

# **IL FRUMENTO**

## **tecnica colturale**

# FRUMENTO

---

**Famiglia:** *Poaceae*

**Genere:** *Triticum*

**Specie:** *Triticum aestivum*

**È specie monocotiledone**

**Cereale microtermo o vernino**

**Il frumento da un punto di vista fotoperiodico è specie  
LONGIDIURNA.**

---

# AVVICENDAMENTO

Il frumento è coltura depauperante.

Va bene far precedere – **PRECESSIONE** - al frumento colture da rinnovo, (caratterizzate da lavorazioni profonde, concimazioni elevate e anche organiche, sarchiature)

Esse sono:

**-COLTURE DA RINNOVO:** barbabietola da zucchero, mais, patata, pomodoro, colza, riso,

I residui lasciati dal frumento hanno un limitato valore umigeno (c.i. 0,1).

Se il frumento è fatto in successione a se stesso (ristoppio) il terreno tende a essere povero di N utilizzabile, povero di s.o., ricco di malerbe, e aumentano gli attacchi di mal del piede.

Il frumento in ristoppio produce sempre meno rispetto a quello in rotazione.

# ESIGENZE AMBIENTALI

## TERRENO

I terreni che più si prestano per il frumento sono quelli con:

- tessitura da media a pesante
- buona struttura
- ben sistemati idraulicamente (il frumento teme molto i ristagni)

No terreni sciolti, i terreni argillosi di cattiva struttura, mal areati, poco drenanti, ricchi di sostanza organica, acidi.

## pH

Ottimale tra 6,5-7,8

## TEMPERATURE

Le produzioni più alte si hanno in climi temperato-freschi dove la granigione si svolge con regolarità con temperature moderate (22-24°C) che sono le migliori per l'assimilazione e l'accumulo di amido.

# ESIGENZE AMBIENTALI

## ACQUA

Dopo la temperatura è il parametro più importante ai fini della produttività.

Condizioni siccitose limitano la **GERMINAZIONE**.

In fase di **ACCESTIMENTO** il fabbisogno idrico è limitato mentre può essere dannoso l'eccesso idrico con ristagni e asfissia che creano le condizioni per:

-marciumi radicali

-lisciviazione di nitrati che crea condizioni di insufficienza nutrizionale (accestimento limitato, viraggio ridotto).

Di solito nelle aree settentrionali, inverni con pioggia abbondante sono responsabili di produzioni piuttosto scarse.

Dalla **LEVATA** alla **FIORITURA** (metà marzo a inizio maggio) si hanno fabbisogni crescenti, di solito soddisfatti dalle riserve del terreno.

Carenze idriche in **GRANIGIONE** (da maggio alla metà di giugno) sono responsabili di cali di produzione.

# MORFOLOGIA: APPARATO RADICALE

L'apparato radicale è di tipo fascicolato.  
Abbastanza superficiale (25-30 cm).

Lo sviluppo delle radici è limitato da un terreno:

- compatto
- umido
- asfittico

Una buona risposta produttiva è fortemente condizionata dallo sviluppo dell'apparato radicale



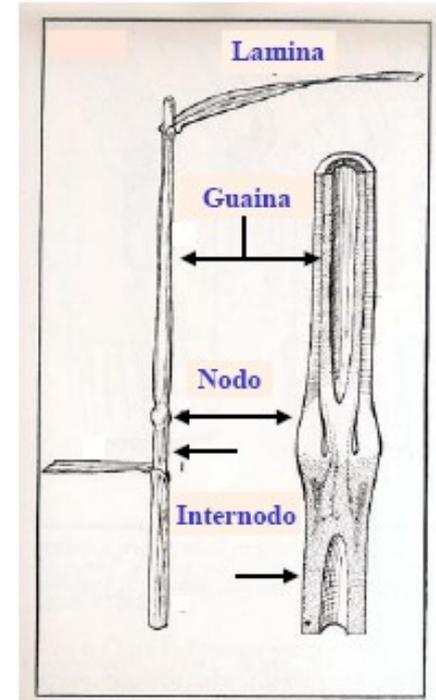
# MORFOLOGIA:FUSTO

Il **culmo** (fusto delle graminacee) è cilindrico, cavo, costituito da nodi. Su ogni nodo è inserita una foglia. Gli internodi sono cavi e nel numero di 5-8 a seconda delle varietà.

Mediamente il culmo è alto 70-80 cm. La crescita in altezza non deve essere eccessiva per evitare di incorrere nel problema **dell'allettamento**. C'è correlazione tra altezza e resistenza.

**Il germoglio primario, che è quello che era già formato nell'embrione, e che porterà la spiga centrale, non rimane l'unico. Di fatti dai nodi basali del culmo si formano altri germogli.** Questo fenomeno si chiama **ACCESTIMENTO**

Sui culmi si sviluppa l'infiorescenza chiamata spiga.

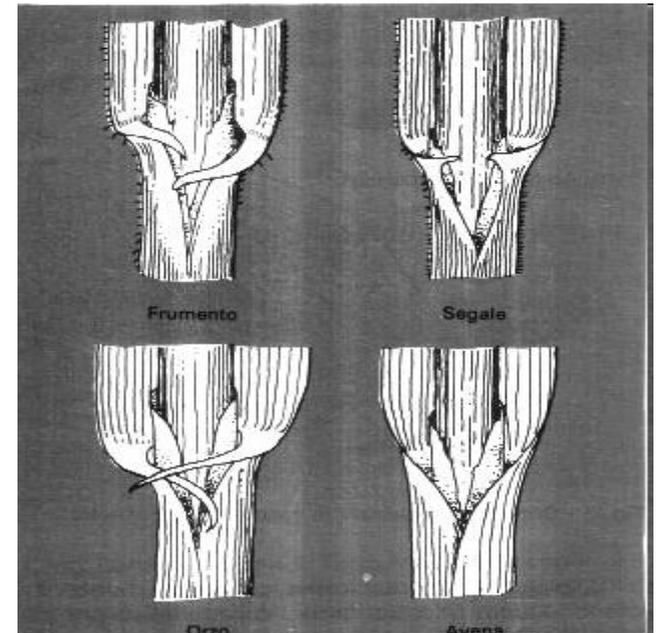


# MORFOLOGIA: APPARATO FOGLIARE

Le **foglie** sono inserite sui nodi del culmo con disposizione alterna e contrapposta.

Le foglie apicali sono le più sviluppate e in particolare l'ultima chiamata **FOGLIA-BANDIERA** dà il maggior contributo in termini di fotosintesi.

Ogni foglia consiste in **GUAINA** e **LAMINA**. La guaina è inserita sul nodo e abbraccia completamente il culmo con una parte chiamata **LIGULA**. La guaina prosegue con la lamina che è di tipo parallelinervia. Le ligule possono terminare con due espansioni chiamate **AURICOLE**, presenti nel frumento, orzo, appena accennate nella segale e assenti nell'avena



# MORFOLOGIA: INFIORESCENZA

## INFIORESCENZA

È una spiga costituita da un'asse principale detto anche **rachide**.

In modo alterno su ogni nodo del rachide è inserita una **spighetta**. Il numero di spighette varia da 18 a 20. Ogni spighetta è racchiusa da 2 glume.

