Rafforzare la competitività delle colture e garantire maggiore stabilità alle produzioni

La genetica al lavoro per legumi più nutrienti e resilienti

Dario Paolo

L'enorme biodiversità dei legumi rappresenta una risorsa per individuare i caratteri adatti a contrastare il cambiamento climatico, oltre che per migliorare aspetti produttivi e nutrizionali

I legumi fanno parte della nostra tradizione alimentare e agricola da secoli. In molte aree del pianeta rappresentano addirittura la base dell'alimentazione quotidiana, costituendo **una delle principali fonti di proteine per milioni di persone**. Fagioli, ceci, lenticchie, soia e simili forniscono proteine vegetali (per le quali la domanda da parte del consumatore è in continua crescita), fibre e micronutrienti essenziali. Ma non finiscono nel piatto solo come alimento: **sono fondamentali anche nella nutrizione animale e in numerosi processi di trasformazione industriale, dalla produzione di farine e ingredienti funzionali fino ai mangimi e alle filiere agroindustriali**. Parliamo quindi di colture strategiche, non solo dal punto di vista nutrizionale, ma anche economico e produttivo.

C'è però un aspetto che va oltre il loro valore alimentare e produttivo, qualcosa che li distingue profondamente dalla maggior parte delle altre colture e che li rende particolarmente preziosi in un'epoca in cui la sostenibilità non è più un'opzione, ma una necessità. Le leguminose possiedono infatti una caratteristica unica: nelle loro radici ospitano microrganismi capaci di «catturare» l'azoto presente nell'aria e trasformarlo in una forma utilizzabile dalla pianta. Questo processo, chiamato fissazione biologica dell'azoto, permette di arricchire naturalmente il suolo e di ridurre il ricorso ai fertilizzanti di sintesi, la cui produzione richiede molta energia e comporta un impatto ambientale significativo. In altre parole, **le leguminose migliorano il terreno mentre producono cibo**. Un vantaggio non da poco, soprattutto in un contesto di cambiamento climatico e crescente pressione sugli input agricoli.

LA BIODIVERSITÀ COME LEVA STRATEGICA

Un altro elemento chiave è la grande biodiversità che caratterizza molte specie di leguminose. Ed è proprio da questa ricchezza che parte il miglioramento genetico. Senza una solida conoscenza della variabilità disponibile e dei meccanismi biologici che la regolano non è possibile sviluppare varietà capaci di rispondere alle nuove esigenze produttive, ambientali e nutrizionali. La ricerca di base e il trasferimento delle conoscenze al sistema produttivo diventano quindi passaggi imprescindibili per valorizzare questo patrimonio.

Tra le leguminose, il fagiolo è forse quello che meglio racconta il concetto di biodiversità. Basta fare un giro al mercato o nella grande distribuzione per rendersene conto: borlotto, cannellino, zolfino, fagiolo nero, rosso, e l'elenco potrebbe continuare a lungo, anche considerando il gran numero di varietà locali, spesso valorizzate come eccellenze territoriali.

Se poi guardassimo ad altri Continenti, in ambienti molto diversi dai nostri, la varietà sarebbe ancora più sorprendente. Le differenze non riguardano solo il colore o la forma del seme: cambiano dimensioni, ciclo colturale, adattamento agli ambienti, caratteristiche organolettiche. Questa ricchezza non è soltanto un patrimonio culturale e gastronomico: è una risorsa genetica fondamentale. È dentro questa variabilità che si possono individuare i caratteri utili per affrontare le sfide climatiche, produttive e nutrizionali dei prossimi anni.

Oggi non è più sufficiente puntare esclusivamente sulla resa. Il miglioramento genetico deve mirare a ottimizzare contemporaneamente produttività, stabilità e qualità nutrizionale. Lo stress ambientale può alterare profondamente il metabolismo delle piante, influenzando il contenuto di

© Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. – Tutti i diritti riservati.
Vietati text mining, data mining, addestramento di sistemi AI e raccolta automatizzata dei contenuti. All rights reserved – No TDM, No AI Training.

proteine, aminoacidi e altri metaboliti di interesse. Per questo la qualità non può essere considerata un elemento secondario o verificata a cose fatte: deve essere integrata fin dalle prime fasi della selezione.
Allo stesso tempo, ridurre gli input chimici e migliorare l'efficienza nell'uso dell'acqua significa intervenire a monte del sistema produttivo, sviluppando varietà intrinsecamente più efficienti e resilienti.

IL LAVORO DEL CNR-IBBA

In questo scenario si inserisce l'attività degli scienziati dell'Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IBBA), che integra forme moderne di miglioramento genetico con la valorizzazione della diversità esistente.

