



ASSOSEMENTI

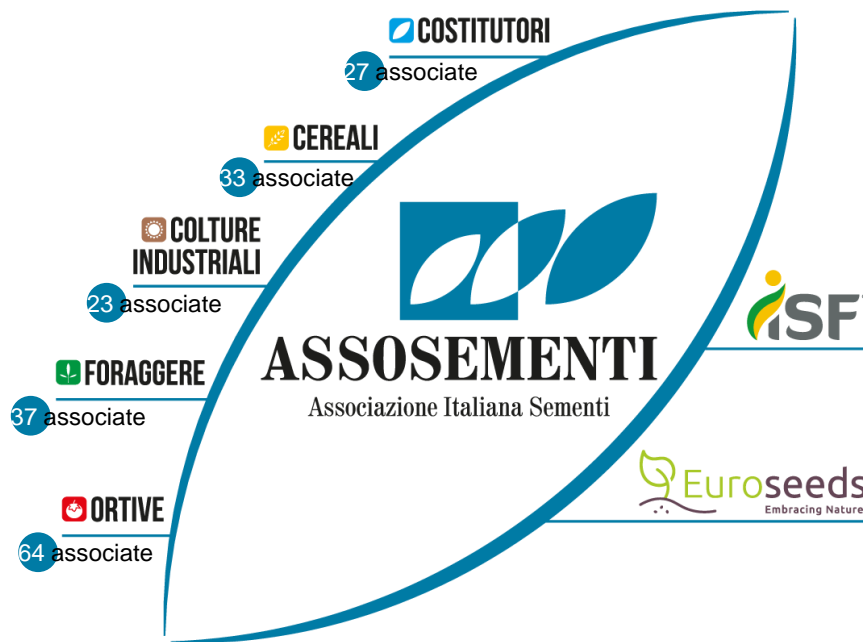
Il potenziale impatto delle tecnologie di genome editing sul rinnovamento varietale in Italia

OPEN DISTAL

22 settembre 2023

Chi è Assosementi

La struttura, 150 aziende associate

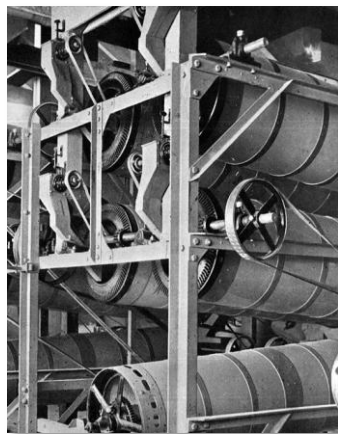


Chi è Assosementi

La nostra storia



1921



2021

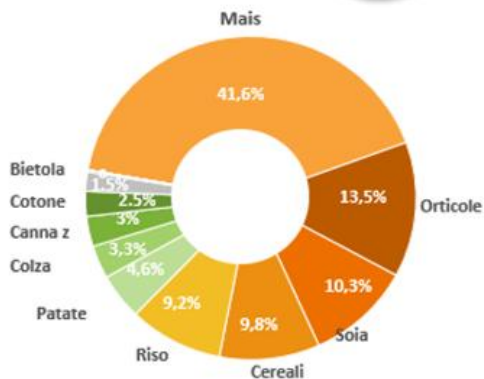


Sementi: mercato globale

Elevata segmentazione

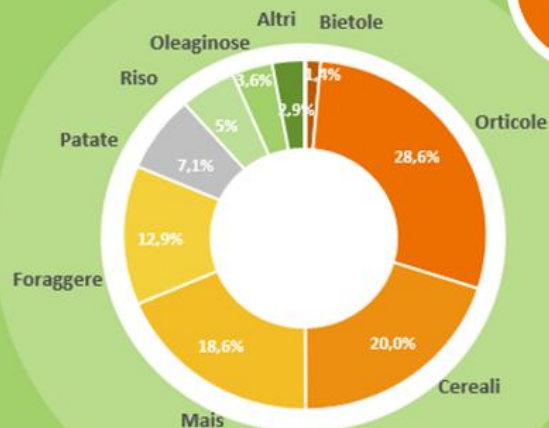
Mercato Globale
delle sementi

€ 24.5 bn



Mercato nazionale delle sementi

€ 1 bn



Assosementi

Principali attività

Attività	Azioni
Rappresentanza	Difesa delle istanze dei soci, dialogo istituzioni, progetti...
Comunicazione	Raccolta e pubblicazione dati, articoli, posizioni...
Consulenza	Informative a sostegno dell'attività dei soci



ASSOSEMENTI

Tematiche

BIODIVERSITA'

Accesso alle risorse genetiche
(Protocollo di Nagoya, FAO IT-
PGRFA)

TRACCIABILITA'

Incoraggiare l'uso di seme certificate,
normative fitosanitaria

CONCIA

Qualità e regolamentazione



BIOLOGICO

Disponibilità di sementi
biologiche
Sistema delle deroghe

FITOSANITARIA

Reg. (EU) 2016/2031
che implementa il Reg. (EU)
2019/2072

RICERCA E INNOVAZIONE

Comunicazione a support
delle TEA

Dibattito sulle NGT in Europa

2014

↓ 9 associazioni si rivolgono al Ministro Francese:
varietà tolleranti ad erbicidi sono escluse dalla normativa OGM?

↓ In mancanza di risposte le associazioni si appellano al Conseil d'Etat

9 ottobre 2016

↓ Domanda di pronuncia pregiudiziale del Conseil d'Etat alla Corte di Giustizia Europa

18 gennaio 2018

↓ Prime conclusioni dell'avv. Bobek (possibilità di esonerare alcune modifiche dalla normativa OGM)



Dibattito sulle NGT in Europa

25 luglio 2018



SENTENZA DELLA CORTE (Grande Sezione)

Gli organismi ottenuti mediante mutagenesi costituiscono OGM e, in linea di principio, sono soggetti agli obblighi previsti dalla direttiva sugli OGM

Tuttavia, gli organismi ottenuti attraverso tecniche di mutagenesi utilizzate convenzionalmente in varie applicazioni con un a lunga tradizione di sicurezza sono esentati da tali obblighi, fermo restando che gli Stati membri sono liberi di assoggettarli, nel rispetto del diritto dell'Unione, agli obblighi previsti dalla direttiva o ad altri obblighi

Dibattito sulle NGT in Europa



NGT Categories in more detail

NGT Category 1/Annex I

A NGT plant is considered equivalent to conventional plants when it differs from the recipient/parental plant by no more than 20 genetic modifications of the types referred to in points 1 to 5, in any DNA sequence sharing sequence similarity with the targeted site that can be predicted by bioinformatic tools.

