

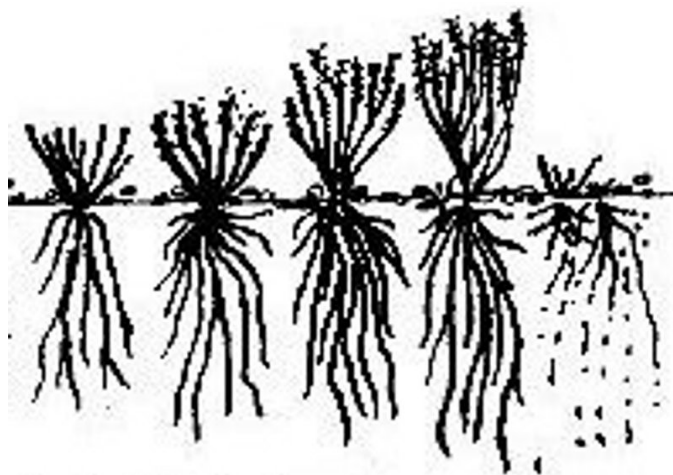
Il grano vernino

e sua fisiologia in
base al

metodo

Fukuoka

Bonfils



Il grano vernino e sua fisiologia secondo il metodo Fukuoka-Bonfils

Testo in distribuzione pubblica in internet
facente parte di una serie di articoli ed
appunti di Marc Bonfils.

Testo letto, tradotto ed editato da Davide,
Federica e Nicola.

Publicato sotto licenza non commerciale
Creative Commons (share alike).

Siete autorizzati a copiare e distribuire
liberamente il materiale della pubblicazione
con il solo obbligo di citare le fonti.

In caso contrario la sfiga si attaccherà alle
radici delle vostre piante sotto forma di un
vicino con la "mano leggera" nell'utilizzo del
"RoundUp™"

<http://ortodicarta.wordpress.com>

GRANO VERNINO E SUA FISIOLOGIA IN BASE AL METODO FUKUOKA - BONFILS

INFORMAZIONI

1. Promemoria sulle varie esigenze del grano
2. Il problema del fabbisogno di carbonio
3. Il problema del fabbisogno di azoto
4. Cicli colturali dei cereali vernini
5. Problemi correlati alle infestanti

IL METODO BONFILS

1. Copertura permanente di trifoglio bianco
2. Semina di superficie
3. Semina precoce: perché e quando?
4. Semina rada: perché e quanta?
5. Quali varietà?
6. Problemi vari

2. INFORMAZIONI

Il grano richiede da 100 a 150°C di temperatura (T-sum = T-somma) per crescere, quindi più si tarda con la semina e più lenta e difficile sarà la germinazione.

La temperatura ottimale per la germinazione è tra i 20 e i 25°C.

La temperatura minima è di 1°C, la massima è di 35°C.

La germinazione si sviluppa nel giro di 4 giorni in agosto, di 7 in settembre, di 30 in novembre.

La temperatura ottimale per lo sviluppo dei getti laterali è tra i 20 e i 25°C, temperature che, in base al nostro clima, sono più comuni in estate e primo autunno che non in Dicembre o Gennaio.

Prima della formazione dei getti laterali la plantula di cereale è allo stadio di minima resistenza al freddo. In effetti, prima della gettazione laterale, i tessuti vegetali non sono abbastanza robusti per resistere al freddo.

Il grano è più resistente della segale a condizioni di umidità, però troppa umidità causa una crescita inferiore, per soffocamento. Eccessiva umidità inibisce la radicazione, mentre molto sole la incoraggia. Il grano è relativamente tollerante verso i suoli che sono solo moderatamente ricchi, e con PH abbastanza basso (circa PH 5,5 e superiore).

La segale è molto suscettibile all'asfissia radicale e alle inondazioni. D'altro canto è tollerante al PH basso (ottimale a 5,5) e può essere coltivata su suoli di PH 5 o inferiore. Il suo forte vigore le permette di utilizzare suoli poveri sabbiosi, e le sue potenti radici possono esplorare la roccia madre per disciogliere elementi fertilizzanti in profondità. La sua gettazione laterale (talli) particolarmente forte e rapida la rende molto competitiva con le erbacce.

