

BOLLETTINO SEMINATIVI BIOLOGICI N. 14_26

14 OTTOBRE 2026

APPROFONDIMENTO: FISILOGIA DEL FRUMENTO TENERO E PRATICHE COLTURALI

FISIOLOGIA DEL FRUMENTO TENERO

Avere una conoscenza di massima della fisiologia del frumento è funzionale ad una più precisa ed efficace conduzione della coltura. In particolare sulla messa a punto degli avvicendamenti colturali, sulla scelta dei fertilizzanti e sulle epoche di intervento.

La scorsa settimana si sono tenuti due incontri tecnici sui temi della fisiologia del frumento e sulle prove di concimazione in bio per incrementarne il tenore proteico. Una registrazione delle relazioni del prof. Marcello Guiducci e dell'agronomo Vincenzo Vizioli sarà prossimamente disponibile online sul sito di AIAB FVG. Di seguito vengono riportati i punti principali delle presentazioni.

Il frumento tenero produce biomassa con un ritmo variabile durante il ciclo colturale. Questo andamento può essere descritto con una curva a "sigmoide" (figura 1, linea di colore blu). L'accumulo di biomassa è lento dalla germinazione fino alla fine dell'accostimento, procede ad un ritmo sostenuto da inizio levata fino all'inizio della fase di granigione, per rallentare decisamente, fino a fermarsi, con l'avvicinarsi della maturità fisiologica. Il variare del ritmo con cui questa biomassa viene prodotta comporta delle esigenze nutritive variabili nel tempo.

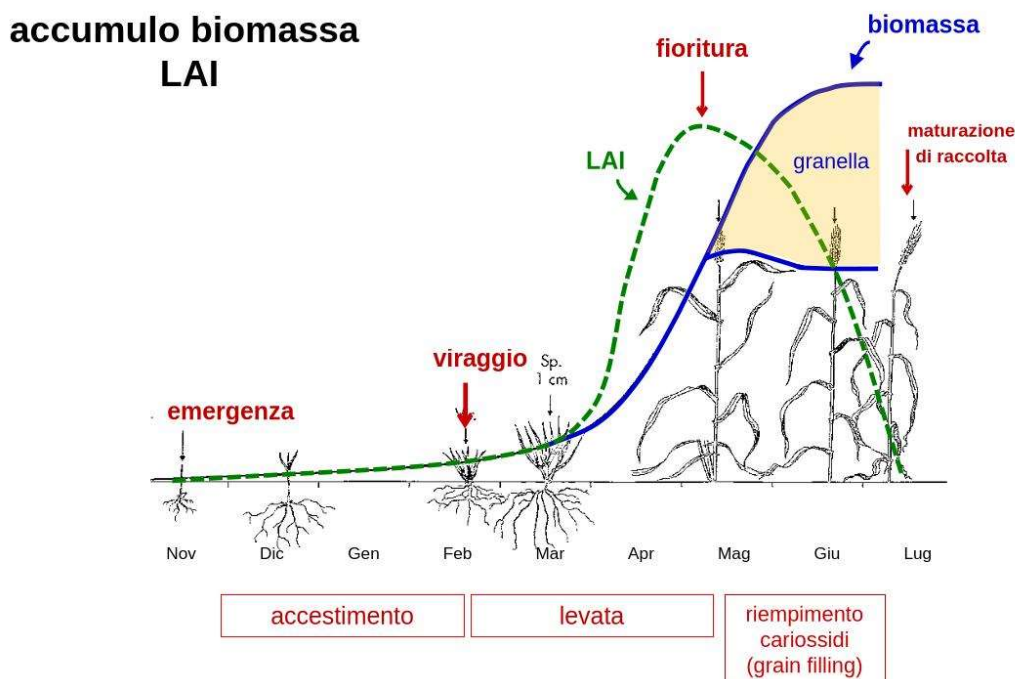


Figura 1. Frumento, accumulo biomassa e indice di superficie fogliare

Momenti chiave nel ciclo vitale del frumento sono, da un punto di vista sia della resa che della qualità tecnologica, quelli della germinazione, del viraggio, della fioritura e della granigione.

