



MODULO TECNICO IL GRANO DALLA SEMINA ALLA RACCOLTA



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

ORIGINI

Il frumento, o grano, tenero (*Triticum aestivum*) è originario del Medio Oriente dal quale, nel neolitico, si diffuse in Europa.

Il frumento, come già riportato, è la coltura più estesamente coltivata nel mondo.

I Paesi maggiori produttori, in ordine di importanza, sono: Cina, India, Federazione Russa, Stati Uniti d'America e Unione Europea, all'interno della quale il maggior produttore è la Francia.

I primi Paesi produttori (Cina, India, Federazione Russa) destinano buona parte della produzione al consumo interno; i maggiori esportatori di frumento sono Stati Uniti, Francia, Canada e Australia.

MORFOLOGIA

CULMO O FUSTO

Il frumento presenta un fusto eretto, costituito da 5-8 nodi e altrettanti internodi, cavi al loro interno. L'altezza del culmo è in funzione della varietà, ma anche delle condizioni pedoclimatiche. Le vecchie cultivar di frumento superavano 1,5 metri di altezza; le varietà attuali presentano taglia più ridotta, tra i 60 e i 90 cm. Il miglioramento genetico ha infatti ridotto l'altezza per indurre una maggiore resistenza all'allettamento. Il culmo porta le foglie che prendono origine dai nodi e, nella parte apicale, l'infiorescenza.

FOGLIE

Le foglie sono costituite dalla guaina che avvolge il culmo, dalla lamina lanceolata parallelinervia e, nel punto di congiunzione tra le due, dove la



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003
Email: customerservicepivetti.it

lamina si distacca dal fusto, dalla ligula e da due auricole.

Il numero delle foglie, variabile da 5 a 8, è legato a fattori genetici, ma anche ambientali e nutrizionali. L'ultima foglia apicale, situata immediatamente sotto la spiga (foglia a bandiera), è molto importante nella fase di formazione delle cariossidi, ai fini della produzione.

INFIORESCENZA

L'infiorescenza è una pannocchia spiciforme chiamata volgarmente spiga. È costituita da un asse centrale (rachide) sul quale sono inserite le spiglette, mediamente in numero di 18-20 per ogni spiga. Ogni spigletta è racchiusa da due glume all'interno delle quali troviamo 3-8 fiori. Ogni fiore è costituito da 2 glumelle o glumette, una superiore (palea) e una inferiore (lemma), che racchiudono 3 stami e il gineceo, costituito da un ovario monocarpellare portante 2 stili piumosi.

La glumella inferiore può portare all'apice un prolungamento detto arista o resta. Per il frumento tenero questa è una caratteristica varietale: le varietà che presentano glumelle con reste si chiamano aristate, le varietà sprovviste sono dette mutiche. Nel frumento le glumelle si staccano dalle cariossidi al momento della trebbiatura (semi nudi).

RADICI

Distinguiamo radici primarie (o seminali) che si originano direttamente dal seme e radici secondarie (o avventizie) che prendono origine dai nodi della base del culmo quando le giovani piante hanno 3-4 foglie e costituiscono la maggior parte della massa radicale. Nel complesso, l'apparato radicale è di tipo fascicolato e la maggior parte delle radici è concentrata nei primi



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003
Email: customerservicepivetti.it

25-35 cm di suolo, quindi è essenzialmente superficiale.

CARIOSSIDE

Il frutto del frumento è una cariosside di forma ellittica, ovoidale con gradazioni di colore che vanno dal bianco al rosso brunastro. Distinguiamo una parte dorsale convessa e una parte ventrale solcata da una infossatura più o meno profonda detta solco ventrale. Il peso di mille semi è pari a 35-45 gr per il frumento tenero.

La cariosside è costituita dagli involucri, dall'endosperma e dall'embrione. All'interno degli involucri, costituiti dal pericarpo e dal tegumento seminale, troviamo l'endosperma che occupa la maggior parte del volume e l'embrione. L'endosperma, formato fondamentalmente da amido e sostanze proteiche, ha struttura farinosa nel frumento tenero.