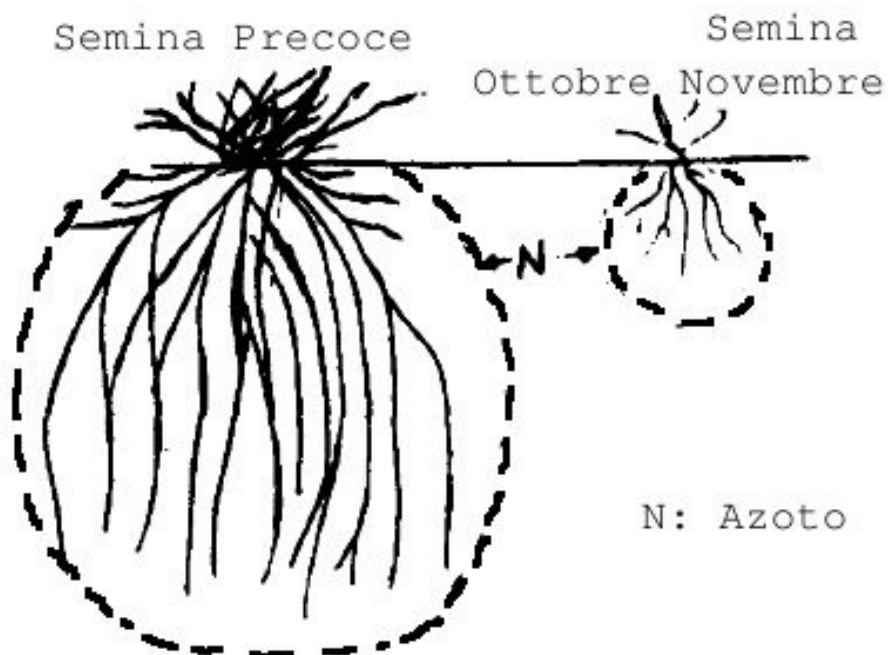
L'orzo è abbastanza sensibile al PH basso (minimo PH circa 5,5) ed è inadatto ai suoli acidi. È molto resistente alla siccità e preferisce suoli limosi, anche relativamente poveri.

L'avena tollera suoli poveri e acidi ma è suscettibile al freddo, tuttavia una semina precoce e una copertura a protezione del raccolto ne accrescono la

sua resistenza. Nonostante questo, è riservata ai climi leggermente umidi come quello inglese, irlandese, scozzese.

3. FABBISOGNO DI CARBONIO: non più un problema

- a) Se si considera la fisiologia della pianta di cereali vernini (germinazione, fotosintesi, getti laterali, con una temperatura ottimale attorno ai 25°C) e la naturale ricchezza di azoto del suolo durante i mesi di agosto e settembre, le conseguenze di una semina nei mesi di ottobre-novembre (cioè in un periodo di giornate brevi -10 ore-, poca luce, poca intensità solare e temperature moderatamente basse o basse) sono:
- i) allungamento fogliare per compensare della mancanza di luce solare;
 - ii) dispendio di energia nelle foglie a scapito delle radici.
 - iii) il che provoca:
 - un indebolimento della pianta a danno della solidità dei tessuti di supporto;
 - una mancanza di resistenza alle malattie e al freddo;
 - un rallentamento del metabolismo legato all'allungamento dei canali linfatici;
 - iv) dispersione degli elementi fertilizzanti nel suolo: azoto dilavato dalle piogge autunnali o assorbito dalle erbacce;
 - v) gli aminoacidi accumulati causano un'intossicazione che provoca terreno fertile a malattie e insetti dannosi. Da qui' la scarsa fotosintesi provoca un fabbisogno di carbonio.
- b) Grazie però alla semina precoce il cereale sfrutta al massimo i benefici delle condizioni offerte da periodi di lunghe giornate (16 ore), forte attività solare e massima fotosintesi. Questa fotosintesi permette un robusto sviluppo del sistema radicale, non si verifica fabbisogno di carbonio e l'azoto viene recuperato e stivato nelle radici del cereale.



