



NIENTE DI NUOVO NEI NUOVI OGM
LE MULTINAZIONALI MINACCIANO
LA NOSTRA SOVRANITÀ ALIMENTARE

NIENTE DI NUOVO NEI NUOVI OGM

LE MULTINAZIONALI MINACCIANO LA NOSTRA SOVRANITÀ ALIMENTARE

©2023 Edizione italiana a cura di Navdanya International

Contatti: info@navdanyainternational.org
www.navdanyainternational.org/it

I crediti fotografici/grafici sono indicati in calce ad ogni fotografia/immagine (CC BY 2.0).

Tutti i diritti riservati.

La riproduzione del testo è vietata, mentre è consentita la libera condivisione e circolazione, nonché la citazione di singole parti, a condizione che siano citate le fonti e gli autori.

Traduzioni: Navdanya International

Ha collaborato alla traduzione: Francesca Castri

INDICE

Introduzione ... 1

L'ultimo tentativo di resistenza dell'Unione europea ... 4

Deregolamentazione globale ... 5

Giochi di parole dell'industria biotecnologica ... 8

Il tentativo di dissociarsi dai fallimenti degli Ogm ... 13

Il rischio per i sistemi alimentari ... 15

Contaminazione genetica ... 17

I brevetti e l'appropriazione dei genomi ... 19

Imposizione di monopoli attraverso

le comuni piattaforme di gestione delle licenze ... 22

Sfatare il ruolo dell'ingegneria genetica nella promozione di sistemi alimentari sostenibili ... 25

Prima falsa promessa.

Riduzione dell'uso di pesticidi e sostenibilità ... 26

Seconda falsa promessa.

L'editing genetico come falsa soluzione alla crisi sanitaria ... 30

 Miglioramento dei valori nutrizionali ... 30

Terza falsa promessa. L'editing genetico

come soluzione al cambiamento climatico ... 32

 Il "Made in Italy" prodotto in laboratorio ... 34

 Il caso del "Golden Rice" (riso dorato) mutante ... 35

Quarta falsa promessa: la scienza e la tecnologia indirizzate

dalle grandi aziende possono garantire la sicurezza alimentare ... 38

L'editing genetico apre le porte alla Bioeconomia ... 39

Conclusioni - fermiamo la trappola del gene editing ... 41

Riferimenti e Bibliografia ... 43

Introduzione

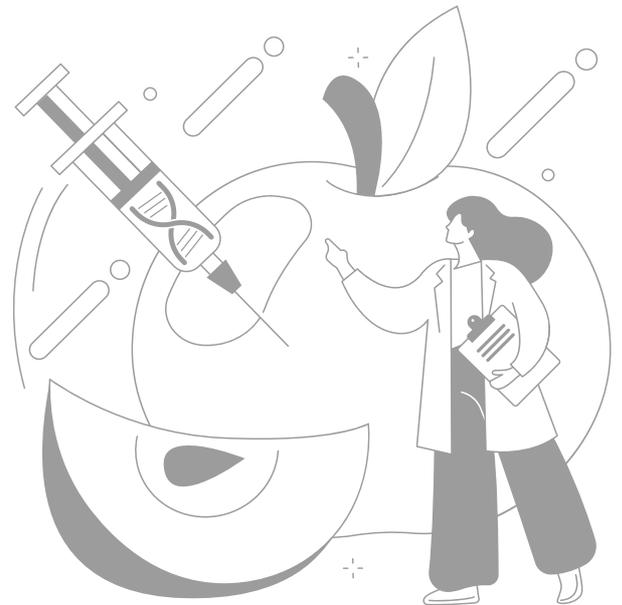
Nel corso degli ultimi anni, i giganti del settore agroalimentare e biotecnologico di tutto il mondo non hanno mai smesso di agire dietro le quinte per ottenere modifiche alle normative riguardanti gli organismi geneticamente modificati (Ogm). Le nuove tecnologie di editing genetico, che vengono denominate per mezzo di acronimi come NBT (New Breeding Techniques), NGT (New Genomic Techniques) o TEA (Tecniche di Evoluzione Assistita), sono state più o meno silenziosamente fatte scivolare all'interno di normative agricole di diversi Paesi, in modo da bypassare i regolamenti e controlli di sicurezza preesistenti e vigenti in materia di Ogm. In Paesi come il Paraguay, l'Argentina, il Brasile, l'India, l'Australia, gli Stati Uniti, il Canada, il Giappone e altri, è già permessa la commercializzazione di organismi geneticamente modificati con le tecniche di gene editing senza che questi vengano precedentemente sottoposti a test di sicurezza ambientale o alimentare e senza l'obbligo di etichettatura, rendendoli così sempre più difficili da tracciare e controllare. Le aziende intendono sistematicamente manipolare o occultare le informazioni sui processi produttivi privando agricoltori e consumatori del diritto ad una scelta libera e informata.

Secondo l'industria biotecnologica, i prodotti ottenuti attraverso l'editing genetico (tra cui semi, piante, microrganismi e animali), sono da considerarsi equivalenti alle controparti tradizionali in quanto l'editing genetico consentirebbe di imitare i naturali meccanismi di evoluzione genetica e riproduzione della natura, solo più velocemente. Secondo le grandi aziende che operano nel settore, siccome queste tecniche non prevedono l'inserimento di un DNA estraneo attraverso la transgenesi, non possono essere considerate equivalenti alla prima generazione di Ogm e possono quindi essere regolamentate come colture, microrganismi e animali convenzionali. È questa la logica ingannevole che viene propagandata globalmente al fine di giustificare l'imponente deregolamentazione delle nuove generazioni di organismi geneticamente modificati.

Quanto affermano le aziende circa la sicurezza, l'efficacia[i], l'equivalenza di questi prodotti e quanto essi siano necessari per poter di sviluppare modelli sostenibili, non è altro che un elaborato stratagemma; oltretutto facile da smascherare[ii], come già dimostrato da numerosi__scienziati indipendenti[iii], attraverso reportage e studi portati avanti su iniziative di movimenti della società civile. Abbiamo già visto come le promesse di sicurezza alimentare, sostenibilità e adattamento ai cambiamenti climatici che hanno giustificato in passato l'utilizzo di prodotti chimici altamente tossici, gli Ogm e l'espansione senza limiti delle monoculture, siano state altamente disattese.

L'esclusione di questi organismi dalle normative sulla tracciabilità, sull'etichettatura e la mancanza di ricerche indipendenti sulla loro reale sicurezza per la salute umana e ambientale, lascerebbe i consumatori e gli agricoltori all'oscuro sul tipo di Ogm rilasciati in natura, sui rischi legati alla loro diffusione e sui danni ecologici e/o sanitari che possono causare, violando direttamente il principio di precauzione a tutela dei diritti dei cittadini, degli agricoltori e dell'ambiente. Questa mancanza di trasparenza appare funzionale a sollevare i produttori da ogni responsabilità.

È sufficiente un'analisi più attenta per far emergere tutti gli interessi in gioco in questa pericolosissima partita. La deregolamentazione dell'editing genico in tutto il mondo ha infatti aperto le porte all'avvento di una nuova "bioeconomia", ovvero un nuovo metodo di produzione economica basato sulla manipolazione delle informazioni genetiche di microbi, piante e animali con l'obiettivo di "programmare la biologia" in modo da renderla economicamente più produttiva. La vera posta in gioco è un ulteriore processo di appropriazione e controllo da parte delle imprese non solo del nostro sistema alimentare, ma di tutti i sistemi viventi.



In questa nuova “bioeconomia”, l’obiettivo delle aziende del biotech e dell’agritech è far sì che l’editing genetico e l’ingegneria biologica diventino il principale strumento di produzione e lavorazione di tutto il materiale naturale, riducendo la produzione agroalimentare ad un sistema artificiale di brevetti esclusivi e licenze. L’etichettatura “bio” e quella “No Ogm” rischiano così di scomparire a favore di etichette più generiche come “sano” o “sostenibile”, indipendentemente dal processo utilizzato per creare il prodotto. Nella visione di queste aziende, secondo cui l’uomo ha il pieno diritto di dominare la natura, ora è finalmente possibile “dirigere l’evoluzione” e i processi naturali per sfruttarli al fine di assicurare un continuo profitto economico.

Fino a poco tempo fa l’Unione Europea, insieme a pochi altri Paesi, sembrava rappresentare l’ultimo baluardo contro l’imposizione di queste nuove tecnologie, attraverso normative di etichettatura, procedure di valutazione indipendenti e regolamentazione del processo di produzione. Il tentativo del settore agroalimentare di ridurre la complessità, la diversità e la ricchezza delle forme di vita a una mera questione di genetica, trattando il cibo e le colture come prodotti meccanici, non fa che porre ulteriormente a rischio la biodiversità mondiale, i sistemi ecologici e la salute delle persone. Il desiderio di controllare tutto ciò che è vivente e la costituzione stessa degli esseri viventi, è un attacco alla diversità e alla vita. La diversità è alla base della vita sul pianeta ed è l’unico antidoto che abbiamo per creare resilienza ecologica, sanitaria e climatica. Le soluzioni alle molteplici crisi a cui assistiamo non possono essere trovate nella visione meccanicistica della natura su cui queste nuove tecnologie sono basate. Le soluzioni risiedono nella promozione e diffusione di sistemi ecologicamente integrati, basati sulla biodiversità, sulla cura e su una scienza che comprenda e rispetti le interconnessioni tra la vita e la natura.

L'ultimo tentativo di resistenza della UE

A giugno 2023, dal Parlamento europeo, era trapelata^[iv] la bozza di una proposta di legge che ricalcava esattamente quanto già imposto in gran parte del resto del mondo. A luglio 2023 la proposta di deregolamentazione della nuova generazione di organismi geneticamente modificati (ottenuti attraverso diverse tecnologie di editing genetico) e' stata poi ufficialmente pubblicata^[v]. La proposta stabilisce come una specifica categoria di organismi geneticamente modificati debba essere considerata equivalente a colture convenzionali. In questa categoria possono rientrare organismi che contengano fino a 20 diverse trasformazioni genetiche, incluse delezione, addizione o inserzione di materiale genetico proveniente da un "serbatoio" o "elenco" non meglio definito e denominato genericamente 'breeder's pool' nel testo della proposta in lingua inglese. L'unica eccezione a questa deregolamentazione è rappresentata dalle varietà create per resistere agli erbicidi, classificate ancora come Ogm di prima generazione. Secondo il documento ufficiale, la possibilità per i singoli Paesi membri di non aderire al regolamento proposto non è prevista. Questo vuol dire che i singoli Paesi non hanno il diritto di dire no a queste nuove tecnologie, mentre resta alla discrezione di ogni singolo Paese mettere in atto misure atte a prevenire la contaminazione genetica tra colture geneticamente modificate e non.

In seguito alla sentenza del 2018 della Corte di giustizia dell'Unione Europea^[vi], che affermava che i nuovi organismi geneticamente modificati sono di fatto Ogm e come tali vanno regolamentati, l'UE e' entrata nel mirino delle lobby dell'agribusiness e dell'industria biotech^[vii]. Con l'intento di creare un monopolio sull'editing genetico, le lobby dell'industria biotecnologica hanno provveduto a modificare progressivamente la natura del dialogo in Europa^[viii]. E' apparso chiaro quando, in seguito ad uno studio e una consultazione pubblica^[ix] sulle nuove tecniche di editing genetico, la Commissione UE ha rilasciato una dichiarazione in cui afferma che prodotti agricoli contenenti geni modificati sono idonei a far parte della nuova strategia "Farm to Fork", lo sviluppo sostenibile e la riduzione di potenziali carenze alimentari causate dalla guerra di Ucraina.

Infine, nel febbraio del 2023, la Corte di giustizia europea si è pronunciata con una sentenza[x] che ha gettato le basi per una completa deregolamentazione.

Anche l'Italia, da sempre uno dei Paesi membri dell'UE contrario agli Ogm[xi], ha sostanzialmente approvato[xii] i prodotti derivati da gene editing, a seguito a diversi attacchi[xiii] volti ai deregolamentare vecchi e nuovi Ogm. Nel giugno 2023 i membri del Parlamento italiano hanno votato un Decreto siccità che prevede misure contro l'attuale emergenza idrica del Paese. All'interno del Decreto è stato inserito e approvato un emendamento[xiv] che consente la sperimentazione in campo delle nuove varietà vegetali biotech, con la giustificazione che queste tecniche possano favorire la tolleranza delle piante alla siccità.

Il dibattito sull'entità della deregolamentazione di queste nuove tecniche genomiche per l'agricoltura è attualmente in corso. Con gli sforzi delle lobby rivelatisi vincenti da un lato, e l'approvazione della proposta di legge da parte del Parlamento europeo dall'altro, i Paesi si trovano obbligati ad implementare nuove e pericolose tecnologie, con pochi diritti a proteggerli contro il potenziale danno ecologico e senza poter esprimere la loro opinione democraticamente.

Deregolamentazione globale

Sebbene la bozza trapelata si fosse rivelata piuttosto scioccante per il suo livello di deregolamentazione, essa è in realtà un mero copia-incolla di norme simili che sono ormai state accettate in tutto il mondo. Nel 2018 si svolsero diversi incontri internazionali che avrebbero determinato gli orientamenti per l'assimilazione dei nuovi Ogm da parte delle politiche globali nel corso dello stesso anno. Nel giugno 2018, l'OCSE ospitò una "Conferenza sull'editing del genoma: Applicazioni in agricoltura"[xv] che riunì leader e responsabili politici dei Paesi membri dell'OCSE per discutere la regolamentazione e le applicazioni di queste nuove tecnologie.

All'inizio dello stesso anno, diciotto Paesi, tra cui Argentina, Brasile, Canada, Paraguay, Stati Uniti[xvi] e Australia, avevano partecipato a un seminario sull'editing genetico "per i legislatori"[xvii], organizzato dall'Istituto Interamericano per la Cooperazione in Agricoltura (IICA). A seguito del seminario, questi Paesi avevano sottoscritto una dichiarazione dell'OMC[xviii] che chiedeva la deregolamentazione dell'editing genico per evitare ostacoli normativi e garantire l'armonizzazione delle politiche internazionali. La dichiarazione chiede che "i governi evitino distinzioni arbitrarie e ingiustificate tra i prodotti finali derivati dalla biotecnologia di precisione e prodotti finali simili ottenuti con altri metodi di produzione".

A partire da questa lettera, la direzione del dibattito politico globale sulla regolamentazione si è concentrata a porre l'enfasi sui prodotti finali creati piuttosto che sul processo di editing genetico in sé. Questo fatto comporta un grande cambiamento nei modi in cui queste tecnologie verranno regolamentate e implica essenzialmente che qualsiasi effetto sistemico o ecosistemico causato da queste modifiche genetiche, o i potenziali pericoli che potrebbero essere causati dal processo di editing genetico stesso, non rientrano nella regolamentazione e nella giurisdizione dei governi. Dal momento che la regolamentazione verte sui prodotti finali, essa lascia di fatto nelle mani delle aziende la piena responsabilità della sicurezza del processo di editing genetico. Lo stesso IICA ha avviato progetti relativi alla tecnologia in agricoltura e all'istruzione in collaborazione con grandi colossi dell'agricoltura come Bayer, Corteva e colossi digitali come Microsoft[xix]. Aziende che storicamente non hanno mai dimostrato alcuna preoccupazione circa gli effetti che i loro prodotti hanno sulla salute pubblica o ambientale.