L'embrione trova posto nell'estremità della cariosside opposta a quella dove troviamo un ciuffo di peli. Costituisce una minima parte della cariosside, ma nel suo piccolo contiene le parti della futura pianta: la radichetta protetta dalla coleorizza, la piumetta avvolta dal coleoptile, il fusticino o epicotile.

CICLO DEL FRUMENTO

GERMINAZIONE

A umidità e temperature sufficienti (bastano 3-4 °C) ha inizio la germinazione con la rottura degli involucri; viene emessa prima la piumetta ancora avvolta dal coleoptile e poco dopo la radichetta. Vengono quindi emesse altre radici seminali fino ad un massimo di 6-8 radichette e si allunga il



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003
Email: customerservicepivetti.it

fusticino fino a raggiungere la superficie del terreno; esce la piumetta dal coleoptile e compare la prima foglia e successivamente le altre. Quando la piantina ha 3-4 foglie, a circa 1 cm di profondità si forma un ingrossamento o nodo dal quale prendono origine le radici avventizie.

ACCESTIMENTO

L'accestimento inizia con l'emissione di nuovi germogli, o culmi secondari, situati a livello dell'ascella della prima foglia, per cui da una pianta generata da un seme si sviluppa un insieme di germogli che porterà alla formazione di più spighe. L'accestimento, ovvero il numero di nuovi germogli prodotti dalla pianta madre, è influenzato da fattori genetici, ambientali e di coltivazione. In particolare influenzano l'indice di accestimento la densità, l'epoca di semina e la fertilità del terreno: più bassa è la densità di semina, più precoce è la semina, più elevata è la fertilità e maggiore sarà l'accestimento. L'indice di accestimento può essere molto elevato, ma la moderna tecnica colturale, programmando idonee densità di semina, tende a contenerlo ad un massimo di 1,3 -1,5 in quanto i culmi secondari portano a maturazione le spighe scalarmente e con minore produzione rispetto alle spighe principali. È necessario poi tenere presente che non tutti i culmi originati danno vita alla spiga: se l'accestimento è troppo intenso alcuni culmi disseccheranno in primavera con dispendio inutile di energie. Alla fine dell'accestimento l'investimento è di circa 400-600 piante per m². L'accestimento inizia in autunno, si arresta temporaneamente in inverno, riprende con la buona stagione e termina con il viraggio: è questa

CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

la fase di passaggio dalla fase vegetativa a quella riproduttiva. Nella fase di viraggio si formano gli abbozzi delle spighe nell'apice vegetativo che in questa fase è ancora vicino al suolo ("stadio di spiga a 1 cm"); se le condizioni nutrizionali e ambientali sono buone si hanno spighe ricche di fiori e quindi potenzialmente con un numero elevato di cariossidi.

In certe varietà il viraggio avviene solamente se le piante sono state sottoposte a uno stimolo termico dovuto a basse temperature (vernalizzazione); queste varietà devono essere obbligatoriamente seminate in autunno e sono dette varietà autunnali o non alternative. Al contrario, le varietà che non hanno bisogno della vernalizzazione sono dette primaverili o alternative perché, per queste, è possibile sia la semina primaverile sia quella autunnale.

LEVATA

All'inizio della levata, nodi e internodi, con all'apice gli abbozzi della spiga si trovano ravvicinati in prossimità del suolo avvolti dalle foglie. Con l'innalzarsi della temperatura si assiste all'allungamento degli internodi con un veloce aumento dell'altezza dei culmi. Quando la spiga arriva all'altezza dell'ultima foglia, da cui rimane avvolta evidenziando un ingrossamento, si ha lo stadio di botticella. Nella fase di levata il frumento assorbe notevoli quantità di acqua ed elementi nutritivi.

SPIGATURA E FIORITURA

La spigatura avviene con l'evidenziarsi della spiga, spinta fuori dall'allungamento dell'ultimo internodo; dopo 5-6 giorni inizia la fioritura a partire dalle spighe poste a metà della spiga proseguendo poi con quelle poste sotto e sopra.



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

Siccome le antere liberano il polline prima dell'apertura delle giunelle, l'impollinazione è prevalentemente autogama. Ogni spiga è costituita da circa 18-20 spigchette formate da più fiori, ma non tutti portano alla formazione di carioidi; in ottime condizioni soltanto 2 fiori per spigchetta risultano in media allegati, con una produzione di circa 35-40 carioidi per spiga.