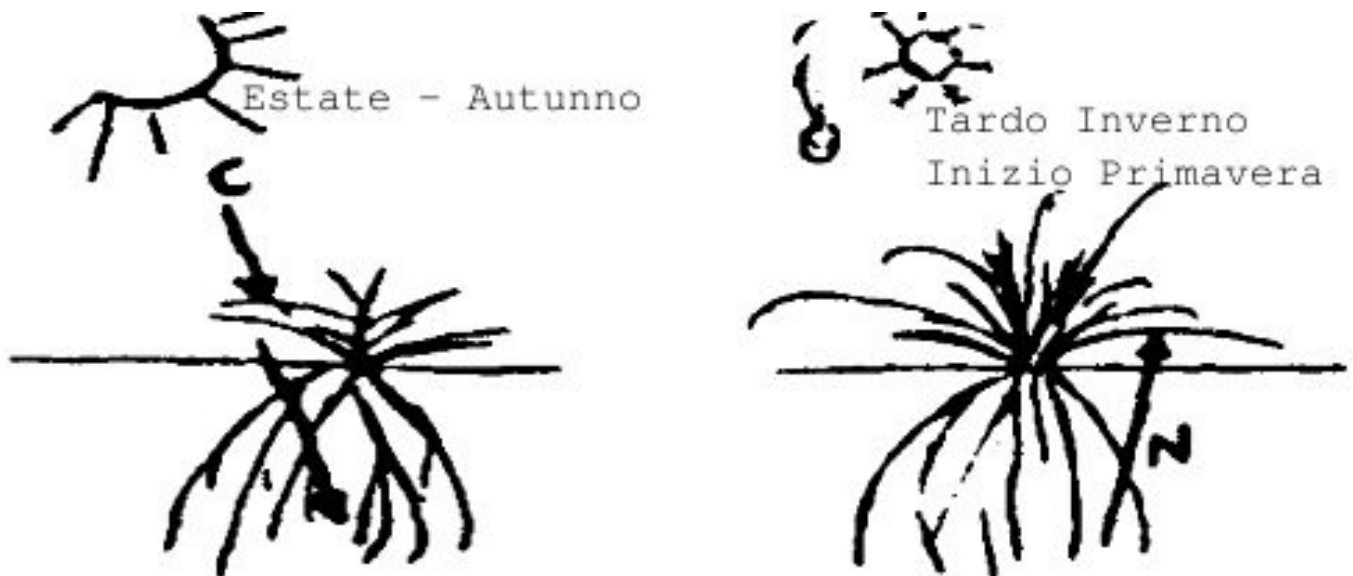
4. FABBISOGNO DI AZOTO: un problema ben noto, cruciale per la produzione di cereali

Promemoria: sappiamo già che

- la massima fotosintesi avviene a 25 °C
- la temperatura ottimale per la gettazione laterale è tra 20 - 25°C
- lo sviluppo dei getti laterali è il periodo più critico per il cereale in quanto a fabbisogno di azoto
- il livello di azoto nel suolo è 20 volte più basso in marzo che in agosto;

a) Se la semina avviene in ottobre e novembre, la formazione dei getti laterali coinciderà con il periodo di basso contenuto di azoto nel freddo suolo primaverile. La gettazione laterale durerà quindi un mese/un mese e mezzo nel periodo di basse temperature e cesserà causa fabbisogno di azoto, il che darà come risultato lo spuntare di poche spighe secondarie. Per compensare questa scarsità di azoto, lo spargimento di fertilizzante di azoto solubile è la sola soluzione che evita raccolti poveri e irrisori.

b) Se la semina avviene nell'ultima parte di giugno, la formazione dei getti laterali (talli) coinciderà con il momento in cui il terreno è caldo e ricco di azoto, l'attività batterica è intensa, attivata dalle piogge autunnali. La gettazione laterale durerà quindi 8 mesi, non sarà interrotta dal fabbisogno di azoto, produrrà numerose spighe secondarie.