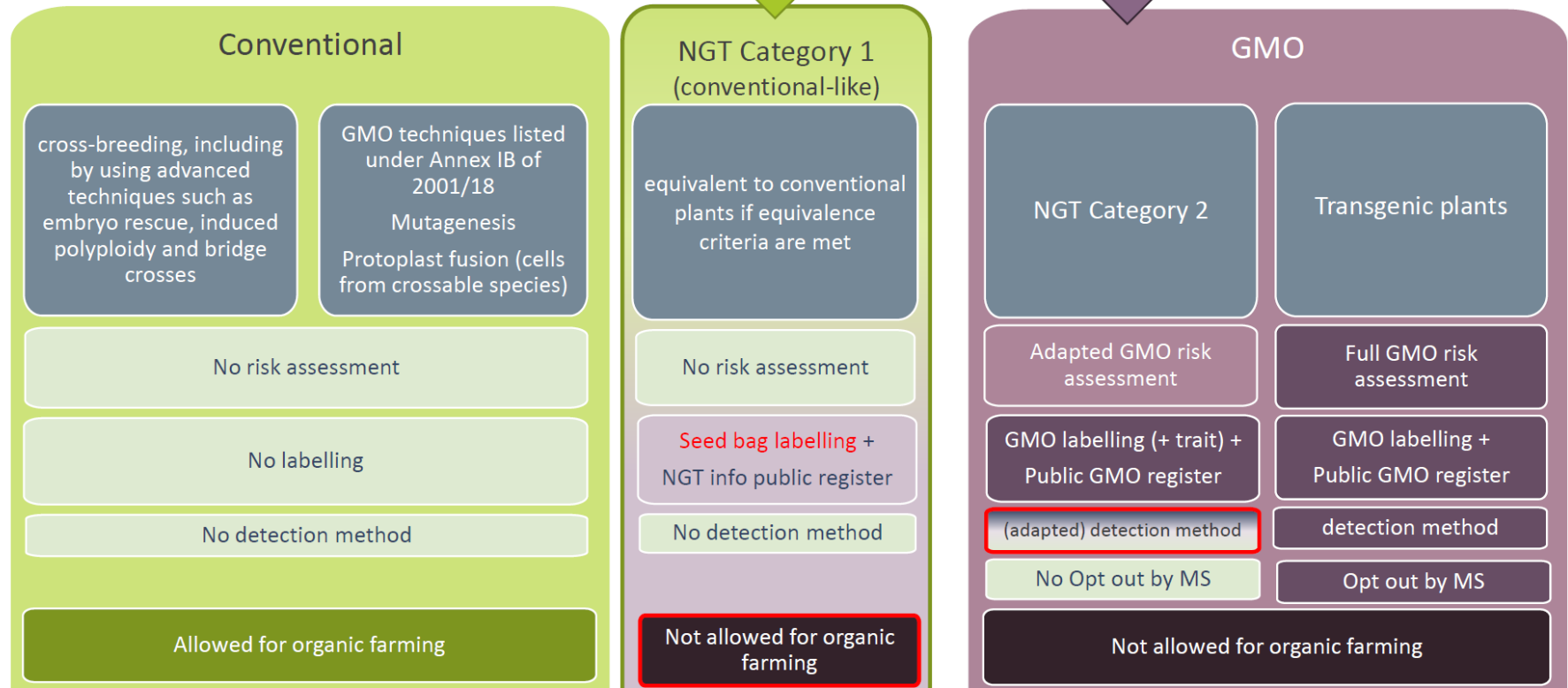
- (1) substitution or insertion of no more than 20 nucleotides;
- (2) deletion of any number of nucleotides;
- (3) on the condition that the genetic modification does not interrupt an endogenous gene:
 - (a) targeted insertion of a contiguous DNA sequence existing in the breeder's gene pool;
 - (b) targeted substitution of an endogenous DNA sequence with a contiguous DNA sequence existing in the breeder's gene pool;
- (4) targeted inversion of a sequence of any number of nucleotides;
- (5) any other targeted modification of any size, on the condition that the resulting DNA sequences already occur (possibly with modifications as accepted under points (1) and/or (2)) in a species from the breeders' gene pool.

NGT Category 2

NGT plants not meeting the criteria of NGT Category 1

Product Categories

NGT- Verification Procedure



Listing in National and EU Variety Catalogue

Sostenibilità

La strategie dell'Unione: Farm to Fork & Biodiversity



PESTICIDI

Ridurre del 50% l'uso dei pesticidi ed il rischio ad essi associato entro il 2030.

Ridurre del 50% l'uso dei principi attivi più pericolosi entro il 2030



NUTRIENTI

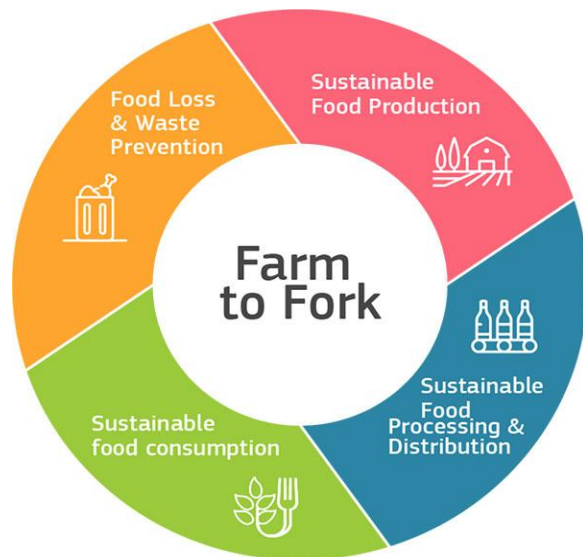
Ridurre le perdite di nutrient di almeno il 50% senza deterioramento della fertilità del suolo

Ridurre l'uso di fertilizzanti di almeno il 20% entro il 2030



AGRICOLTURA BIOLOGICA

25% della superficie agricola europea (SAU) in biologico entro il 2030.