La fase di germinazione è una delle più importanti dell'intero ciclo colturale. Non solo per il numero di piante a m² che si affrancheranno, ma per l'efficacia con cui queste piante esploreranno il terreno e per le modalità, più o meno amichevoli, con cui entreranno in relazione con la microbiologia presente. Il potenziale genetico che un seme racchiude, in

termini di resa, è molto elevato. Dalla germinazione comincia una corsa al ribasso, con una decurtazione della resa potenziale ogni volta che le condizioni non sono ottimali per la coltura. Al momento del “viraggio” l’apice vegetativo non produce più nuovi nodi e nuove foglie, ma il primordio della spiga. Ogni pianta “sceglie” quanti culmi di accestimento dotare di spiga e quanti invece “riassorbire”, in base alle risorse ambientali disponibili. Con la fioritura/fecondazione inizia la fase di granigione, ed alle future cariossidi vengono trasferiti essenzialmente zucchero sotto forma di saccarosio ed amminoacidi. Una volta nella cariosside - nel frutto - questi “componenti base” vengono, per mezzo di enzimi, assemblati sotto forma di amido e di proteine (glutine). Nel grafico della figura 1 la curva tratteggiata di colore verde descrive l’andamento nel tempo della superficie fogliare (LAI, acronimo inglese che significa indice di superficie fogliare), che raggiunge un suo massimo verso la fioritura, per poi decrescere fino ad annullarsi a maturità. Con l’avvicinarsi della maturità di raccolta l’apparato fogliare va incontro a senescenza a partire dalle foglie basali, ma prima zuccheri e proteine vengono trasferiti alle cariossidi. L’ultima foglia a restare attiva è quella a bandiera, il cui contributo alla resa ed alla qualità tecnologica della granella è particolarmente importante, oltre che per l’amido, per il tenore in proteine. Sempre a partire dalla fioritura la biomassa prodotta viene indirizzata quasi esclusivamente al riempimento delle cariossidi (granigione). Alla trebbiatura, l’indice di raccolta (Harvest Index, HI), rapporto tra la massa della granella e quella totale della pianta, granella compresa, si attesta in media su 0.5, anche se si possono registrare valori significativamente diversi per varietà e per annata. In pratica per ogni kg di biomassa epigeica circa metà è dato dalla granella.

Durante la granigione la biomassa delle cariossidi aumenta in modo lineare (grafico figura 2, linea blu) mentre il tenore in proteine, elevato nelle primissime fasi di sviluppo della cariosside, diminuisce durante la prima parte per poi aumentare di nuovo (grafico figura 2, linea rossa). Questi andamenti si spiegano con il fatto che l’accumulo di carboidrati e di proteine non procede in parallelo, ma, anche se non con una separazione netta, in sequenza. Le proteine sono accumulate infatti in un secondo momento rispetto all’amido. Questa dinamica spiega come condizioni non ottimali a fine ciclo (caldo, carenza idrica, carenze nutrizionali) portano ad una diminuzione del tenore in proteine (figura 2, curva rossa tratteggiata) prima ancora che si evidenzino in modo significativo sulla resa.