In tutto il mondo, le norme (o l'assenza di norme) che regolano il processo di editing genetico e degli organismi geneticamente modificati sono essenzialmente le stesse. La sostanziale equivalenza di questi organismi geneticamente modificati e della loro controparte prodotta tradizionalmente dal punto di vista del prodotto finale, permette di esonerare i primi da qualsiasi normativa nazionale in fatto di Ogm.

Ne consegue che la pubblica divulgazione di informazioni relative agli organismi geneticamente modificati non sia obbligatoria ma resa solo su base volontaria, così come la tracciabilità e l'etichettatura. Questo anche in quei Paesi dove l'indicazione di Ogm in etichetta fosse richiesta. La mancanza di regolamentazione dei processi di editing genetico rimuove qualsiasi obbligo di responsabilità nei confronti di possibili imprevedibili effetti avversi sull'ambiente e sulla salute umana.

I casi del Canada e del Brasile[xx], dove non si richiede di dichiarare le modificazioni genetiche presenti nelle colture, aggiungono ulteriori elementi di preoccupazione. Ciò significa che non è possibile sapere cosa sia stato manipolato o rilasciato nell'ambiente finora. Un indizio è fornito da un servizio di segnalazione volontaria in Canada, chiamato Canadian Variety Transparency Database (Database canadese per la trasparenza delle varietà)[xxi], che ha già registrato 5.595 varietà di colture che potrebbero essere state modificate geneticamente e che non sono tenute a superare l'ispezione sanitaria canadese. Per contro, nell'ambito di un'iniziativa di trasparenza del governo[xxii], sono state registrate solo quattro colture modificate geneticamente.

Questa massiccia spinta alla deregolamentazione induce a pensare che l'obiettivo sia quello di sostituire tutte le pratiche convenzionali con quelle di editing genetico, sia per quanto riguarda la coltivazione di piante sia per l'allevamento di animali. Questo programma comporta il vantaggio di un grande aumento dei brevetti e di conseguenza dei profitti. Ciò comporta anche il vantaggio di non dover più essere soggetti a norme, prove su campo e controlli di sicurezza da parte dei governi. Una volta sollevate dal dover rendere pubbliche informazioni riguardanti prodotti modificati attraverso il gene editing, le imprese non saranno più soggette a critiche da parte dell'opinione pubblica e ad alcuna responsabilità civile, come invece è successo in passato per gli Ogm di prima generazione.

Giochi di parole dell'industria biotech

A partire dalla comparsa delle tecnologie CRISPR-Cas9, l'industria agroalimentare e biotecnologica ha esercitato pressioni per promuovere l'accettazione globale del gene editing con la logica che si tratta di organismi sostanzialmente equivalenti a quelli sviluppati in modo naturale e con gli attuali e più lenti metodi di selezione.

Attraverso le tecniche di editing, la selezione dei caratteri fisici e gli incroci tra varietà possono essere effettuati direttamente a livello genetico attraverso delezione di geni indesiderati, aggiunta di geni selezionati da un pool genetico appartenente alla stessa specie o attraverso riarrangiamento del DNA. Siccome attraverso queste tecniche presumibilmente non viene aggiunto DNA estraneo da un altro organismo, come invece avviene per Ogm di prima generazione, l'industria biotecnologica sostiene che questi organismi di nuova generazione non possono essere considerato Ogm dal momento che non subiscono "transgenesi" e che, al contrario, questa "coltivazione di precisione" va vista semplicemente come un metodo per velocizzare l'evoluzione.

Questa presunta sostanziale equivalenza tra piante e semi ottenuti attraverso editing genetico e la loro controparte naturale o ottenuta attraverso i tradizionali metodi di incrocio, è una menzogna che tenta di normalizzare una nuova, profonda intrusione nei processi naturali. Al di là di questi ragionamenti basati su tecnicismi di secondaria importanza (tra l'altro confutabili), risulta ovvio che qualunque organismo sottoposto ad alterazioni a livello genetico è da considerarsi modificato geneticamente.

Si tratta comunque di Ogm

Ad esempio, uno dei modi in cui l'editing genetico funziona^[xxiii], è attraverso l'aggiunta, a piante ed animali, di DNA proveniente da altri organismi - sebbene appartenenti al pool genico della stessa specie - grazie a un meccanismo di consegna (plasmide) introdotto usando diversi tipi di batteri fitopatogeni o *Agrobacterium*^[xxiv]. La fase di editing avviene per mezzo di un taglio del DNA da parte di enzimi chiamati nucleasi e l'aggiunta del gene desiderato con l'aiuto di un *Agrobatterio* che innesca una risposta di "riparazione del danno" da parte della cellula. Il processo naturale di riparazione non può essere controllato dal tecnico di laboratorio, nonostante vengano messi a disposizione modelli e altro materiale genetico da incorporare durante la fase di riparazione. Ciò significa che il processo potrebbe risultare in un "caos cromosomico"^[xxv] o in una serie di effetti imprevedibili all'interno della cellula in riparazione. Riassumendo, l'editing genetico è intrinsecamente dipendente dall'uso di enzimi esogeni e materiale genetico, il che implica il coinvolgimento di input genetici esterni nel processo. L'*Agrobatterio* fa parte dello stesso gruppo di batteri tradizionalmente utilizzati nella transgenesi^[xxvi], cioè il processo attraverso il quale si ottengono Ogm di prima generazione, facendo sì che questa nuova varietà di geni non sia poi così differente dalla precedente. Tutte le tecniche di editing genetico si basano su modificazioni dell'informazione biochimica e genetica delle piante: il risultato è la creazione di organismi geneticamente alterati^[xxvii].



L'editing genetico inoltre è fondato su una serie di false metafore: su una visione della natura che paragona singole cellule, interi organismi e natura a macchinari e computer. Come Jonathan Latham sottolinea nell'articolo dal titolo: "God's Red Pencil? CRISPR and The Three Myths of Precise Genome Editing[xxviii] (La matita rossa di Dio? Il CRISPR e i tre miti sulla precisione dell'editing genetico), persino l'uso del termine "editing", preso in prestito dall'informatica, implica un falso concetto di semplice computazione. In base a questo termine, i geni possono essere tagliati e incollati, copiati e riscritti esattamente come un codice informatico. E' importante sottolineare come il controllo del linguaggio da parte dell'industria, sia anch'esso un mezzo di propaganda finalizzata a far passare queste nuove tecnologie come procedure semplici e a basso rischio.

Questo linguaggio metaforico si è sviluppato al punto da permeare all'interno del processo decisionale politico. "Dobbiamo sviluppare tecnologie e tecniche di ingegneria genetica in grado di programmare connessioni tra cellule e raggiungere un livello di prevedibilità biologica simile a quanto già avviene per software e programmi informatici; ottenere l'accesso a dati biologici, anche grazie a strumenti informatici e di intelligenza artificiale" è quanto dichiarato in un ordine esecutivo degli Stati Uniti[xxix] circa la creazione di una nuova "bioeconomia". Paragonare la vita a computer e macchinari, riducendola a qualcosa di "prevedibilmente programmabile" attraverso l'editing genetico, non fa altro che perpetuare la logica che ci ha finora portato alla progressiva distruzione della vita sulla Terra.

Come si evince anche dalle motivazioni politiche della deregolamentazione, queste false caratterizzazioni della vita, dei geni e della natura alla stregua di macchine, sono alla base del perpetuarsi e del dilagare di una falsa scienza. Decisori politici e aziende usano termini come "la politica della scienza" e "decisioni prese su basi tecnico-scientifiche", nel tentativo di dare rilievo scientifico e morale alla deregolamentazione di tecnologie rischiose,

elevandole al di sopra della natura, delle funzioni degli ecosistemi, senza prendere in considerazione le esperienze dirette e le conoscenze degli agricoltori. Le moderne innovazioni in agricoltura si basano sul determinismo scientifico, quindi su osservazioni riduzionistiche fatte in laboratorio.

Si tratta di dati limitati, elaborati in un ambiente controllato, che vengono portati come prova di successo e innovazione[xxx] e costituiscono la base proposte di soluzioni alle minacce globali, come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e il deterioramento della salute.

Secondo questi standard, qualsiasi altro sistema di conoscenza è considerato non scientifico: il sapere ecologico e quello delle comunità locali, che hanno contribuito per secoli ai sistemi alimentari ed agricoli, viene ignorato completamente. La manipolazione del linguaggio è un'arma utilizzata per ignorare e screditare la complessità delle crisi globali, così come le conoscenze che le comunità agricole locali, le popolazioni indigene e le donne hanno accumulato dall'essere in prima linea ad affrontare le conseguenze di queste crisi. Ciò che conta per queste aziende è solo una scienza altamente astratta e lontana dalla realtà.

Stabilendo che l'unico sapere scientifico utile alla promozione di una "agricoltura sostenibile" è quello finanziato dalle industrie, si concede a queste di controllare la narrativa su quali siano le soluzioni "giuste ed appropriate". Questa logica, basata su giochi di parole e propaganda, è messa in atto per evitare ogni tipo di regolamentazione e responsabilità da parte dell'industria in riferimento all'uso di certe tecnologie. Mentre le multinazionali si adoperano per farci entrare in questa nuova bioeconomia, parallelamente procede la cancellazione delle procedure, della tracciabilità e della rendicontabilità tecnologica, che le solleva da ogni responsabilità per le eventuali conseguenze derivanti da decisioni rischiose.

Vogliono negarci il diritto ad essere informati se un organismo è stato geneticamente modificato

Con il diffondersi del concetto di "dieta sostenibile" e con la deregolamentazione dell'etichettatura dei prodotti geneticamente modificati, le lobby hanno iniziato a muoversi per far modificare le norme complessive sull'etichettatura degli Ogm a favore di indicazioni come "sano" o "sostenibile". Dal momento che in diversi Paesi è in vigore una legislazione che prevede l'etichettatura in presenza di ingredienti Ogm negli alimenti, le lobby stanno cercando di aggirare o modificare queste norme in modo da commercializzare meglio i prodotti biotecnologici. Questa iniziativa si inserisce nell'ambito delle strategie dei gruppi industriali finalizzate a eliminare ogni riferimento ai processi di lavorazione nelle normative in campo alimentare e agricolo.

Adducendo come giustificazioni il problema della "confusione per i consumatori" e il sussistere di standard poco chiari su ciò che costituisce un prodotto non Ogm o biologico, le lobby richiedono modifiche dell'etichettatura degli alimenti in favore dell'utilizzo di termini vaghi come "sostenibile" e "sano", e l'eliminazione di quelle etichettature con riferimenti all'agricoltura biologica o "priva di Ogm". Il motivo? Le aziende sostengono che gli alimenti modificati geneticamente possono ora alterare i componenti nutrizionali delle colture. L'etichettatura, sostengono, dovrebbe descrivere le caratteristiche del prodotto finale, non il processo in cui è stato prodotto.

Secondo questa logica, è irrilevante il processo utilizzato per aggiungere elementi considerati "salutari" agli alimenti. In ogni caso, questi alimenti manipolati contribuirebbero alla "sostenibilità", perciò i consumatori dovrebbero essere incentivati da un'etichettatura che ne esalti gli aspetti positivi. Come afferma la Federation of American Scientists, "nell'ambito del sistema attuale, il miglioramento dell'efficienza delle pratiche agricole che coinvolgono processi Ogm è scoraggiato a causa della stigmatizzazione che ne è stata fatta. Innovazioni come l'organismo di fissazione dell'azoto potenziato di PivotBio (un Ogm che riduce la quantità di fertilizzante necessaria) vengono evitate dagli agricoltori per il timore, del tutto giustificato, che i loro prodotti vengano etichettati".

Ciò includerebbe anche gli alimenti a base vegetale o "plant-based" creati in laboratorio attraverso l'editing genetico, affinché non vengano etichettati come "bioingegnerizzati" (secondo le attuali normative statunitensi ed europee), ma vengano invece etichettati come "sani".

Si tratta di un tentativo di eliminare l'obbligo di etichettatura degli Ogm in molti Paesi e di mantenere i consumatori all'oscuro su ciò che contengono gli alimenti e su come sono stati prodotti. Le multinazionali stanno cercando di prendere le distanze il più possibile dal rifiuto del pubblico nei confronti dei prodotti Ogm e dalle crescenti critiche ai sistemi alimentari industriali. Conoscendo le conseguenze devastanti del sistema alimentare industriale, la modifica o la deregolamentazione dell'etichettatura degli Ogm è un palese tentativo di "greenwashing" dei prodotti ottenuti attraverso questi sistemi distruttivi, ingannando i consumatori e facendo loro credere che si tratti di prodotti sani e sostenibili.

Il tentativo di dissociarsi dai fallimenti degli Ogm

Nel tentativo di evitare critiche dalla stampa in relazione ai fallimenti della prima generazione di Ogm, le multinazionali ricorrono alla manipolazione del linguaggio. In ogni parte del mondo gli Ogm hanno disatteso le loro promesse di una maggiore sicurezza alimentare globale, un incremento delle rese e una gestione efficace dei parassiti. Come ha dimostrato Navdanya nel caso del cotone BT in India[xxxiv], l'introduzione di queste sementi Ogm, avvenuta eludendo le leggi vigenti, ha causato enormi danni alle comunità agricole e ha favorito la comparsa di nuovi “super parassiti” resistenti ai pesticidi.

Secondo un sondaggio del 2018[xxxv] condotto da Food Insight, il 47% dei consumatori statunitensi dichiara di cercare di evitare gli Ogm negli alimenti per timore di eventuali rischi per la salute umana. Questa maggiore consapevolezza da parte dei consumatori ha innescato la creazione di un alfabeto di nuovi acronimi per ridefinire le nuove tecnologie, nel tentativo di tenere i consumatori all'oscuro e di eludere le normative vigenti sulla biosicurezza.

Il gene editing rappresenta un tentativo da parte delle multinazionali di controllare ogni aspetto del sistema alimentare a scopo di lucro per mezzo della mercificazione e l'estensione del loro monopolio sul cibo. Le popolazioni indigene di alcuni paesi come la Nuova Zelanda[xxxvi] si sono opposte all'introduzione dell'ingegneria genetica nel loro Paese, che vedono come un nuovo tentativo da parte della grande industria biotecnologica di colonizzare la loro cultura e i loro sistemi agroalimentari.

Alcune indagini hanno anche dimostrato che un terzo degli allevatori della Baviera[xxxvii], in Germania, ha rifiutato questa tecnologia, in quanto non convinto dei possibili risvolti sconosciuti dell'editing genico relativamente a colture, alimenti e bestiame.

La non tracciabilità e l'assenza di etichettatura di questi nuovi alimenti geneticamente modificati implicano il presupposto che i consumatori non abbiano alcun diritto e alcuna scelta su ciò che mangiano. Con questa esclusione dell'opinione pubblica dalla possibilità di scegliere, stiamo assistendo ad una violazione di un diritto umano fondamentale in paesi che si definiscono democratici.

Se i consumatori sono tenuti volutamente all'oscuro sulle modificazioni genetiche apportate al loro cibo, ai loro suoli e agli ecosistemi, in che modo sono tutelati i loro diritti se qualcosa andasse storto?

Se i consumatori non sanno che stanno mangiando alimenti modificati geneticamente, se gli agricoltori non sanno che stanno piantando semi modificati geneticamente e se non sappiamo quali microrganismi modificati geneticamente sono stati rilasciati nel nostro ambiente, come potremo individuare i responsabili nel caso in cui si verificasse una devastazione ecologica, sanitaria e sociale simile a quella causata dal sistema alimentare industriale e innescata dalle stesse aziende che ora chiedono la deregolamentazione delle nuove tecnologie di editing genetico?