MATURAZIONE

Avvenuta la fecondazione, si forma l'embrione e inizia l'accumulo di sostanze nelle carioidi in formazione. La maturazione può articolarsi in quattro fasi successive:

1. Maturazione lattea: le carioidi di color verde raggiungono il massimo volume e sono ripiene di un liquido lattiginoso;
2. Maturazione cerosa: le carioidi perdono acqua, ma contemporaneamente continuano ad essere accumulate in esse sostanze di riserva; assumono consistenza cerosa, il colore diviene giallognolo;
3. Maturazione piena o fisiologica: la pianta ha esaurito la capacità di compiere fotosintesi e cessa l'accumulo di sostanze nei semi; continua la perdita di acqua da parte delle carioidi che sono completamente gialle;
4. Maturazione di morte: l'umidità si porta su valori dell'11-13% e può essere eseguita la raccolta. La maggior parte delle sostanze accumulate nelle carioidi sono sintetizzate dopo la spigatura dall'ultima foglia a bandiera, dalla spiga stessa e dall'ultimo internodo. È fondamentale quindi mantenere attive e vitali queste parti preservandole dalle malattie fungine. Molto negativi nella fase di formazione delle carioidi sono gli stress idrici causati da siccità e



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

temperature elevate (stretta da caldo); in questi casi viene precocemente interrotto l'accumulo di sostanze nelle cariossidi che si presentano leggere e striminzite.

ESIGENZE AMBIENTALI

Il frumento, come gli altri cereali autunno-vernini, è una specie longigiurna e microterma. Il clima ideale è quello temperato (fra i 30° e i 60° di latitudine), ma è coltivato anche fuori da questa fascia, sebbene con produzioni più limitate. Nelle zone settentrionali (per esempio nei paesi scandinavi e in Canada), caratterizzate da inverni molto freddi e lunghi, la coltivazione del frumento avviene con semina primaverile, mentre la raccolta è eseguita all'inizio dell'autunno. Le esigenze termiche sono crescenti per le successive fasi fenologiche: per la germinazione e l'accestimento sono sufficienti 2-3 °C, 10 °C per la levata, 15 °C per la fioritura e 20 °C per la maturazione. Durante l'accestimento, il grano tenero può sopportare anche basse temperature: fino a -20 °C, ma successivamente, durante la levata, pochi gradi sotto lo zero possono causare danni agli internodi che si stanno allungando. In prossimità della fioritura, temperature inferiori a 0 °C possono causare la morte dei fiori nella spiga. Rispetto al terreno, il frumento ha buone capacità di adattamento, ma le produzioni più elevate sono raggiunte in terreni di medio impasto o anche argillo-limosi, purché ben sistemati, drenati e di buona struttura, in quanto il frumento soffre per i fenomeni di asfissia radicale. I terreni troppo sciolti, sabbiosi, non sono l'ideale per il frumento in quanto non riescono a sopperire alle abbondanti necessità idriche durante la granigione.



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

Il pH ottimale è tra 6,5-7,8 con buona resistenza quindi all'alcalinità; media è invece l'adattabilità ai terreni salini, per i quali è meglio l'orzo.

TECNICA COLTURALE

AVVICENDAMENTO

Tradizionalmente considerato coltura depauperante, trova correttamente posto dopo colture da rinnovo (barbabietola da zucchero, pomodoro, patata) o dopo colture leguminose da foraggio o da granella (erba medica, soia) delle quali riesce a sfruttare i residui di fertilità. La coltura ripetuta su se stessa, detta ringrano o ristoppio, è da evitare (inclusa la successione orzo-frumento) in quanto le rese in granella sarebbero inferiori per una maggior incidenza di malattie fungine, nematodi, insetti e una maggiore diffusione di erbe infestanti. Anche i disciplinari di produzione integrata vietano tale pratica e incoraggiano successioni almeno quadriennali. Lavorazione del terreno Il tipo di lavorazione da eseguire deve tenere conto delle condizioni del terreno dopo la raccolta della coltura precedente e, contemporaneamente, deve considerare le esigenze della coltura che segue. Negli ultimi anni è stata messa in discussione l'utilità dell'aratura, soprattutto se profonda, con conseguente diffusione delle tecniche di minima lavorazione e di semina diretta che consentono un risparmio economico e un maggior rispetto delle caratteristiche fisiche e biologiche del terreno.