5. PERIODI DI CRESCITA DEI CEREALI VERNINI

Giornate in via di accorciamento: 21 giugno - 21 dicembre

Fase vegetativa

- suolo ricco e caldo
- il trifoglio libera rhyzobium
- la tallazione/gettazione laterale dopo 7 foglie senza crescita in altezza
- la crescita non impiegata dal sistema riproduttivo è immagazzinata nelle radici

Giornate in via di allungamento: 21 dicembre - 21 giugno

Fase riproduttiva

- inizio fioritura
- montata, crescita in altezza
- formazione di spighe
- tutte le riserve delle radici vanno nel sistema riproduttivo

Così tra il 9 aprile e l'11 giugno il sistema riproduttivo userà il 70% N (azoto), l'80% CaO (calcium oxide = ossido di calcio) e il 95% K₂O (Potassium oxide = ossido di potassio), utilizzati dal cereale durante l'intero ciclo di crescita.

Il fenomeno dell'esponenziale crescita dei cereali vernini

Il metodo bonfils dà 2500°C di temperatura (T-sum) al 21 dicembre; l'accumulo delle maggiori riserve nelle radici, permette un rapido sviluppo vegetativo in primavera.

Il metodo convenzionale da' 250°C di temperatura (T-sum) al 21 dicembre, poco accumulo o mancanza totale di accumulo di riserve: lento sviluppo vegetativo in primavera.

6. IL PROBLEMA DELLE INFESTANTI

Contrariamente a quanto si possa credere, i cereali hanno una forte abilità nel resistere alle infestanti. Questa capacità di resistenza, nota come l'indice di competitività, dipende dalla temperatura (T-sum) necessaria per ciascuna foglia schiusa.

La segale ha il più alto indice di competitività. Il grano richiede 80°C di temperatura (T-sum) per foglia; la segale italiana graminacea 120°C di temperatura (T-sum) e la segale inglese graminacea 140°C di temperatura (T-sum) per foglia.

Di conseguenza, prima della crescita in altezza e in particolare durante l'estate e l'autunno seguenti la semina, e' possibile mietere e trebbiare il cereale fino a due mesi prima del primo gelo.

Dopo la crescita in altezza, nessuna erbaccia può competere con i cereali vernini.

IL METODO DI MARC BONFILS

1. PERCHE' UNA COPERTURA PERMANENTE DI TRIFOGLIO BIANCO?

L'espansione orizzontale del trifoglio bianco è complementare alla crescita verticale dei cereali.

Il trifoglio bianco è una pianta leguminosa - fissa l'azoto dall'aria grazie ai noduli radicali perenni e diffusi, forma una pacciamatura vivente che riduce l'evaporazione, favorisce i batteri del terreno, permette l'infiltrazione di acqua piovana senza rischio nè di degradazione della struttura del suolo nè di dilavamento, incoraggia la formazione e la ritenzione di umidità come rugiada e ferma l'erosione.

Questa copertura del suolo che conserva umidità, in associazione con il calore della stagione estiva, incoraggia la vita batterica negli strati superiori del suolo. Promuove inoltre lo sviluppo delle alghe associate ai batteri azotofissatori conosciuti come azotobatteri.

Queste alghe possono fissare 100-200 kg di azoto per ettaro e fino a 500-600 kg di azoto per ettaro sotto trifoglio.

La massima copertura del suolo dà luogo a un'esponenziale produzione di zuccheri che vanno ad alimentare i batteri.

Questi batteri possono produrre 5-6 tonnellate di corpi microbici per ettaro o fino a 140-180 tonnellate per ettaro sotto trifoglio.

Il trifoglio può incontrare difficoltà di sviluppo solo fra i periodi di monta e di raccolta cioè tra aprile/maggio e agosto nell'anno della raccolta.

2. PERCHE' LA SEMINA DI SUPERFICIE DEI CEREALI?

La semina di superficie è possibile grazie alla copertura di trifoglio bianco che ripara i grani.