Il fatto che la deregolamentazione favorisca il profitto senza responsabilità è un aspetto preoccupante da considerare con attenzione, e forse il vero obiettivo della spinta corporativa per l'adozione di queste nuove tecnologie.

Il rischio per i sistemi alimentari

Se consideriamo le devastanti conseguenze già causate dal sistema alimentare industriale in termini di inquinamento ambientale, erosione della biodiversità, destabilizzazione del clima e disfacimento delle piccole economie rurali, ci sono ben poche ragioni per supporre che lo scenario sarà diverso con le nuove tecniche di editing genetico.

Stiamo parlando della deregolamentazione di qualcosa che potenzialmente potrebbe trasformare radicalmente il tessuto genetico della vita, mettendo seriamente a rischio tutta una serie di processi ecologici e biologici da cui dipendiamo.

La natura e i suoi ecosistemi sono una complessa rete interconnessa di diversi processi e forme di vita. Quando un singolo elemento viene colpito, l'intera "rete della vita" ne risente.

La scienza odierna non conosce ancora appieno i meccanismi con cui funzionano la natura, la genetica e l'espressione genetica e come i vari processi sono legati l'uno all'altro. La presunzione di poter controllare tutti gli effetti dell'editing genetico, diretti e indiretti, è un atteggiamento pericolosamente arrogante.

La deregolamentazione dell'editing genico è un vero e proprio vaso di Pandora che rischia di mettere a repentaglio l'agrobiodiversità, il diritto degli agricoltori e delle popolazioni alla salute, al cibo biologico, e alla trasparenza delle filiere agroalimentari. La mancanza di tracciabilità degli organismi modificati geneticamente e il rilascio in campo possono mettere a rischio la sopravvivenza sia dell'agricoltura biologica e agroecologica, sia dell'agrodiversità tradizionale e autoctona. In altri termini, questa mancanza di trasparenza finisce per esonerare i produttori da ogni responsabilità e costituisce un ulteriore attacco alla sovranità alimentare, intesa come il diritto fondamentale dei popoli a un cibo sano e sicuro prodotto con metodi ecologici e a un'adeguata informazione sull'origine e sui metodi di produzione degli alimenti.

Il tentativo dell'industria agroalimentare di ridurre la complessità, la diversità e la ricchezza delle forme di vita a una mera questione di genetica, considerando il cibo e le colture come prodotti meccanici, non farà che condurci a una sempre maggiore uniformità genetica e biologica.

La volontà di affidare completamente la selezione degli animali da allevamento e delle varietà vegetali alla manipolazione genetica è un attacco diretto alla biodiversità di animali e piante la cui resilienza si è evoluta attraverso i millenni e che oggi è quanto mai necessaria di fronte all'accelerazione della crisi climatica.

In tutto il mondo, moltissimi agricoltori sono passati a e/o hanno continuato a praticare metodi agroecologici di coltivazione, grazie alla resilienza che questi sistemi forniscono in termini di adattamento ai cambiamenti climatici, sostentamento ed equilibrio degli ecosistemi.

Per ottenere un grado soddisfacente di resilienza climatica, è necessario che la biodiversità genetica sia tutelata dagli agricoltori. È la diversità a creare la resilienza ecologica, non l'agribusiness che pensa di sapere meglio di chiunque altro quali siano i geni più o meno utili.

L'introduzione di questo nuovo livello di controllo attraverso l'appropriazione corporativa delle risorse genetiche pone i sistemi alimentari, già in crisi, a rischio di collasso, come è avvenuto nel recente passato con la progressiva industrializzazione del sistema alimentare globale.

Gli agricoltori devono avere il diritto di coltivare alimenti biologici, sani e diversificati che proteggano la nostra salute, la biodiversità e gli ecosistemi locali. L'imposizione di queste biotecnologie mette direttamente a rischio questo diritto, insieme allo stesso sostentamento degli agricoltori.

Contaminazione genetica

Il pieno rilascio di questi organismi ha il potenziale di contaminare direttamente la biodiversità, come, per esempio, è già successo con il mais Ogm, attraverso la contaminazione incrociata a impollinazione aperta. Ma ora, siccome non è dato conoscere quali organismi siano stati geneticamente alterati, qualsiasi caos genetico o distruzione potrebbe intaccare rapidamente qualsiasi controparte selvatica o convenzionale attraverso la contaminazione incrociata, con un conseguente effetto domino di possibili conseguenze. Il rilascio occulto di questi organismi molto probabilmente contaminerà direttamente la biodiversità autoctona, le specie selvatiche e altre colture vegetali compatibili con l'impollinazione aperta. Ciò è già avvenuto con la contaminazione genetica di varietà di mais autoctone e tradizionali in tutto il mondo, che sono state contaminate da mais geneticamente modificato presente nei campi vicini. Una volta rilasciati, né le aziende, né i governi o gli scienziati saranno in grado di controllare completamente gli effetti ecologici dei loro prodotti. I microbi, ad esempio, si diffondono più velocemente da una parte all'altra del mondo[xxxviii], soprattutto se sono legati all'attività umana. Ciò significa che se un'alterazione genetica andasse male o producesse un agente patogeno mortale, potrebbe diffondersi rapidamente in tutto il mondo, causando una grave crisi di salute pubblica. In assenza di una divulgazione pubblica su chi siano i responsabili del rilascio di questo microbo manipolato, nessuno potrebbe essere chiamato a risponderne.

Questo è stato esattamente il timore legato al fallimento della mucca senza corna modificata geneticamente[xxxix], sviluppata dalla Recombinetics. La Recombinetics ha utilizzato la stessa retorica del resto dell'industria biotecnologica in merito alla sicurezza e alla precisione del suo intervento genetico e ha persino affermato di avere "tutti i dati scientifici a dimostrazione che non sussistono effetti fuori bersaglio"[xl]. Ma dopo un'ispezione più attenta da parte della Food and Drug Administration statunitense, nel genoma della mucca Ogm sono state trovate ampie fasce di batteri resistenti agli antibiotici.

Il mancato rilevamento da parte dell'azienda e dei suoi partner dell'Università della California Davis è all'origine della sorprendente notizia della scoperta da parte della FDA. Il rischio principale di un simile errore è il potenziale trasferimento orizzontale di questi geni batterici resistenti agli antibiotici ad altri batteri presenti nel corpo della mucca Ogm. Il risultato è un'imprevedibile possibilità di diffusione di questo pericoloso gene.

Questo caso emblematico dimostra la necessità di regolamentare anche il processo di editing genetico e non solo i prodotti finali, da non considerarsi equivalenti a quelli convenzionali. Se la FDA non avesse ricontrollato l'intervento della Recombinetics e della UC Davis, si sarebbero potute verificare conseguenze di contaminazione genetica imprevedibili e pericolose. Specialmente se questi bovini Ogm fossero stati approvati per il consumo umano. Una preoccupazione reale, soprattutto perché l'editing genetico degli animali ai fini di una "riproduzione più rapida" è la prossima fase di questa nuova tecnologia. Le lezioni da trarre in questi casi, che sono numerosi, indicano che queste nuove tecnologie non sono così "sicure, prevedibili e precise" come l'industria vorrebbe farci credere. Ribadendo la necessità di adottare precauzioni e una solida regolamentazione.



I brevetti e l'appropriazione dei genomi

La deregolamentazione delle biotecnologie di editing genetico sta aprendo una nuova, enorme fonte di profitto per i maggiori operatori dell'agricoltura globale. Nonostante la normativa definisca l'equivalenza di questi prodotti a quelli convenzionali, le aziende continuano a depositare centinaia di brevetti grazie all'utilizzo di queste nuove tecnologie che permettono loro di ampliare il proprio ventaglio di brevetti e rafforzare ulteriormente il controllo sui sistemi alimentari globali. Questa nuova possibilità di brevettare i genomi delle piante, siano essi derivati dall'editing genico o meno, ha trasformato l'industria biotecnologica in una potenziale miniera d'oro per le aziende, dal momento che le applicazioni tecnologiche vengono sviluppate con scarse intenzioni di risolvere i problemi climatici o agricoli, quanto piuttosto per aumentare la redditività attraverso la monopolizzazione del mercato.

Secondo quanto riportato da una serie di ricerche di TestBioTech, a partire dal 2022 le Big 4 dell'agroalimentare, Corteva (ex DuPont), Bayer-Monsanto, BASF e Syngenta, hanno già conquistato il mercato dell'editing genetico. Dal 2022, Corteva ha depositato oltre 100 brevetti internazionali per queste nuove tecnologie, Bayer-Monsanto più di 60, BASF ne ha depositati 18 e Syngenta 6.

Attualmente Corteva è il maggior detentore di brevetti e licenze per la tecnologia CRISPR in agricoltura. Questo dato è preoccupante per diverse ragioni. A differenza delle precedenti strategie di brevettazione degli Ogm, l'avvento di queste nuove tecnologie sta consentendo alle aziende di ampliare il materiale brevettabile[xli], includendo le singole sequenze genetiche, i diversi metodi di editing genetico, gli interventi, le tecnologie e i miglioramenti tecnologici, i metodi di ricreazione del materiale genetico e di conservazione, nonché l'organismo intervenuto e le sue generazioni successive o i suoi derivati, ossia il singolo seme, la pianta, l'animale o il microbo.

Ciò significa la possibilità di brevettare ogni fase di questo nuovo modello di riproduzione delle piante e degli animali, oltre che il sequestro delle informazioni genetiche, un tempo di dominio pubblico, indispensabili per i selezionatori di piante su piccola e media scala. In sostanza, si garantisce ai detentori di questi brevetti il controllo completo del mercato delle sementi e dell'agricoltura, che è già fortemente monopolizzato.

Le imprese si spingono persino a usare l'editing genetico come pretesto per la brevettabilità. Ad esempio, Testbiotech rivela un caso[xlii] di "ingegneria genetica di seconda mano". L'azienda Inari, per esempio, ha presentato un brevetto sull'editing genetico di organismi geneticamente modificati di prima generazione non più tutelati da brevetto, nei quali ha "eliminato" i geni Ht e Bt precedentemente inseriti. In sostanza, hanno creato una "pianta convenzionale", ottenendo i brevetti sull'organismo "creato" e sui suoi derivati. Come emerge dallo stesso rapporto di Test Biotech, le aziende stanno anche utilizzando l'editing genetico per modificare di poco la composizione genetica della pianta, per poter poi depositare una domanda di brevetto e precluderne l'accesso pubblico.

Oppure ancora, utilizzano la tecnologia come un "topping tecnico", un'operazione preventiva, per poter rivendicare brevetti su variazioni genetiche già presenti in natura. Come nel caso delle domande di brevetto della Syngenta sulle varianti genetiche presenti in natura nei correlati selvatici della soia. Nella domanda di brevetto, Syngenta si limita a menzionare la necessità di un eventuale editing genetico per utilizzare queste varianti.

Ciò che sembra accadere è il tentativo di vincolare il maggior numero possibile di materiale genetico sotto la protezione di brevetti privati per poter controllare gli usi futuri delle informazioni genetiche e delle future risorse di chi evolve e seleziona le piante con metodi tradizionali, espandendo così il monopolio dei brevetti ad aree che erano precedentemente escluse.

Questa tendenza non è nuova. Il trasferimento di informazioni genetiche nelle mani di aziende private è una minaccia costante da quando è stata sviluppata la tecnologia di estrazione delle informazioni sulle sequenze digitali (Digital sequence information – Dsi), che consente una rapida scansione e archiviazione della biodiversità genetica mondiale.

Come illustrato nel rapporto Gates to a Global Empire[xliiii] di Navdanya International da Adelita San Vicente Tello e Aidé Jiménez-Martínez[xliv] - (rappresentanti del Ministero messicano dell'Ambiente e delle Risorse Naturali, SEMARNAT presso la CBD, Convenzione sulla diversità biologica) - dal 2016 l'interesse privato per la biodiversità è in costante aumento a causa della sua importanza nella nuova bioeconomia. Il DSI[xlv] è un metodo efficace per preservare e conservare la diversità genetica, ma con l'avvento delle biotecnologie genetiche è diventato anche una preziosa risorsa per le aziende biotecnologiche. Con la tecnologia della biologia sintetica, le imprese private e gli istituti di ricerca possono ora scaricare le informazioni genetiche digitalizzate e ricreare sinteticamente le sequenze in laboratorio, aggirando di fatto le normative esistenti sull'accesso alla biodiversità[xlvi] e violando la Convenzione sulla diversità biologica e il Protocollo di Nagoya.

Aziende come Ginkgo Bioworks ed Editas, finanziate da Bill Gates, insieme alle quattro maggiori multinazionali dell'agribusiness: Bayer/Monsanto, Corteva (Dow/DuPont), Syngenta/ChemChina e Basf, hanno creato enormi biblioteche genomiche digitali attraverso questo tipo di scansione, oltre ad essersi appropriate di materiale già scansionato da banche dati pubbliche. Non è una coincidenza che Bill Gates sia diventato il principale finanziatore del CGIAR[xlvii], il maggiore ente di conservazione della biodiversità al mondo, che in seguito ha iniziato a promuovere partenariati pubblico-privato per migliorare la conservazione, l'uso e lo sviluppo della selezione delle piante.

L'appropriazione di materiale genetico da parte delle imprese che poi lo brevettano, o meglio conosciuta come biopirateria, non è una novità nel settore, ed è infatti una pratica comune, anche se illegale, per assicurarsi diritti esclusivi di accesso alla biodiversità. La differenza è che ora, grazie a queste nuove tecnologie, è possibile brevettare materiale genetico che in precedenza era pubblico. In sintesi, la tecnologia di editing genetico ha consentito l'apertura di un nuovo livello di sfruttamento delle risorse naturali di materiale biologico in precedenza inaccessibile.

Imposizione di monopoli attraverso le comuni piattaforme di gestione delle licenze

Per gestire l'accesso di terzi a queste informazioni genetiche e di riproduzione, le imprese stanno adottando una nuova strategia che prevede l'uso di comuni piattaforme di gestione delle licenze[xlviii], al fine di estrarre ulteriori profitti dai medi e piccoli selezionatori, dai programmi di riproduzione nazionali o da chiunque avesse bisogno di accedere alle informazioni genetiche. Il risultato è un meccanismo multidimensionale di generazione di profitto.

Nel marzo 2023, Bayer-Monsanto, BASF, Syngenta, Corteva insieme a KWS, Limagrain, BNA, HZPC e Elsom Ackermann Barley hanno lanciato la nuova European Agricultural Crop Licensing Platform (Piattaforma Europea per le Licenze sulle Colture Agricole)[xlix]. Simile a un servizio di abbonamento software, la Agricultural Crop Licensing Platform è essenzialmente un paywall per chiunque avesse bisogno di accedere alle informazioni brevettate da queste aziende. Dopo aver pagato una tariffa, le terze parti stipulano accordi con queste società per poter accedere a tratti genetici e tecnologie di riproduzione protetti da brevetto. I termini contrattuali possono essere definiti interamente dalle società sulla base del diritto privato. Nell'insieme esse controllano almeno 180 brevetti sull'editing genetico nell'Unione Europea.