La spighetta è composta da:

-da **3 a 7 fiori** di cui **3-4 fertili**

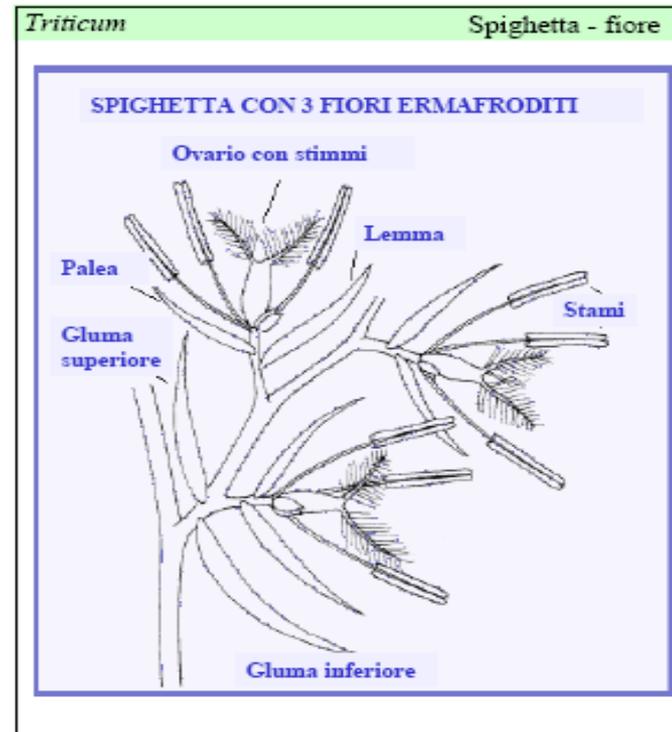
ogni fiore è racchiuso da 2 **glumette**.

La glumetta inferiore può portare all'apice un prolungamento detto **arista**.

Le varietà che portano ariste sono dette **aristate** mentre quelle che ne sono prive sono dette **mutiche**.

Nel grano tenero ci sono entrambe mentre nel grano duro sono tutte aristate.

## IL FIORE E' ERMAFRODITO



# MORFOLOGIA: CARIOSSIDE

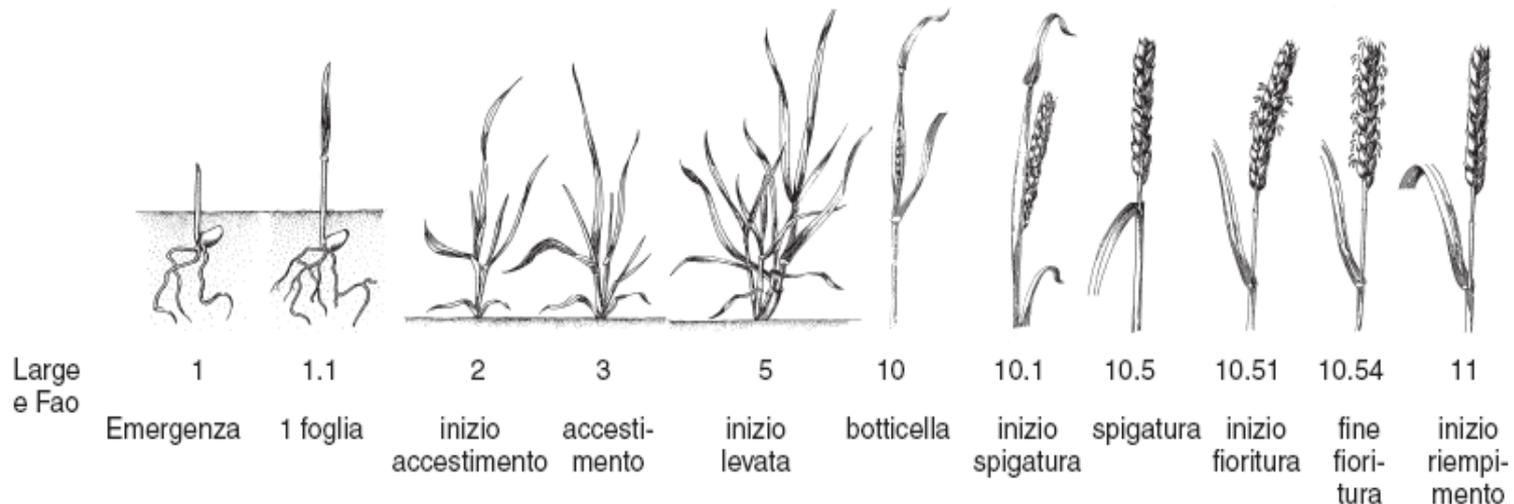
L'endosperma è costituito da amido e sostanze proteiche e nel frumento tenero ha consistenza farinosa, mentre nel duro ha consistenza vitrea.

<b>Componenti</b>	<b>% sul tal quale grano tenero</b>	<b>% sul tal quale grano duro</b>
<b>Estrattivi inazotati ( di cui amido 60-65%)</b>	<b>69,8</b>	<b>68,3</b>
<b>Proteine</b>	<b>11,5</b>	<b>13,3</b>
<b>Cellulosa</b>	<b>2,4</b>	<b>2,0</b>
<b>Grassi</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
<b>Ceneri</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>
<b>Acqua</b>	<b>13,0</b>	<b>13,0</b>

# BIOLOGIA

Il ciclo del frumento può essere suddiviso in 5 fasi fenologiche:

1. germinazione ed emergenza
2. accestimento
3. levata
4. spigatura e fioritura
5. maturazione o granigione



*Fasi fenologiche del frumento.*

## 5. MATURAZIONE

Si hanno 4 tipi di maturazione

1. Maturazione lattea: cariossidi con umidità del 55-60%



EPOCA (bassa pianura veneta: fine terza settimana di maggio)

**Riconoscimento:**

**Schiacciando con l'unghia la cariosside esce un liquido lattiginoso**

## 5. MATURAZIONE

### 2. Maturazione cerosa: cariossidi con umidità del 40-45%



#### Riconoscimento:

EPOCA (bassa pianura  
veneta: fine maggio)

**Da cariosside schiacciata con unghia  
consistenza asciutta e cerosa**

## 5. MATURAZIONE

3. Maturazione piena o fisiologica: cariossidi con umidità di circa il 30%. Citoplasma e nucleo dell'endosperma si cementano in una matrice proteica detta **GLUTINE**. Da questo momento in poi non si ha più accumulo di sostanze di riserva ma solo perdita di umidità.



EPOCA (bassa pianura veneta: metà giugno)

### Riconoscimento:

**Prelevando la cariosside è difficile scalfirla con l'unghia**

## 5. MATURAZIONE

4. Maturazione di raccolta: cariossidi con umidità non superiore al 13%. Inizia la fase di mietitrebbiatura. Se si va troppo oltre circa 10% di umidità si hanno elevate perdite in raccolta.



EPOCA (bassa pianura veneta: terza decade di giugno)

### Riconoscimento:

**Cariossidi molto dura con pianta completamente secca**

# TECNICA COLTURALE

## LAVORAZIONI DEL TERRENO

**1. Tecnica tradizionale** SOPRATTUTTO SE IL TERRENO E' COMPATTATO, CONCIMAZIONI ORGANICHE DA INTERRARE, MOLTI RESIDUI

- trinciatura dei residui della coltura precedente

- aratura 0,30-0,35 m di profondità:

- affinamento superficiale con erpice (1-2 interventi)

LAVORAZIONI TROPPO SPINTE (PROFONDITA' E FREQUENZA) RIDUCONO LA DOTAZIONE DI S.O. E PEGGIORANO LA STRUTTURA DEL TERRENO.