La semina di superficie permette una crescita più rapida (80°C T-sum per spuntare) ed evita l'allungamento inutile dei gambi.

Richiede meno energia dalla semente e permette, nel caso di disastri naturali, l'uso di semi piccoli o essiccati.

Ciascun seme dovrebbe essere preferibilmente pressato a contatto col suolo.

3. PERCHE' UNA SEMINA PRECOCE?

La semina precoce fa germinare rapidamente e soprattutto permette un importantissimo allungamento del periodo vegetativo.

La formazione di getti laterali, comincia al settimo stadio fogliare - ai primi di agosto - e dura da 6 a 9 mesi, anzichè l' 1 o 2 mesi di una semina in ottobre/novembre.

La fase floreale - quando le spighe secondarie iniziano a formarsi - comincia con l'allungamento delle giornate (21 dicembre, solstizio d'inverno) quando la pianta è andata oltre le sette foglie, e proseguirà fino al 25° stadio fogliare, nell'arco di 40-50 giorni (mentre con la semina nel periodo convenzionale, avviene nell'arco di 15-20 giorni quando la pianta ha solo 7 foglie, e ne risulta l'aborto delle spighe secondarie).

La semina precoce permette una notevole profondità delle radici, le quali utilizzano al massimo la nitrificazione dei mesi caldi (agosto e settembre) e delle piogge autunnali; queste radici profonde eliminano ogni rischio di dilavamento delle piogge autunnali e di inquinamento delle falde acquifere (che può succedere anche in casi di agricoltura biologica o biodinamica).

Queste radici forti permettono lo stoccaggio di tutta l'energia prodotta dalla fotosintesi. Nel mese di agosto il rhizobium del trifoglio bianco è disponibile al massimo: un cereale seminato in agosto, che non ha ancora sviluppato le sue radici, lascerebbe il rhizobium a disposizione delle erbacce, alopecuro, segale di prato etc.. Mentre un cereale seminato in giugno mette il rhizobium a disposizione delle radici del cereale al 7°/8° stadio fogliare - il momento di rapida crescita quando le radici sono in pieno sviluppo e capaci di assorbire grandi quantità.

Le forti radici - risultanti dalla semina precoce - che hanno stivato riserve, rilasceranno le loro ricchezze durante i momenti critici della fase riproduttiva, quando il suolo è freddo e l'attività batterica del suolo poco attiva o completamente inattiva. Così l'inizio della fase floreale sarà intensa, con un gran numero di fitti germogli terminali.

L'abituale fabbisogno di azoto della fase di gettazione laterale, scompare. C'è molta gettazione laterale (100 spighe gettate per pianta). L'inizio delle spighe secondarie non abortisce e si verifica una rapida crescita in primavera.

Grazie alla semina precoce, l'abilità competitiva dei cereali sulle erbacce, si mostra da un calo di strati-erba, more di rovo, felci.

La seccatura del grano prima della maturità (questo fenomeno è dovuto all'interruzione del rifornimento di linfa al grano causata dall'alto livello di evapo-traspirazione quando la pianta del cereale ha solo radici poco profonde) non si verifica più: il grano ha una densità più alta.

Dopo la raccolta, le radici dei cereali raccolti si decompongono dalla cima verso il basso. Le nuove radici dei cereali seminati in giugno penetrano nei canali lasciati dalle radici decadute e si nutrono dei detriti di queste radici, dei corpi batterici e della rizosfera.

Il suolo diventa ricco di anno in anno e i raccolti dovrebbero aumentare.

Quando seminare?

Per tutte le varietà moderne è necessario seminare il prima possibile dopo il solstizio d'estate (21/6) quando i giorni iniziano ad accorciarsi. Questo perché le varietà moderne posseggono caratteristiche ereditarie di alternanza (varietà primaverili) o di semi-alternanza (varietà semi-invernali) per cui rischiano di fare seme nell'anno di semina, se vengono piantate in anticipo.