Istituzione/ Titolare del brevetto	Società surrogata	Licenziatario	Campo di applicazione	Tipo di licenza*
Broad Institute, Università di Harvard e MIT (F. Zhang)	-	Bayer-Monsanto	Applicazioni agricole (sviluppo del seme)	Non esclusivo
		BASF	Applicazioni agricole	
		Corteva Agriscience (DuPont Pioneer)	Applicazioni agricole	
		Syngenta	Applicazioni agricole	
	Pairwise		Applicazioni vegetali (frutta e verdura)	
		Bayer-Monsanto	Applicazioni agricole (in mais, soia, cotone, grano e colza)	Esclusivo
Università della California, Berkeley (J. Doudna)	Caribou Biosciences	Corteva Agriscience (DuPont Pioneer)	Applicazioni agricole (colture a filari principali) Altre applicazioni agricole e industriali	Esclusivo Non esclusivo
		Genus	Bestiame	Esclusivo
		Regional Fish Institute	Animali marini diversi dai mammiferi per scopi agricoli	Non esclusivo Asia Pacifico
		TreeCo	Alberi	Esclusivo
Università di Vienna (E. Charpentier)	ERS Genomics	Evolve	Prodotti alimentari (ingegneria dei lieviti e dei funghi)	Non esclusivo
		Corteva Agriscience (DuPont Pioneer)	Tutti gli usi agricoli e le applicazioni nelle piante	Esclusivo
Università di Vilnius	-	Corteva Agriscience (DuPont Pioneer)	Tutte le applicazioni, compresa l'agricoltura	Esclusivo

Tabella che illustra gli accordi di licenza CRISPR-CAS9 nel settore agroalimentare.

Rif.: Canadian Biotechnology Action Network.
"Patents on Genome Editing in Canada". CBAN, marzo 2022.

<https://cban.ca/wp-content/uploads/Patents-on-Genome-Editing-cban-March-2022.pdf>

Sfatare il ruolo dell'ingegneria genetica nella promozione di sistemi alimentari sostenibili

La tecnologia genetica è un ulteriore tentativo di controllare e manipolare la natura attraverso la scienza. Si tratta dell'idea secondo cui la scienza, accompagnata dal profitto, stia “aprendo la strada alla democrazia liberale[li]”. Stiamo assistendo a un nuovo tentativo di concentrare i poteri decisionali e centralizzare i sistemi alimentari e agricoli attraverso l'imposizione della deregolamentazione delle leggi sull'editing genetico nei Paesi di tutto il mondo. Gli argomenti con cui si procede all'attuazione di questa deregolamentazione sono gli stessi utilizzati negli anni Novanta per l'imposizione della prima generazione di Ogm. Una serie di false promesse: di una maggiore sostenibilità climatica, di un aumento della resa per una maggiore sicurezza alimentare, di una maggiore resistenza ai parassiti, di benefici per la salute e così via.

Queste false promesse sono condensate nelle conclusioni dello studio della Commissione Europea sulle Nuove Tecniche Genomiche[lil], in cui si legge: "Nel settore agroalimentare, le NGT possono rendere le piante resistenti a parassiti e malattie, necessitando di una minore quantità di pesticidi chimici (ad esempio, mais o patate resistenti ai funghi), o resistenti agli effetti del cambiamento climatico (ad esempio, grano resistente alle inondazioni o riso tollerante alla siccità). Le NGT possono anche incrementare il contenuto di nutrienti dei vegetali per una dieta più sana (ad esempio, l'olio di soia con un contenuto di acidi grassi più sano), o ridurre il contenuto di sostanze nocive come tossine e allergeni (ad esempio, le patate con un contenuto ridotto di acrilammide)."

L'industria agroindustriale si traveste da nuovo messia, sciorinando termini come sostenibilità, resilienza climatica e sicurezza alimentare,

per promuovere la propria tecnologia fallimentare, convincendo tutti che la tecnologia genetica è la soluzione per sfamare il mondo e alleviare la povertà.

A uno sguardo più attento, le argomentazioni utilizzate per spingere questa nuova generazione di tecnologia genetica si sgretolano rapidamente, portandoci alla conclusione che i veri interessi dietro questi prodotti non siano certo quelli di risolvere le crisi interconnesse che stiamo vivendo.

Prima falsa promessa. Riduzione dell'uso di pesticidi e sostenibilità

I responsabili delle politiche dell'Unione Europea sottolineano il potenziale delle nuove colture modificate geneticamente nel programma politico "Farm to Fork" e per un'agricoltura più sostenibile, in quanto questi contribuirebbero a ridurre l'uso di pesticidi. Questa motivazione è alla base del parere della Commissione europea[liii], pubblicato nel 2021, che ha dato il via al cambiamento di rotta verso la deregolamentazione in Europa.

In nessun punto delle argomentazioni dell'industria agroalimentare o degli esponenti politici viene menzionata ad esempio la riduzione delle monoculture o della produzione di tipo industriale. Sebbene l'UE affermi di promuovere l'espansione dell'agricoltura biologica, la confusione delle definizioni di compatibilità tra le biotecnologie e la produzione biologica lascia poco credito a certe argomentazioni. Tutti i sistemi alimentari, siano essi industriali o agroecologici, sono sistemi interconnessi che dipendono da fattori chiave che dipendono gli uni dagli altri e collaborano tra loro. Nel caso dei sistemi di agricoltura industriale, la fase iniziale di creazione delle monoculture Ogm era specificamente finalizzata a facilitare la tolleranza delle piante a quantità sempre crescenti di erbicidi e pesticidi per aumentare la produzione.

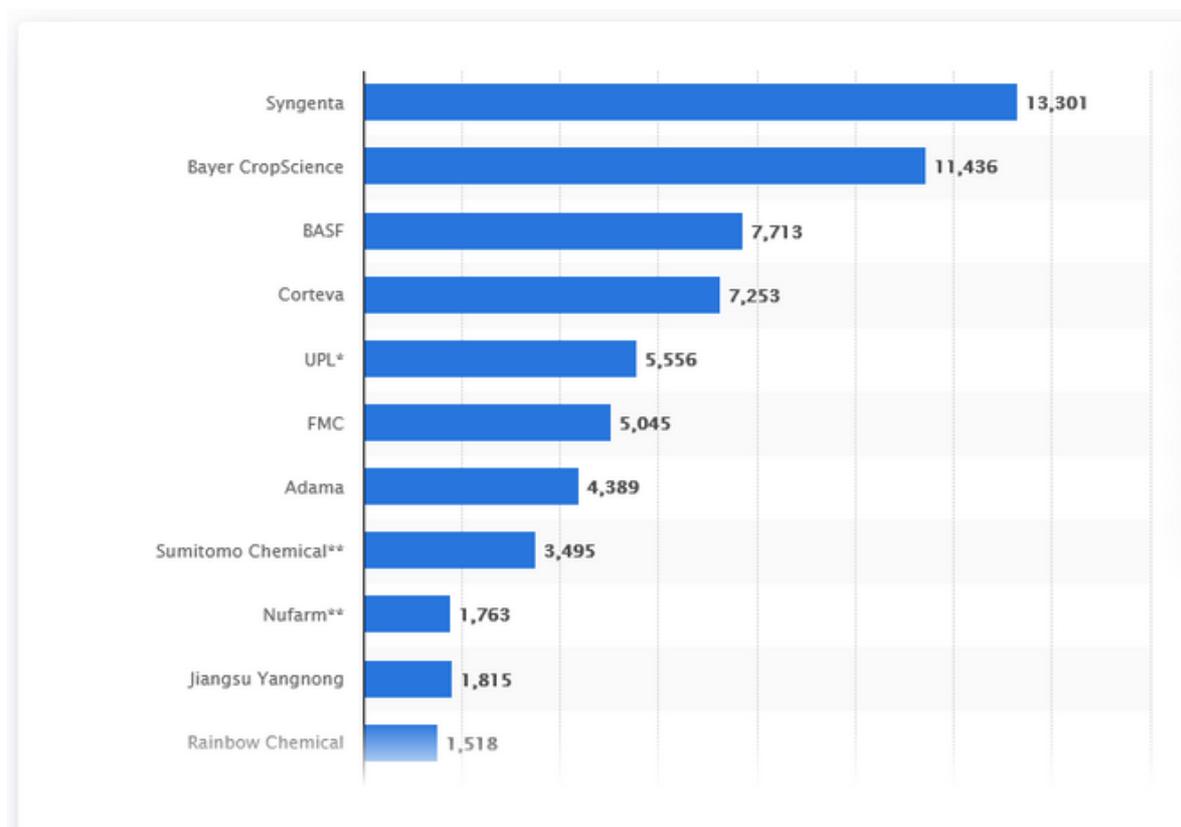
Anche se le imprese dell'agroindustria vorrebbero farci pensare a questi due sistemi come a realtà completamente separate, resta evidente il fatto che gli Ogm dipendono interamente dalle monocolture e dall'uso di prodotti chimici. In altre parole, gli Ogm viaggiano di pari passo con erbicidi, pesticidi e fertilizzanti artificiali. La riduzione di uno di questi comporterebbe la restrizione del sistema agricolo industriale nel suo complesso.

Tenendo conto del fatto che i maggiori detentori di brevetti di queste nuove tecnologie di riproduzione sono anche i maggiori produttori di pesticidi al mondo, non vi è alcuna ragione di credere che abbiano interesse a ridurre il consumo globale di pesticidi. Infatti, un rapporto del Joint Research Center dell'Unione Europea[liv] evidenzia come le colture geneticamente modificate in fase di sviluppo da parte dell'industria siano costituite principalmente da varietà resistenti agli erbicidi.

Negli ultimi decenni si è assistito a un aumento dell'uso di pesticidi a livello globale, con una forte impennata dopo l'introduzione degli Ogm. Non esistono elementi di prova che indichino che l'espansione delle tecnologie di modificazione genetica porterebbe a una riduzione dell'uso di pesticidi. Al contrario, lo scenario più probabile è che queste colture geneticamente modificate di nuova generazione si inseriscano senza soluzione di continuità nel modello industriale già esistente, soprattutto in considerazione del fatto che queste nuove tecnologie sono inconciliabili con i metodi agroecologici e biologici. Le argomentazioni dell'industria biotecnologica sono infatti incentrate sull'introduzione di colture modificate geneticamente tolleranti ai pesticidi o agli erbicidi. In Europa, le argomentazioni portate avanti[lv] nelle discussioni sul futuro dell'agricoltura si basano su concetti fuorvianti. Da un lato, chi si oppone alla proposta per l'uso sostenibile dei pesticidi, che ne prevede una riduzione nell'utilizzo, fa appello a preoccupazioni sulla sicurezza alimentare, che appunto non sarebbe garantita senza l'uso dei prodotti chimici.

Dall'altro, la commissione puntualizza che, nel caso in cui la proposta per l'uso sostenibile dei pesticidi venisse rigettata dal parlamento, non avrebbe senso portare avanti la proposta sulle nuove tecnologie di editing genetico, le quali sarebbero appunto la soluzione per ridurre l'uso dei pesticidi. Sia il fatto che la sicurezza alimentare sarebbe garantita dall'uso dei pesticidi, sia il fatto che le NBT garantirebbero una riduzione dell'uso dei pesticidi sono affermazioni mai dimostrate ed estratte dalla propaganda delle lobby dell'agribusiness. Accettando acriticamente questo teorema si mette a rischio il futuro ecologico dell'Europa e del mondo intero.

La vera sostenibilità e la riduzione di patologie e infestazioni possono scaturire solo dalla biodiversità. Le epidemie di patologie e infestazioni di parassiti sono i segnali che la natura lancia all'equilibrio ecosistemico. I focolai vengono abitualmente prevenuti o curati attraverso la coltivazione della biodiversità e il rafforzamento della salute delle piante attraverso la cura del suolo.

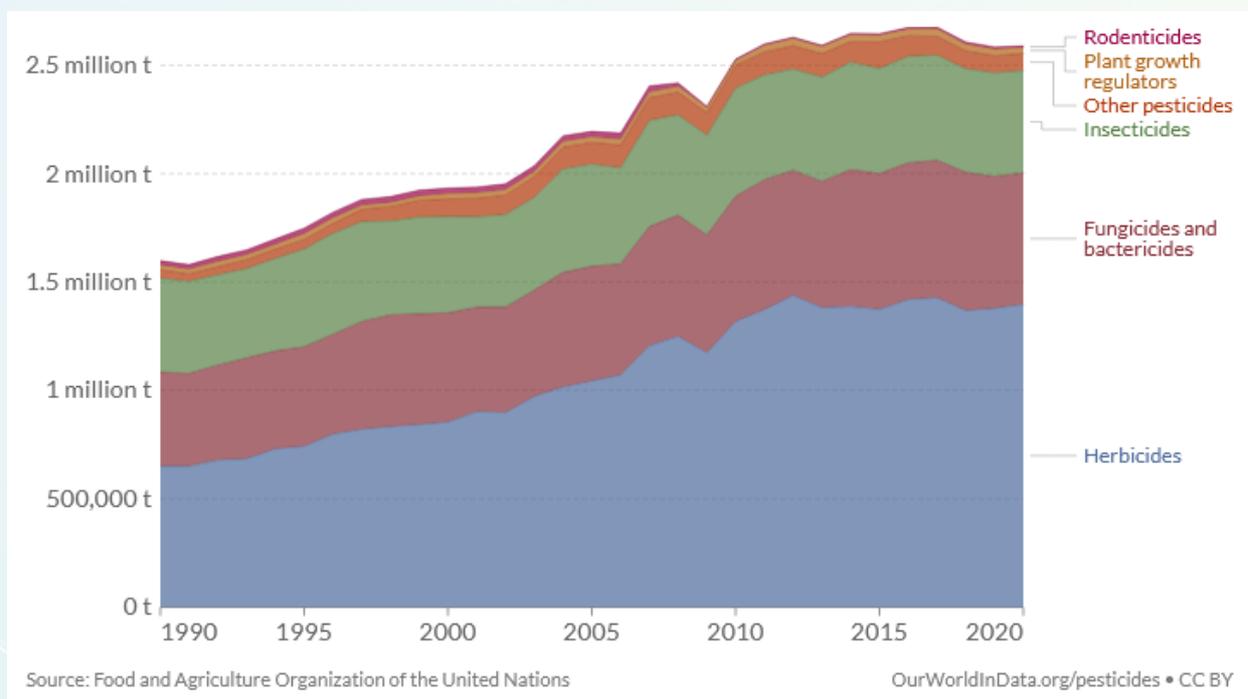


Le principali aziende di pesticidi nel mondo in base alle vendite nel 2021 (in milioni di dollari)

Fonte: <https://www.statista.com/statistics/257489/ranking-of-leading-agrochemical-companies-worldwide-by-revenue>

Considerando che le nuove tecnologie di manipolazione genetica servirebbero solo a rafforzare ulteriormente un sistema che si basa sulle monocolture, sulla distruzione della biodiversità e sui prodotti agrochimici, esse rappresentano l'antitesi della sostenibilità. Se l'editing genetico è destinato a sostituire tutte le forme di selezione di piante e animali, la riduzione dell'agrodiversità è la conseguenza più probabile, in quanto manterrebbe nei campi un livello di diversità molto basso.

Le possibilità di contaminazione incrociata minano direttamente anche i sistemi di coltivazione biologica e agroecologica, soprattutto in assenza di etichettatura o regolamentazione. Ad esempio, la biocontaminazione renderebbe impossibile raggiungere l'obiettivo dell'UE "Farm to Fork"[ivi] di coltivare con metodo biologico almeno il 25% dei terreni agricoli dell'UE entro il 2030.