NON MOLTO ADATTA PER LA COLTURA DEL FRUMENTO.

Tempi di lavoro: aratura + lavori complementari circa 3 ore

# TECNICA COLTURALE

## LAVORAZIONI DEL TERRENO

### 2. Minima lavorazione a circa 15 cm di profondità

Si basa sull'uso di macchine differenti. Spesso si usa combinare erpici rotanti a cui vengono abbinati anteriormente utensili discissori (dischi) oppure ancore dissodatrici.

Possono essere utilizzate anche in combinazione con la seminatrice.

Tempi di lavoro: circa 1,5 ore



# TECNICA COLTURALE

## LAVORAZIONI DEL TERRENO

### 3. Semina diretta o non lavorazione (no tillage)

La semina è fatta su suolo non lavorato, usando macchine seminatrici apposite dette “da sodo”.

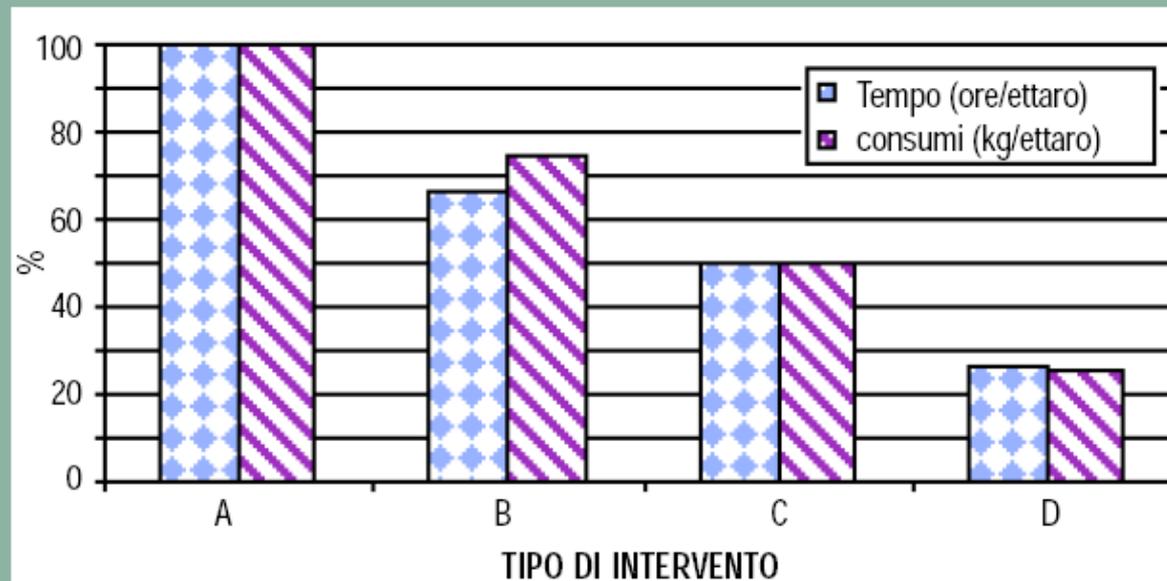
Attenzione: se fatta su terreni argillosi o limosi la non lavorazione determina aumento di microporosità a scapito della macroporosità con il rischio di ristagni. È quindi importante che la sistemazione idraulico-agraria sia ottimale.

La semina diretta:

- Aumenta la sostanza organica negli strati superficiali.
- Aumenta l'attività biologica del terreno.
- Migliora la stabilità della struttura.
- Diminuiscono i fenomeni erosivi.
- L'intervento è rapido, tempestivo e meno oneroso.

In pre-semina si consiglia l'uso di erbicidi

**Graf. 1**  
**Confronto tra tempi e consumi di quattro tecniche**  
**connesse alla semina del FRUMENTO TENERO.**



*A - aratura a 30 cm + due erpicature di affinamento + semina*

*B - estirpatura (25 cm)+ fresatura (10 cm)+ erpicatura di affinamento e semina*

*C - fresatura (10 cm)+ erpicatura di affinamento e semina*

*D - semina su sodo*

# TECNICA COLTURALE

## SEMINA

### EPOCA

Italia settentrionale: metà ottobre-fine ottobre

Italia centrale: prima decade di novembre

Italia meridionale: seconda-terza decade di novembre

Se la semina è ritardata, ad esempio inizio novembre la dose di seme deve essere aumentata. Indicativamente dopo il 1° novembre per ogni settimana di ritardo si aumenta la dose del 5%.

Se la semina è ritardata a fine inverno si deve:

- Utilizzare una varietà *alternativa*
- La dose di semina deve essere maggiorata

# TECNICA COLTURALE

## SCELTA VARIETALE

Le varietà di frumento tenero sono distinte in base al loro utilizzo in 5 CATEGORIE, che sono:

**-Varietà di forza (FF).**

Alcune varietà: *Bologna, Ravenna, Sagittario*

**-Varietà panificabili superiori (FPS).**

Alcune varietà: *Antille, Avorio, Blasco, Egizio, Guadalupe*

**-Varietà panificabili (FP).**

Alcune varietà: *Africa, Amarok, Bolero, Centauro, Isengrain, Mieti,*

**-Varietà da biscotti (FB).**

Alcune varietà: *Artico, Eureka, Aquileia*

**-Varietà per altri usi (FAU).**

Alcune varietà: *Tremie, Valoris*

# TECNICA COLTURALE

## SCELTA VARIETALE

È buona regola evitare di affidarsi e utilizzare una sola varietà ma di coltivarne più di una.

La scelta va fatta:

- in base alle esperienze passate
- inserendo gradualmente nuove varietà

La purezza specifica non deve essere inferiore al 98%

La germinabilità minima deve essere almeno dell'85%

Il seme deve essere sempre trattato (CONCIA) con prodotti a base di fungicidi organici. Alcune malattie fungine come mal del piede, carie, septoria, elmintosporiosi iniziano il proprio ciclo infettivo nelle prime fasi di sviluppo del frumento. Tra i fungicidi più utilizzati per la concia vi sono

- di copertura: mancozeb, thiram
- sistemici: tebuconazolo, triticonazolo, guazatina

# TECNICA COLTURALE

## SCELTA VARIETALE

La scelta della varietà va fatta in funzione di alcune considerazioni:

- ❑ Per terreni fertili a elevata produttività o nel caso di concimazioni azotate elevate: varietà resistenti all'allettamento cioè quelle a taglia bassa
- ❑ Per terreni poco fertili o a basso apporto di azoto: varietà poco esigenti da un punto di vista nutrizionale
- ❑ Per le zone umide o per le coltivazioni biologiche: varietà che hanno una certa resistenza nei confronti delle principali malattie fungine (septoriosi, oidio, reggini)

# TECNICA COLTURALE

## MODALITA' DI SEMINA

Si utilizzano seminatrici a righe con distribuzione a gravità o pneumatiche, seminando a una distanza media di cm 15.