Per il frumento le possibili soluzioni applicabili sono da ricondurre, quindi, a tre modelli:



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

1. Lavorazione principale (aratura o ripuntatura) a 25-30 cm di profondità: è la tecnica più indicata se il terreno è stato “maltrattato” e compattato oppure se sono presenti residui colturali e/o concimazioni organiche da interrare. Alla lavorazione principale devono poi seguire una o più lavorazioni complementari per un affinamento e un livellamento del letto di semina (zona in cui è posto il seme in germinazione); queste operazioni possono essere eseguite con erpici a denti, erpici rotativi, frese rotative ecc. I tempi di lavoro sono circa di 2-3 ore per ettaro

2. Minima lavorazione a 10-15 cm di profondità: può essere eseguita con erpici a dischi, erpici e frese rotative. Generalmente è sufficiente un secondo passaggio con un erpice per la preparazione di un idoneo letto di semina. Con la minima lavorazione i tempi si riducono a 1-2 ore per ettaro.

3. Semina diretta o non lavorazione: si attua con macchine seminatrici apposite, soltanto su terreni senza compattamenti causati da carreggiate create da macchine utilizzate per la raccolta della coltura precedente; anche una quantità eccessiva di residui colturali mal distribuiti o non idoneamente trinciati possono costituire un intralcio alle operazioni di semina.

Nel caso fossero presenti erbe infestanti, può essere eseguito un trattamento erbicida disseccante prima della semina.

Il grado di affinamento del letto di semina deve consentire una buona circolazione di aria (senza ristagni idrici) e un intimo contatto tra terreno e seme per fornire allo stesso sia l'ossigeno sia l'umidità necessari per la germinazione. A questo scopo, il grado di affinamento delle zolle deve essere direttamente proporzionale alla grandezza



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

del seme. Il letto di semina non deve quindi essere eccessivamente grossolano, ma è altresì da evitare, soprattutto per i terreni limosi, un eccessivo sminuzzamento delle zolle che, in caso di pioggia, potrebbe causare la formazione di uno strato compatto superficiale.

SEMINA

EPOCA DI SEMINA

Per i climi italiani l'epoca principale è quella autunnale e deve essere tanto più precoce quanto maggiori sono la latitudine e l'altitudine. L'epoca ottimale per l'Italia settentrionale è la seconda e la terza decade di ottobre, per l'Italia centrale la prima decade di novembre e per il Meridione la seconda e la terza. L'importante è che all'arrivo dei freddi la pianta non sia troppo sviluppata, ma abbia raggiunto almeno le 3-4 foglie; in questo stadio infatti la resistenza al freddo è massima.

Quando per motivi di andamento climatico non fosse possibile la semina autunnale, si può effettuare la semina a fine inverno (febbraio), utilizzando varietà alternative e aumentando opportunamente le dosi di semina in quanto l'indice di accestimento è minore. Tuttavia, con la semina a fine inverno si ottengono rese inferiori soprattutto nelle annate con un inizio dell'estate particolarmente caldo e secco.

SCELTA DEL SEME E DELLA VARIETÀ

Non si devono trascurare questi due aspetti fondamentali per una buona riuscita della coltura. Pur essendo pianta autogama, l'utilizzo di seme prodotto in azienda è da evitare o da limitare a un solo anno. La buona semente deve avere



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

un'elevata purezza (maggiore del 98%), elevata germinabilità (minimo di legge 85%, meglio se 90-95%), deve essere indenne da malattie fungine (Carie, Segale cornuta, Fusarium, Septoria ecc.), senza semi di erbe infestanti. Il seme certificato dà maggiori garanzie in quanto possiede queste caratteristiche. La scelta delle varietà va operata in funzione del clima, del terreno, della tecnica colturale più o meno intensa che si vuole impiegare e della destinazione commerciale della granella, possibilmente già stabilita prima della semina, con contratti stipulati con le industrie di trasformazione. Sono da tener presenti alcune semplici regole nella scelta della varietà:

- per le aree siccitose e calde sono più adatte le varietà precoci;
- per le aree umide e per le aziende biologiche, quelle più resistenti alle Crittogame (Ruggini, Oidio, Septoriosi);
- per le aree con inverni freddi, quelle maggiormente resistenti alle basse temperature;
- per i terreni meno fertili e per tecniche di produzione a basso input (agricoltura biologica e integrata) quelle meno esigenti dal punto di vista nutrizionale;
- per terreni fertili o con impiego di elevate concimazioni azotate quelle resistenti all'allettamento, ovvero di bassa taglia.

MODALITÀ E DENSITÀ DI SEMINA

La semina viene eseguita con seminatrici universali in file distanti 14-20 cm e con una deposizione del seme a una profondità omogenea di 3-4 cm. Con una semina troppo superficiale può non essere sufficiente l'umidità per la germinazione, mentre una profondità di semina superiore ai 5 cm



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

determina un'emergenza stentata e un minore accestimento.

Molto complesso e a tutt'oggi dibattuto è l'argomento della densità di semina ottimale.

Quest'ultima è influenzata da molti fattori tra i quali citiamo:

- la capacità di accestimento differente tra le cultivar, anche se questa dipende anche da fattori nutrizionali, quali ad esempio la disponibilità di azoto;
- il tipo di terreno: con terreni compatti è consigliabile aumentare la densità di semina del 10%;
- condizioni del letto di semina: se non è ben preparato o non consente una idonea profondità di semina è necessario aumentare la dose;
- epoca di semina: come regola generale è consigliabile ridurre la densità per semine precoci, mentre per semine oltre il periodo ottimale (dopo il 1° novembre nel Nord Italia) è utile aumentare la dose del 5% per ogni settimana di ritardo.

La densità di semina viene espressa come numero di piante/m² e poi convertita in kg/ha, tenendo conto del peso di 1.000 semi della varietà e della germinabilità del seme.

Tenendo conto del peso di 1.000 semi delle differenti varietà e delle diverse variabili che si riscontrano alla semina, le dosi più frequenti sono di 160-220 kg/ha. L'obiettivo è quello di avere una densità finale ottimale di 600-700 spighe/m² per il grano tenero

CONCIA DEL SEME

Alcune malattie fungine del frumento, quali Mal del piede, Carie, Carbone volante, Septoria ed Elmintosporiosi, iniziano il proprio ciclo infettivo nelle prime fasi di sviluppo del frumento. Infatti,



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

queste malattie si conservano nel terreno o sono veicolate dal seme stesso (si conservano sopra il seme oppure al suo interno). Contro queste crittogame è necessaria la concia del seme, che consiste in un trattamento del seme con fungicidi organici.

CONCIMAZIONE

La concimazione, in particolare quella azotata, è un elemento essenziale della tecnica colturale per raggiungere gli obiettivi di produzione e di qualità. Distinguiamo una concimazione di fondo, eseguita all'aratura o prima della semina, che generalmente è limitata all'apporto di fosforo e potassio, e una concimazione di copertura che è essenzialmente azotata. La fertilizzazione organica, con apporti di letame, per esempio, non deve essere eccessiva: il frumento si avvantaggia maggiormente dell'azione residua di fertilizzazioni organiche apportate a colture che lo precedono nell'avvicendamento, quali mais, sorgo e pomodoro.

CONCIMAZIONE DI FONDO (CONCIMAZIONE FOSFOPOTASSICA)

Per eseguire correttamente la concimazione fosfatica e potassica devono essere disponibili analisi del terreno recenti; in base alle dotazioni del terreno, utilizzando tabelle apposite si può stabilire se il terreno è normalmente, scarsamente o fortemente dotato in fosforo e potassio.