QUALITÀ NUTRIZIONALI. **Un limite noto dei legumi è la presenza di acido fitico, una molecola che lega minerali come ferro e zinco, riducendone la biodisponibilità per l'organismo umano.** Migliorare questo aspetto senza compromettere resa e sviluppo della pianta è uno degli obiettivi centrali delle ricerche in corso. Tra gli strumenti utilizzati al CNR-IBBA vi è la mutagenesi chimica, che introduce variazioni casuali nel DNA generando nuova diversità su cui operare la selezione. Un approccio già consolidato in colture come riso e orzo e che, applicato al fagiolo, ha permesso di identificare linee con una riduzione fino al 90% dell'accumulo di acido fitico nei semi. Da questi materiali, sviluppati in collaborazione con aziende sementiere, sono stati ottenuti **genotipi «biofortificati», capaci di fornire minerali più facilmente assimilabili nella dieta umana**. Un esempio concreto di come la ricerca possa tradursi in innovazione per la filiera.
Accanto agli approcci che generano variabilità in modo casuale, oggi si affiancano strumenti ancora più precisi: **le Tecniche di evoluzione assistita (TEA)**. Il *genome editing* con sistema CRISPR/Cas9 è spesso descritto come «forbici molecolari»: uno strumento capace di riconoscere un punto preciso del DNA e di modificarlo in modo mirato, senza introdurre materiale genetico estraneo. Invece di produrre molte variazioni e selezionare quelle utili, si interviene direttamente sul gene responsabile di un determinato carattere. Lavorando su piante di soia, gli scienziati di Ibba hanno modificato un gene coinvolto nel trasporto e nell'accumulo dell'acido fitico, con all'ottenimento di linee con sensibili riduzioni del contenuto di acido fitico nei semi, senza effetti negativi evidenti su crescita e produttività.



La popolazione mutagenizzata di fagiolo borlotto sviluppata dal CNR-IBBA

EFFICIENZA D'USO DELL'ACQUA. Un altro ambito strategico riguarda l'efficienza nell'uso dell'acqua. Gli stomi – piccoli pori presenti sulla superficie delle foglie – regolano gli scambi gassosi e la traspirazione. **L'utilizzo di moderne tecniche genetiche sta aiutando a comprendere i meccanismi che ne controllano l'apertura, consentendo di selezionare varietà capaci di utilizzare in modo più efficiente le risorse idriche.** In un contesto di siccità sempre più frequente e disponibilità d'acqua ridotta, migliorare l'efficienza idrica significa rafforzare la stabilità produttiva e rendere le colture meno vulnerabili alle oscillazioni climatiche.

IL FUTURO PARTE DAL SEME

Il miglioramento genetico, sostenuto dall'integrazione tra strumenti tradizionali e tecnologie innovative, si conferma una componente essenziale per costruire un'agricoltura più resiliente, efficiente e orientata alla qualità. Alla selezione in campo si affiancano oggi marcatori molecolari e analisi genomiche che consentono di individuare con maggiore precisione i caratteri di interesse e di accelerare lo sviluppo di nuove varietà. Nel seme è racchiuso il patrimonio genetico che determina produttività, adattamento agli stress climatici, resistenza alle malattie ed efficienza nell'uso delle risorse. **Valorizzare la biodiversità disponibile e guidarla con strumenti sempre più accurati significa rafforzare la competitività delle colture e garantire maggiore stabilità alle produzioni.**
Non si tratta solo di migliorare una pianta, ma di consolidare intere filiere agroalimentari, offrendo agli agricoltori varietà più affidabili e al mercato prodotti di qualità costante. Perché, in definitiva, il futuro dell'agricoltura comincia sempre da un seme.

Dario Paolo
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria
Milano
Socio della SIGA - Società Italiana di Genetica Agraria

© Copyright Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. – Tutti i diritti riservati.
Vietati text mining, data mining, addestramento di sistemi AI e raccolta automatizzata dei contenuti. All rights reserved – No TDM, No AI Training.

Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e successive modificazioni, nonché della Direttiva (UE) 2019/790. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Sono in particolare vietati la riproduzione, l'estrazione e la copia automatizzata dei contenuti (text and data mining), nonché il loro utilizzo per l'addestramento, il fine-tuning, l'ottimizzazione o il benchmarking di sistemi di intelligenza artificiale, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 70-quater l. 633/1941. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. esercita espressamente la riserva di utilizzo prevista dalle disposizioni sopra richiamate e non potrà essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.