

## Fusariosi dei cereali

### Misure preventive da adottare a partire dalla coltura precedente fino alla fioritura dei cereali.

Applicando buone pratiche agricole, come rotazioni colturali diversificate, interrare i residui colturali tramite aratura, scegliere varietà poco sensibili, limitare la densità di semina e favorire la decomposizione dei residui colturali, è possibile ridurre i rischi di infezione da *Fusarium graminearum* (FG).

#### Fattori che limitano l'infezione



#### Meteo

Tempo asciutto durante la fioritura dei cereali o temperature < 13 °C.

#### fattore non controllabile

#### fattore non controllabile

#### Meteo

Tempo umido durante a fioritura dei cereali o temperature > 13 °C.

#### Fattori che favoriscono l'infezione



#### Rotazione

Rotazioni povere di cereali, con una pausa di un anno tra mais e frumento o triticale.  
Principio: **non seminare frumento o triticale dopo il mais!**

#### cinque fattori controllabili (effetto in ordine decrescente)

#### cinque fattori controllabili (effetto in ordine decrescente)

#### Rotazione

Rotazioni ricche cereali, con frumento o triticale dopo il mais.



#### Gestione dei residui colturali

Non lasciare i residui colturali del mais in superficie.

#### Gestione dei residui colturali

Residui colturali del mais che rimangono in superficie.

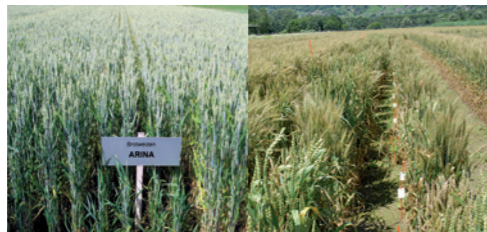


#### Coltivazione

Subito dopo il raccolto, trinciare finemente i residui colturali del mais, stoppie compresse, e interrare con cura (aratura). Raccolgere il mais il più presto possibile (scegliere varietà precoci).

#### Coltivazione

Semina dei cereali diretta o con minima lavorazione del suolo. Raccolta tardiva del mais.

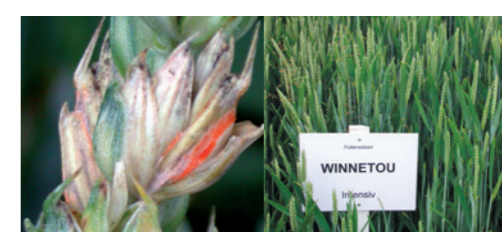


#### Scelta varietale

Scegliere varietà di frumento e triticale poco sensibili alle fusariosi.

#### Scelta varietale

Varietà di frumento e triticale sensibili alle fusariosi. Scelta di varietà di mais tardive.



#### Intensità di produzione

Fertilizzazione azotata moderata e nessun regolatore di crescita.

#### Intensità di produzione

Apporti azotati elevati e tardivi, impiego di regolatori di crescita.





## Fusariosi dei cereali

Le fusariosi fanno parte delle malattie principali che colpiscono la cerealicoltura. In Svizzera, le piante ospiti di *Fusarium* come il frumento, il triticale e il mais sono coltivate su circa 160000 ha (60% delle terre aperte). Questa alta percentuale, in combinazione con rotazioni ricche di cereali e mais, favorisce le fusariosi.

Oltre a significative perdite di resa e qualità, la fusariosi causa la contaminazione dei generi alimentari con metaboliti tossici (micotossine), che mettono in pericolo la salute umana e animale.

### Aspetti della malattia

La fusariosi della spiga è quella più comune e si manifesta con diversi sintomi: spighe parzialmente sbiancate (stretta parziale), a volte con depositi di spore da arancione a rosa sulle spighette, ma anche sintomi su singole spighette o glume necrotiche, con centro sbiancato e bordo scuro (cfr. foto). La muffa delle nevi (prima erroneamente associata a *Fusarium nivale*, ora descritta come *Microdochium nivale* e *M. majus*) causa sintomi sulle spighe e anche sulle foglie senza la formazione di micotossine.

### Agenti patogeni della fusariosi e sviluppo dell'infezione

In Svizzera, la fusariosi della spiga è causata da diverse specie di *Fusarium*. La specie di gran lunga più comune è il *Fusarium graminearum* (FG). Le infezioni da FG si verificano principalmente a partire dai residui vegetali della coltura precedente (p.es. mais, cereali), che sono rimasti sulla superficie del suolo (cfr. grafico). Le spore rilasciate dall'inizio alla fine della fioritura, trasportate sulle spighe dal vento o dalle gocce di pioggia, sono particolarmente pericolose. Se le condizioni climatiche sono favorevoli, le spore possono germinare e penetrare nella pianta.

### Micotossine

La fusariosi sviluppa diversi metaboliti. Le tossine più fre-



Sintomi di *Fusarium graminearum* su frumento.