“Pesticidi suddivisi per tipo. Dati globali 1990 - 2020

Fonte: <https://ourworldindata.org/pesticides>

Seconda falsa promessa. L'editing genetico come falsa soluzione alla crisi sanitaria

La promessa del gene editing come tecnologia per migliorare l'alimentazione si basa sull'utilizzo della tecnologia CRISPR-CAS per produrre varietà di colture bio-fortificate, allo scopo di incrementare le loro proprietà nutrizionali.

Miglioramento dei valori nutrizionali

Le grandi aziende del settore agroindustriale sostengono che, tramite l'editing genetico, sia possibile estrarre o aggiungere carboidrati, proteine, acidi grassi, antiossidanti, vitamine e minerali dalle/alle colture per aumentare i benefici per la salute umana e migliorare la resistenza alle malattie e allo stress. Per esempio, nel Golden Rice (riso dorato) della varietà Kitaake, i geni del mais vengono inseriti nel riso per aumentare il contenuto di vitamina A. Allo stesso modo, attraverso la manipolazione genetica, le colture possono essere bio-fortificate con minerali e vitamine come ferro, zinco, vitamina E, aumentando il contenuto di fibre e così via.

Tuttavia, l'editing genetico è una tecnologia ancora imperfetta e potenzialmente in grado di generare cambiamenti e alterazioni indesiderate. È una tecnologia che solleva un'infinità di problemi ambientali e di biosicurezza.

Una domanda fondamentale che dovremmo porci è: perché le colture proposte per la biofortificazione sono proprio le principali (e più economicamente rilevanti) monoculture diffuse nel mondo, come grano, riso e orzo? Questa domanda sorge soprattutto se si considera che i sistemi alimentari e agricoli ecologici, basati sulla biodiversità, hanno da sempre offerto una diversità molto elevata di verdure, frutta, legumi, erbe e piante medicinali, fornendo una adeguata varietà di nutrienti alle comunità umane. Il vero nutrimento non deriva solo da vitamine, minerali, proteine, carboidrati e grassi isolati. L'alimentazione è un processo sinergico tra tutti questi elementi, ottenuto attraverso una dieta diversificata^[lvii].

La riduzione dei nutrienti a componenti funzionali e isolati significa ignorare e non comprendere la complessità del cibo e della salute[lviii] ad esso connessa.

I sistemi di agricoltura industriale basati sulla chimica rappresentano una nota causa di impoverimento dell'alimentazione[lix], che interessa il sistema immunitario e comporta numerosi disturbi legati al cibo, come le allergie. La stessa agricoltura industriale, come anche l'industria biotecnologica, stanno facendo ricorso all'editing genetico dei cereali per eliminare le allergie causate dagli alimenti prodotti dall'industria e migliorati chimicamente. Oggi la tecnologia di editing genetico viene applicata per modificare, cancellare, editare i geni. L'industria biotecnologica definisce questi processi: "mantenimento della qualità alimentare degli alimenti". Essi si basano, ad esempio, sull'eliminazione dei geni per: ridurre l'amido nelle patate, ridurre il contenuto di zucchero nelle fragole e, cosa peggiore, i tentativi deliberati di eliminare i processi cellulari naturali degli alimenti. Questi esperimenti dell'industria vanno a scapito dei diritti dei consumatori in materia di sicurezza alimentare. Per i soggetti più a rischio, la mancanza di norme e di etichettatura degli alimenti geneticamente modificati diventa motivo di preoccupazione[ix]. Al momento, infatti, l'industria si sta adoperando per non divulgare le informazioni sugli ingredienti derivanti da editing genetico. L'argomentazione per difendere questa posizione è che gli alimenti modificati tramite gene editing siano in tutto assimilabili agli alimenti naturali, con l'unica differenza di aver favorito la naturale evoluzione genetica ad una maggiore velocità.

L'apparato digerente è essenziale per il mantenimento del sistema immunitario dell'organismo, poiché il 70% dell'immunità umana risiede nel tratto digestivo. Qualunque sia la qualità o la composizione del cibo che mangiamo, esso viene assorbito dall'organismo, rendendolo vulnerabile alle allergie alimentari e alle malattie autoimmuni[lxi].

Nel caso degli alimenti geneticamente modificati, che vengono manipolati a livello genetico a un ritmo di mutazione quasi cancerogeno, ci si può solo chiedere l'entità degli effetti indesiderati che questi alimenti possono avere sull'organismo.

L'industria biotecnologica sta ancora una volta imponendo ad agricoltori e consumatori l'impiego di nuovi Ogm, con la scusa di proporre alimenti più sani. La ragione principale è quella di cambiare completamente il concetto di etichettatura degli alimenti. L'obiettivo è di arrivare ad etichettare gli alimenti sulla base di criteri definiti dall'industria, garantendo la classificazione degli alimenti geneticamente modificati come alimenti sani senza obbligo di dichiarare le informazioni relative al gene editing.

Terza falsa promessa. L'editing genetico come soluzione al cambiamento climatico

La tecnologia del gene editing viene presentata come la soluzione a tutte le minacce che stanno attualmente mettendo a rischio l'umanità e il pianeta, incluso il cambiamento climatico di natura antropogenica.

Una soluzione, questa, basata principalmente sul cancellare e inserire artificialmente geni all'interno di colture come il grano, la canna da zucchero, il riso, i pomodori, la papaya, il cotone, la manioca e perfino in animali come i bovini[lxii].

Questa tecnologia si fonda su una concezione che vede tutti gli organismi viventi come macchine la cui produttività ed efficienza può essere misurata, manipolata e migliorata artificialmente.

Ad esempio, modificando geneticamente piante ed animali per adattarsi a fattori di stress come la salinità, la siccità, i picchi di calore, le malattie o per prevenire la riduzione di biomassa nelle piante.

Ad ogni modo, quello che appare evidente è che le nuove tecnologie di gene editing non sono altro che l'evoluzione dei vecchi organismi geneticamente modificati. Così come la prima generazione di Ogm, infatti, provengono da una scienza tutt'altro che etica, che scavalca il normale funzionamento della natura.

L'editing genetico di queste colture commerciali, andando a manipolare i geni di piante e animali, porta con sé il grave rischio di alterarne importanti meccanismi funzionali^[Ixiii]. L'aspetto peggiore è che gli effetti e la portata di queste tecnologie rimangono tuttora inesplorati.

Chi propone e promuove queste tecnologie, infatti, pretende che vengano approvate senza che gli agricoltori e consumatori siano pienamente informati sui loro rischi e ripercussioni.

A peggiorare le cose, l'industria dell'agri-tech non risponde in alcun modo di eventuali responsabilità nei confronti di agricoltori e consumatori in caso di effetti indesiderati.

Oltretutto, la deregolamentazione dell'editing genetico e l'assenza dell'obbligo di un'etichettatura che indichi chiaramente i prodotti ottenuti con la manipolazione genetica sposta l'onere sugli agricoltori in caso di contaminazione accidentale. Nella pratica, questo significa che le aziende dell'agri-tech non solo guadagnano ingenti profitti dalle royalties dei brevetti, ma sono anche dotate di tutte le protezioni necessarie per denunciare gli agricoltori a loro piacimento per violazione di brevetto.

Al loro stato naturale, le piante e gli animali consolidano i propri meccanismi di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico tramite meccanismi di risposta basati sulla biodiversità. Ad esempio, l'India è rinomata per le sue 200.000 varietà native di riso^[Ixiv], le quali includono varietà che tollerano bene la siccità e la salinità.

Queste varietà sono state moltiplicate e selezionate per secoli dai piccoli agricoltori tramite la selezione partecipativa delle sementi. Allo stesso modo, molti paesi ospitano varietà di miglio che non necessitano grandi quantitativi di acqua ed hanno elevate proprietà nutritive, come il finger Millet e il barnyard Millet.

La natura e i popoli hanno saputo sviluppare metodi di selezione naturale che hanno solide basi scientifiche e che sono profondamente legati alle condizioni geografiche e climatiche di specifiche regioni, per migliorare la resilienza dei propri sistemi agro-alimentari in rapporto al clima. Questi metodi si basano sui principi dell'ecologia, e su modelli di agricoltura rigenerativa fondata sulla biodiversità.

Il "Made in Italy" prodotto in laboratorio

L'Italia ha sempre fatto vanto del proprio patrimonio gastronomico e culturale. Ma il "made in Italy" sta aprendo le porte alla tecnologia digitale nel settore agroalimentare, all'agricoltura di precisione, e alle tecnologie di editing genetico per intervenire sui prodotti italiani e sul settore agricolo.

In Italia, le Nuove Tecniche di Editing Genetico vengono chiamate "TEA: Tecniche di Evoluzione Assistita"[lxv], assimilandole ad una versione "accelerata" o "migliorata" dell'evoluzione naturale. Ma gli alimenti ottenuti tramite l'editing genetico sono Ogm prodotti in laboratorio, che in nulla possono essere assimilati alla normale evoluzione di piante e animali in natura. In Italia, l'enfasi è stata posta sull'editing genetico della frutta[lxvi], soprattutto degli agrumi, per renderli (dicono) ancora più salutari e per farli adattare più velocemente ai cambiamenti climatici. Ad esempio, vengono proposti interventi per estendere la durabilità dei prodotti freschi sugli scaffali, o per svilupparne la resistenza e la tolleranza a stress ambientale e/o biotico.

Genere	Specie	Tratto	Gene/i modificato/i	Approccio
	<i>C. sinensis</i>		Perdita di funzione di CsNPR3 che reprime NPR1	CRISPR/Cas9; Trasfezione di protoplasti con lipofectamina
	<i>C. paradisi</i>		Mutazione di un EBE nel promotore di LOBI	CRISPR/Cas9; Infezione da <i>A. tumefaciens</i> di epicotili di pompelmo
<i>Agrumi</i>		Resistenza alla malattia del cancro degli agrumi		
	<i>C. sinensis</i>		Mutazione di un EBE nel promotore di LOBI	Infezione di epicotili da parte di <i>A. tumefaciens</i> e trasfezione di protoplasti. Vettore binario migliorato
	<i>C. paradisi</i> <i>C. sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>		Perdita di funzione di DMR6	CRISPR/Cas9; Infezione da <i>A. tumefaciens</i> di epicotili di pompelmo
	<i>V. vinifera</i>	Resistenza alla <i>Botrytis cinerea</i>	Perdita di funzione di VvWRKY52	CRISPR/Cas9; Infezione di callo embrionico da parte di <i>A. tumefaciens</i>
	<i>V. vinifera</i>	Tolleranza alla peronospora causata da <i>Plasmopara viticola</i>	Perdita di funzione di PR4	CRISPR/Cas9; Infezione di callo embrionico da parte di <i>A. tumefaciens</i>

Questa tabella mostra l'applicazione dell'ingegneria genetica in Italia nella modifica dei geni.

Rif.: Nerva L., et. al. The Role of Italy in the Use of Advanced Plant Genomic Techniques on Fruit Trees: State of the Art and Future Perspectives. *Int J Mol Sci.* 2023 Jan 4;24(2):977. doi: 10.3390/ijms24020977. PMID: 36674493; PMCID: PMC9861864.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9861864/>

Dal 2015, l'Italia ha avviato un programma di miglioramento genetico per creare varietà di uva resistente ai funghi e varietà senza semi, entrambe per cercare di rispondere alla siccità. Altri esempi di frutti manipolati geneticamente sono le pere, le mele, le fragole, le castagne e i kiwi, nonostante molti di questi siano esotici e non direttamente adattati al clima e alla geografia italiana.

Il caso del "Golden Rice" (riso dorato) mutante

Il riso è un prodotto che viene consumato da 3,5 miliardi di persone nel mondo. La maggioranza della popolazione mondiale che consuma riso si trova in Asia.

L'industria dell'agritech sta ancora una volta utilizzando il riso come esperimento, testando il gene editing per migliorarne l'adattamento ai cambiamenti climatici, la produttività, biofortificarlo e rispondere così al problema della sicurezza alimentare. L'industria del gene editing sta manipolando tutti gli aspetti del riso cercando di migliorarne le caratteristiche: estraendo geni per creare tolleranza agli erbicidi, al freddo, alla siccità, e al sale[[lxvii](#)].

Industrie come Ark Invest dichiarano che grazie all'editing genetico, ci potrebbero volere solo 18 mesi per portare il riso geneticamente manipolato dai laboratori ai campi. E ci vorrebbero solo altri 6 mesi per i giganti dell'agribusiness per raccoglierlo e vendere i semi agli agricoltori. La tecnologia proposta mira a ingegnerizzare e pilotare l'evoluzione della coltura. Si tratta di una tecnologia forzata che utilizza transgeni come gli Ogm, sviluppati in maniera isolata dai cicli naturali e dunque suscettibile a manifestare effetti fuori bersaglio, mutazioni non volute e risultati inattesi.

Abbiamo già assistito all'imposizione forzata del Golden Rice[[lxviii](#)] nei paesi dell'Asia con il pretesto di migliorare la salute delle donne e la sicurezza alimentare. Recentemente le Filippine hanno bloccato l'utilizzo del Golden Rice[[lxix](#)], essendosi dimostrato assolutamente non in grado di soddisfare i criteri di sicurezza per la salute umana.

L'unica risposta possibile al cambiamento climatico è promuovere la diversità delle colture e proteggere la biodiversità in ogni singolo territorio e in ogni azienda agricola. Entrambi questi elementi sono in grado di conciliare principi essenziali all'interno di un agroecosistema, come l'adattamento, la diversità, la pluralità e dunque la capacità di rispondere agli stress ambientali.

Le innovazioni provenienti dagli agricoltori[[lxx](#)] e le strategie di adattamento al cambiamento climatico tramite la selezione delle sementi è cruciale per la capacità di adattamento dell'agricoltura a un clima in continuo cambiamento. I contadini sono stati in grado di selezionare e fare evolvere varietà di riso con elevata tolleranza al sale

e alla siccità [lxxi], con grandi proprietà nutritive, come il riso bhundi, kalambank, lunabakada, sankarchin. È importante ribadire che ogni manipolazione dei geni di un organismo è di fatto una modificazione genetica e non può essere spacciata per una modifica naturale, come affermano le compagnie del settore delle biotecnologie.