A questo punto, se la dotazione del terreno è elevata, la concimazione con fosforo e potassio non è necessaria; se la dotazione è normale o media è corretto reintegrare le asportazioni con apporto di concimi chimici, per evitare un impoverimento del terreno; se la dotazione è



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

bassa si può intervenire con concimazioni anche più elevate rispetto ad asportazioni e perdite per portare il terreno a livelli normali di dotazione. Queste concimazioni di arricchimento, però, vengono solitamente eseguite su colture in avvicendamento con il frumento (ad esempio la bietola) che maggiormente si avvantaggiano di questi forti apporti di fosforo e potassio.

Per il calcolo dei fabbisogni si possono utilizzare comodamente valori tabulati oppure si possono calcolare tenendo conto che per un quintale di granella (comprendendo contemporaneamente anche la paglia) servono 0,8-1 kg di P₂O₅ e 1,4-1,6 kg di K₂O.

Generalmente, i terreni italiani sono ben dotati in potassio, ma se il terreno ne è scarsamente dotato, quantitativi di 60-80 unità di K₂O (pari ad esempio a 120-160 kg/ha di Solfato potassico 0-050) sono sufficienti per sostenere una buona resa.

CONCIMAZIONE DI COPERTURA (CONCIMAZIONE AZOTATA).

Il frumento, come gli altri cereali, risponde bene alla concimazione azotata; l'azoto è una delle leve più importanti per raggiungere elevate rese sotto il profilo sia quantitativo sia qualitativo. L'azoto favorisce infatti l'accestimento; allo stadio di viraggio stimola nell'apice vegetativo la formazione di spighe con un elevato numero di spighe e di fiori; in levata aumenta la superficie fogliare e la sua funzionalità fotosintetizzante; in fioritura aumenta la fertilità delle spighe con maggiori percentuali di allegagione. Sono tuttavia da evitare eccessi azotati, che favoriscono l'allettamento della coltura, minore resistenza alle malattie e un maggiore consumo idrico dovuto all'aumento della superficie fogliare traspirante,

CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

fattore da tenere presente per i climi secchi in quanto l'azoto può favorire la stretta da caldo.

Il fabbisogno della coltura, ovvero la quantità assorbita teorica, si può calcolare considerando la produzione e la varietà seminata da cui dipende il contenuto di azoto (e quindi di proteine) della granella. Come già indicato per fosforo e potassio, una percentuale dell'azoto assorbito (circa il 15-20% dei fabbisogni) torna al terreno con la paglia, se questa non viene asportata.

Per la determinazione della dose di azoto da somministrare si deve tenere presente una serie di variabili quali:

- la precessione colturale che può aver arricchito o impoverito il terreno;
- la dotazione e gli apporti di sostanza organica al terreno;
- l'andamento climatico, in particolare la temperatura che influisce sulla velocità di mineralizzazione e le piogge sul dilavamento dei nitrati.

I disciplinari di produzione integrata stabiliscono dei limiti massimi nelle dosi di azoto da somministrare, variabili tra una regione e l'altra: ad esempio in Lombardia e Veneto la dose massima consentita è di 120 kg/ha, in Piemonte ed Emilia Romagna di 140 kg/ha.

Normalmente, nell'Italia settentrionale le dosi più frequenti sono di 120-150 kg/ha con punte di 200 kg/ha, mentre in quella meridionale ci si ferma a quantitativi più bassi che non superano i 100 kg/ha tenendo conto delle minori produzioni e del clima più secco.

Nelle prime fasi di sviluppo, in autunno, la giovane pianta trova le modeste quantità di elementi di cui necessita nella cariosside e nel terreno. In questa fase è quindi sconsigliato l'apporto di azoto ad



