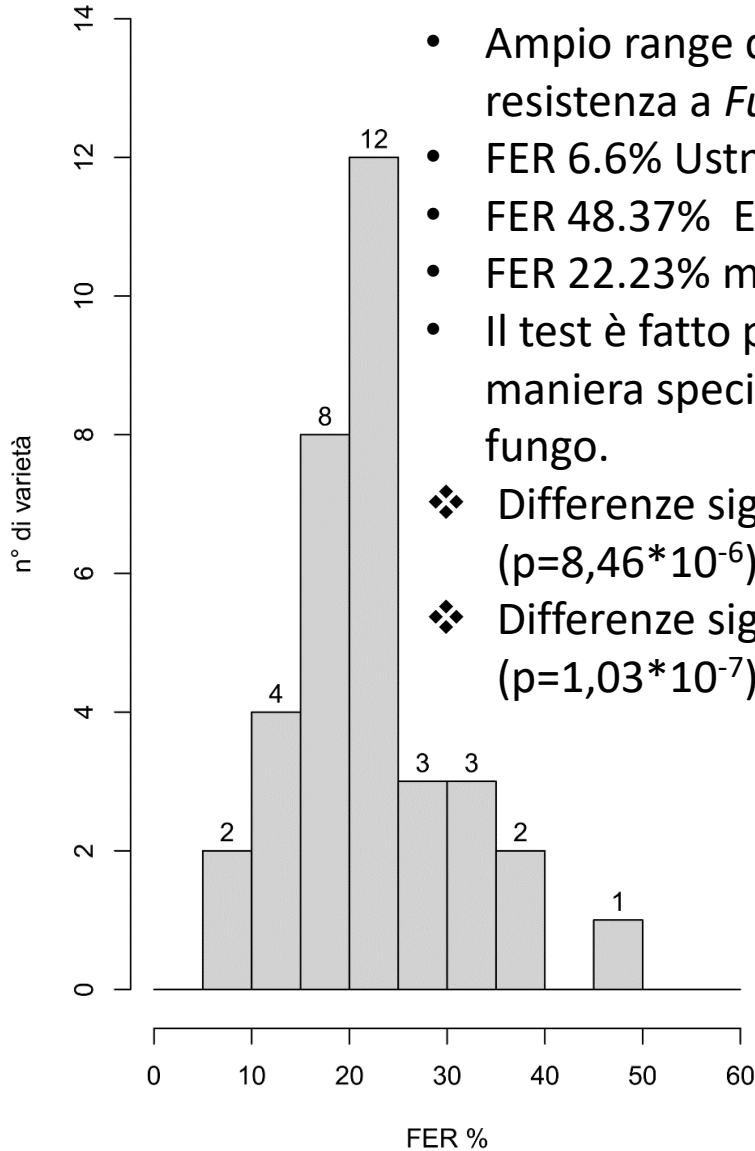
Caratterizzazione agronomica

- Periodo: 2019-2020
- 33 varietà Emilia Romagna + Mais di Storo + Ibrido commerciale PR36Y03
- Schema sperimentale completamente randomizzato
- Parcelle da 4 file con 4 ripetizioni
- Semina: 17/04/2019; 15/04/2020
- Test per resistenza a funghi micotossigeni



Rilievi effettuati
Data di fioritura maschile
Data di fioritura femminile
Data di maturazione fisiologica
Altezza delle piante
Altezza inserzione spiga primaria
Conteggio n° di piante
Conteggio n° di piante allettate
Resa unitaria
Umidità della granella
Peso ettolitrico
Saggio di infezione <i>Fusarium verticillioides</i>
Accumulo fumonisine

Resistenza ai marciumi della spiga



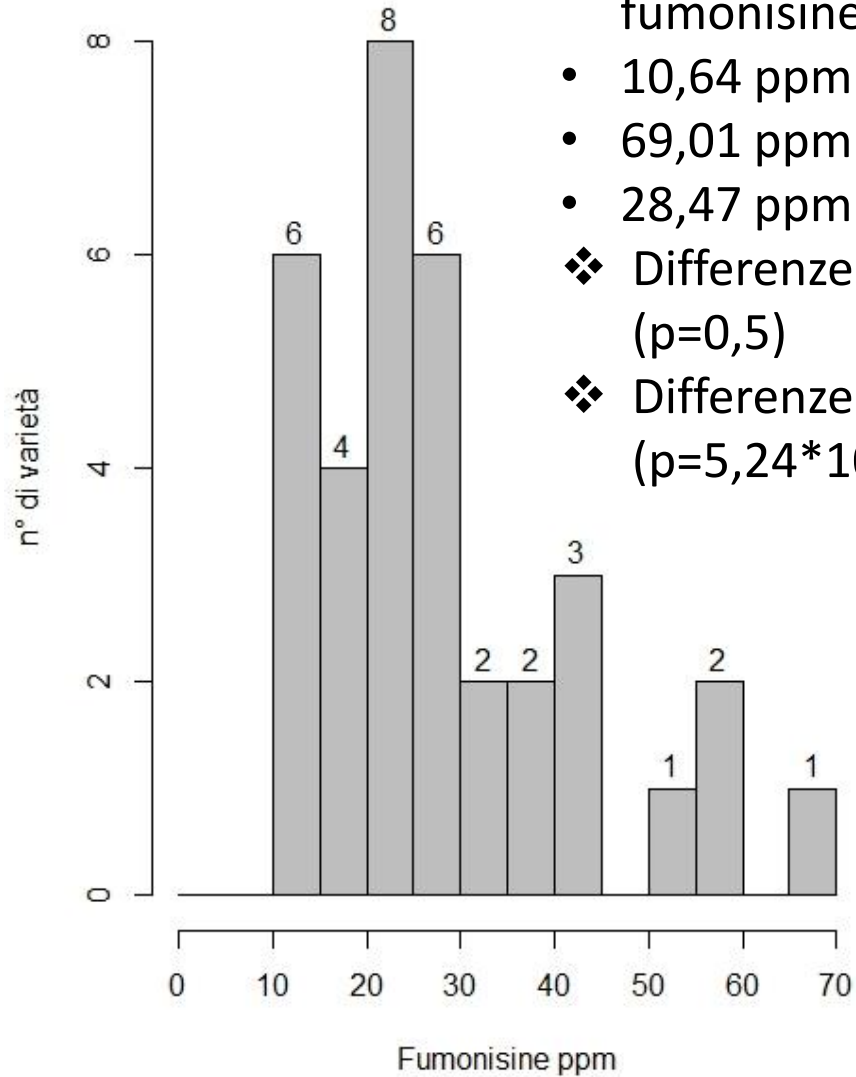
- Ampio range di variazione per resistenza a *Fusarium verticillioides*
- FER 6.6% Ustneina Gialla
- FER 48.37% EMR06
- FER 22.23% media generale
- Il test è fatto per promuovere in maniera specifica la crescita del fungo.
- ❖ Differenze significative tra le varietà ($p=8,46*10^{-6}$)
- ❖ Differenze significative tra anni ($p=1,03*10^{-7}$)

