



## **Audizione della Società Botanica Italiana presso la Commissione Agricoltura e produzione agroalimentare del Senato**

### **Affare assegnato n. 200 (affare sulla questione inerente alle nuove biotecnologie in agricoltura)**

**Roma, 2 ottobre 2019**

La Società Botanica Italiana onlus (<http://www.societabotanicaitaliana.it>), fondata a Firenze nel 1888, è la più antica società scientifica del Paese. La SBI si caratterizza per l'alto numero di soci (1300 nel 2019), non solo provenienti da ambito accademico e istituzionale ma anche da altre realtà come scuole e associazioni dedite ad attività in ambito botanico. Sono tutte persone accomunate dal desiderio di apprendere, sviluppare e diffondere le conoscenze sugli organismi vegetali. E' capillarmente diffusa sul territorio nazionale, dove si organizza in sedi regionali. Per meglio gestire l'ampio ambito di tematiche di cui si occupa, è suddivisa in "gruppi di lavoro", tra i quali quelli di "*Biologia cellulare e molecolare*" e di "*Biotecnologie e differenziamento*" che si occupano delle tematiche più pertinenti all'affare n. 200 oggi in discussione. Ringraziamo la Commissione per essere stati inclusi nella lista degli auditi per sostenere la nostra posizione, favorevole all'utilizzo delle "Nuove biotecnologie in agricoltura" (New Breeding Techniques, NBT).

#### 1) La SBI e le prese di posizione a favore delle NBT

La SBI, pur non essendone direttamente membro, condivide le posizioni sin qui sostenute sulla questione inerente alle nuove biotecnologie in agricoltura dalla Federazione Italiana Scienze della Vita (FISV), audita da questa commissione nella Seduta n. 76 del 18 giugno 2019. Condivide i documenti da essa presentati durante la citata audizione che sono in linea con le posizioni espresse da Società scientifiche, Enti di ricerca, Università e Associazioni di tutta Europa che chiedono di salvaguardare l'innovazione in agricoltura (<http://www.vib.be/en/news/Pages/European-scientists-unite-to-safeguard-precision-breeding-for-sustainable-agriculture.aspx>) e che sono state sottoscritte da molti dei soci SBI. Per concludere, **la SBI condivide quanto sinora sostenuto sulle NBT dall'ampia maggioranza della comunità scientifica internazionale**, ovvero che **le modificazioni del genoma ottenute con questi approcci sono indistinguibili da quelle che si verificano naturalmente o che sono state ottenute con altre strategie di mutagenesi**, come ben descritto in precedenti audizioni, ad esempio in quella del dott. Roberto Defez (CRN) nella Seduta n. 76 del 18 giugno 2019 di questa Commissione.

#### 2) Motivazioni del sostegno alle NBT da parte della SBI

Le potenzialità a livello dell'avanzamento delle conoscenze in tutti i settori delle scienze della vita, compreso lo studio delle piante e le potenzialità delle applicazioni delle NBT, e in particolare di quelle che fanno riferimento all'*editing genomico* basato su CRISPR/Cas9 e mediato da nucleasi



guidate da RNA, al mondo delle produzioni vegetali agrarie. Queste sono state descritte anche nelle già citate audizioni e dai Colleghi della SIGA e della SIBV nell'audizione di oggi. Rispetto al riferimento culturale in cui è maturata la stesura della normativa 18/2001/CE mi preme sottolineare alcune acquisizioni culturali fondamentali di questi ultimi anni:

- a) La conoscenza della sequenza dei genomi di molte specie e di molti dei meccanismi biologici che sovrintendono al loro funzionamento. Tra i genomi sequenziati moltissimi sono di piante e, tra queste, molte sono coltivate;
- b) L'ampia diffusione della coltivazione di piante geneticamente modificate (circa il 10% della superficie coltivata a livello globale), che ha portato all'acquisizione di conoscenze importantissime circa il loro impatto sui sistemi agroecologici di ampie zone del pianeta, facendo emergere che i benefici pronosticati al momento della loro introduzione si sono sostanzialmente realizzati [1].
- c) L'aumento di consapevolezza che la salvaguardia della proprietà intellettuale non deve essere di ostacolo allo sviluppo delle conoscenze nel settore, in questo caso specifico soprattutto per quel che riguarda la tecnologia CRISPR, né limitare l'utilizzo delle invenzioni imponendo condizioni di accesso alle tecnologie non eque. Si è invece diffusa la consapevolezza che, per il bene dell'intero settore e per le ricadute positive che questo può avere sull'intera società, sia auspicabile incentivare l'innovazione privata e lo sviluppo commerciale [2].

Questi cambiamenti, che non potevano essere previsti dal legislatore al momento della sua stesura, di fatto non sono compatibili con l'attuale normativa 18/2001/CE, che sarebbe opportuno aggiornare.