CRESCITA DELLE CARIOSSIDI

tre fasi

1. lenta
2. lineare
3. disidratazione

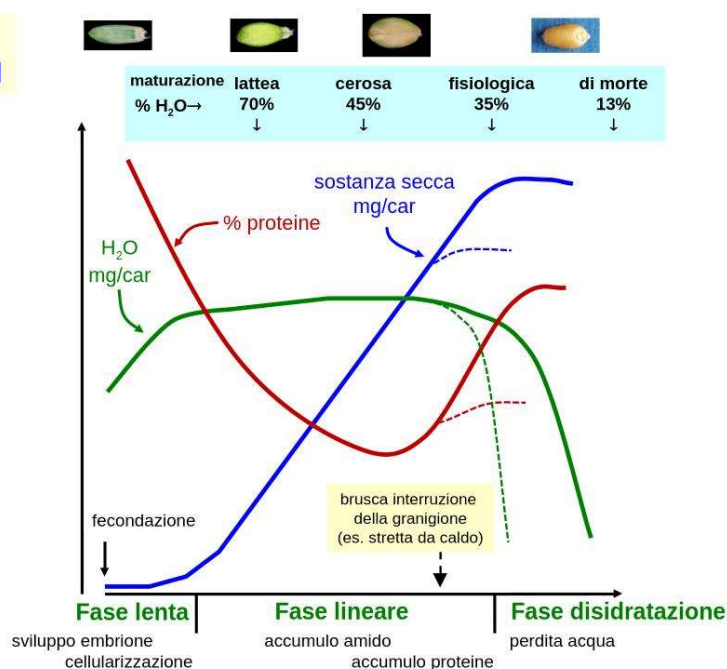


Figura 2. Frumento, dinamiche di accumulo sostanza secca e proteine nella cariosside

GESTIONE DELLA FERTILITA' E CONCIMAZIONE

Per quanto concerne le pratiche agronomiche volte a sostenere uno sviluppo soddisfacente della coltura, la concimazione è sicuramente tra le principali. Nelle figure 3 e 4 sono riportati dei grafici che descrivono le dinamiche di assorbimento dell'azoto durante il ciclo colturale del frumento. Durante le prime fasi, dalla semina all'inizio dell'accestimento, la disponibilità di azoto usualmente supera le esigenze colturali. L'azoto minerale presente (nitrico ed ammoniacale) derivante dai processi di mineralizzazione della sostanza organica (humus, residui colturali) e da concimazioni effettuate sulle colture in precessione è sufficiente a sostenere le esigenze della coltura ed anzi il surplus è soggetto a fenomeni di dilavamento. Durante l'accestimento e soprattutto dalla levata le esigenze in azoto aumentano in modo significativo, con il terreno che non riesce a rifornire in modo sufficiente la coltura, almeno fino alla fioritura quando l'attività di mineralizzazione della sostanza organica si fa più intensa. Il grafico della figura 3 necessita di un avvertimento per la sua interpretazione: si riferisce ad un livello produttivo "alto". La coltura del frumento richiede una quantità stimata di azoto pari a circa 2,5-3,0 unità per quintale di granella. Un terreno mediamente fertile riesce a garantire una resa stimabile attorno alle 1,5-2,0 tonnellate per ettaro. Rese superiori devono essere sostenute con pratiche come avvicendamenti colturali, sovesci, colture consociate e concimazioni.

AZOTO

In aree mediterranee (□ inverno freddo e piovoso)
quasi nessun terreno è in grado di fornire N minerale
nelle quantità e/o nei tempi giusti per la coltura

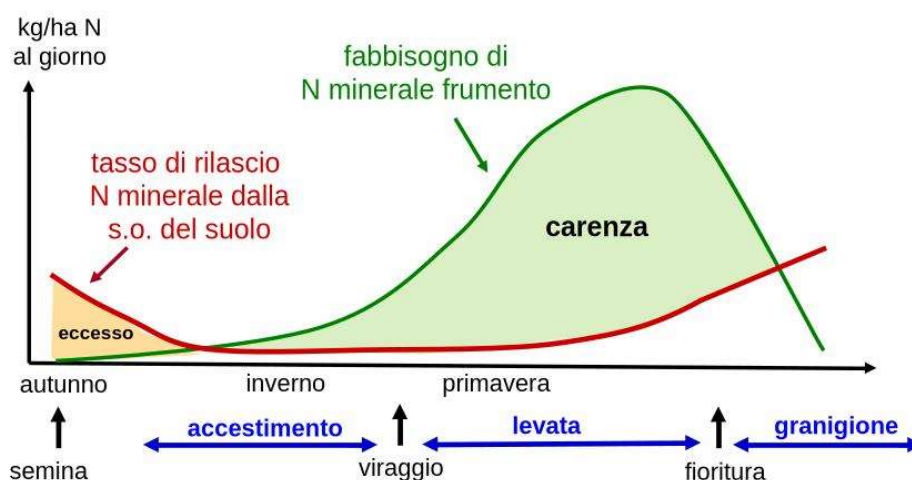


Figura 3. Frumento, dinamiche di assorbimento dell'azoto nel corso del ciclo colturale