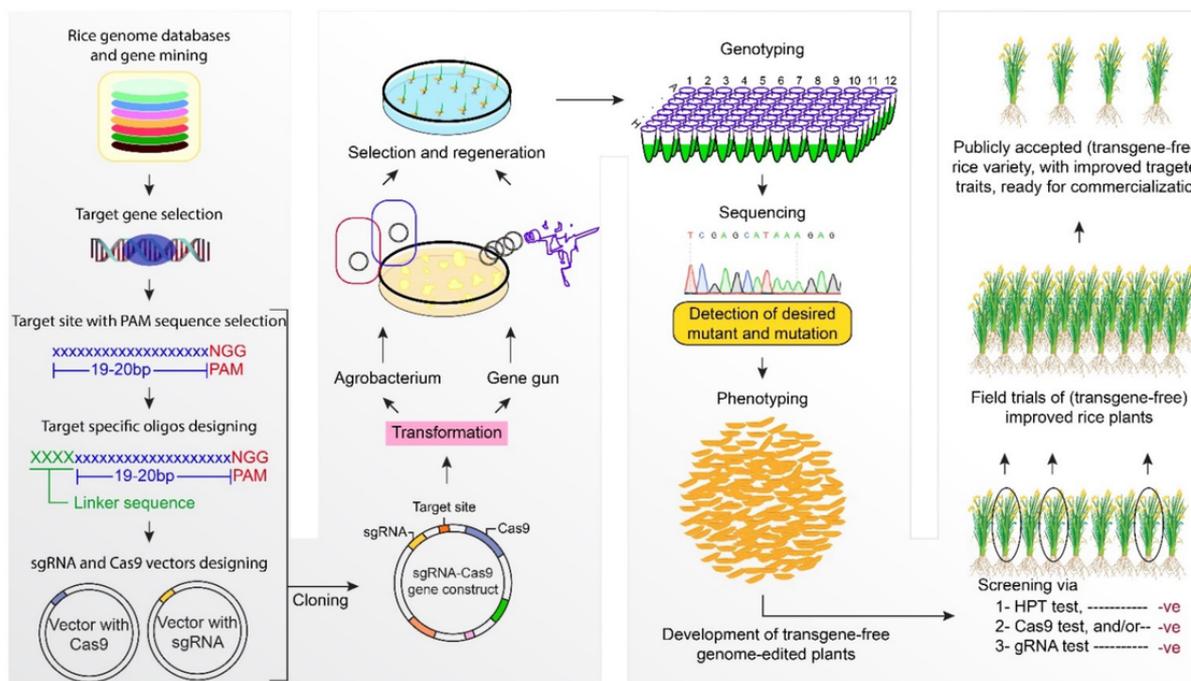
Specie	Categoria tratto	Tratto mirato	Gene(i) Modificato(i)	Metodo	Anno di pubblicazione	Riferimenti
Banana	Stress abiotico	Semi-nanizzato	Ma04g15900 Ma06g27710 Ma08g32850 Ma11g10500 Ma11g17210	CRISPR/Cas9	2019	(Shao et al., 2020)
Mais	Stress abiotico	Tolleranza alla siccità	ARGOS8	CRISPR/Cas9	2016	(Shi et al., 2017)
Riso	Stress abiotico	Tolleranza alla siccità	EPFL9	CRISPR/Cas9, CRISPR/Cpf1	2017	(Yin et al., 2017)
Riso	Stress abiotico	Fioritura precoce	Hd2, Hd4, Hd5	CRISPR/Cas9	2017	(Li et al., 2017)
Riso	Stress abiotico	Tolleranza al sale	OsRR22	CRISPR/Cas9	2019	(Zhang A. et al., 2019)
Bovini	Stress abiotico	Termotolleranza	SLICK	CRISPR/Cas9	2018	(Bellini, 2018)

La tabella mostra i differenti tipi di manipolazione genetica delle colture e dei capi di bestiame.

Rif: Karavolias, Nicholas G., Wilson Horner, Modesta N. Abugu, and Sarah N. Evanega.

“Application of Gene Editing for Climate Change in Agriculture.” *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5 (2021)

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2021.685801>



Sviluppi del riso modificato per mezzo del gene editing

<https://www.mdpi.com/2073-4395/11/7/1359>

Quarta falsa promessa: la scienza e la tecnologia indirizzate dalle grandi aziende possono garantire la sicurezza alimentare

La tecnologia dell'editing genetico è controllata da grandi imprese dell'agribusiness, quelle stesse imprese che detengono il monopolio delle sementi, dei prodotti agroalimentari e delle piante e animali da loro modificate geneticamente.

Questa tecnologia avvantaggia sproporzionatamente gli interessi e la ricchezza di chi già detiene il controllo di enormi risorse, marginalizzando e penalizzando ulteriormente gli agricoltori che coltivano rispettando la natura.

Allo stesso tempo queste tecnologie vengono proposte come strumento per migliorare la sicurezza alimentare modificando i geni delle principali colture per la tolleranza agli erbicidi, la resistenza ai parassiti e alle malattie, la resilienza climatica attraverso la tolleranza alla siccità e al sale, l'incremento della produttività etc.

Ciò che purtroppo rimane evidente è che il gene editing non è diverso dalla prima generazione di Ogm. Il gene editing, infatti, si basa sull'introduzione di geni ottenuti attraverso processi chimici, ad esempio quelli per la tolleranza agli erbicidi. Questo tipo di intervento continua ad alimentare l'utilizzo di erbicidi, e dunque di colture che avvelenano impollinatori preziosi come le api.

Per ogni introduzione esterna, modifica, eliminazione di geni, si possono scatenare effetti collaterali e mutamenti inattesi negli ecosistemi in cui questi organismi vengono introdotti.

I grandi poteri e gli interessi economici globali stanno strumentalizzando le minacce reali del cambiamento climatico e della crisi ecologica per giustificare l'utilizzo della tecnologia di editing genetico come soluzione innovativa.

Un'ulteriore ipocrisia si cela nella scarsa trasparenza di questo processo, testimoniata dal tentativo di deregolamentazione forzata del gene editing in agricoltura e nell'allevamento. Il settore industriale pretende ora che a livello normativo non venga prevista nessuna etichettatura del processo attraverso cui le colture, i semi, le piante o gli animali da allevamento vengono riprodotti.

La rimozione di tutti i requisiti di trasparenza[^{lxxii}] tra chi sviluppa queste tecnologie e i consumatori e gli agricoltori, viola il diritto fondamentale di informazione su tutto ciò che avviene nella catena di produzione e di consumo. Quando vengono negati i diritti all'informazione e alla libertà, non si può parlare di sicurezza alimentare.

L'editing genetico apre le porte alla Bioeconomia

La deregolamentazione del gene editing a livello globale, combinata con il controllo su un vasto insieme di materiale genetico tramite brevetti, accordi di licenza e royalties, ha aperto le porte allo sviluppo di un settore economico completamente nuovo, definito dai sostenitori della Silicon Valley come "Bioeconomia". La bioeconomia rappresenta la convergenza delle scienze della vita, la biologia, l'informatica, l'ingegneria e la biotecnologia. In questa nuova "bioeconomia"[^{lxxiii}], lo scopo delle grandi aziende biotech e agri-tech è di rendere il gene editing e l'ingegneria genetica lo strumento principale per produrre e manipolare tutto ciò che viene dalla natura, riducendo la produzione agricola a un sistema artificiale fondato su brevetti e licenze.

Questo modello si basa sulla manipolazione della genetica naturale per "programmare" la biologia al fine di rendere la natura più economicamente produttiva. È all'interno di questo approccio che si collocano anche la biologia sintetica, l'ingegneria genetica o l'editing di organismi quali i microbi per produrre nuovi componenti chimici, ma anche l'editing genetico degli animali, o prodotti animali come la carne prodotta in laboratorio, in aggiunta all'espansione in settori come quello energetico, della salute e della chimica industriale.

I più entusiasti sostenitori della Biotecnologia vedono questo nuovo settore economico come la panacea per risolvere tutte le crisi del nostro tempo: da quella ecologica, a quella climatica ed economica. Grazie alla tecnologia di gene editing[lxxiv] è ora possibile raggiungere un ambito della natura finora inaccessibile, aprendo le porte per nuovi profitti.

Nel 2022, il mercato globale del gene editing ha raggiunto un valore di 6.35 miliardi di dollari ed è prevista una crescita fino a 7.44 miliardi nel 2023, con un tasso di crescita del 17.3% annuo. Ma questo è nulla in confronto al valore stimato per il nuovo settore della bioeconomia. Attualmente la bioeconomia ha un valore di 1 trilardo di dollari statunitensi[lxxv], con un'aspettativa di crescita del valore di mercato fino a 30 trilardo nei prossimi due decenni.

I più noti filantropocapitalisti e miliardari del settore tecnologico della Silicon Valley utilizzano impropriamente il linguaggio[lxxvi] del "lavorare con la natura" e il concetto dell'economia circolare per applicarli alla loro bioeconomia. Dietro questa facciata, l'intenzione reale di questa nuova espansione economica è quella di continuare il business as usual.

Queste nuove tecnologie stanno attribuendo ulteriore potere agli stessi individui e interessi che hanno distrutto l'ecologia del nostro pianeta in prima istanza, riproponendo di fatto le stesse strategie che si sono già rivelate un enorme fallimento ecologico e sociale.

Tutto questo viene portato avanti con una semplice operazione di rebranding e di greenwashing, spacciando per ecologica una nuova generazione di tecnologie potenzialmente ancora più distruttive di quelle utilizzate finora.

Grazie a questa manipolazione del linguaggio, progressivamente nel mondo si sta dando il lasciapassare a queste nuove tecnologie, e dunque all'espansione della bioeconomia, ignorando le implicazioni di violazioni dei diritti umani e della natura, ignorando quanto tutto ciò sia assolutamente al di fuori di un'etica ecologica, ignorando il fatto che la scienza indipendente non abbia nessuna voce in capitolo.

Conclusioni:

fermiamo la trappola del gene editing

Il modo in cui stiamo attualmente producendo il cibo, attraverso l'agricoltura industriale basata su input chimici è una delle principali cause del caos climatico, della perdita di biodiversità, della contaminazione degli ecosistemi, dell'indebitamento e dei suicidi dei contadini, e della crisi sanitaria globale. Le multinazionali dell'agribusiness continuano a cercare modi per farci mettere in dubbio o dimenticare la loro responsabilità in questi fenomeni.

Il modo in cui produciamo il nostro cibo è però forse ancora più importante del prodotto finale, perché i processi di produzione dei sistemi alimentari sono profondamente connessi con i sistemi naturali, così come con la cultura e le economie locali. Il tentativo di cancellare le informazioni e la consapevolezza del modo in cui il cibo viene prodotto è una mossa strumentale per insabbiare le conseguenze ecologiche e sociali del paradigma industriale.

Al fine di mantenere il “business as usual” ed evitare di perdere profitti, impedendo alle vere soluzioni alla crisi ecologica di fare un passo avanti, il mondo dell'agribusiness preferisce riproporre su scala globale una nuova ondata delle stesse tecnologie che hanno già fallito in passato. Per controllare la fetta più grande possibile del mercato agroalimentare, le grandi multinazionali hanno distrutto sistematicamente la memoria storica e culturale legata al cibo e ai saperi contadini che ha sempre caratterizzato le comunità locali e indigene di tutto il mondo.

La diversità è alla base della vita sul pianeta ed è l'unico antidoto che abbiamo per costruire resilienza ecologica, climatica e sanitaria. Ogni cultura alimentare nel mondo è ricca di diversità, di verdure, ortaggi, cereali, legumi, frutti, animali, cucine tradizionali e saperi.

Culture diverse in tutto il mondo sono state in grado di consolidare sistemi agricoli che hanno conservato e addirittura accresciuto la biodiversità, dando vita a interi ecosistemi alimentari nelle rispettive regioni. Questi sistemi hanno per secoli mantenuto in equilibrio la complessità di quella rete della vita che dipende dall'intreccio degli organismi viventi nel suolo, nell'aria e nell'acqua del nostro pianeta.

Le nuove tecnologie di gene editing continuano a spostare l'attenzione da quelle alternative reali che possono guidare il cammino verso la rigenerazione ecologica. Non c'è niente di nuovo o di naturale nel gene editing. Tutto ciò che proviene da un laboratorio e che nasce per interferire con le leggi della natura non può essere considerato naturale.

La realtà dei fatti è che tutte le politiche, le normative e i trattati promossi e propagandati dall'industria rappresentano un tentativo di cancellazione della biodiversità naturale e dei sistemi di conoscenza indipendenti e dei saperi locali e indigeni. Come già avvenuto in passato, ciò comporta anche un attacco ai diritti dei consumatori, degli agricoltori e di tutte le persone e gli esseri viventi che sono legati alla produzione del cibo e all'agricoltura.

Per questi motivi, oggi è più importante che mai lottare per la nostra sovranità alimentare e l'autogestione delle sementi. Dobbiamo pretendere che i governi democratici ascoltino la voce dei cittadini, difendano i contadini e le comunità dai rischi connessi a queste nuove tecnologie, riconoscendo le responsabilità delle multinazionali nella distruzione ecologica e per i danni alla salute che hanno causato.

Le soluzioni reali risiedono nella promozione e nella realizzazione di sistemi ecologicamente integrati basati sulla biodiversità, sulla cura, e su un sapere scientifico che comprenda e rispetti le interconnessioni tra natura e vita.

Riferimenti:

[i] Chu, Philomena, and Sarah Zanon Agapito-Tenfen. "Unintended Genomic Outcomes in Current and Next Generation GM Techniques: A Systematic Review." *Plants* (Basel, Switzerland), vol. 11, no. 21, Nov. 2022, p. 2997. PubMed, <https://doi.org/10.3390/plants11212997>.

[ii] Navdanya international. 'Verità e bugie su nuovi e vecchi Ogm: la narrazione dell'industria alla prova dei fatti.', 23 February 2021. <https://navdanyainternational.org/it/verita-e-bugie-su-nuovi-e-vecchi-Ogm/>

[iii] "Researchers Call for Greater Awareness of Unintended Consequences of CRISPR Gene Editing." University of Cambridge, 12 Apr. 2021, <https://www.cam.ac.uk/research/news/researchers-call-for-greater-awareness-of-unintended-consequences-of-crispr-gene-editing-0>.

[iv] ARC. "Leak - Draft NGT Regulation and Impact Assessment Revealed." Agricultural and Rural Convention, 15 June 2023, <https://www.arc2020.eu/leak-draft-ngt-regulation-and-impact-assessment-revealed/>.

[v] European Commission. 'European Green Deal: More Sustainable Use of Plant and Soil Natural Resources'. Text, 5 July 2023. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3565.

[vi] Info CURIA - Case Law. 'SENTENZA DELLA CORTE (Grande Sezione), Causa C-528/16 - ECLI:EU:C:2018:583', 25 luglio 2018. <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?jsessionid=9ea7d0f130daa4ec2fc3d240461c9a36976517793a24.e34KaxiLc3eQc40LaxqMbN4Pb3qQe0?text=&docid=204387&pageIndex=0&doclang=IT&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=952465>

[vii] Navdanya international. 'Il revival del transgenico', 11 Apr. 2021. <https://navdanyainternational.org/it/il-revival-del-transgenico/>

[viii] Bayer Lobbying "Very Strongly" to Change EU's GMO Regulations to Exempt Gene Editing. 17 Nov. 2020, <https://www.gmwatch.org/en/main-menu/news-menu-title/archive/100-2020/19598-bayer-lobbying-very-strongly-to-change-eu-s-gmo-regulations-to-exempt-gene-editing>.