- 3) Considerazioni sulla variabilità genetica in popolazioni vegetali naturali e l'entità della variabilità indotta da NBT

Molti dei soci SBI si occupano di ecologia vegetale e, poiché i vegetali sono alla base dei livelli trofici di ogni ecosistema, di ecologia in senso lato. La genomica ha avuto un forte impatto anche negli studi di ecologia vegetale [3]. La mappatura a livello genomico di varianti della sequenza del DNA in popolazioni differenti della pianta spontanea modello *Arabidopsis thaliana* ha consentito di aumentare le nostre conoscenze sui meccanismi con cui le piante si adattano alle variazioni delle condizioni ambientali evidenziando alcune regioni del genoma, e i geni in esse contenuti, che più partecipano a processi come la regolazione del periodo di fioritura e la germinazione del seme [4]. Tali studi hanno consentito di evidenziare come le modificazioni coinvolte abbiano effetti sulla regolazione dell'espressione genica, sull'organizzazione del genoma, sulla sequenza, e quindi struttura, delle specie proteiche prodotte [5]. Molte di queste modificazioni, che su 18 popolazioni di *Arabidopsis* testate interessano più del 93% delle proteine prodotte in almeno una delle popolazioni studiate, sono costituite da modifiche molto piccole del DNA, ovvero cambi di base e piccole inserzioni e delezioni, cioè modificazioni molto simili, dal punto di vista molecolare, a quelle indotte dalle NBT come CRISPR. Le modificazioni introdotte in un singolo evento di modificazione genica con l'utilizzo delle NBT causano quindi delle variazioni simili ma molto più circoscritte di quelle che è possibile riscontrare in natura. Tuttavia, la possibilità di agire in modo estremamente mirato e selettivo consente di andare a incidere solo sui caratteri in grado di migliorare la



produttività in uno specifico sistema, in modo rapido e prevedibile. In ultima analisi, ci limitiamo solo a **velocizzare un processo naturale**, in una porzione molto limitata del genoma di interesse, in piante di interesse agrario.

Delle specie vegetali oggi presenti sul pianeta solo una piccolissima parte è stata domesticata dall'uomo per produrre alimenti, materiali da industria (ad esempio fibre o molecole per l'industria farmaceutica) ed energia. Molto spesso i caratteri che sono stati selezionati sono gli stessi in diverse specie e le variazioni genetiche ad essi sottese sono molto piccole. Le conoscenze di genetica e le recenti tecnologie di *genome editing* consentono di intervenire in pochi loci di un genoma e di rendere più produttive e resistenti ai patogeni in pochissimo tempo specie non ancora utilizzate dall'agricoltura a livello globale [6, 7].

Mi si permetta di concludere con un cambio di ruolo, da socio SBI a professore universitario, docente dell'insegnamento di "Biotecnologie Vegetali" per il Corso di Laurea in Biotecnologie dell'Università di Padova. Ogni anno formiamo decine di valenti operatori del settore (centinaia a livello nazionale) che, nell'incertezza normativa che caratterizza da anni questo settore nel nostro paese, spesso scelgono di cercare impiego all'estero per impiegare le loro conoscenze e competenze sulle NBT. Una revisione della direttiva 18/2001/CE, è necessaria per aggiornare il quadro normativo di un settore che è molto cambiato in questi ultimi 20 anni. Per il forte carattere di innovazione di cui si contraddistingue, questo settore è destinato ad evolvere rapidamente, per cui ci permettiamo di suggerire un quadro normativo che eviti eccessive rigidità, per garantire anche all'agricoltura italiana l'innovazione locale di cui ha bisogno per essere competitiva a livello globale.

## Referenze

1. Pellegrino E, Bedini S, Nuti M, Ercoli L. Impact of genetically engineered maize on agronomic, environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of field data. *Scientific Reports*. 2018;8:3113.
2. Egelie KJ, Graff GD, Strand SP, Johansen B. The emerging patent landscape of CRISPR–Cas gene editing technology. *Nat Biotechnol*. 2016;34:1025–31.
3. Weigel D. Natural Variation in Arabidopsis: From Molecular Genetics to Ecological Genomics. *Plant Physiol*. 2012;158:2.
4. Horton MW, Hancock AM, Huang YS, Toomajian C, Atwell S, Auton A, et al. Genome-wide patterns of genetic variation in worldwide Arabidopsis thaliana accessions from the RegMap panel. *Nat Genet*. 2012;44:212–6.
5. Gan X, Stegle O, Behr J, Steffen JG, Drewe P, Hildebrand KL, et al. Multiple reference genomes and transcriptomes for Arabidopsis thaliana. *Nature*. 2011;477:419–23.
6. Rodríguez-Leal D, Lemmon ZH, Man J, Bartlett ME, Lippman ZB. Engineering Quantitative Trait Variation for Crop Improvement by Genome Editing. *Cell*. 2017;0. doi:10.1016/j.cell.2017.08.030.
7. Zhang Y, Qi Y. CRISPR enables directed evolution in plants. *Genome Biology*. 2019;20:83.