

Genetica agraria

written by Rivista di Agraria.org | 14 giugno 2013

Prospettive e Opportunità per incrementare e migliorare le produzioni vegetali

di A. Michele Stanca

Le nuove sfide della moderna Agricoltura per alimentare il Mondo si baseranno sempre più sulla Scienza e Innovazione tecnologica e sulla velocità con cui queste nuove tecniche raggiungono l'azienda agraria. Ne consegue che la Scienza applicata all'Agricoltura rappresenta il motore dell'aggiornamento ed è direttamente coinvolta nel disegnare i nuovi orizzonti dell'Agricoltura, dell'Alimentazione e dell'Ambiente, partendo dal presupposto che, come ben noto, è necessario raddoppiare la produzione di cibo entro il 2050 senza causare danni all'ambiente, e concorrere con colture specializzate a produrre energia. L'aumento delle produzioni agricole, la stabilità delle produzioni e la qualità dei prodotti sono i tre imperativi categorici ai quali l'agricoltura moderna deve rispondere per garantire cibo a sufficienza all'uomo e agli animali domestici. Attualmente circa un miliardo di persone sono cronicamente malnutrite e per 2 miliardi di esse non vi è sicurezza di approvvigionamento alimentare. A questo si deve aggiungere la necessità di incrementare la produzione agricola per far fronte alla produzione di biomasse destinate a fornire energia rinnovabile. Alla domanda se ciò sarà possibile, la risposta è ampiamente positiva, sempre però rispettando le regole delle razionali pratiche agricole dettate dalla innovazione tecnologica (che si basa sulla conoscenza), e parallelamente combattendo gli sprechi.



Nuovi scenari d'indagine si sono aperti, a partire dai cambiamenti climatici, corretto uso dell'acqua, razionale uso dei prodotti di sintesi, aggiornamento delle agrotecniche e impiego delle più moderne macchine agricole, affinamento delle tecnologie di trasformazione, approfondite conoscenze sulla shelf life degli alimenti e quindi migliore interazione Agricoltura-Industria.

Cominciamo a definire con più precisione i processi metabolici della vita delle piante che permettono di accumulare metaboliti secondari indispensabili per lo sviluppo di alimenti funzionali e di risparmiare ingenti quantità di prodotti di sintesi (Azoto, Fosforo, Fitofarmaci).

Sappiamo già che si possono ottenere nuovi genotipi capaci di utilizzare in modo più efficiente l'azoto, il fosforo, l'acqua. Per dettagliare tutti questi temi avremmo bisogno di molto tempo, ma dobbiamo almeno fare cenno all'incremento della CO₂ nell'atmosfera, che va vista non come una catastrofe ma come una opportunità da utilizzare al meglio: è possibile un incremento della produzione e della qualità delle colture? Esempio: WUE = Water Use Efficiency = Molecole di H₂O utilizzate dalla pianta per organizzare una molecola di CO₂ con la fotosintesi. Altro tema proiettato nel futuro è definire quanta biomassa utile è capace di produrre una pianta con un grammo di azoto, ecc. (NUE= Nitrogen Use Efficiency).

Non trascurabile è anche il tema che vede il sistema produttivo agrario non più basato sul trinomio Pianta-Atmosfera-Suolo ma piuttosto sul quadrimio Pianta-Atmosfera-Suolo-Microrganismi che vivono intorno o dentro le radici. Questa nuova visione ha stimolato la nascita di network per monitorare l'evoluzione del metagenoma al variare dei diversi sistemi colturali e degli ambienti, e come questo possa influenzare la vita delle specie agrarie e selvatiche. Questi obiettivi dovranno essere raggiunti senza convertire ad uso agricolo nuove superfici: in realtà la risorsa "suolo" è in costante diminuzione a causa della continua urbanizzazione, dell'erosione, della salinità, della diffusione di impianti di pannelli solari su terreni agricoli e a fronte dell'impellente necessità, a livello mondiale, di