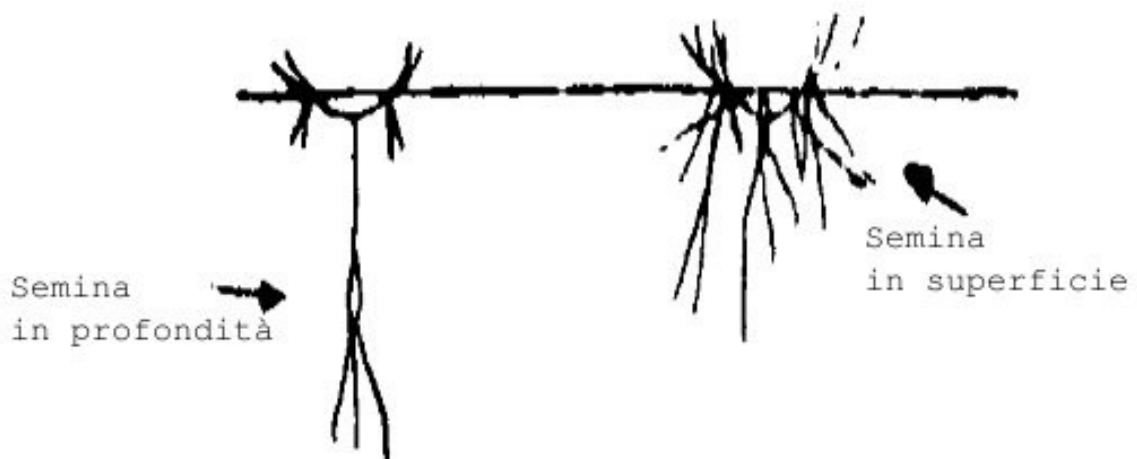
Per le vere varietà non alternanti, una semina leggermente più precoce sarebbe possibile (a partire dalle prime 2 settimane di giugno); questo dovrebbe far incrementare ancor più il raccolto.

Sarebbe necessario diminuire ancora di più la densità di semina.

L'ultima data per seminare è due mesi prima del primo gelo, di modo che il cereale abbia 7/8 foglie e sia all'inizio dello stadio di tallazione/gettazione laterale e di massima resistenza al freddo.

Tuttavia con una semina tanto tarda sarà necessario accrescere la densità di semina.

Tuttavia, la semina è possibile anche in Ottobre o persino Novembre, in climi caldo temperati, come quello mediterraneo o sub tropicale dove il calore non è un problema ma lo è la pioggia. Un esempio sono l'Algeria e il Marocco, dove l'alta T-sum temperatura verrebbe raggiunta all'inizio della fase floreale. La semina del cereale coincide con le piogge autunnali mentre una semina precoce risulterebbe in un appassimento delle piante.



4. PERCHE' SEMINA RADA?

La ragione più ovvia - forse di secondaria importanza, ma in certe circostanze vitale - è una semina economica. Qui di seguito alcuni esempi estremi, dall'Africa, in base al livello delle precipitazioni:

precipitazioni annuali	20 mm	200mm	500mm
con 1 pianta/m ²	semi recuperati	100 spighe/pianta	Fino a 450 spighe/pianta

Provate a recuperare la quantità di semi seminati a 150 Kg/ha con soli 20mm di pioggia!

La semina rada permette lo sviluppo e sopravvivenza del trifoglio bianco che rappresenta un'essenziale riserva nutritiva per il cereale nel corso degli anni. La semina fitta toglierebbe luce solare al trifoglio, causandone la scomparsa.

Soprattutto la semina rada salvaguarda il massimo raccolto potenziale offerto dalla semina precoce: evita la competizione tra piante di grano. Concede a ciascuna pianta di allungare e sviluppare le sue radici fino alla massima estensione: radici che non possono svilupparsi non possono accumulare riserve. Il sistema radicale del grano è denso ed esteso: da questo dipenderà la produzione e la qualità del raccolto.

Il numero di spighe è proporzionale al numero di talli estesi.

Il numero di grani per spiga è proporzionale alla lunghezza delle radici.