**Profondità.** La profondità di semina è molto importante: essa deve essere compresa tra 20 e 50 mm: la norma è 30-40 mm aumentabili a 40-50 mm al massimo nel caso di terreni sciolti e asciutti, riducibili a 20-30 mm in terreni limosi o argillosi bagnati. Un grave e comunissimo errore è di deporre i semi troppo in profondità: da tali semi si originano piante che stentano ad emergere (e spesso non vi riescono), restano per tutta la loro vita stentate, con ridotto accostamento e limitato sviluppo fogliare o radicale

# TECNICA COLTURALE

## QUANTITA' DI SEME

Il frumento è pianta a fittezza elastica nel senso che con l'accestimento può compensare ampie differenze di fittezza iniziale.

Di norma è più conveniente seminare in modo da avere fittezze iniziali elevate riducendo l'accestimento.

Di norma si pone l'obiettivo di avere una densità finale ottimale di 400-500 piante/m<sup>2</sup> (duro 450-550) che significa circa 450 piante/m<sup>2</sup>.

Per calcolare i kg/Ha si esegue il seguente conteggio:

$\text{kg/Ha} = (\text{peso } 1000 \text{ semi} \times n \text{ piante desiderate per m}^2) / \text{germinabilità}$

Se il peso di 1000 semi = 38 g

Se la germinabilità è del 90%

fissate 430 piante per m<sup>2</sup>

$$(38 \times 430) / 90 = \underline{181 \text{ kg/Ha}}$$

# Concimazione

La concimazione del frumento, soprattutto quella **AZOTATA**, è assolutamente fondamentale per raggiungere gli obiettivi di:

- quantità
- qualità

Le concimazioni si distinguono in

- concimazione di **FONDO**: prima della semina o alla semina con apporto di **FOSFORO** e **POTASSIO**
- concimazione di **COPERTURA**: con **AZOTO**

**PER ESEGUIRE CORRETTAMENTE LA CONCIMAZIONE, SOPRATTUTTO DI FONDO, SI DEVE DISPORRE DI:**

- ANALISI RECENTI DEL TERRENO**
  - ASPORTAZIONI DELLA COLTURA**
-

# Concimazione

Fino alla 3° foglia la pianta utilizza solo le riserve del seme.

Da dicembre a febbraio assorbe circa  $\frac{1}{4}$  della quantità complessiva

Dall'inizio della levata (marzo) alla fioritura (maggio) la pianta assorbe circa  $\frac{3}{4}$  della quantità complessiva

Durante la granigione l'assorbimento è limitato per il fosforo e molto limitato per l'azoto.



**CURVA DI ASSORBIMENTO DELL'AZOTO**

# Concimazione

La preparazione del piano di concimazione prevede:

**A. Determinazione delle dosi di elementi da distribuire in base a 1) asportazioni della coltura 2) dotazione del terreno**

**B. Scelta del tipo di concime**

**C. Scelta delle epoche e delle modalità di distribuzione**

# Determinazione delle dosi di elementi da distribuire

## 1A. ASPORTAZIONI DELLA COLTURA

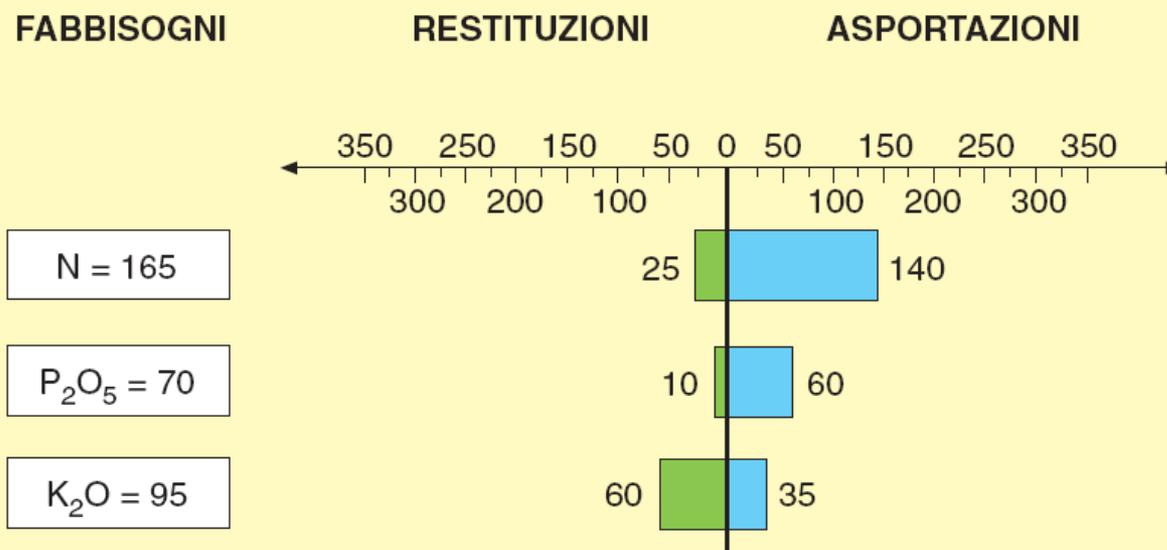
Per 100 kg di granella sono asportati:

**N: 2,4 kg di cui 2 kg in granella e 0,4 in paglia**

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1 kg di cui 0,85 kg in granella e 0,15 in paglia**

**K<sub>2</sub>O: 1,5 kg di cui 0,5 kg in granella e 1 in paglia**

Fabbisogni, asportazioni e restituzioni in kg per una produzione di 7 t/ha di frumento



# Determinazione delle dosi di elementi da distribuire

## 1B. DOTAZIONE DEL TERRENO

Disponendo delle analisi del terreno è possibile sapere se:

- **FOSFORO** e **POTASSIO** sono presenti in quantità **scarsa, normale, alta**

Se i valori sono **ALTI** es 35 ppm di  $P_2O_5$  e 230 ppm di  $K_2O$   
la concimazione con FOSFORO e POTASSIO non è necessaria

Se i valori sono **MEDI** es 22 ppm di  $P_2O_5$  e 110 ppm di  $K_2O$   
la concimazione con FOSFORO e POTASSIO si fa reintegrando le asportazioni.  
Le asportazioni sono pari a: FABBISOGNI – RESTITUZIONI (paglie)

Se i valori sono **SCARSI** es 12 ppm di  $P_2O_5$  e 75 ppm di  $K_2O$   
la concimazione con FOSFORO e POTASSIO si fa reintegrando le asportazioni +  
un certa quota di elemento in maniera da portare il terreno su valori **NORMALI**.