proteggere le foreste. La crescente sensibilità dell'opinione pubblica verso la sicurezza e la salubrità degli alimenti e verso una maggiore compatibilità tra agricoltura e ambiente, nonché le preoccupazioni che derivano dal crescente fabbisogno energetico, dalle variazioni climatiche e dalla conseguente limitazione delle risorse idriche, generano una serie di problematiche la cui soluzione dipende dalle conoscenze che saremo in grado di accumulare sulle piante attraverso lo studio della struttura e funzione dei genomi vegetali. Il miglioramento qualitativo delle prodotti alimentari richiede conoscenze dettagliate delle basi molecolari dello sviluppo delle piante e delle vie metaboliche di sintesi ed accumulo di composti fondamentali per le caratteristiche nutrizionali degli alimenti. Le conoscenze derivate dall'approccio genomico consentiranno di utilizzare meglio le piante come fonte di energia rinnovabile, di produrre dalle piante farmaci, polimeri e altre sostanze importanti per la medicina e per l'industria. Con le tecniche proprie dell'analisi genomica (uso sempre maggiore di marcatori molecolari, sequenziamento dei geni e genomi, analisi globale dell'espressione genica, analisi del proteoma e delle sue modificazioni, analisi globale dei metaboliti) è possibile studiare i genomi, intesi come insieme di geni e proteine che interagiscono tra loro, e comprendere i meccanismi che regolano il metabolismo cellulare sino a determinare l'espressione fenotipica che rappresenta, in ultima analisi, il valore agronomico ed alimentare delle piante coltivate.

Negli ultimi anni si è assistito ad un incremento esponenziale delle conoscenze relative ai genomi delle piante (globalmente definite con il termine "genomica"). Attraverso l'uso di marcatori molecolari sono stati studiati i rapporti filogenetici tra le specie, è stata descritta la biodiversità, sono stati localizzati sul genoma geni utili al fine di un loro trasferimento guidato nelle varietà coltivate. Dopo il sequenziamento del genoma umano e della specie di pianta modello *Arabidopsis thaliana* (The Arabidopsis Genome Initiative 2000), sono stati pubblicati i genomi del riso, del *Populus trichocarpa*, della vite, del mais, melo, pomodoro, patata, pesco, orzo, mentre numerosi altri progetti di sequenziamento sono in fase di completamento (tra quelli riguardanti le specie di interesse nazionale si ricorda il progetto di sequenziamento del frumento).



Naturalmente per il genoma umano, il primo ad essere sequenziato, i costi erano stati elevatissimi: tre miliardi di dollari per completarlo. In seguito l'avvento di nuove macchine ad alto rendimento hanno permesso di abbattere i costi in modo sostanziale tanto che oggi è possibile sequenziare il genoma di modeste dimensioni di una qualsiasi pianta con poche migliaia di euro.

Le informazioni di sequenza hanno permesso lo sviluppo di DNA array, una tecnologia che consente di effettuare l'analisi globale dell'espressione genica, di seguire il destino dei materiali vegetali nella filiera alimentare (tracciabilità), di valutare la biodiversità esistente in un ambiente, ecc. Proprio la capacità della genomica di risalire alle basi genetiche dei caratteri agronomici - efficienza nell'uso dell'acqua, dell'azoto, del fosforo, resistenze a stress biotici e ai cambiamenti ambientali - rende questa scienza strategica per il miglioramento delle specie vegetali e per adattare alle mutate esigenze del consumatore (alimenti più sicuri, di maggiore valore qualitativo e nutrizionale ecc.) e della società (piante come fonti energetiche e di altri prodotti non-food). L'avvento delle tecniche di ingegneria genetica o trasformazione genetica (OGM) ha inoltre determinato la comparsa di un grande numero di piante portanti nuovi caratteri: dai genotipi resistenti ad insetti o patogeni, fino alle piante che esprimono vaccini o materie prime industriali.

Antonio Michele Stanca genetista di fama internazionale nonché membro del Consiglio dell'Accademia dei Georgofili, dal 2011 Presidente dell'UNASA. Laurea in scienze agrarie; è autore di oltre 350 pubblicazioni su riviste scientifiche nazionali e internazionali, libri e capitoli di libri. E' membro della commissione per le Biotecnologie del MiPAAF, accademico dell'Accademia Nazionale di Agricoltura di Bologna; è stato Direttore del Centro di ricerca per la genomica e la postgenomica animale e vegetale di Fiorenzuola d'Arda e dell'Unità di ricerca per la genomica e postgenomica di Metaponto - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA). Attualmente è Professore a contratto di "Miglioramento genetico e OGM in agricoltura" presso l'Università di Modena e Reggio

Emilia e Membro del Comitato dei Garanti per le Scienze Agrarie, Tecnologie Alimentari e Scienze Veterinarie del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). E' stato Presidente della Sezione Cereali della European Association of Plant Breeding Research.



Orticultura

Dalle scelte varietali alle tecniche di coltivazione e difesa

Pietro Siviero, Luciano Trentini - Edagricole

Grande dinamicità e forte innovazione sono alcune delle caratteristiche più rilevanti dell'orticultura...

[Acquista online >>>](#)