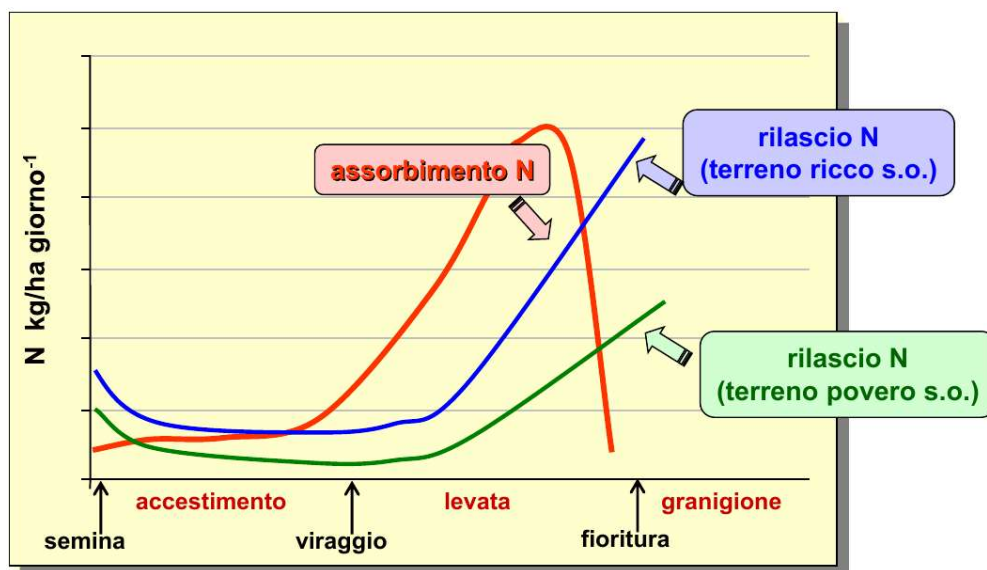


Figura 4. Frumento, dinamiche di assorbimento dell'azoto nel corso del ciclo colturale e rilascio di azoto da parte di terreni con differenti tenori in sostanza organica

In agricoltura biologica, ma anche in convenzionale, si dovrebbe ricorrere alla concimazione, per coprire le esigenze in elementi nutritivi, dopo avere implementato le pratiche agronomiche sopra ricordate, tese a migliorare la fertilità in senso lato. Certamente fino a quando sarà premiata più la quantità che la qualità della granella, la resa minima necessaria da un punto di vista del bilancio economico sarà inevitabilmente “alta”.

I concimi organici hanno una efficacia, intesa come disponibilità effettiva di elementi nutritivi per la coltura concimata, che è funzione sia della matrice organica di partenza (figura 5) che delle condizioni operative di impiego. Ad esempio se si sceglie di concimare in copertura il frumento sarebbe controproducente farlo con matrici organiche a rilascio “lento”.