Future varietà editate

- Stadio di ricerca avanzato: 117
- Stadio iniziale di ricerca: 292

Molte attese in commercio entro il 2030

Future varietà editate

Specie su cui sono in uso le NGT

Cereali	Mais, Frumento, Riso, Orzo, Sorgo, Miglio
Foraggere	Erba medica, Loietto, Panico
Leguminose	Fagiolo, Cece, Pisello, Arachide
Oleaginose e da fibra	Soia, Colza, Cotone, Camelina, Lino, Girasole, Senape
Ortive	Pomodoro, Broccoli, Cavolo, Anguria, Melanzana, Lattuga, Peperone, Cicoria
Colture da zucchero	Barbabetola da zucchero e Canna da zucchero
Tuberi	Patata, Manioca, Barbabetola

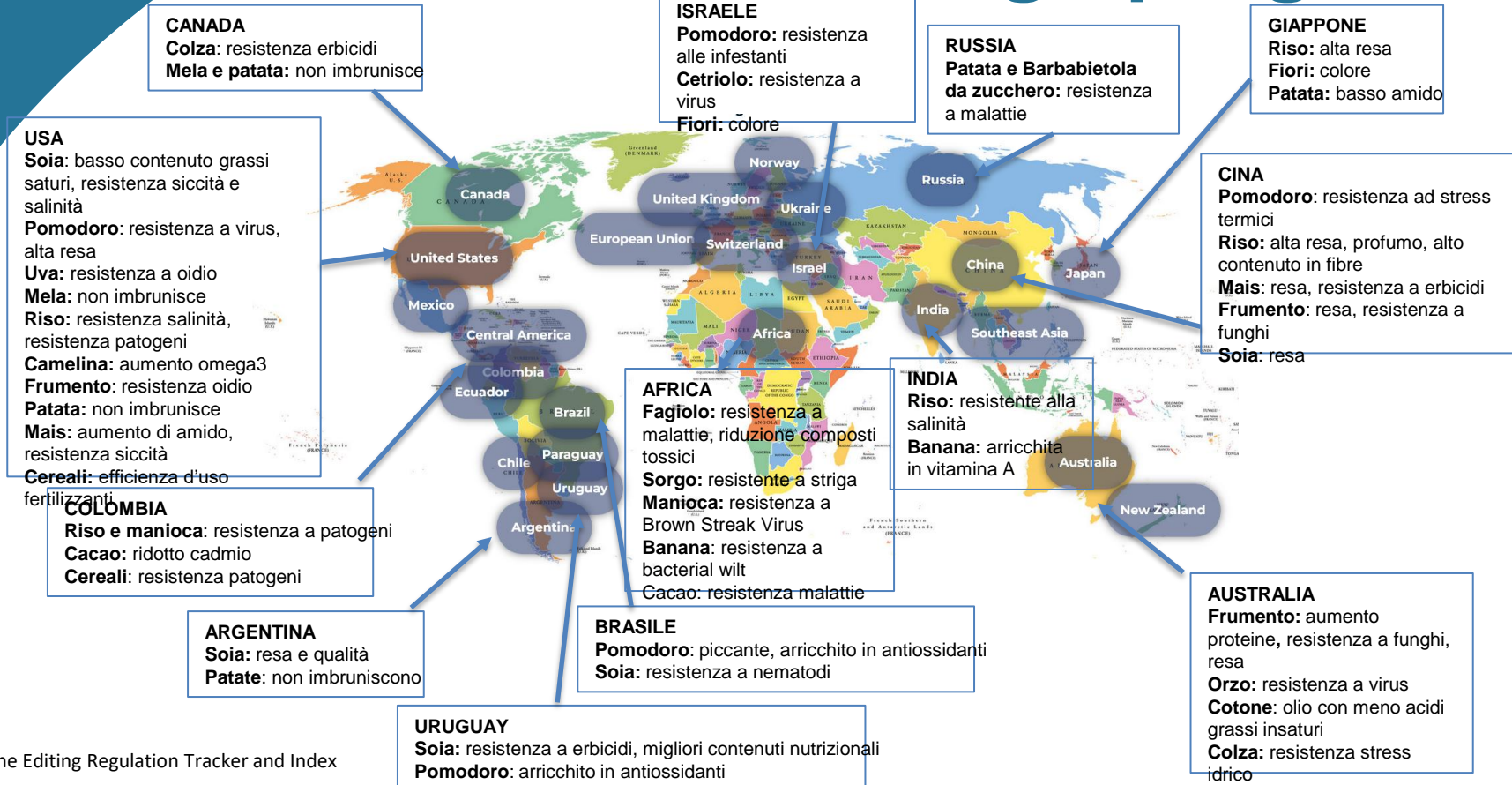
Caratteri modificati mediante NGT

Stress biotici	Nematodi, funghi, batteri, virus e altri patogeni
Stress abiotici	Siccità ed eccessi idrici, caldo, salinità, raggi UV
Tolleranza erbicidi	Tolleranza a diversi tipi di erbicidi
Modifica colore, sapore	Nuovi colori, miglioramento del sapore
Caratteristiche nutrizionali	Migliore profilo nutrizionale (es. fibre, vitamine) o ridotto contenuto di sostanze nocive (es. tossine, allergeni, precursori dell'acrilammide, ecc.) e glutine
Resa e architettura	Stabilità della resa associata a modifiche dell'architettura della pianta e dei frutti e del modello di crescita
Conservabilità	Aumento della durata di conservazione, non imbrunimento
Strumenti di breeding	Tecniche di induzione della sterilità, fioritura precoce e aploidi
Altro	Produzione di molecole di interesse industriale, efficienza d'uso dell'azoto



ASSOSEMENTI

Genome editing - progetti



Varietà editate pronte per il mercato mondiale



POMODORO: arricchito in vitamina D

(CREA - CNR - John Innes Centre)

- Il 40% della popolazione Europea soffre di carenza da vitamina D (il 13 % di grave carenza)
- Il pomodoro solitamente contiene bassi livelli di vitamina D. Utilizzando la mutagenesi mirata, i ricercatori hanno sviluppato un pomodoro che accumula provitamina D (il precursore della vitamina D) nel frutto e nelle foglie
- I pomodori arricchiti sono una fonte alimentare di vitamina D, mentre le foglie possono essere utilizzate per integratori di vitamina D.
- il consumo di un pomodoro arricchito in vitamina D dovrebbe fornire circa il 30% della dose giornaliera raccomandata
- Le varietà editate potranno essere a breve coltivate in UK per il commercio. L'Inghilterra si è già espressa indicando che le piante editate saranno testate e valutate allo stesso modo delle nuove varietà convenzionali e regolamentate in proporzione al rischio. Ciò è possibile perché dopo la Brexit il Regno Unito non deve più seguire le normative dell'Unione Europea, che sono le più severe al mondo.