# Classificazione agronomica dei terreni in base alla loro concentrazione di Potassio e Fosforo

<b><u>P assimilabile ppm</u></b> <b>(espresso come P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	<b>Valutazione agronomica</b>
Inferiore a 7	Molto basso
Tra 7 e 14	Basso
Tra 14 e 20	Mediamente fornito
Tra 20 e 30	Ben fornito
Tra 30 e 45	Ricco
Maggiore di 45	Molto ricco

<b><u>K assimilabile ppm</u></b> <b>(espresso come K<sub>2</sub>O)</b>	<b>Valutazione agronomica</b>
Inferiore a 40	Molto povero
Tra 40 e 80	Povero
Tra 80 e 120	Mediamente dotato
Tra 120 e 180	Ben fornito
Tra 180 e 240	Ricco
Maggiore di 240	Molto ricco

# CONCIMAZIONE DI FONDO

## CONCIMAZIONE FOSFO-POTASSICA

Elemento	Modalità	Epoca
<b>P</b>	Concimazione di fondo	<b>Preparazione del letto di semina</b>
<b>K</b>	Concimazione di fondo	<b>Preparazione del letto di semina</b>

- LA DISTRIBUZIONE AVVIENE IN PRESEMINA CON LO SPANDICONCIME PRIMA DELL'ULTIMA LAVORAZIONE

# CONCIMAZIONE DI COPERTURA

## CONCIMAZIONE AZOTATA

L'azoto svolge tutta una serie di funzioni fondamentali nel corso delle varie fasi fenologiche:

- **stimola in accestimento l'emissione di nuovi germogli,**
- **in viraggio stimola nell'apice vegetativo la formazione di spighe con un elevato numero di spighette e di fiori,**
- **in levata favorisce lo sviluppo delle foglie e quindi dell'apparato assimilatore**
- **favorisce la fecondazione dei fiori**
- **migliora il tenore proteico della cariosside e fa aumentare il peso medio della cariosside.**

# **CONCIMAZIONE DI COPERTURA**

## **CONCIMAZIONE AZOTATA**

Gli effetti negativi nel caso di eccessi di azoto sono:

- **allettamento perché gli internodi sono poco significati e molto acquosi, gli steli più alti e si piegano facilmente**
- **maggiore incidenza di malattie fungine**
- **maggiori esigenze idriche**

# CONCIMAZIONE DI COPERTURA

## CONCIMAZIONE AZOTATA

La dose di N va decisa in base a:

- produzione attesa (in base alla varietà utilizzata)
- coltura precedente: se coltura letamata – 40 kg, -60-80 se dopo prato di erba medica, 40-50 kg se dopo altra coltura sfruttante.
- piovosità invernale: se nel corso dell'inverno è piovuto molto è da considerare di aumentare la concimazione azotata di circa 30 kg/Ha a causa dell'elevato dilavamento dei nitrati

# **CONCIMAZIONE DI COPERTURA CONCIMAZIONE AZOTATA**

**Di norma la concimazione azotata di copertura prevede 2 interventi:**

- Il primo all'avvio della levata: circa il 60% del fabbisogno totale**
- Il secondo dopo circa 25 giorni: circa il 40% del fabbisogno totale**

**Per i frumenti di forza per aumentare il tenore proteico si interviene anche allo stadio di botticella (circa 30 unità)**

# CONCIMAZIONE DI COPERTURA

## CONCIMAZIONE AZOTATA

Usare nitrato ammonico o urea è indifferente ai fini dell'assorbimento. Se la temperatura è bassa ( $\leq 10^{\circ} \text{C}$ ) è da preferirsi il nitrato ammonico.

Nitrato ammonico (27% oppure 34%): 50% forma nitrica 50% forma ammoniacale. Effetto immediato grazie alla forma nitrica.

Urea: buona prontezza.

### COSTI

Es Costo dell'unità settembre 2016

- N da *nitrato ammonico* (26%):  $280/260=1,08$  €/unità
- N da *Urea*:  $\text{€ } 297/460 = 0,65$  €/unità

# CASO PRATICO

**COLTURA:** FRUMENTO

Dall'analisi del terreno risulta:

- **FOSFORO** 25 ppm (media dotazione)
- **POTASSIO** 210 ppm (ricca dotazione)

Produzione attesa: 8 t/Ha

Paoglie: interrate

**Impostazione: FOSFORO reintegra solo le asportazioni**  
(fabbisogni – restituzioni), **POTASSIO non apportato**

**Asportazioni**

$P2O5: 80 \times (1 - 0,15) = 68 \text{ kg/Ha}$

**Tipo di concime:** PERFOSFATO TRIPLO (48%)

**Quantità di concime:**  $68/0,48 = 142 \text{ kg di perfosfato}$

**Epoca:** preparazione letto di semina

**DI NORMA L'AZOTO APPORTATO CORRISPONDE AL  
FABBISOGNO COLTURALE**

**$N: 80 \times 2,4 = 192 \text{ KG}$**

# CASO PRATICO

**COLTURA:** FRUMENTO

Dall'analisi del terreno risulta:

- **FOSFORO** 36 ppm (ricco)
- **POTASSIO** 137 ppm (media dotazione)

Produzione attesa: 8 t/Ha

Paoglie: non interrate

**Impostazione: FOSFORO non apportato**

(fabbisogni – restituzioni), **POTASSIO reintegra solo le asportazioni**

**Asportazioni**

$K_2O: 80 \times (1,5) = 120 \text{ kg/Ha}$

**Tipo di concime:** SOLFATO DI POTASSIO (52%)

**Quantità di concime:**  $120/0,52 = 231 \text{ kg di solfato di potassio (concime)}$

**Epoca:** preparazione letto di semina

**DI NORMA L'AZOTO APPORTATO CORRISPONDE AL  
FABBISOGNO COLTURALE**

**$N: 80 \times 2,4 = 192 \text{ KG}$**

# CASO PRATICO

## COLTURA: FRUMENTO

Dall'analisi del terreno risulta:

- **FOSFORO** 26 ppm (media dotazione)
- **POTASSIO** 137 ppm (media dotazione)

Produzione attesa: 8 t/Ha

Paigie: interrate

**Impostazione: FOSFORO reintegra solo le asportazioni**  
(fabbisogni – restituzioni), **POTASSIO reintegra solo le asportazioni**

### Asportazioni

$P_2O_5: 80 \times (1 - 0,15) = 68 \text{ kg/Ha}$

$K_2O: 80 \times (1,5 - 1,0) = 40 \text{ kg/Ha}$

**Tipo di concime: 0-20-12**

**Quantità di concime:**  $40/0,12 = 333 \text{ kg di 0-20-12 (concime)}$

**Epoca:** preparazione letto di semina

**DI NORMA L'AZOTO APPORTATO CORRISPONDE AL  
FABBISOGNO COLTURALE**

**N:  $80 \times 2,4 = 192 \text{ KG}$**

# CONTROLLO DELLE ERBE INFESTANTI

I danni procurati dalle erbe infestanti possono essere considerevoli.

Il controllo delle erbe infestanti si basa su:

- **DISERBO** (pratica di eliminazione di piante infestanti spontanee)
- **ROTAZIONE**
- **UTILIZZO DI SEMENTE DI QUALITA'**

Nel lungo periodo che va dalla semina (fine ottobre) fino all'inizio della levata (inizio-metà marzo) (circa 150 giorni) la crescita della pianta è lenta e il suo potere soffocante è limitato. Possono quindi nascere specie spontanee infestanti sia in autunno e sia a fine inverno e inizio primavera.