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

eccezione di terreno compattato o di un autunno molto piovoso, caso in cui può essere utile un apporto al massimo di 30 kg/ha. Con la levata, i fabbisogni diventano più alti. All'inizio della levata, inoltre, la necessità di azoto della pianta in crescita è maggiore rispetto alla capacità di nitrificazione in quanto l'attività microbica del terreno è ancora lenta; infatti, il terreno, soprattutto se umido, si riscalda più lentamente dell'aria. L'inizio della levata, come verrà meglio specificato nell'approfondimento Facciamo due conti: i fattori della resa, è un momento strategico in cui apportare azoto alla coltura; le dosi in questa fase possono essere 50-80 kg. Con il progredire della levata, i fabbisogni di azoto possono essere integrati dall'attiva nitrificazione: in questa fase l'agricoltore dovrà apportare 30-50 kg/ha di azoto. L'ultima somministrazione allo stadio di botticella non sempre è necessaria ed è spesso limitata ai frumenti di forza per aumentarne la qualità. Numerose sperimentazioni eseguite in Italia hanno evidenziato un'efficienza equivalente tra nitrato ammonico e urea; quindi, dal punto di vista agronomico, per apportare i quantitativi di azoto stabiliti è indifferente l'uso dell'uno o dell'altra, ma andrebbe privilegiata quest'ultima considerando il minor costo dell'unità fertilizzante.

CONTROLLO DELLE ERBE INFESTANTI

La lotta alle infestanti deve essere attuata prima di tutto con la buona pratica agronomica che preveda l'avvicendamento colturale, buona preparazione del letto di semina ed uso di semente certificata esente da infestanti.

Le infestanti più diffuse nei cereali autunno-vernini sono:

CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

- Monocotiledoni: – Graminacee: avene selvatiche (*Avena* spp.), falaride (*Phalaris* spp.), coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*), loglio (*Lolium* spp.), agrostide (*Agrostis spica-venti*), fienarola (*Poa* spp.).
- Dicotiledoni: – Composite: camomilla (*Matricaria chamomilla*), fiordaliso (*Centaurea cyanus*), stoppione (*Cirsium arvense*), crisantemo (*Chrysanthemum segetum*). – Crucifere: borsapastore (*Capsella bursapastoris*), ravanello selvatico (*Raphanus raphanistrum*), senape selvatica (*Sinapis arvensis*), miagro (*Myagrum perfoliatum*). – Poligonacee: correggiola (*Polygonum aviculare*), poligono convolvolo (*Fallopia convolvulus*). – Infestanti di altre famiglie: veccia (*Vicia* spp.), convolvolo (*Convolvulus arvensis*), veronica (*Veronica* spp.), papavero (*Papaver rhoeas*), fumaria (*Fumaria officinalis*), gallo o caglio (*Galium aparine*), centocchio (*Stellaria media*), ranuncolo (*Ranunculus* spp.), pettine di Venere (*Scandix pecten-veneris*), bifora (*Bifora radians*).

DISERBO CHIMICO

Il diserbo chimico può essere eseguito in pre-semina, pre-emergenza e postemergenza:

- Pre-semina: l'intervento in pre-semina è eseguito con erbicidi totali quali Glyphosate o Glufosinate-ammonio per eliminare le infestanti presenti sul letto di semina (caso frequente per la semina diretta senza lavorazione).
- Pre-emergenza: in previsione di infestanti Graminacee, coda di volpe e loglio in particolare, si può optare per questo intervento con miscele molto usate e di costo contenuto quali Trifluralin + Linuron oppure Trifluralin + Chlortoluron. Attualmente questo intervento è meno praticato



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

che in passato, in quanto sono più frequenti infestanti (quali avena selvatica) non controllate da questi prodotti, e per la presenza sempre più diffusa di infestanti dicotiledoni controllate meglio in post-emergenza. Il diserbo in pre-emergenza, inoltre, non è ammesso dai disciplinari di produzione integrata.

- **Post-emergenza:** è la pratica più diffusa sui cereali autunno-vernini; presenta evidenti vantaggi quali la possibilità di controllare contemporaneamente Graminacee e Dicotiledoni, la possibilità di applicazione un ampio periodo (da dicembre ad aprile), un'elevata gamma di principi attivi erbicidi disponibili da scegliere in funzione della flora infestante presente. Per i trattamenti in post-emergenza vale sempre la regola che è preferibile intervenire con infestanti ai primi stadi, al fine di limitare i danni della competizione alla coltura e per un più facile controllo (eventualmente con dosi d'impiego più basse).

Tuttavia, molte infestanti hanno sviluppo primaverile, per cui se si interviene precocemente a fine inverno, può successivamente essere indispensabile un secondo trattamento in postemergenza. Occorre poi tener presente che alcuni erbicidi possono essere dannosi alla coltura che segue in avvicendamento il grano (ad esempio alcune Solfoniluree per la bietola).