Varietà editate pronte per il mercato mondiale



POMODORO: arricchito in GABA

(University of Tsukuba e SanatechSeeds)

- L' Acido Gamma-Amminobutirrico aiuta ad abbassare la pressione sanguigna e a combattere lo stress.
- I pomodori arricchiti in GABA contengono cinque volte la normale quantità
- Commercializzato in Giappone dal 2020.

Varietà editate in corso di sviluppo in UE

PROGETTO BIOTECH – CREA



- **Pomodoro:** sviluppate piante capaci di bloccare lo sviluppo di alcune infestanti oppure con migliore resistenza alla salinità.

Il progetto inoltre, ha contribuito alla selezione di linee con elevato contenuto di vitamina D, un lavoro recentemente pubblicato sulla rivista Nature Plants.

- **Melanzane:** ottenute piante resistenti alla fusariosi o senza semi che consentono di ampliare il periodo di raccolta del frutto.
- **Cereali:** Messe a punto piante con semi più grandi oppure con nuovi geni di resistenza alle ruggini.
- **Mele:** selezionati resistenti alle malattie, in particolare la ticchiolatura, che rappresenta la principale patologia del melo.

Varietà editate in corso di sviluppo in UE



VITE: resistenza a malattie fungine

(Università di Udine)

- A causa delle malattie fungine in un vigneto si possono avere perdite che vanno dal 5 all'80% a seconda del patogeno/cultivar/condizioni ambientali
- Ad oggi il contenimento chimico è la principale soluzione con più trattamenti nella stagione. E' stato stimato che nella sola UE, per il contenimento di malattie fungine nei vigneti sono utilizzate circa 68.000 tonnellate di fungicidi ogni anno, che rappresentano oltre il 50% di tutti i fungicidi utilizzati nell'agricoltura Europea (Eurostat)
- Silenziare i geni di suscettibilità all'oidio porta a resistenza per la malattia (due progetti in corso)
- Le varietà resistenti oggi realizzabili consentirebbero di ridurre del 50% i trattamenti fungini
- una differenza fondamentale per il settore vitivinicolo rispetto ad altri settori risiede nella possibilità che l'utilizzo dell'editing offre per mantenere le caratteristiche dei vitigni tradizionali a cui sono associati specifici disciplinari di produzione del vino. L'inserimento di resistenze con metodi di incrocio e selezione porterebbe invece a nuove varietà, non compatibili con schemi DOC, DOP e le conoscenze tradizionali.

Varietà editate in corso di sviluppo in UE



FRUMENTO: resistenza a funghi

- E' atteso che la domanda di frumento aumenti del 60-70% entro il 2050 secondo la FAO. Attualmente, nonostante l'uso di fungicidi, si **perde circa il 13% della produzione a causa di malattie fungine** e l'oidio (powdery mildew) è uno dei principali funghi che attaccano il frumento.

(Chinese Academy of Sciences, Nature 2022):

- L'inattivazione dei geni chiamati MLO è da tempo noto che determina resistenza ad attacchi fungini in numerose specie, compreso orzo, vite, pisello, pomodoro e mela. Spesso però l'inattivazione di questi geni con metodi di breeding tradizionali è accompagnata da difetti di sviluppo e diminuzione della resa. Attraverso l'editing del genoma sono stati inattivati contemporaneamente 3 geni MLO e attivato un quarto gene portando ad ottenere un frumento resistente ad oidio senza difetti di sviluppo.

(Progetto Pilton, Germania – iniziato nel 2020 coinvolge 60 aziende sementiere)

- Iniziato nel 2020 per sviluppare varietà resistenti a ruggini (brown rust, yellow rust), Septoria, e fusarium
- È stato stimato che lo sviluppo di una varietà di grano resistente ad attacchi fungini consentirebbe agli agricoltori di evitare due trattamenti a stagione, per un totale di circa 50 milioni di applicazioni a livello europeo (Noleppa et al.)

Varietà editate in corso di sviluppo in UE



MAIS: resistenza alla siccità

- E' una coltura estremamente importante, non solo per l'alimentazione umana e per il bestiame, ma anche per la produzione energetica
- La siccità è un problema in tutte le fasi di crescita della pianta, ma soprattutto nella fase di fioritura e riempimento della cariosside ha effetti estremi.
- a causa della base genetica estremamente complessa della resa, migliorare e stabilizzare le prestazioni delle colture in condizioni di stress idrico è un compito lento ed estremamente difficile
- Decenni di ricerche hanno permesso di identificare numerose varianti dei geni che possono contribuire a migliorare la resistenza alla siccità. Avere Crispr Cas nella cassetta degli attrezzi potrebbe velocizzare molto il processo di identificazione/validazione dei singoli geni e la costituzione di nuove varietà con le combinazioni desiderate di tali alleli.
- Un progetto di ricerca su mais in grado di resistere al calore, ai raggi UV, alla siccità e ad altri fattori di stress ambientale è in corso in Belgio dal 2019.