# LE INFESTANTI PIU' DIFFUSE NEL FRUMENTO SONO: MONOCOTILEDONI:

- Poaceae: avene selvatiche (*Avena spp.*), coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*), loglio (*Lolium spp.*), agrostide (*Agrostis spica-venti*), fienarola (*Poa spp.*)

avena



alopecurus



lolium



agrostide



poa

# LE INFESTANTI PIU' DIFFUSE NEL FRUMENTO SONO: DICOTILEDONI:

- Composite: camomilla (*Matricaria camomilla*), fiordaliso (*Centaurea cyanus*), stoppione (*Cirsium arvense*)

[http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/plantulas\\_dicot.htm](http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/plantulas_dicot.htm)

**Matricaria camomilla**



**Centaurea cyanus**



**Cirsium arvense**



# LE INFESTANTI PIU' DIFFUSE NEL FRUMENTO SONO: DICOTILEDONI:

- Crucifere: borsapastore (*Capsella bursa pastoris*), ravanello selvatico (*Raphanus raphanistrum*), senape selvatica (*Sinapis arvensis*)

**Capsella bursa pastoris**



**Raphanus raphanistrum**



**Sinapis arvensis**

# LE INFESTANTI PIU' DIFFUSE NEL FRUMENTO SONO: DICOTILEDONI:

- Poligonaceae: correggiola (*Polygonum aviculare*), poligono convolvolu (*Fallopia convolvulus*),



**Polygonum aviculare**



**Fallopia convolvulus**

# LE INFESTANTI PIU' DIFFUSE NEL FRUMENTO SONO: DICOTILEDONI:

- Altre famiglie: veccia (*Vicia spp.*), convolvolo (*Convolvulus arvensis*), veronica (*Veronica spp.*), papavero (*Papaver rhoeas*), galio (*Gallium aparine*), fumaria (*Fumaria officinalis*)



Veccia



Convolvolo



Veronica

# LE INFESTANTI PIU' DIFFUSE NEL FRUMENTO SONO: DICOTILEDONI:

- Altre famiglie: veccia (*Vicia spp.*), convolvolo (*convolvulus arvensis*), veronica (*Veronica spp.*), papavero (*Papaver rhoeas*), gallio (*gallium aparine*), fumaria (*Fumaria officinalis*)



Papavero



Gallio



Fumaria

# **TECNICA DEL DISERBO CHIMICO NEL FRUMENTO**

**DI NORMA LE INFESTAZIONI IN CAMPO SONO MISTE:  
GRAMINACEE (G) + DICOTILEDONI (D) (prevalenti)**

**È assolutamente fondamentale intervenire prima che la coltura sia esposta alla competizione delle piante infestanti.**

**PER IL FRUMENTO IL PERIODO MIGLIORE PER INTERVENIRE È TRA L'ACCESTIMENTO E LA LEVATA CON INFESTANTI GIÀ NATE MA NON ANCORA SVILUPPATE**

# TECNICA DEL DISERBO CHIMICO NEL FRUMENTO

**MOLTO FREQUENTEMENTE DOPO AVER VALUTATO IL TIPO DI INFESTAZIONE SI USANO MISCELE DI PRODOTTI GRAMINICIDI E DICOTILENODICIDI . FREQUENTEMENTE SI USANO PRODOTTI AD AMPIO SPETTRO (in grado di colpire più specie)**

**IL DISERBO NEL FRUMENTO PUO' ESSERE FATTO IN MOMENTI DIVERSI:**

- PRE-SEMINA**
- PRE-EMERGENZA**
- POST-EMERGENZA (PRECOCE E/O TARDIVA)**

## DISERBO IN PRESEMINA

Principio Attivo	Prodotto commerciale (es.)	L o KG/Ha
<b>Glyphosate</b>	<i>Roundup, Clinic, Silglif sl,</i>	2-3 L

**FONDAMENTALE NEL CASO DI SEMINA DIRETTA DOVE  
MANCA L'EFFETTO DI CONTROLLO DELLE LAVORAZIONI**

# DISERBO IN PRE-EMERGENZA

(eseguiti dopo la semina prima dell'emergenza della coltura)

esempi

Principio Attivo	Prodotto commerciale (es.)	dose/Ha
Clorsulfuron (G+D)	<i>Balance – Glean 75 df</i>	20 g
Pendimetalin (G)	<i>Stomp aqua (BASF)</i>	2 L
Isoxaben (D)	<i>Gallery</i>	1 L
Miscele di: isoxaben + pendimetalin (G + D)	<i>Stomp + Gallery</i>	

Poco praticato, solo in caso di forti infestazioni.

I prodotti sono ANTIGERMINELLO, spesso ad ampia persistenza

**Non ammesso dai disciplinari di lotta integrata**

# **DISERBO IN POST-EMERGENZA**

**(eseguiti dopo l'emergenza della coltura)**

**È quello più praticato e razionale perché è deciso in base alle infestanti presenti dopo aver verificato:**

- se l'infestazione necessita di intervento**
- le specie infestanti allo stadio di plantule**

**Epoca ottimale: tra l'accestimento e inizio levata.  
FINE FEBBRAIO-INIZIO MARZO**

**In questa epoca le infestanti sono ancora allo stadio di plantula e manifestano la massima sensibilità al principio attivo.**

# DISERBO IN POST-EMERGENZA

(eseguiti dopo l'emergenza della coltura)

**Le classi di erbicidi più utilizzate sono:**

- **SOLFONILUREE** contro Dicotiledoni. Si usano a bassi dosaggi (10-30 g/Ha), sono attivi a basse temperature, ampio spettro d'azione
- Tra i **GRAMINICIDI** le classi sono molteplici: es fenossiderivati.

**MOLTO UTILIZZATE SONO LE MISCELE G + D**

# DISERBO IN POST-EMERGENZA

(eseguiti dopo l'emergenza della coltura)

esempi

Principio Attivo	Prodotto commerciale (es.)	dose/Ha
Tribenuron metile (D)	<i>Granstar power sx (Du pont)</i>	15 g
Triasulfuron (D)	<i>Logran (Syngenta Crop Prot.)</i>	20 g
Fenoxaprop-p- etile (G)	<i>Foxtail (Compo agro sp.)</i>	1 L
Clodinafop-propargil (G)	<i>Topik 80 EC (Syngenta Crop Prot.)</i>	0,25 L

**MISCELA AD AMPIO SPETTRO G + D:**

**- IODOSULFURON + FENOXAPROP-P-ETILE**

**SE LE INFESTAZIONI SONO SPECIFICHE AD ESEMPIO SOLO DICOTILEDONI O SOLO GRAMINACEE SI INTERVIENE CON PRODOTTI SPECIFICI CONTRO G o D**