Più la semina è precoce e più rada deve essere. Quando in passato veniva praticata la semina precoce (per esempio il 22 luglio in Champagne) ad alta densità (200kg/ha) si ottenevano raccolti scarsi o molto scarsi: la densità di semina non dovrebbe mai eccedere i 6 kg/ha.

Quando il frumento è associato al trifoglio bianco tende a crescere alto, contando sulla ricchezza di azoto piuttosto che di carbonio. E' necessario in questo caso ridurre la densità di semina.

La semina rada permette una maggiore intensità della luce solare e una larga fogliazione, il che favorisce una migliore fotosintesi, evitando ogni fabbisogno di carbonio. Il rischio di seccatura del grano prima della maturazione, aumentato dall'estensione della superficie fogliare, è largamente compensato da un sistema radicale molto esteso.

La semina rada, offrendo la massima esposizione alla luce solare, permette lo sviluppo di una considerevole resistenza a malattie come la ruggine, la helmitho-sporiosis, ecc.

Nella semina convenzionale, nella fase di raggiungimento della maturità, solo l'ultima foglia è viva. Se questa viene attaccata da una malattia, le conseguenze possono essere serie.

Nella semina rada la superficie fogliare è estesa ed attiva, anche se diverse foglie vengono attaccate, le altre continuano a fare il loro lavoro!

Semina rada: Quale densità?

La densità di semina dovrebbe variare in base al vigore vegetativo della varietà scelta:

- Le varietà moderne, precoci, da stelo corto, hanno debole vigore: 4 piante/m², 50cm in entrambe le direzioni, il che corrisponde approssimativamente a 2kg di semente per ettaro
- Le varietà a lungo stelo, le varietà tarde e quelle precedenti al 1826, hanno forte vigore: 1.5 piante/m² - 80cm in entrambe le direzioni, il che corrisponde approssimativamente a 0.7kg di semente per ettaro.

N.B. Il vigore vegetativo della segale è in genere maggiore rispetto a quello del grano. In via generale, la quantità massima di semente è dimezzata per ognuno dei mesi di precocità

Novembre- quantità 180kg/ettaro
 Ottobre- quantità 90kg/ettaro
 Settembre- quantità 45kg/ettaro
 Agosto- Quantità 20kg/ettaro
 Luglio- quantità 10kg/ettaro
 Giugno- quantità 5kg/ettaro

Alcuni esempi dei risultati:

	SEMINA CONVENZIONALE TARDO OTTOBRE	Campo Sperimentale INRA INIZIO OTTOBRE	METODO BONFILS TARDO GIUGNO	
nr.piante/m2	350	80-100	03/04/1 0	1.5-2
quantità di semente/ettaro	160-180 kg	40-50 kg	1.5-2kg	0.7- 1.5kg
spighe/pianta	0-3	5-7	100-150	200-300
spighette	12-15	18-20	35	
grani	1-3	2-5	7	
qualità del grano	bassa unita' di peso del grano	unita' di peso relativamente alta	alta unita' di peso del grano	

5. QUALE VARIETA' DI CEREALI?

Tutte le varietà indicate nel catalogo sementi derivano dalla varietà Noah (1826)

Noah proviene dalla Russia, ma i suoi antenati venivano dall'Africa del Nord. E' il risultato di una selettocoltura incrociata con una varietà primaverile alternativa, ideale per le regioni Mediterranee.

Queste varietà prodotte da Noah hanno subito una mutazione a seconda della regione, pero' mantengono le seguenti caratteristiche in comune: gambo corto, sviluppo primaverile, sensibilità al freddo, esposizione delle radici, ruggine.

Tutte queste caratteristiche aumentano il rischio di seccatura del grano immaturo, nonostante i precursori originari fossero varietà resistenti alla seccatura.

Perché una tale selettocoltura incrociata?

Essenzialmente come risultato della conquista della precocità, per compensare della tarda semina dopo la barbabietola da zucchero nelle regioni produttrici di cereali.

Il gambo corto e' anche un vantaggio per la meccanizzazione nelle regioni dove il gambo e' più un handicap che non un vantaggio.