Gruppo	Varietà
Molto suscettibili	EMR06 Mais da scoppio
Suscettibili	Va223, Va215, Va216, Ustneina Rossa
Medi	Va211, Va212, Va213, Va217, Va218, Va219, Va220W, Va222, Va224, Va225, Va226, Va227, Va228, Va229, Va230, Va231, EMR01, EMR04, EMR10, EMR13, Quarantina Genovese, PR36Y03, Pipe, Nostrano di Storo
Resistenti	Va214, EMR03, EMR07, Va221, Ustneina arancione
Molto resistenti	Ustneina gialla

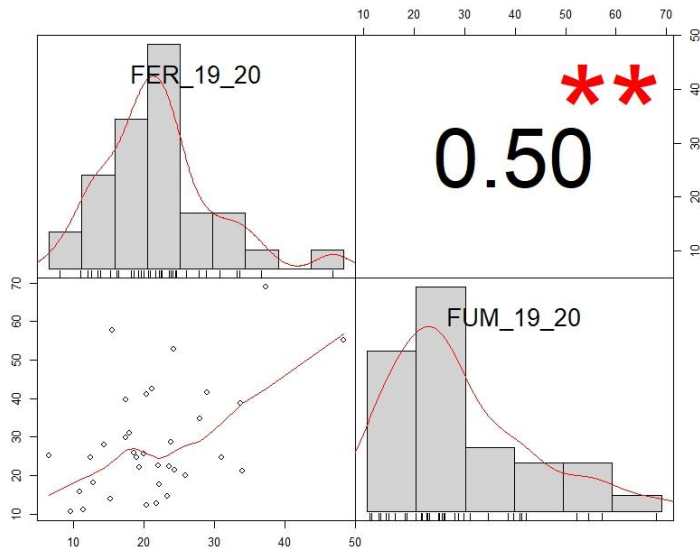


Resistenza all'accumulo di fumonisine

- Ampio range per accumulo di fumonisine
- 10,64 ppm Usnteina Arancione
- 69,01 ppm Va223
- 28,47 ppm media generale
- ❖ Differenze significative tra le varietà (p=0,5)
- ❖ Differenze significative tra anni (p=5,24*10⁻⁵)



Gruppo	Varietà
Suscettibili	Va223
Medi	Va212, Va213, Va214, Va215, Va216, Va217, Va218, Va219, Va220W, Va221, Va222, Va224, Va225, Va226, Va227, Va228, Va229, Va230, Va231, EMR01, EMR03, EMR04, EMR06, EMR07, EMR10, EMR13, Ustneina gialla, Ustneina Rossa, Quarantina Genovese, PR36Y03, Pipe, Nostrano di Storo
Resistenti	Va211, Ustneina Arancione



- La resistenza ai marciumi è moderatamente correlata alla resistenza all'accumulo di micotossine
- Resistenza al marciume e accumulo di fumonisine sono controllate geneticamente ma anche l'influenza ambientale è rilevante
- Necessarie varietà resistenti + buone pratiche agronomiche
- In normali condizioni di crescita (agricoltura intensiva o in aree marginali), e presso i campi sperimentali delle aziende partner la presenza di marciumi della spiga è spesso trascurabile

	ppb FB1	ppb FB2
EMR01 replica 1	<20	<20
EMR01 replica 2	597	195
EMR03 replica 1	<20	<20
EMR03 replica 2	207	<20
EMR04 replica 1	<20	<20
EMR04 replica 2	<20	<20
EMR07 replica 1	<20	<20
EMR07 replica 2	1502	315
EMR10 replica 1	654	189
EMR10 replica 2	<20	<20
EMR13 replica 1	1804	1071
EMR13 replica 2	1586	673
PR36Y03 replica 1	153	<20
PR36Y03 replica 2	445	<20





Conclusioni

- I mais tradizionali presentano buoni livelli di resistenza ai marciumi della spiga
- La resistenza all'accumulo di tossine è discreta
- In normali condizioni di coltura (senza infezione artificiale) l'incidenza del marciume e la presenza di tossine sono trascurabili
- Dai mais tradizionali più resistenti è possibile sviluppare linee pure da utilizzare nel miglioramento genetico