# AVVERSITA'

## MALATTIE FUNGINE

**Le principali malattie fungine sono:**

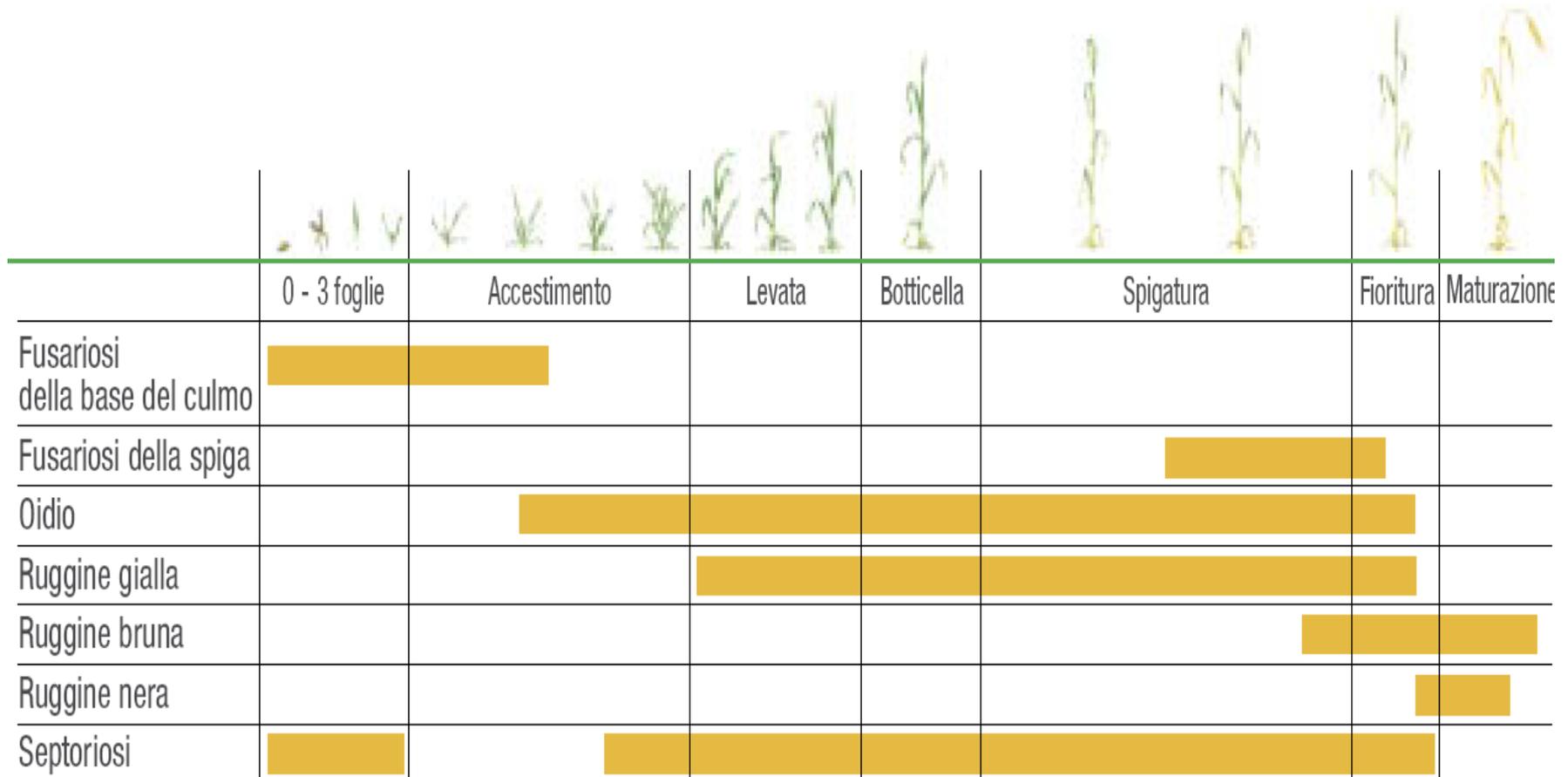
- **Ruggini (*Puccinia spp.*):** ruggine gialla (meno termofila), ruggine bruna (intermedia), ruggine nera (più termofila)
- **Oidio (*Blumeria graminis*)**
- **Septoriosi (*Septoria tritici* e *Stagonospora nodorum*)**
- **Mal del piede (*Fusarium*, *Cercospora*, *Ophiobolus* )**
- **Fusariosi della spiga (*Fusarium spp.*)**

**Altre malattie sono:**

- **Carie della cariosside (*Tilletia caries*)**
- **Carbone volante (*Ustilago tritici*)**

# EPOCHE DI SVILUPPO DELLE PRINCIPALI MALATTIE FUNGINE

Epoca di sviluppo delle malattie sui cereali



# MALATTIE FUNGINE

## Ruggine gialla (*Puccinia glumarum*)

Sintomi: piccole pustole, arrotondate, gialle, allineate tra le nervature delle foglie e sulle spighe. Si possono verificare presto in primavera o fine inverno se mite.



# MALATTIE FUNGINE

**Ruggine bruna (*Puccinia recondita*)**

**Sintomi**: pustole giallo-rossastre sparse sulle due facce delle foglie

**Effetti**: disseccamenti e riduzione assimilatoria fogliare



# MALATTIE FUNGINE

## Ruggine nera (*Puccinia graminis*)

Sintomi: attacca tardivamente verso l'inizio di giugno  
Colpisce le guaine fogliari, i culmi e le spighe formando  
pustole allungate, bruno-nerastre.

Effetti: disseccamenti e riduzione assimilatoria fogliare



# MALATTIE FUNGINE

**Oidio (*Blumeria graminis*)**

**Sintomi: lanugine superficiale in culmi, foglie, spighe  
prima bianca poi grigiastra disseminata di punti neri**

**Effetti: riduzione assimilatoria del fogliame**



# MALATTIE FUNGINE

**Septoriosi (*Septoria tritici* e *Stagonospora nodorum*)**

**Sintomi**: macchie bruno chiaro su foglie, nodi molli, spighe grigiastre con disseccamento delle glume

**Effetti**: riduzione assimilatoria



# MALATTIE FUNGINE

**Mal del piede (*Fusarium*, *Cercospora*, *Ophiobolus* )**

**Sintomi: imbrunimento della parte basale dei culmi con alterazioni delle radici**

**Effetti**: fallanze, arresto dello sviluppo dei culmi in fase di accostamento con riduzione della crescita e della granigione



**A sx pianta sana  
a dx pianta ammalata**



# MALATTIE FUNGINE

## Fusariosi della spiga (*Fusarium spp.*)

**Sintomi:Sintomi: imbrunimento e disseccamento delle glume e del rachide con prematura essiccazione della spiga con cariossidi brunastre e striminzite**

**Effetti:** fallanze, arresto dello sviluppo dei culmi in fase di accostimento con riduzione della crescita e della granigione



**Produce in cariossidi una tossina detta deossinivalenolo (DON) che nel grano tenero non deve superare per legge le 1250 ppb**

# MALATTIE FUNGINE

## FATTORI COLTURALI DI RISCHIO

- I residui colturali estivi come **MAIS, ORZO, FRUMENTO** possono ospitare l'inoculo fungino di *fusarium* (mal del piede)
- **Vegetazione molto rigogliosa e fitta per semine troppo anticipate, eccessiva dose di seme, concimazioni azotate eccessive favoriscono lo sviluppo di oidio e degli altri funghi**

# MALATTIE FUNGINE

## INTERVENTI

### INTERVENTO PREVENTIVO

- **ROTAZIONE:** riduce il potenziale di inoculo dell'agente infettivo

### CONCIA DEL SEME

(con prodotti a base di guazatina e triticonazolo)