Varietà editate in corso di sviluppo in UE



COLZA: resistenza a rottura (deiscenza) del baccello

- I semi di colza sono ricchi di oli e proteine che trovano impiego in cucina, nelle margarine, nel biodiesel nonché nella preparazione di mangimi animali.
- A causa della rottura dei baccelli durante il raccolto si ha la perdita una quota compresa tra il 10% e il 25% dei semi che può arrivare anche al 70% nei casi estremi
- Opzioni chimiche e buone pratiche agronomiche possono ridurre il fenomeno. La bassa variabilità genetica della specie limita le opzioni del breeding
- In Arabidopsis, che presenta numerose analogie con la colza, è stato identificato un meccanismo che previene l'apertura dei frutti e si sta cercando di applicarlo anche a colza
- E' stato stimato che questo permetterebbe di aumentare le rese della colza di circa il 25%, con un aumento del margine lordo per l'agricoltore di circa 100 euro/ha

Varietà editate in corso di sviluppo in UE

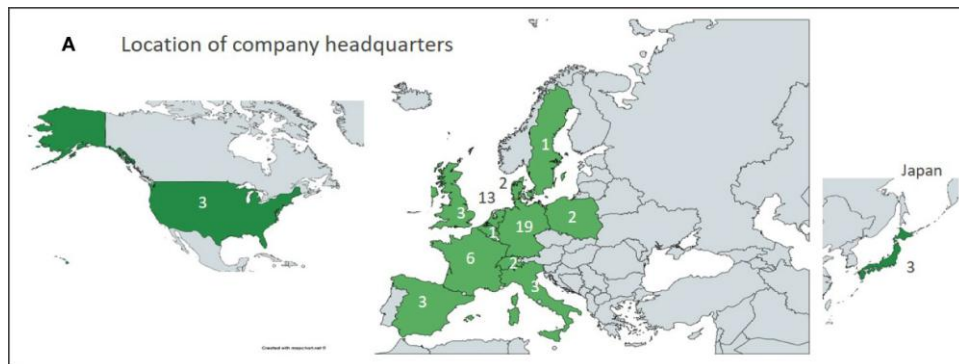
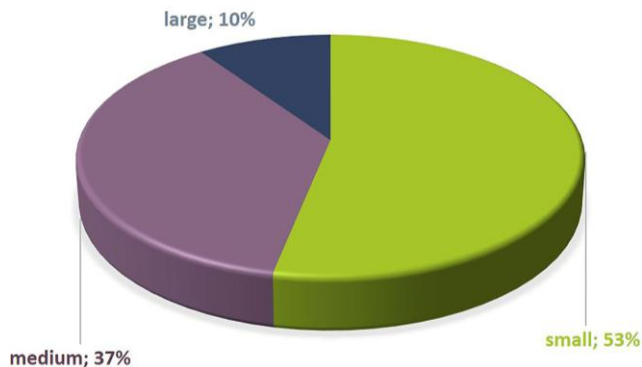


BARBABIETOLA DA ZUCCHERO: resistenza a Beet Necrotic Yellow Vein Virus (BNYVV) and Beet Yellows Virus (BYV)

- Si stima che approssimativamente la rizomania colpisca il 50 % delle colture di barbabietola da zucchero coltivate nel mondo causando una perdita complessiva di circa il 10 % del raccolto. Le piante colpite hanno inoltre una riduzione di zucchero dal 60 all'80% con una ulteriore perdita nello stoccaggio
- Le varietà parzialmente resistenti a rizomania sono coltivate dalla metà degli anni '80, ma la resistenza è data da pochi geni e negli ultimi 30 anni hanno subito una notevole pressione selettiva. Si sta quindi osservando in diverse aree una perdita di progressiva della resistenza
- Nuove fonti di resistenza a rizomania sono state identificate in varietà selvatiche e le NGT permetterebbero di inserire tali resistenze in varietà coltivate in tempi brevi
- Beet Yellows Virus (BYV) causa necrosi fogliare e un'infezione precoce può ridurre la resa fino al 50%. E' trasmesso da afidi.
- Il contenimento degli afidi permette di ridurre l'infezione, ma è risultato problematico dopo il divieto dell'uso di neonicotinoidi. Un progetto del John Innes centre mira a ridurre l'RNA virale mediante interferenza con RNA prodotto dalla pianta. Il genome editing potrebbe permettere di ottenere piante resistenti in breve tempo.

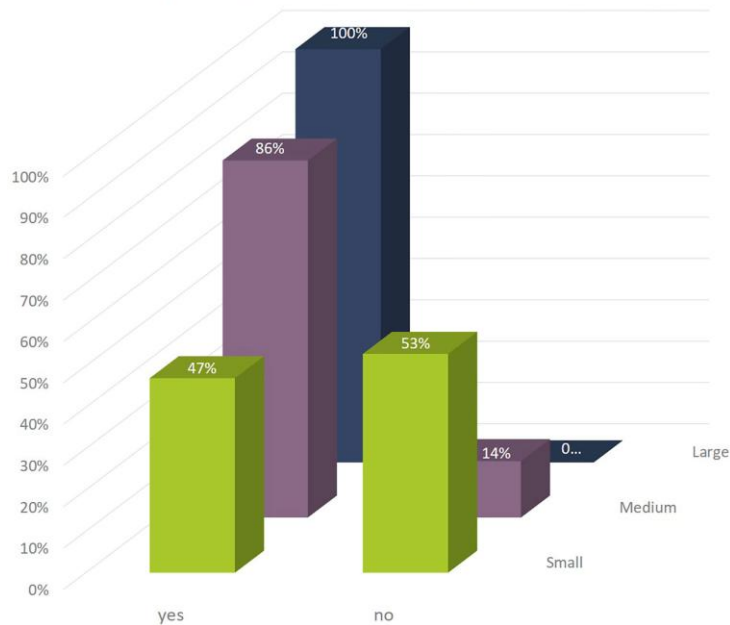
Euroseeds Survey on Potential, Challenges, and Threats for the Application of New Breeding Techniques by the Private Plant Breeding Sector in the EU

Il dataset include risultati da:

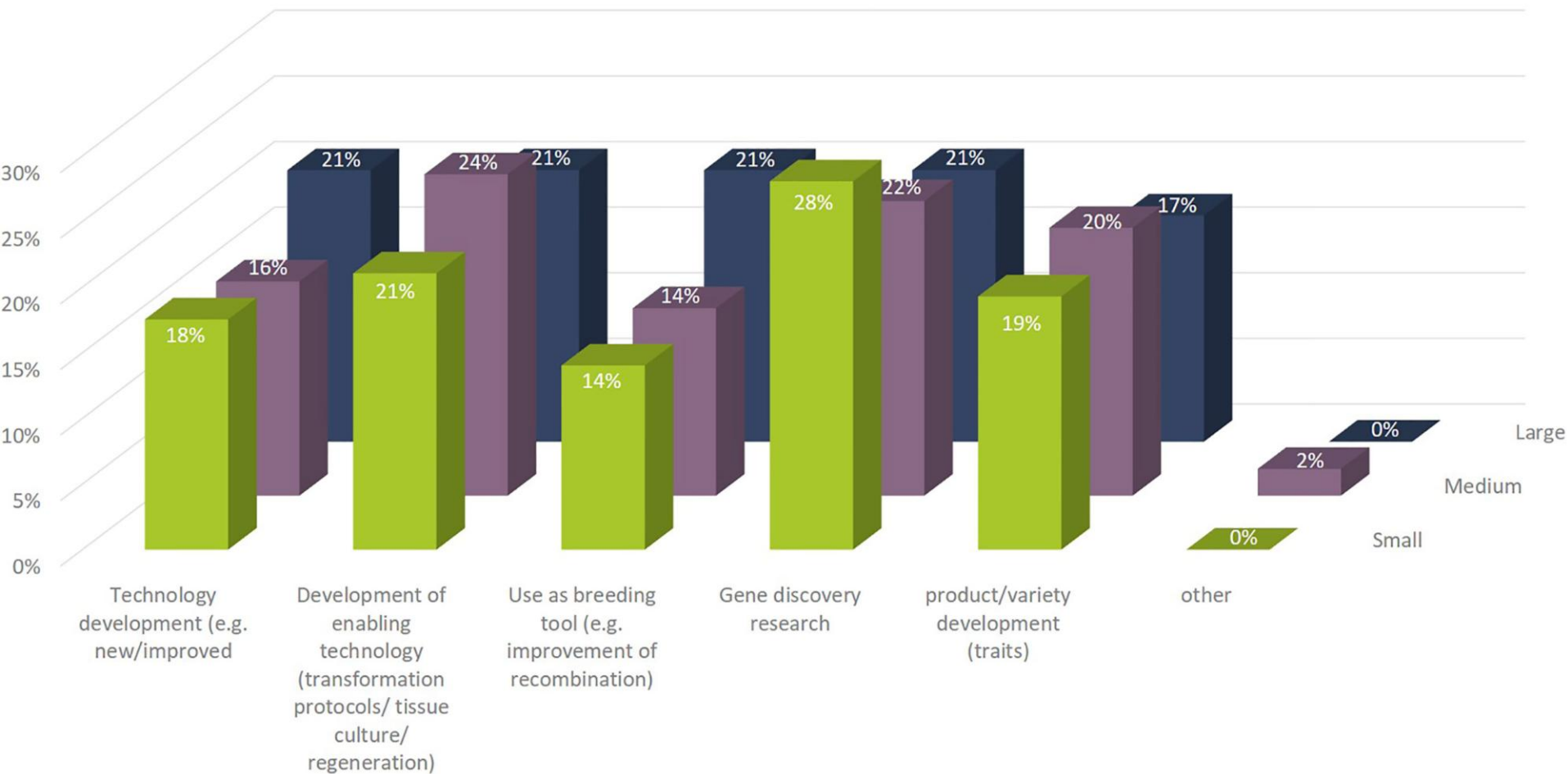


Interesse del settore privato nell'utilizzo delle NGTs

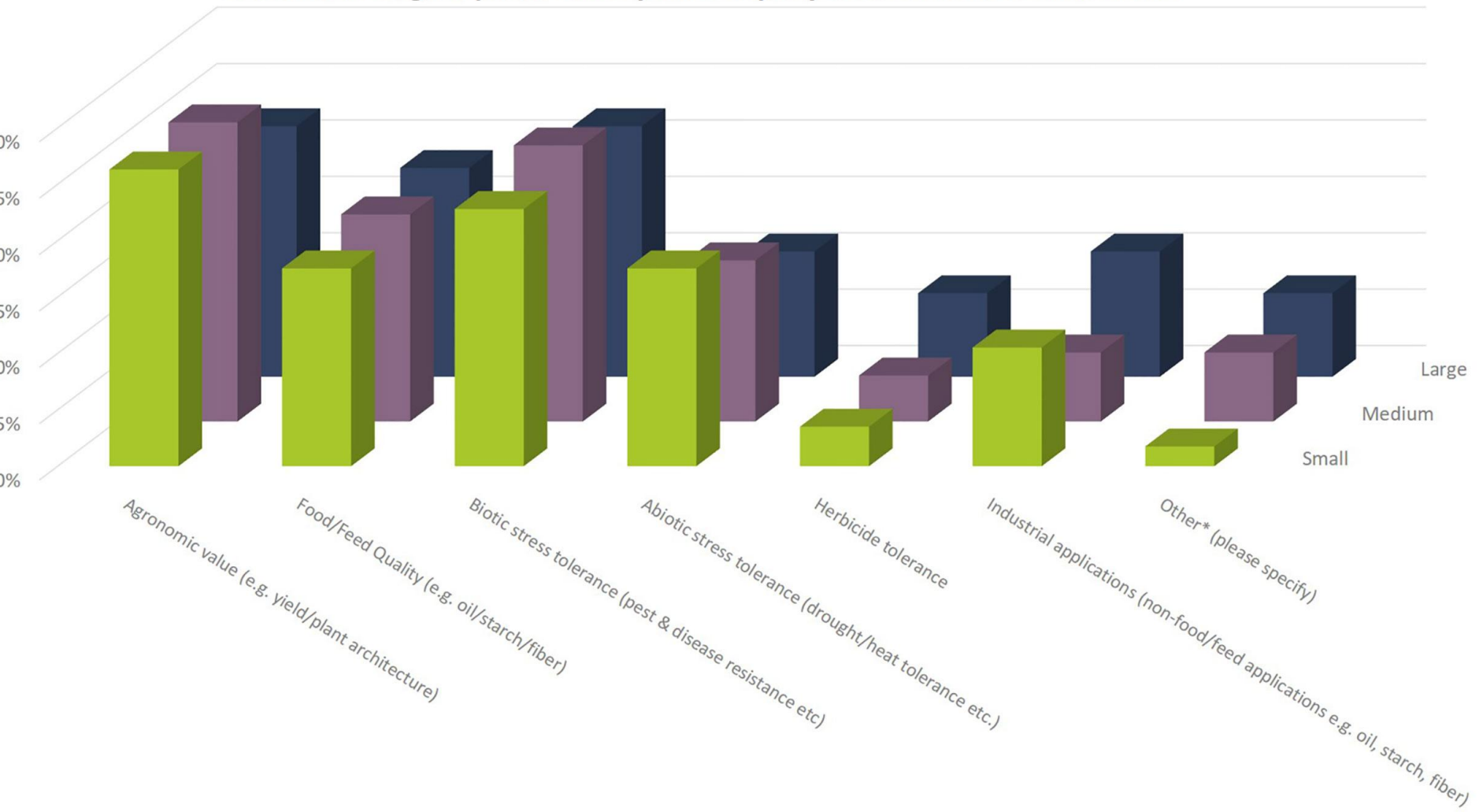
Does your company currently have research and development (R&D) activities for NBTs?