[ix] European Commission. 'EC Study on New Genomic Techniques', 29 April 2021. https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-techniques_en

[x] "European Court of Justice: Green Light to the Deregulation of New GMO." Navdanya International, 8 Feb. 2023, <https://navdanyainternational.org/european-court-of-justice-green-light-to-the-deregulation-of-new-gmo/>

[xi] Navdanya international. 'Decreti Sementi-Ogm: bene le richieste della Commissione Agricoltura della Camera', 14 gennaio 2021. <https://navdanyainternational.org/it/decreti-sementi-Ogm-bene-le-richieste-della-commissione-agricoltura-della-camera/>

[xii] Navdanya international. 'La Coalizione Italia libera da Ogm chiede il ritiro dell'emendamento al DL sicca che libera la sperimentazione in campo dei nuovi Ogm', 31 maggio 2023. <https://navdanyainternational.org/it/la-coalizione-italia-libera-da-Ogm-chiede-il-ritiro-dellemendamento-al-dl-sicca-che-libera-la-sperimentazione-in-campo-dei-nuovi-Ogm/>

[xiii] Navdanya international. 'La Coalizione Italia Libera da Ogm contraria alla sperimentazione in campo aperto delle Nbt/Tea', 16 marzo 2023. <https://navdanyainternational.org/it/la-coalizione-italia-libera-da-Ogm-contraria-alla-sperimentazione-in-campo-aperto-delle-nbt-tea/>

[xiv] Navdanya international. 'Via libera alle nuove tecniche di editing genetico: le minacce e gli interessi delle multinazionali dietro la nuova ondata di Ogm', 7 luglio 2023. <https://navdanyainternational.org/it/gli-interessi-delle-multinazionali-dietro-la-nuova-ondata-di-Ogm/>

[xv] The OECD genome editing hub <https://www.oecd.org/environment/genome-editing-agriculture/>

[xvi] USDA. 'WTO Members Support Policy Approaches to Enable Innovation in Agriculture', 2 November 2018. <https://www.usda.gov/media/press-releases/2018/11/02/wto-members-support-policy-approaches-enable-innovation-agriculture>

[xvii] Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA). 'Eighteen Countries of the Hemisphere Boost Expertise in New Techniques in Biotechnology Application', 12 April 2018. <https://iica.int/en/press/news/eighteen-countries-hemisphere-boost-expertise-new-techniques-biotechnology-application>

[xviii] WTO, International Statement on Agricultural Applications of Precision Biotechnology, 1 Nov. 2018, https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=250406,249838,249823,249748,249641,249507,249371,249321,249324,249267&CurrentCatalogueIdIndex=7&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True

[xix] Cimag, <https://www.cimag.iica.int/?lang=en>

[xx] Agricultural Biotechnology Annual: Brazil. Biotechnology and Other New Production Technologies, BR2021-0047, United States Department of Agriculture, 9 Dec. 2021, https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_10-20-2021.pdf

[xxi] "Canadian Variety Transparency Database." Seeds Canada, <https://seeds-canada.ca/en/seed-resources/transparency-database/>

[xxii] List of Non-Novel Products of Plant Breeding for Food Use. Government of Canada, 31 May 2023, <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/genetically-modified-foods-other-novel-foods/transparency-initiative/list-non-novel-products-plant-breeding-food-use.html>

[xxiii] Robinson, Claire. A Guide through the Smokescreen GENE EDITING MYTHS AND REALITY. The Greens/ EFA, Feb. 2021. <https://extranet.greens-efa.eu/public/media/file/9065/6768>.

[xxiv] Rodrigues, Savio D., et al. "Efficient CRISPR-Mediated Base Editing in Agrobacterium Spp." Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 118, no. 2, Jan. 2021, p. e2013338118. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1073/pnas.2013338118>.

[xxv] "'Gene Scissors' Cause Chaotic Disturbance in Plant Genome." Testbiotech, 20 June 2023, <https://www.testbiotech.org/en/content/gene-scissors-cause-chaotic-disturbance-plant-genome>.

[xxvi] Ibid.

[xiii] Navdanya international. 'La Coalizione Italia Libera da Ogm contraria alla sperimentazione in campo aperto delle Nbt/Tea', 16 marzo 2023. <https://navdanyainternational.org/it/la-coalizione-italia-libera-da-Ogm-contraria-alla-sperimentazione-in-campo-aperto-delle-nbt-tea/>

[xiv] Navdanya international. 'Via libera alle nuove tecniche di editing genetico: le minacce e gli interessi delle multinazionali dietro la nuova ondata di Ogm', 7 luglio 2023. <https://navdanyainternational.org/it/gli-interessi-delle-multinazionali-dietro-la-nuova-ondata-di-Ogm/>

[xv] The OECD genome editing hub <https://www.oecd.org/environment/genome-editing-agriculture/>

[xvi] USDA. 'WTO Members Support Policy Approaches to Enable Innovation in Agriculture', 2 November 2018. <https://www.usda.gov/media/press-releases/2018/11/02/wto-members-support-policy-approaches-enable-innovation-agriculture>

[xvii] Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA). 'Eighteen Countries of the Hemisphere Boost Expertise in New Techniques in Biotechnology Application', 12 April 2018. <https://iica.int/en/press/news/eighteen-countries-hemisphere-boost-expertise-new-techniques-biotechnology-application>

[xviii] WTO, International Statement on Agricultural Applications of Precision Biotechnology, 1 Nov. 2018, https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=250406,249838,249823,249748,249641,249507,249371,249321,249324,249267&CurrentCatalogueIdIndex=7&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True

[xix] Cimag, <https://www.cimag.iica.int/?lang=en>

[xx] Agricultural Biotechnology Annual: Brazil. Biotechnology and Other New Production Technologies, BR2021-0047, United States Department of Agriculture, 9 Dec. 2021, https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_10-20-2021.pdf

[xxi] "Canadian Variety Transparency Database." Seeds Canada, <https://seeds-canada.ca/en/seed-resources/transparency-database/>

[xxii] List of Non-Novel Products of Plant Breeding for Food Use. Government of Canada, 31 May 2023, <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/genetically-modified-foods-other-novel-foods/transparency-initiative/list-non-novel-products-plant-breeding-food-use.html>

[xxiii] Robinson, Claire. A Guide through the Smokescreen GENE EDITING MYTHS AND REALITY. The Greens/ EFA, Feb. 2021. <https://extranet.greens-efa.eu/public/media/file/9065/6768>.

[xxiv] Rodrigues, Savio D., et al. "Efficient CRISPR-Mediated Base Editing in Agrobacterium Spp." Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 118, no. 2, Jan. 2021, p. e2013338118. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1073/pnas.2013338118>.

[xxv] "'Gene Scissors' Cause Chaotic Disturbance in Plant Genome." Testbiotech, 20 June 2023, <https://www.testbiotech.org/en/content/gene-scissors-cause-chaotic-disturbance-plant-genome>.

[xxvi] Ibid.

[xxvii] Gene Editing Is Not “Precision Breeding” – International Scientists and Policy Experts. 8 Sept. 2022, <https://gmwatch.org/en/106-news/latest-news/20092-gene-editing-is-not-precision-breeding-international-scientists-and-policy-experts>.

[xxviii] Latham, Jonathan. “God’s Red Pencil? CRISPR and The Three Myths of Precise Genome Editing.” CounterPunch.Org, 27 Apr. 2016, <https://www.counterpunch.org/2016/04/27/gods-red-pencil-crispr-and-the-three-myths-of-precise-genome-editing/>.

[xxix] House, The White. “Executive Order on Advancing Biotechnology and Biomanufacturing Innovation for a Sustainable, Safe, and Secure American Bioeconomy.” The White House, 12 Sept. 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/09/12/executive-order-on-advancing-biotechnology-and-biomanufacturing-innovation-for-a-sustainable-safe-and-secure-american-bioeconomy/>

[xxx] USDA, Technology & Science-based Solutions
<https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/SPG-Coalition-science-solutions.pdf>

[xxxi] Federation of American Scientists. ‘Protecting Consumers by Reforming Food Labeling Regulations’, 29 June 2023. <https://fas.org/publication/protecting-consumers-by-reforming-food-labeling-regulations/>

[xxxii] Food Labeling: Principles to Support the Uptake of Healthy and Sustainable Diets. World Business Council for Sustainable Development, Nov. 2021, <https://www.wbcds.org/contentwbc/download/13275/194329/1>.

[xxxiii] Ibid.

[xxxiv] “The Failure of GMO Bt Cotton and the Continued Success of Native Indigenous Cotton in India.” Navdanya International, 20 July 2022, <https://navdanyainternational.org/the-failure-of-gmo-bt-cotton-and-the-continued-success-of-native-indigenous-cotton-in-india/>.

[xxxv] Insight, Food. “Survey: Nearly Half of U.S. Consumers Avoid GMO Foods; Large Majority Primarily Concerned About Human Health Impact.” Food Insight, 27 June 2018, <https://foodinsight.org/survey-nearly-half-of-u-s-consumers-avoid-gmo-foods-large-majority-primarily-concerned-about-human-health-impact/>.

[xxxvi] Te Ao Māori News. ‘GMO a Treaty Issue, Not for Governments Alone - Māori Organics Authority’, 16 June 2023. <https://www.teaonews.co.nz/2023/06/16/gmo-a-treaty-issue-not-for-governments-alone-maori-organics-authority/>

[xxxvii] Müller, Ruth, et al. “Between a Rock and a Hard Place: Farmers’ Perspectives on Gene Editing in Livestock Agriculture in Bavaria.” EMBO Reports, vol. 22, no. 7, July 2021, p. e53205. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.15252/embr.202153205>

[xxxviii] Louca, Stilianos. “The Rates of Global Bacterial and Archaeal Dispersal.” The ISME Journal, vol. 16, no. 1, Jan. 2022, pp. 159–67. www.nature.com, <https://doi.org/10.1038/s41396-021-01069-8>.

[xxxix] MIT Technology Review. ‘Gene-Edited Cattle Have a Major Screwup in Their DNA’, 29 August 2019. <https://www.technologyreview.com/2019/08/29/65364/recombinetics-gene-edited-hornless-cattle-major-dna-screwup/>

[xl] "This Genetics Company Is Editing Horns Off Milk Cows." *Bloomberg.Com*, 12 Oct. 2017. [www.bloomberg.com, https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-10-12/this-genetics-company-is-editing-horns-off-milk-cows](https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-10-12/this-genetics-company-is-editing-horns-off-milk-cows).

[xli] 'New GE Patents 2022: "Second-Hand GE" Plants Claimed as Inventions'. Testbiotech, 5 July 2023. https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Testbiotech_%202023%20_%20CRISPR%20Patents.pdf

[xlii] Ibid.

[xliii] "Gates to a Global Empire." *Navdanya International*, Oct. 2020, <https://navdanyainternational.org/publications/gates-to-a-global-empire/>.

[xliv] Beyond Green Gold: Megadiverse Countries as Providers Of Genetic Resources and Digital Sequence Information – Aidé Jiménez-Martínez and Adelita San Vicente Tello, Oct 2020, <https://navdanyainternational.org/wp-content/uploads/2021/02/1-BEYOND-GREEN-GOLD.pdf>

[xlv] *FACT-FINDING AND SCOPING STUDY ON DIGITAL SEQUENCE INFORMATION ON GENETIC RESOURCES IN THE CONTEXT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY AND THE NAGOYA PROTOCOL*. Convention on Biological Diversity, 12 Jan. 2018, <https://www.cbd.int/doc/c/079f/2dc5/2d20217d1cdacac787524d8e/dsi-ahteg-2018-01-03-en.pdf>.

[xlvi] "The Convention on Biological Diversity must resist the commodification of all life." *Navdanya international*, 13 Dec. 2022, <https://navdanyainternational.org/es/the-cbd-must-resist-the-commodification-of-all-life/>.

[xlvii] One Empire Over Seed: Control Over the World's Seed Banks – Vandana Shiva, Oct. 2020, <https://navdanyainternational.org/wp-content/uploads/2021/03/2-SECTION-1-SEED-BG-REPORT.pdf>

[xlviii] Centro Internazionale Crocevia. 'Nuovi Ogm: chi ha in mano i brevetti per privatizzare i semi?', 4 July 2023. <https://www.croceviaterra.it/vita-privata-i-brevetti-sui-nuovi-Ogm/>

[xlix] Centro Internazionale Crocevia. 'Nuovi Ogm: chi ha in mano i brevetti per privatizzare i semi?', 4 luglio 2023. <https://www.croceviaterra.it/vita-privata-i-brevetti-sui-nuovi-Ogm/>

[l] *Agricultural Biotechnology Annual: Brazil*. Biotechnology and Other New Production Technologies, BR2021-0047, United States Department of Agriculture, 9 Dec. 2021, https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_10-20-2021.pdf.

[li] Montenegro De Wit, Maywa. "Democratizing CRISPR? Stories, Practices, and Politics of Science and Governance on the Agricultural Gene Editing Frontier." *Elementa: Science of the Anthropocene*, edited by Anne R. Kapuscinski and Elizabeth Fitting, vol. 8, Jan. 2020, p. 9. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1525/elementa.405>.

[lii] European Commission, *Questions and Answers*. https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-techniques/questions-and-answers_en

[liii] Ibid.

[liv] European Commission , Data Modeling Platform of Resource Economics, New Genomic Techniques https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/NEW_GENOMIC_TECHNIQUES/index.html?rdr=1696527841762

[lv] Foote, Natasha. "No to Pesticide Cuts? No Gene Editing Proposal, Commission Official Warns." *Www.Euractiv.Com*, 15 May 2023, <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/no-to-pesticide-cuts-no-gene-editing-proposal-commission-official-warns/>

[lvi] Farm to Fork Strategy: For a Fair, Healthy and Environmentally-Friendly Food System . European Union, 2020, https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf

[lvii] Shroff, Ruchi, and Carla Ramos Cortés. "The Biodiversity Paradigm: Building Resilience for Human and Environmental Health." *Development (Society for International Development)*, vol. 63, no. 2–4, 2020, pp. 172–80. PubMed, <https://doi.org/10.1057/s41301-020-00260-2>.

[lviii] Navdanya international. 'Food for Health (Cibo per la Salute)', maggio 2018. <https://navdanyainternational.org/it/aree-tematiche/food-for-health-cibo-per-la-salute/>

[lix] Navdanya international. 'Manifesto Food for Health', settembre 2018. <https://navdanyainternational.org/it/publications/manifesto-food-for-health/>

[lx] Jouanin, Aurelie, et al. "CRISPR/Cas9 Gene Editing of Gluten in Wheat to Reduce Gluten Content and Exposure—Reviewing Methods to Screen for Coeliac Safety." *Frontiers in Nutrition*, vol. 7, 2020. *Frontiers*, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.00051>.

[lxi] "Food Allergies and Industrial Agriculture." *Ann Arbor Holistic Health*, 16 July 2012, <https://annarborholistichealth.com/2012-7-16-food-allergies-and-industrial-agriculture-html-3834t/>

[lxii] Joseph Maina, "5 Ways Gene Editing Is Making Crops Climate-Resilient." *Alliance for Science*, 11 January 2022, <https://allianceforscience.org/blog/2022/01/5-ways-gene-editing-is-making-crops-climate-resilient/>

[lxiii] Karavolias, Nicholas G., et al. "Application of Gene Editing for Climate Change in Agriculture." *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 5, 2021. *Frontiers*, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2021.685801>.

[lxiv] "The Story of Rice." Navdanya international, 27 Sept. 2021, <https://navdanyainternational.org/es/publications/the-story-of-rice/>.

[lxv] Assisted Evolution Technologies (AET) to Improve Citrus Fruit Quality. 2 Feb. 2023, <https://www.freshplaza.com/europe/article/9500182/assisted-evolution-technologies-aet-to-improve-citrus-fruit-quality/>.

[lxvi] Nerva, Luca, et al. "The Role of Italy in the Use of Advanced Plant Genomic Techniques on Fruit Trees: State of the Art and Future Perspectives." *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 24, no. 2, Jan. 2023, p. 977. PubMed Central, <https://doi.org/10.3390/ijms24020977>.

[lxvii] Zafar, Kashaf, et al. "Genome Editing Technologies for Rice Improvement: Progress, Prospects, and Safety Concerns." *Frontiers in Genome Editing*, vol. 2, 2020. *Frontiers*, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fgeed.2020.00005>.

[lxviii] Ibid.

[Ixi] "Supreme Court Issues Writ of Kalikasan on Golden Rice and Bt Eggplant, MASIPAG Continues to Call for Action to End Commercialization." Masipag.Org, 19 Apr. 2023, <https://masipag.org/2023/04/supreme-court-issues-writ-of-kalikasan-on-golden-rice-and-bt-eggplant-masipag-continues-to-call-for-action-to-end-commercialization/>.