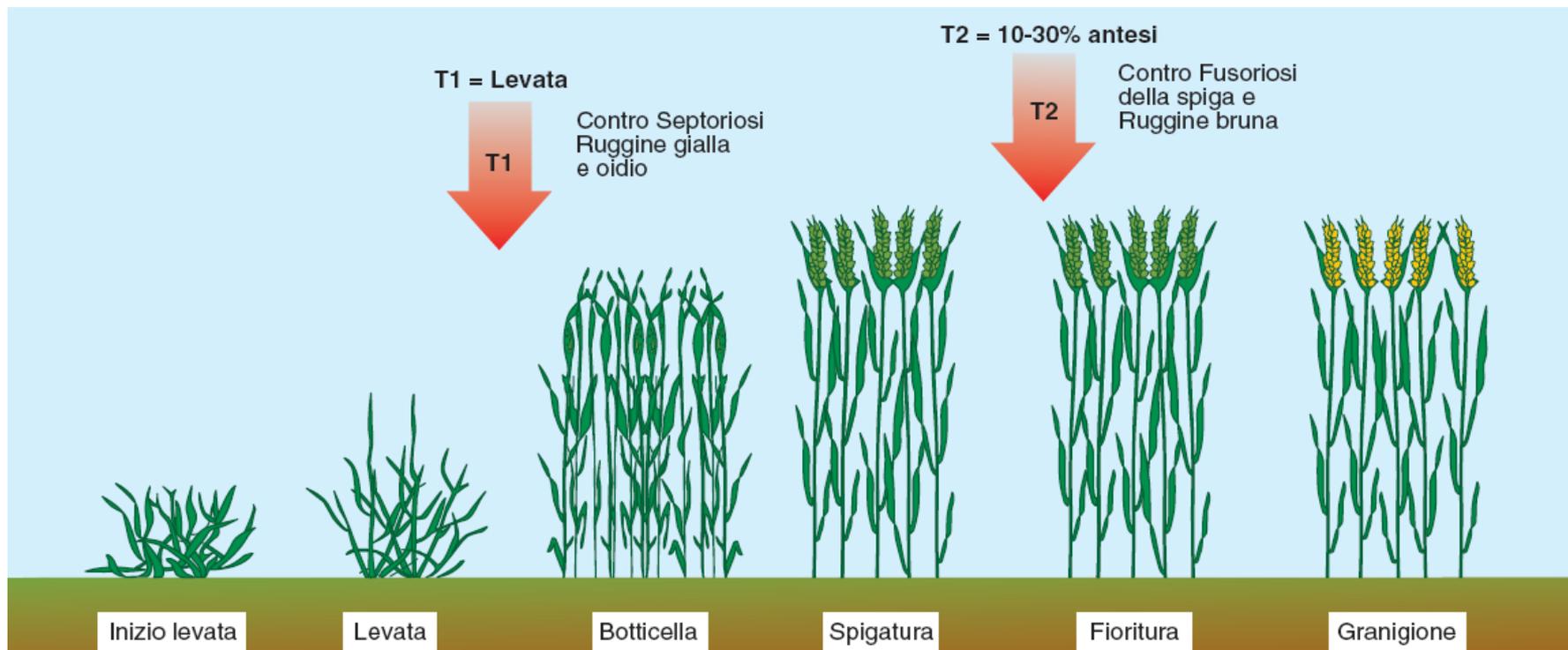
### INTERVENTI CHIMICI SU PIANTA

# MALATTIE FUNGINE

## EPOCHE DI INTERVENTO

### PREVISIONE: 2 INTERVENTI

- 1° intervento: tra la levata e la botticella (fine aprile)
- 2° intervento: spigatura/fioritura (prima/seconda decade di maggio)



# **MALATTIE FUNGINE**

## **PRODOTTI**

**OGGI SONO DISPONIBILI PRODOTTI  
APPARTENENTI A 3 CLASSI DI FUNGICIDI:**

**1. TRIAZOLI**

**2. STROBILURINE**

**3. PROCHLORAZ**

# MALATTIE FUNGINE

## PRODOTTI

### PRIMO INTERVENTO IN FASE DI LEVATA

Buona attività preventiva verso *oidio*, *septoria* e *ruggini*

Es: MISCELA TRA STROBILURINA E TRIAZOLO  
ES AZOXISTROBIN + CIPROCONAZOLO

### SECONDO INTERVENTO TRA SPIGATURA E FIORITURA

Es: TEBUCONAZOLO

# AVVERSITA'

## INSETTI

**I FITOFAGI che procurano maggiori danni al frumento  
Sono:**

**1. AFIDI (*Sitobium avenae*, *Rhopalosiphum padi*) (RINCOTI)**

**2. CIMICI (*Aelia rostrata*) (RINCOTI)**

**3. LEMA (*Oulema melanopa*) (COLEOTTERI)**

# AVVERSITA'

## 1. AFIDI (*Sitobium avenae*, *Rhopalosiphum padi*)

**SPESSO E' L'INSETTO CHE CREA I DANNI MAGGIORI.**

**Attaccano foglie e soprattutto spighe con sottrazione di linfa e successivi ingiallimenti e riduzione della formazione della cariosside. La soglia di intervento è di 9 individui su spiga a fine fioritura con l'80% dei culmi infestati.**



# AVVERSITA'

## 2. CIMICI (*Aelia rostrata*)

**Possono colpire culmi foglie e spighe appena formate.**  
(Spesso questo insetto è controllato da parassitoidi presenti nell'ambiente)



# AVVERSITA'

## 3. LEMA (*Oulema melanopa*)

I danni si manifestano sulle foglie e sono causati sia dalle larve e sia dagli adulti.

Le larve erodono le foglie lungo le nervature lasciando intatta la pagina inferiore. La larva è ricoperta da una mucillagine scura (escrementi)



# **INSETTI INTERVENTI**

**SE SI E' SUPERATO LA SOGLIA DI INTERVENTO SI INTERVIENE CON PRODOTTI CHIMICI.  
UN UNICO PRODOTTO E' IN GRADO DI CONTROLLARE afidi, lema e cimici**

**SI UTILIZZANO SOPRATTUTTO INSETTICIDI di tipo:**

- PIRETROIDI: ES DELTAMETRINA (decis 0,3-05 L/Ha ),  
CIPERMETRINA, ALFACIPERMETRINA, ECC**
- CARBAMMATI: PIRIMICARB (pirimor 0,6-0,8 kg/Ha)**

**SONO MISCELABILI CON I PRODOTTI ANTIFUNGINI  
UTILIZZATI NEL FRUMENTO.  
SPESSO SI ESEGUE UN UNICO INTERVENTO E SONO  
DISTRIBUITI CON LA BARRA IRRORATRICE.**

# RACCOLTA

**LE RESE DELLA GRANELLA OSCILLANO TRA 7-9 TON/Ha  
LA RESA IN PAGLIA E' PARI A CIRCA LO 0,75-0,80% DELLA  
GRANELLA**

**LA MIETITREBBIATURA AVVIENE QUANDO L'UMIDITA'  
DELLA GRANELLA E' < 14% (in pianura basso veneta verso la  
terza settimana di giugno)**

**La percentuale di perdita se la macchina è ben regolata, se il  
frumento è tutto in piedi e se è al giusto grado di maturazione  
è pari a circa il 3-4%.**

- **La capacità lavorativa di una mietitrebbia è pari a circa  
2000-2500 mq/ora per m lineare di barra.  
Con una barra di 6 m lineari si raccolgono circa 1,3 Ha/ora.**
- **Sono necessari circa 200 ettari per assicurare il pieno e  
razionale impiego di una mietitrebbiatrice con barra da 6 m**

# ASPETTI QUALITATIVI

**Le caratteristiche qualitative finali del frumento condizionano la destinazione del prodotto.**

**Le caratteristiche qualitative finali dipendono da:**

**- Varietà, tecnica agronomica, andamento climatico.**

**Per la classificazione delle varietà di frumento tenero si tiene conto di 6 parametri che sono:**

**1. Contenuto di proteine**

**2. Elasticità dell'impasto (indice alveografico P/L)**

**3. Forza della farina (indice alveografico W)**

**4. Stabilità dell'impasto (indice farinografico di stabilità di Brabender)**

**5. Indice di caduta (indice di Hagber)**

**6. Peso ettolitrico**