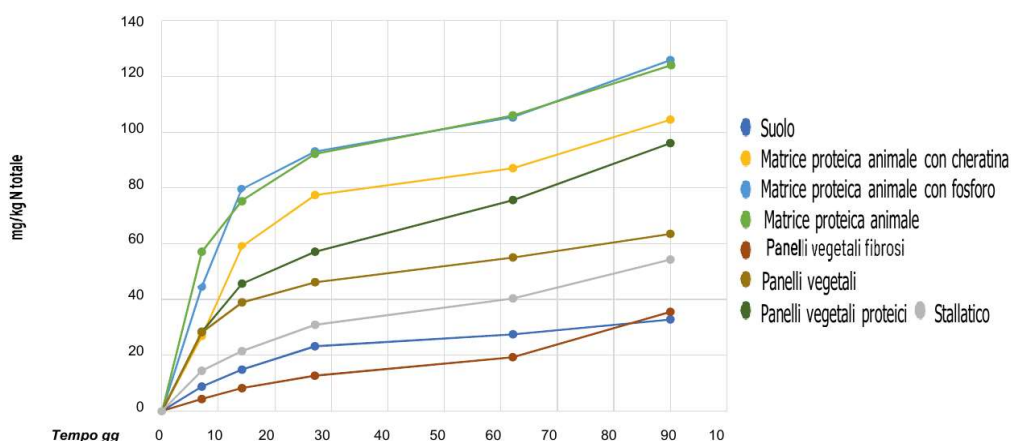


Figura 5. Rilascio di azoto nel tempo per alcune matrici organiche utilizzate come concimi

Considerata la fisiologia del frumento, le stagioni in cui cresce e i vincoli della sostenibilità economica, quali possono essere le pratiche agronomiche che permettono di ottenere una resa soddisfacente in termini sia qualitativi che quantitativi?

I relatori hanno descritto in dettaglio due pratiche: la consociazione temporanea con una leguminosa e un programma di fertilizzazione che non tenga conto solo del numero di unità distribuite ma anche dell'effetto ammendante sulla fertilità in senso lato del terreno ⁽¹⁾.

La pratica della consociazione temporanea prevede la semina in contemporanea del cereale con una leguminosa, come il favino, su file separate e opportunamente spaziate (foto 1). In prossimità della fase di levata la leguminosa viene terminata meccanicamente in modo che la sua biomassa, trovandosi a contatto con il terreno in un momento in cui temperatura e umidità sono generalmente favorevoli all'attività microbiologica, venga mineralizzata e i nutrienti liberati resi disponibili in tempo per essere assorbiti dal frumento. Le prove di lungo corso con questa tecnica hanno evidenziato un aumento del tenore proteico che si è assestato, dopo un certo numero di anni, stabilmente sopra a quello ottenuto secondo una conduzione in regime convenzionale.



Foto 1. Consociazione temporanea frumento-favino

Per quanto riguarda le prove di concimazione più “tradizionali”, con ammendanti e concimi, la prova triennale ha evidenziato un miglioramento sia della resa ma soprattutto del tenore in proteine che permette di destinare più facilmente il raccolto ad una filiera di panificazione. Oltre alla necessità di una scelta ragionata per le tipologie di concimi e ammendanti utilizzati e del loro momento di impiego, l'evidenza operativa più probante è stata quella riassumibile nella conclusione di Vizioli alla sua presentazione: “Anche il migliore di tutti i fertilizzanti per esprimere al meglio le proprie potenzialità deve trovare nel terreno una microbiologia in grado di valorizzarlo”. Ancora una volta si tratta di ragionare in termini di sistema e non di singola coltura o pratica agronomica.

NOTE

1. [Coltivare frumento panificabile con il metodo biologico](#). Le presentazioni del seminario sono disponibili sul sito di AIAB FVG

AVVISO

Si informa che la pubblicazione dei bollettini relativi alle colture erbacee biologiche proseguirà sul canale Telegram dedicato alle colture erbacee convenzionali per un periodo di tempo limitato in quanto è presente un canale dedicato alle colture erbacee in biologico al quale vi invitiamo ad iscrivervi prontamente per poter ricevere il bollettino in futuro. Di seguito il link per l'iscrizione al canale:



Iscriviti al canale Telegram ERSa FVG Bollettini Colture Erbacee
Per iscriverti clicca qui: https://t.me/ERSA_seminativi_BIO

CONSULENZA E ASSISTENZA TECNICA SPECIALISTICA

Informiamo che per l'anno 2026 AIAB FVG con il supporto di ERSa, offre l'opportunità di usufruire di un'assistenza tecnica gratuita non continuativa alle aziende site sul territorio regionale che seguono il metodo biologico o che sono interessate alla conversione a tale metodologia di coltivazione nei settori: seminativi, orticoltura, frutticoltura e viticoltura. Per maggiori informazioni è possibile contattare i tecnici di riferimento: Federico Tacoli 3277882469 e Stefano Bortolussi: 333 8830358.

A cura di Federico Tacoli e Stefano Bortolussi