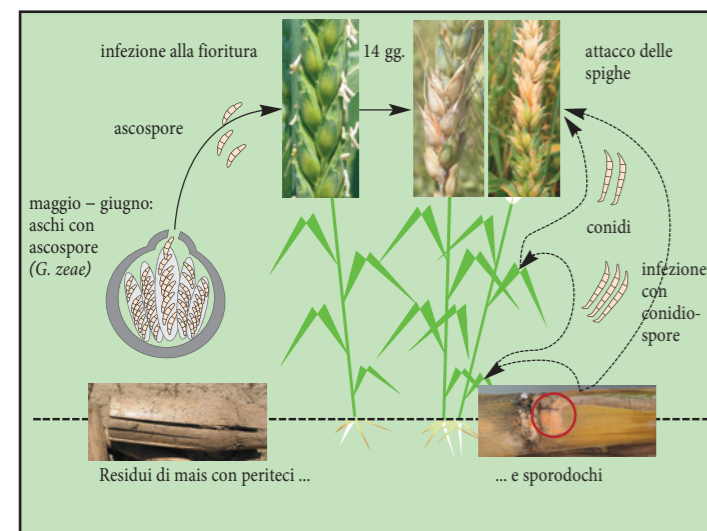


Sintomi di *Fusarium poae* su spighe di frumento della varietà Arbola (sinistra) e Titlis (destra).

quenti sui cereali sono deossinivalenolo (DON) e zearalenone (ZEA), causati da FG e *Fusarium culmorum*. Il DON provoca negli animali il rifiuto di ingerire foraggio e un indebolimento del sistema immunitario, mentre lo ZEA ha effetti estrogeni. Per queste due micotossine in particolare, anche in Svizzera, dal 2008, in linea con la legislazione UE, sono in vigore valori limite (cfr. allegato 2 dell'Ordinanza del DFI sui tenori massimi di contaminanti).

### Informazione sulla valutazione dei rischi

Il sistema previsionale FusaProg è stato sviluppato da Agroscope ed è utilizzato per valutare il rischio di attacco di *Fusarium graminearum* e di contaminazione da deossinivalenolo (DON) nel frumento ([www.fusaprogram.ch](http://www.fusaprogram.ch)).



Infezione di cereali con *Fusarium graminearum* (FG): le infezioni più pericolose si verificano da inizio a fine fioritura e sono principalmente causate da ascospore trasportate dal vento che si formano nei periteci di *Gibberella zeae*, in questo caso lo stadio perfetto per FG. Sono possibili anche infezioni da conidiospore.



## Misure da applicare a partire dalla mietitura fino allo stoccaggio

### Prima e durante la mietitrebbiatura

- A maturità, osservare l'infezione di fusariosi sulla spiga nel campo.
- Se più del 10 % delle spighe sono infette (una spiga con sintomi deboli conta come infetta), raccogliere tutta o parte della parcella separatamente e consegnare immediatamente il raccolto.
- Impostare la mietitrebbia in modo da rimuovere quanti più paglia, glume e granelli raggrinziti possibile.
- Informare l'acquirente se l'infezione è stata rilevata visivamente sulla parcella o nel rimorchio.



Impostare la mietitrebbia in modo da rimuovere quanti più paglia, glume e granelli raggrinziti possibile.

La produzione di cibo e foraggio sani dovrebbe essere l'obiettivo primario di tutte le misure di coltivazione (cfr. scheda 2.53.5)

### Durante la presa in consegna al centro di raccolta

- Ispezione visiva prima dello scarico.
- In caso di lievi segni di infezione da *Fusarium* o di lotti provenienti da colture a rischio\*, pulizia e aspirazione più severa.
- Se più del 5 % dei grani sono contaminati da *Fusarium*, si consiglia la conser-



Prima di scaricare i cereali, ispezionarli visivamente.

vazione separata e l'analisi con il test rapido DON (p.es. RidaQuick).

- Rimuovere le impurità\*\*, i rifiuti di cernita e la polvere (non utilizzabili nei mangimi!).
- Conservare un campione in una busta di sicurezza firmata dal produttore.

### Durante il trasporto al cliente

- Ispezionare visivamente le merci trasformate.
- Controllare le prime consegne dopo la mietitura per mezzo di un test rapido e documentare.
- Se ci sono segni di contaminazione da *Fusarium* o se i lotti sono positivi nel test rapido, prendere un campione automatico e inviarlo per l'analisi DON (metodo HPLC o ELISA).
- Rimuovere le impurità\*\*, i rifiuti di cernita e la polvere (non utilizzabili nei mangimi!).
- Conservare un campione in un sacchetto di sicurezza etichettato.
- Registrare tutti i dati necessari per la tracciabilità.

### Paglia infetta da Fusarium: a cosa fare attenzione?

Oltre a seguire le misure culturali che permettono di limitare il rischio d'infezione, è importante raccogliere e conservare accuratamente i cereali in condizioni asciutte per prevenire la formazione di micotossine. I maiali reagiscono in modo particolarmente sensibile se tenuti su paglia contaminata da micotossine.

Si dovrebbe usare solo paglia asciutta, di colore chiaro e dall'odore fresco. In caso di dubbio, si raccomanda un'analisi microbiologica di laboratorio. Per ulteriori informazioni: [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch).

### I lotti contaminati da micotossine non possono essere venduti!

I lotti che non possono essere utilizzati per il consumo umano o l'alimentazione animale devono essere eliminati: si possono valorizzare come combustibile in una centrale termica o come substrato in un impianto di biogas o semplicemente incenerire. Per garantire che i sottoprodotti del biogas siano igienizzati, è essenziale seguire le raccomandazioni degli esperti sulle tecniche di digestione anaerobica e di compostaggio. Il metodo termofilo con successivo compostaggio è il più adatto.

\* Coltura a rischio: mancato rispetto dei fattori che limitano il rischio d'infezione (cfr. scheda 2.53.5).

\*\* Cfr. scheda tecnica sulle impurità di swiss granum.

Autori: A. Chervet, Servizio di protezione del suolo del Canton Berna; H.-R. Forrer, S. Vogelgsang, Agroscope; F. Schmid, Fenaco Winterthur.  
Immagine: U.W. Flück, aufdenpunkt.ch, Langendorf.  
Foto: G. Brändle, ART; L. Gübler, Università di Berna; A. Hecker, ART; W.G. Stürny, Servizio di protezione del suolo del Canton Berna; A. Wyss, R. Engeler, F. Schmid, Fenaco Winterthur; F. Mascher, Agroscope.