[Ixx] Shiva, V. et al. (2017). Seeds of hope, seeds of resilience – how biodiversity and agroecology offer solutions to climate change by growing living carbon
<http://www.navdanya.org/attachments/article/617/Seeds-of-Hope-Report-Download.pdf>

[Ixxi] Traditional Cultivation of Rice in India. Navdanya, 2022, <https://navdanyainternational.org/wp-content/uploads/2023/03/Traditional-Cultivation-in-India-4-EC.pdf>.

[Ixxii] Pixley, Kevin V., et al. "Genome-Edited Crops for Improved Food Security of Smallholder Farmers." Nature Genetics, vol. 54, no. 4, Apr.2022, pp. 364–67. www.nature.com, <https://doi.org/10.1038/s41588-022-01046-7>.

[Ixxiii] The Bioeconomy: A Primer. R46881, Congressional Research Service, 19 Sept. 2022, <https://crsreports.congress.gov>.

[Ixxiv] "Turning the Carbon We Have Into the Carbon We Want." Schmidt Futures, <https://www.schmidtfutures.com/perspective/biomade/>

[Ixxv] Cumbers, John. "White House Unveils Strategy To Grow Trillion Dollar U.S. Bioeconomy." Forbes, 12 Sept. 2022
<https://www.forbes.com/sites/johncumbers/2022/09/12/white-house-inks-strategy-to-grow-trillion-dollar-us-bioeconomy/>

[Ixxvi] Medina, Gabe. "Schmidt Futures Publishes Groundbreaking New Bioeconomy Strategy, Calls for Strategic Investment, Workforce Development, and Infrastructure to Bring Innovations from Lab to Market." Schmidt Futures, 14 Apr. 2022, <https://www.schmidtfutures.com/schmidt-futures-publishes-groundbreaking-new-bioeconomy-strategy-calls-for-strategic-investment-workforce-development-and-infrastructure-to-bring-innovations-from-lab-to-market/>

BIBLIOGRAFIA

“Agricultural Biotechnology Annual.” Brazil: United States Department of Agriculture: Foreign Agricultural Service, December 9, 2021.

https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_10-20-2021.pdf.

Ann Arbor Holistic Health. “Food Allergies and Industrial Agriculture,” July 16, 2012.

<https://annarborholistichealth.com/2012-7-16-food-allergies-and-industrial-agriculture-html-3834t/>.

ARC. “Leak - Draft NGT Regulation and Impact Assessment Revealed.” Agricultural and Rural Convention, June 15, 2023. <https://www.arc2020.eu/leak-draft-ngt-regulation-and-impact-assessment-revealed/>.

“Assisted Evolution Technologies (AET) to Improve Citrus Fruit Quality,” February 2, 2023.

<https://www.freshplaza.com/europe/article/9500182/assisted-evolution-technologies-aet-to-improve-citrus-fruit-quality/>.

Bloomberg.com. “This Genetics Company Is Editing Horns Off Milk Cows.” October 12, 2017.

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-10-12/this-genetics-company-is-editing-horns-off-milk-cows>.

Burbaum, Jonathan. “Protecting Consumers by Reforming Food Labeling Regulations.” Federation of American Scientists (blog), June 29, 2023. <https://fas.org/publication/protecting-consumers-by-reforming-food-labeling-regulations/>.

Canada, Health. “List of Non-Novel Products of Plant Breeding for Food Use.” Guidance, May 18, 2022.

<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/genetically-modified-foods-other-novel-foods/transparency-initiative/list-non-novel-products-plant-breeding-food-use.html>.

Canadian Biotechnology Action Network. “Patents on Genome Editing in Canda.” CBAN, March 2022.

<https://cban.ca/wp-content/uploads/Patents-on-Genome-Editing-cban-March-2022.pdf>.

Chu, Philomena, and Sarah Agapito-Tenfen. “Unintended Genomic Outcomes in Current and Next Generation GM Techniques: A Systematic Review.” *Plants* 11 (November 7, 2022): 2997.

<https://doi.org/10.3390/plants11212997>.

Chu, Philomena, and Sarah Zanon Agapito-Tenfen. “Unintended Genomic Outcomes in Current and Next Generation GM Techniques: A Systematic Review.” *Plants* (Basel, Switzerland) 11, no. 21 (November 7, 2022): 2997.

<https://doi.org/10.3390/plants11212997>.

CROCEVIA. “Vita Privata COME I BREVETTI SUI NUOVI OGM MINACCIA LA BIODIVERSITÀ DEL CIBO E I DIRITTI DEGLI AGRICOLTORI.” Italy: CROCEVIA. Accessed July 28, 2023.

https://www.croceviaterra.it/wp/wp-content/uploads/2023/06/Report-NGT_Crocevia2023.pdf.

Cumbers, John. “White House Unveils Strategy To Grow Trillion Dollar U.S. Bioeconomy.” *Forbes*.

Accessed July 28, 2023. <https://www.forbes.com/sites/johncumbers/2022/09/12/white-house-inks-strategy-to-grow-trillion-dollar-us-bioeconomy/>.

“Digital Sequence Info – BICSBAG.” Accessed December 1, 2022.

<https://www.synbiogovernance.org/category/digital-sequence/>.

European Commission. "Study on the Status of New Genomic Techniques under Union Law and in Light of the Court of Justice Ruling in Case C-528/16." European Commission, April 29, 2021. https://food.ec.europa.eu/system/files/2021-04/gmo_mod-bio_ngt_eu-study.pdf.

European Commission - European Commission. "European Green Deal: Sustainable Use of Natural Resources." Text, July 5, 2023. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3565.

Gallo, Marcy. "The Bioeconomy: A Primer." Washington DC: US Congressional Research Service, September 19, 2022. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46881>.

Global Gene Editing Regulation Tracker. "Global Gene Editing Regulation Tracker." Accessed June 27, 2023. <https://crispr-gene-editing-regs-tracker.geneticliteracyproject.org>.

GM Watch. "Gene Editing Is Not 'Precision Breeding' – International Scientists and Policy Experts." GM Watch, September 8, 2022. <https://gmwatch.org/en/106-news/latest-news/20092-gene-editing-is-not-precision-breeding-international-scientists-and-policy-experts>.

———. "Bayer Lobbying 'Very Strongly' to Change EU's GMO Regulations to Exempt Gene Editing." GM Watch, November 17, 2020. <https://www.gmwatch.org/en/main-menu/news-menu-title/archive/100-2020/19598-bayer-lobbying-very-strongly-to-change-eu-s-gmo-regulations-to-exempt-gene-editing>.

———. "Gene Editing: Unexpected Outcomes and Risks." Accessed November 24, 2022. <https://gmwatch.org/en/news/archive/67-uncategorised/19499-gene-editing-unexpected-outcomes-and-risks>.

House, The White. "Executive Order on Advancing Biotechnology and Biomanufacturing Innovation for a Sustainable, Safe, and Secure American Bioeconomy." The White House, September 12, 2022. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/09/12/executive-order-on-advancing-biotechnology-and-biomanufacturing-innovation-for-a-sustainable-safe-and-secure-american-bioeconomy/>.

IICA. "Eighteen Countries of the Hemisphere Boost Expertise in New Techniques in Biotechnology Application." IICA.INT, April 2018. <https://iica.int/en/press/news/eighteen-countries-hemisphere-boost-expertise-new-techniques-biotechnology-application>.

Insight, Food. "Survey: Nearly Half of U.S. Consumers Avoid GMO Foods; Large Majority Primarily Concerned About Human Health Impact." Food Insight (blog), June 27, 2018. <https://foodinsight.org/survey-nearly-half-of-u-s-consumers-avoid-gmo-foods-large-majority-primarily-concerned-about-human-health-impact/>.

"International Statement on Agricultural Applications of Precision Biotechnology." World Trade Organization, January 1, 2018. https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=250406,249838,249823,249748,249641,249507,249371,249321,249324,249267&CurrentCatalogueIdIndex=7&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=Tru.

Jouanin, Aurelie, Luud J. W. J. Gilissen, Jan G. Schaart, Fiona J. Leigh, James Cockram, Emma J. Wallington, Lesley A. Boyd, et al. "CRISPR/Cas9 Gene Editing of Gluten in Wheat to Reduce Gluten Content and Exposure—Reviewing Methods to Screen for Coeliac Safety." *Frontiers in Nutrition* 7 (2020). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.00051>.

Karavolias, Nicholas G., Wilson Horner, Modesta N. Abugu, and Sarah N. Evanega. "Application of Gene Editing for Climate Change in Agriculture." *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5 (2021). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2021.685801>.

Latham, Jonathan. "God's Red Pencil? CRISPR and The Three Myths of Precise Genome Editing." *CounterPunch.org*, April 27, 2016. <https://www.counterpunch.org/2016/04/27/gods-red-pencil-crispr-and-the-three-myths-of-precise-genome-editing/>.

Louca, Stilianos. "The Rates of Global Bacterial and Archaeal Dispersal." *The ISME Journal* 16, no. 1 (January 2022): 159–67. <https://doi.org/10.1038/s41396-021-01069-8>.

Maina, Joseph. "5 Ways Gene Editing Is Making Crops Climate-Resilient." *Alliance for Science*, January 11, 2022. <https://allianceforscience.org/blog/2022/01/5-ways-gene-editing-is-making-crops-climate-resilient/>.

Masipag.org. "Supreme Court Issues Writ of Kalikasan on Golden Rice and Bt Eggplant, MASIPAG Continues to Call for Action to End Commercialization," April 19, 2023. <https://masipag.org/2023/04/supreme-court-issues-writ-of-kalikasan-on-golden-rice-and-bt-eggplant-masipag-continues-to-call-for-action-to-end-commercialization/>.

Medina, Gabe. "Schmidt Futures Publishes Groundbreaking New Bioeconomy Strategy, Calls for Strategic Investment, Workforce Development, and Infrastructure to Bring Innovations from Lab to Market." *Schmidt Futures*, April 14, 2022. <https://www.schmidtfutures.com/schmidt-futures-publishes-groundbreaking-new-bioeconomy-strategy-calls-for-strategic-investment-workforce-development-and-infrastructure-to-bring-innovations-from-lab-to-market/>.

Montenegro de Wit, Maywa. "Democratizing CRISPR? Stories, Practices, and Politics of Science and Governance on the Agricultural Gene Editing Frontier." Edited by Anne R. Kapuscinski and Elizabeth Fitting. *Elementa: Science of the Anthropocene* 8 (February 25, 2020): 9. <https://doi.org/10.1525/elementa.405>.

Müller, Ruth, Amy Clare, Julia Feiler, and Ninow Marco. "Between a Rock and a Hard Place: Farmers' Perspectives on Gene Editing in Livestock Agriculture in Bavaria." *EMBO Reports* 22 (June 17, 2021). <https://doi.org/10.15252/embr.202153205>.

Navdanya international. "The Failure of GMO Bt Cotton and the Continued Success of Native Indigenous Cotton in India," July 20, 2022. <https://navdanyainternational.org/the-failure-of-gmo-bt-cotton-and-the-continued-success-of-native-indigenous-cotton-in-india/>.

Nerva, Luca, Lorenza Dalla Costa, Angelo Ciacciulli, Silvia Sabbadini, Vera Pavese, Luca Dondini, Elisa Vendramin, et al. "The Role of Italy in the Use of Advanced Plant Genomic Techniques on Fruit Trees: State of the Art and Future Perspectives." *International Journal of Molecular Sciences* 24, no. 2 (January 4, 2023): 977. <https://doi.org/10.3390/ijms24020977>.

Perry, James. "GMO a Treaty Issue, Not for Governments Alone - Māori Organics Authority." *News. Te Ao Māori News*, June 16, 2023. <https://www.teaonews.co.nz/2023/06/16/gmo-a-treaty-issue-not-for-governments-alone-maori-organics-authority/>.

Pixley, Kevin V., Jose B. Falck-Zepeda, Robert L. Paarlberg, Peter W. B. Phillips, Inez H. Slamet-Loedin, Kanwarpal S. Dhugga, Hugo Campos, and Neal Gutterson. "Genome-Edited Crops for Improved Food Security of Smallholder Farmers." *Nature Genetics* 54, no. 4 (April 2022): 364–67. <https://doi.org/10.1038/s41588-022-01046-7>.

Regalado, Antonio. "Gene-Edited Cattle Have a Major Screwup in Their DNA." MIT Technology Review, August 29, 2019. <https://www.technologyreview.com/2019/08/29/65364/recombinetics-gene-edited-hornless-cattle-major-dna-screwup/>.

Robinson, Claire, and The Greens/ EFA. "Gene Editing Myths and Realty: A Guide through the Smoke Screen," February 2021. <https://extranet.greens-efa.eu/public/media/file/9065/6768>.

Rodrigues, Savio D., Mansour Karimi, Lennert Impens, Els Van Lerberge, Griet Coussens, Stijn Aesaert, Debbie Rombaut, et al. "Efficient CRISPR-Mediated Base Editing in *Agrobacterium* Spp." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, no. 2 (January 12, 2021): e2013338118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2013338118>.

Schmidt Futures. "'Turning the Carbon We Have Into the Carbon We Want.'" Accessed July 28, 2023. <https://www.schmidtfutures.com/perspective/biomade/>.

Shroff, Ruchi, and Carla Ramos Cortés. "The Biodiversity Paradigm: Building Resilience for Human and Environmental Health." *Development (Society for International Development)* 63, no. 2–4 (2020): 172–80. <https://doi.org/10.1057/s41301-020-00260-2>.

TestBioTech. "'Gene Scissors' Cause Chaotic Disturbance in Plant Genome." Institute for Independent Impact Assessment of Biotechnology, June 20, 2023. <https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Chromothripsis%20in%20plants.pdf>.

———. "'Gene Scissors' Cause Chaotic Disturbance in Plant Genome," June 20, 2023. <https://www.testbiotech.org/en/content/gene-scissors-cause-chaotic-disturbance-plant-genome>.

———. "New GE Patents 2022: 'Second-Hand GE' Plants Claimed as Inventions," May 7, 2023. https://www.testbiotech.org/sites/default/files/Testbiotech_%202023%20_%20CRISPR%20Patents.pdf

University of Cambridge. "Researchers Call for Greater Awareness of Unintended Consequences of CRISPR Gene Editing." University of Cambridge, April 12, 2021. <https://www.cam.ac.uk/research/news/researchers-call-for-greater-awareness-of-unintended-consequences-of-crispr-gene-editing-0>.

USDA. "Technology and Science-Based Solutions." Accessed July 28, 2023. <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/SPG-Coalition-science-solutions.pdf>.

Waltz, Emily. "GABA-Enriched Tomato Is First CRISPR-Edited Food to Enter Market." *Nature Biotechnology* 40, no. 1 (December 14, 2021): 9–11. <https://doi.org/10.1038/d41587-021-00026-2>.

World Business Council For Sustainable Development. "Food Labeling: Principles to Support the Uptake of Healthy and Sustainable Diets." Geneva, Beijing, Delhi, London, New York, Singapore: World Business Council For Sustainable Development, November 2021. <https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/13275/194329/1>.

Zafar, Kashaf, Khalid E. M. Sedeek, Gundra Sivakrishna Rao, Muhammad Zuhaib Khan, Imran Amin, Radwa Kamel, Zahid Mukhtar, Mehak Zafar, Shahid Mansoor, and Magdy M. Mahfouz. "Genome Editing Technologies for Rice Improvement: Progress, Prospects, and Safety Concerns." *Frontiers in Genome Editing* 2 (2020). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fgeed.2020.00005>.