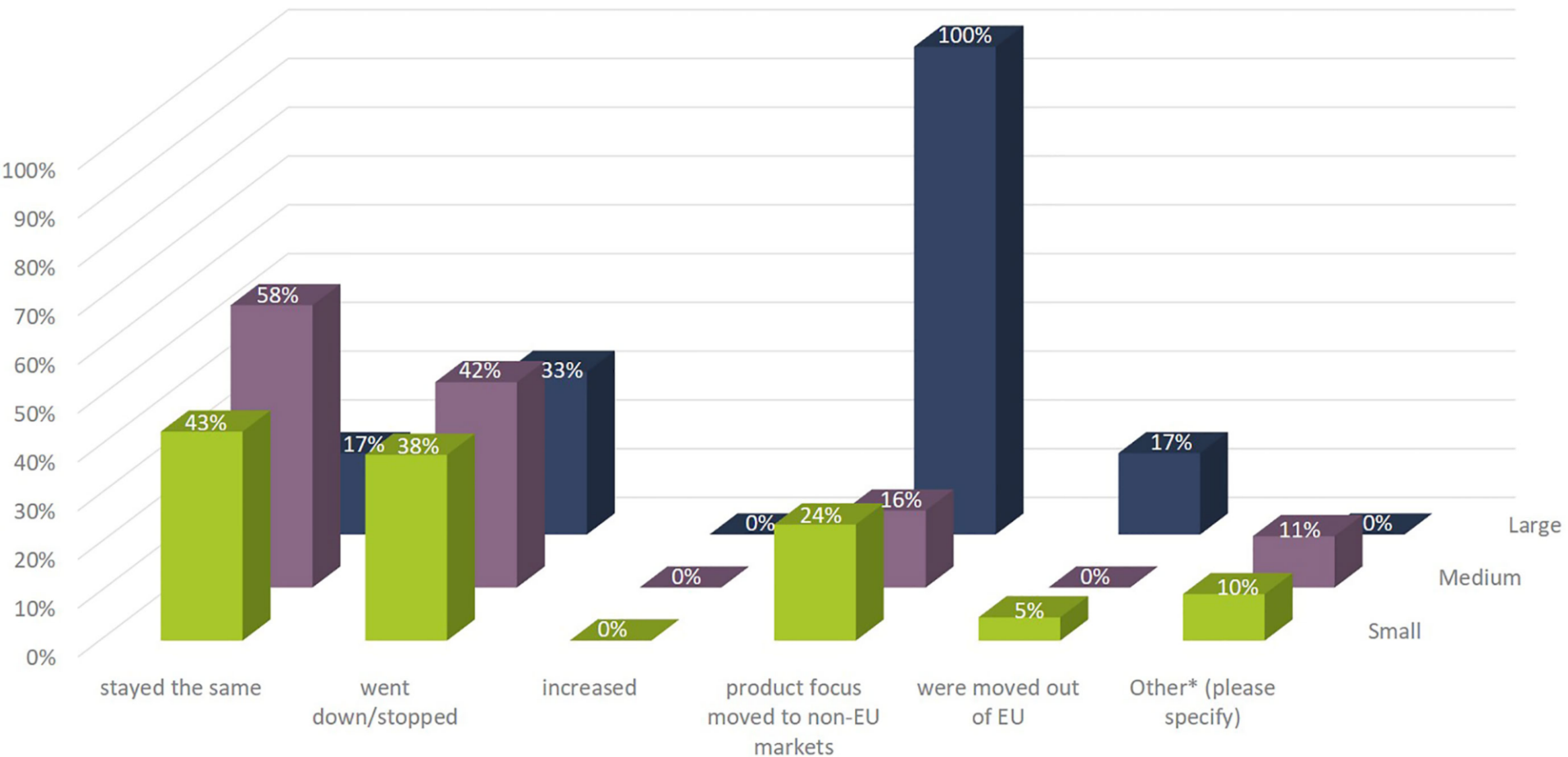
In what kind of activities with NBTs is your company generally involved?