CONTROLLO DELLE PRINCIPALI AVVERSITA'

Tra i fitofagi più diffusi che possono arrecare danni al frumento citiamo gli Afidi.

Il controllo deve seguire i criteri della lotta integrata e guidata:

CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

- si deve valutare la presenza di nemici naturali in grado di controllare gli afidi (coleotteri coccinellidi, neurotteri crisopidi, ditteri silfidi);
- se si superano le soglie di intervento (80% dei culmi infestati a fine fioritura) è giustificato l'intervento con insetticidi (es: Pirimicarb).

Le principali malattie fungine che attaccano il frumento sono l'Oidio (*Blumeria graminis tritici*), le Ruggini (*Puccinia* spp.), la Septoriosi (*Septoria tritici* e *Stagonospora nodorum*), il Mal del piede e la Fusariosi della spiga (*Fusarium* spp.). Per il controllo di queste crittogame si deve adottare una buona pratica agronomica che preveda l'impiego di seme conciato, varietà resistenti, una concimazione azotata equilibrata, semine non troppo fitte, buone sistemazioni del terreno che evitino ristagni e una corretta rotazione. Per la prevenzione del Mal del piede è buona norma interrare i residui di altri cereali (orzo, mais, sorgo) che precedono il frumento. Contro queste malattie fungine sono possibili trattamenti chimici; anche in questo caso le soglie di intervento sono fissate dai disciplinari di produzione integrata.

È molto importante salvaguardare da queste malattie le ultime due foglie apicali e la spiga, soprattutto durante la fase di riempimento delle cariossidi. Tenendo conto di questo, i disciplinari di produzione integrata ammettono trattamenti con fungicidi al superamento di determinate soglie; ad esempio, per l'Oidio è necessario intervenire con un trattamento fungicida quando sono presenti sulle ultime due foglie 10-12 pustole: in caso di presenza inferiore l'intervento non è giustificabile.



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003
Email: customerservicepivetti.it

RACCOLTA

In Italia, la raccolta del frumento inizia a fine maggio-inizio giugno al Sud e termina ad inizio luglio al Nord. Si esegue con mietitrebbiatrici nella fase di maturazione di morte, quando l'umidità della granella è inferiore al 14%, tenendo però conto che l'umidità di riferimento nei contratti di compra-vendita è del 13%. Dal punto di vista qualitativo sarebbe preferibile raccogliere prima, con una umidità superiore, ma questo non è economicamente conveniente tenendo conto delle spese di essiccazione. Tra la fase di maturazione fisiologica e la raccolta, il vento e la grandine possono provocare allettamento e sgranatura della spiga; inoltre le piogge, se insistenti, possono causare perdite qualitative e commerciali della granella quali:

- slavatura: formazione di cariossidi con superficie più ruvida e minore peso specifico; è molto dannosa, soprattutto per il grano duro in quanto riduce il colore;
- pregerminazione: la cariosside germina quando è ancora nella spiga.

Durante la raccolta le perdite di granella dovrebbero essere limitate all'1-2%; perdite superiori si riscontrano per colture allettate, a causa dell'eccessiva velocità di avanzamento della mietitrebbia o per cattiva regolazione dell'apparato trebbiante (regolazione della velocità di rotazione del battitore, della distanza del controbattitore e della ventilazione).

La presenza di impurità nella granella (residui di paglia, semi estranei, sostanze inerti) deve essere ridotta; il limite massimo è del 3%.

Dalla mietitrebbiatura si ottiene la granella, la paglia e la pula costituita dai resti della spiga.



CONTATTI

Molini Pivetti S.p.A.

Via Renazzo, 67
44045 Renazzo (Fe)

Tel. +39 051 900003

Email: customerservicepivetti.it

Le rese in granella più elevate si ottengono nei climi dell'Europa centrale con punte che superano le 10 t/ha; nella Valle Padana le rese raggiungono 6-7 t/ha con punte di 8 t/ha; in Italia centrale scendiamo a 5-6 t/ha; nel Meridione e nelle Isole le rese sono ancora più basse (2-4 t/ha).