Metodo moderno di selezione: gambo corto e precocità, che risultano in:

- diminuzione della capacità di gettazione laterale
- riduzione del livello di competitività con le erbacce
- calo del vigore delle radici

Tutti questi svantaggi possono essere, certamente, compensati da mezzi chimici: trattamento delle sementi, erbicidi pre e post-germinazione, dosi misurate di fertilizzanti solubili, ormoni regolarizzatori della crescita, e pesticidi.

Come riconoscere le varietà antiche e moderne?

Cosa ricercare:

- varietà precedenti al 1826
- gambo lungo
- forte vigore vegetativo
- vasta area di gettazione laterale
- alta resistenza al freddo
- maturità molto tarda
- tipologia invernale o molto invernale
- iniziazione fioritura richiedente almeno 600-700 °C T-sum (800 °C grano Poulard)
- larga densità fogliare per:
- migliore fotosintesi
- assenza di fabbisogno di carbonio
- un sistema radicale ben sviluppato per eliminare ogni rischio di seccatura del grano immaturo

Cosa evitare:

- varietà moderne esotiche
- gambo corto
- scarso vigore vegetativo
- ristretta area di gettazione laterale
- poca resistenza al freddo
- precocità, tipologia alternativa o semi-alternativa
- iniziazione floreale a 400 °C T-sum
- scarsa densità fogliare che limita la traspirazione evaporativa e il rischio di seccatura del grano immaturo, con le seguenti conseguenze:
 - a) fabbisogno di carbonio
 - b) notevole necessità di fertilizzanti solubili
 - c) ottima resistenza alla seccatura, quando irrigata (mentre le precedenti erano resistenti alla siccità)
 - d) 12 parti sopra il livello del suolo/1 parte sotto il livello del suolo

Diverse varietà da ricercare:

- 1- Blé Seigle, Ralet, frumento-segale
- 2- Autumn Victoria
- 3- Prince Albert
- 4- Autumn Chiddam
- 5- Dattel

- 6- Golden top
- 7- Sheriff Square Head
- 8- Grano Poulard d'Auvergne
- 9- Grano ibrido bianco gigante a testa quadrata (trittico 1907 - incrocio di 7x9)
- 10-Segale Schlanstedt

Le varietà dalla 2 alla 7 vengono dalla Gran Bretagna.

Il grano e' una pianta ad auto-impollinazione, di conseguenza l'ibridizzazione deve essere provocata. Tuttavia in casi di estremo calore nel periodo della fertilizzazione, le glume si possono aprire e il vento può provocare una impollinazione incrociata dei cereali. Da qui' varietà triple ritrovate nell'Unione Sovietica.

Le varietà triple moderne, che sono date da segale (forte vigore vegetativo) e grani primaverili (poco vigore vegetativo nel nostro clima), sono da evitare.

Proprietà delle diverse varietà:

A) Grani Poulard invernali; numerose varietà

- grano semi-duro, può essere utilizzato per noodles
- ottima resistenza alla seccatura
- gambo molto resistente alla sistemazione
- rapporto gambo alto/radice
- spighe molto fertili, con tendenza a ramificazione (es. Osiris)
- gettazione laterale molto forte nonostante un'area di gettazione relativamente ristretta

Varietà: Nonnette de Lausanne
 Blanc du Gatinais
 Australian
 Auvergne
 Osiris (da evitare: alternativa)

B) Champlan equivale Victoria x Autumn Chiddam Bordier: gettazione laterale molto forte, notevole resistenza al freddo e alla ruggine, tipologia molto tarda.

C) Rouge de Champagne, Rouge d'Alsace, Alsace Blé-Roseau/canna-frumento (Francia del nord): gambi e spighe enormi.

D) Varietà contaminate da tipologie primaverili: alcune fra queste hanno mantenuto la loro caratteristica invernale, es. Vilmorin 27, e Ceres (Victoria x Prince Albert x Noah).

Lasciate fuori tutte le varietà nel catalogo che non sono "invernali", tuttavia le "semi-invernali" possono essere tollerate se non c'è altra scelta.

COMPARATIVE TIMING