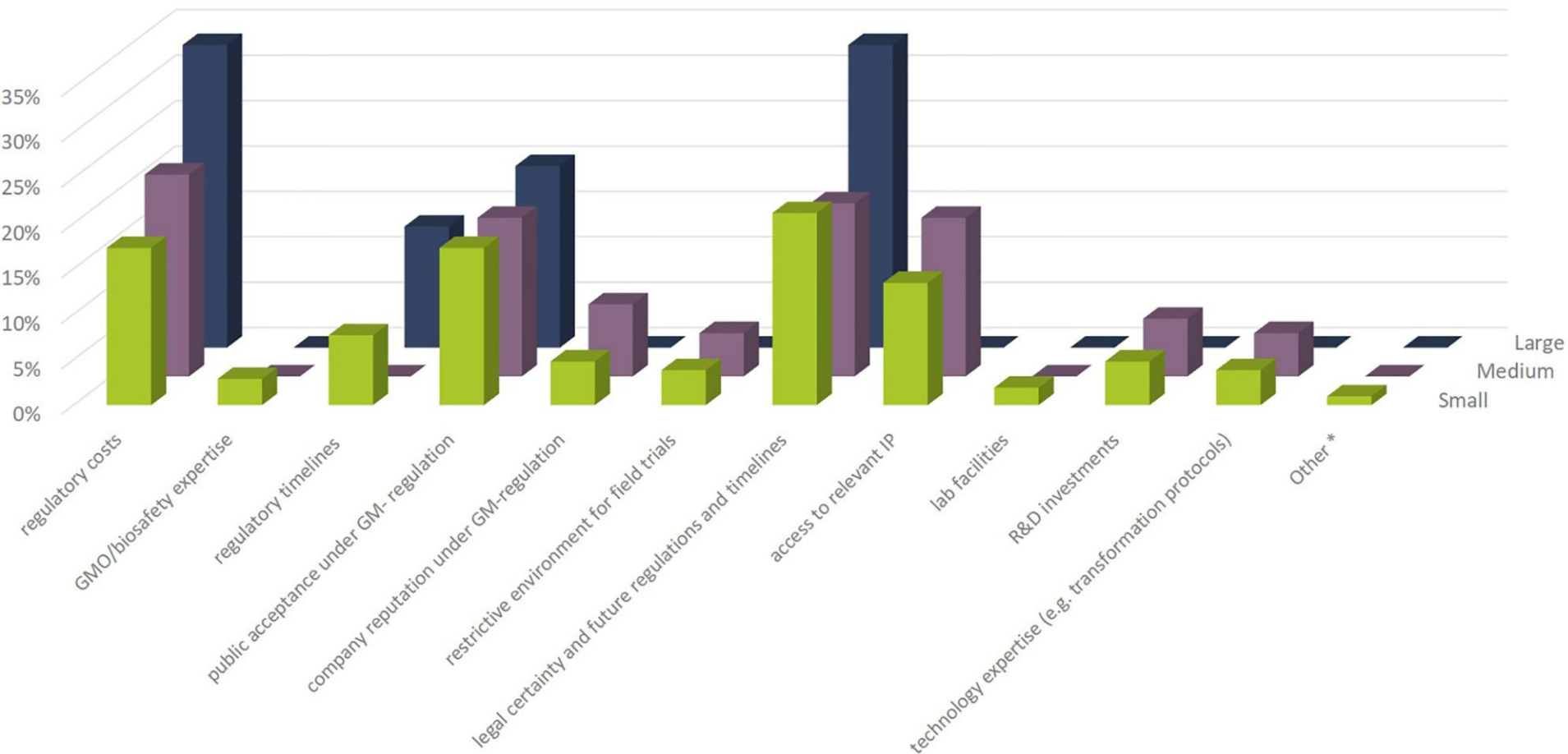
Which kind of goals/traits does your company address in R&D with NBTs?



Did your R&D activities for applying NBTs change after the 25 July 2018 ECJ ruling on mutagenesis breeding ?



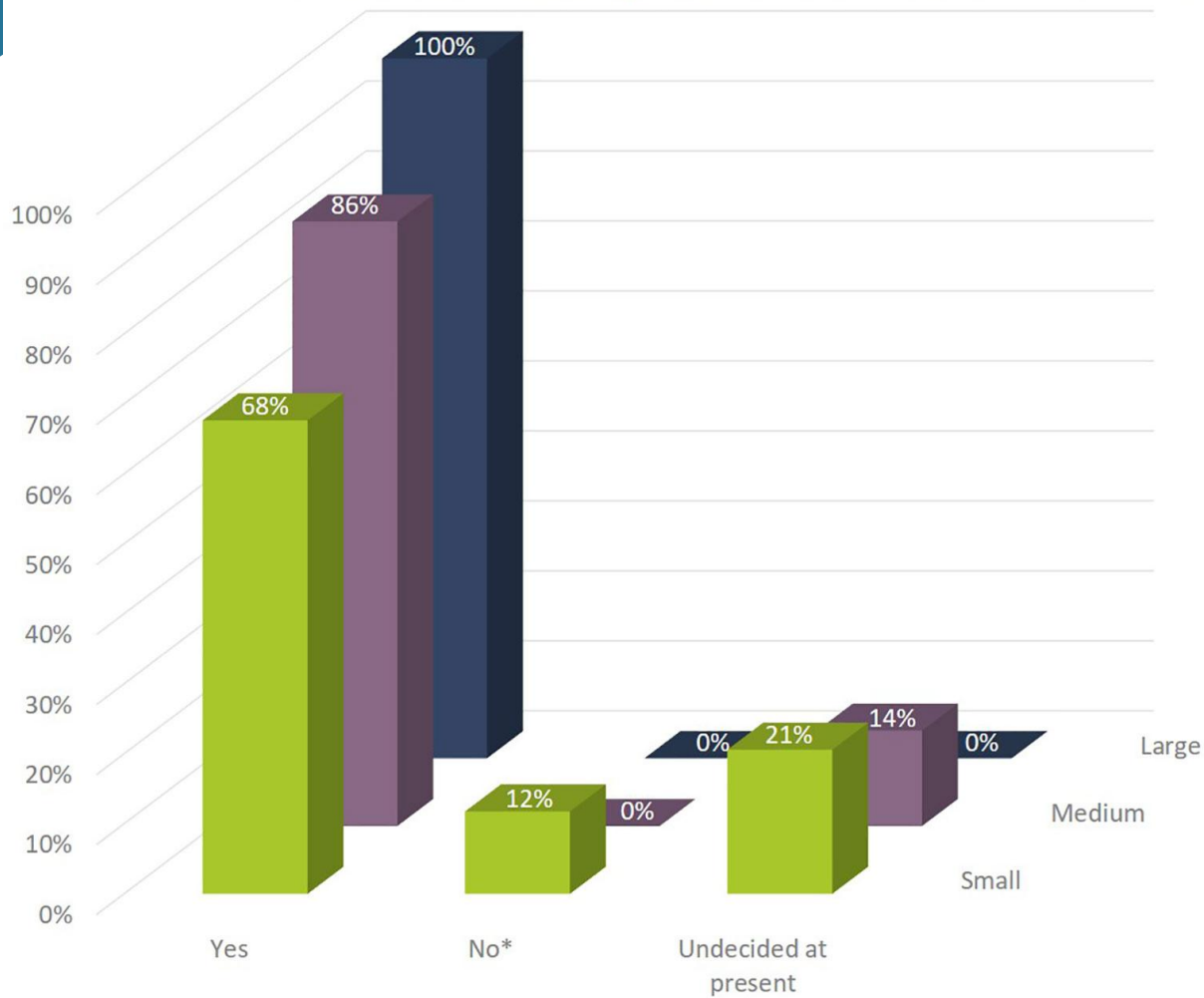
Please indicate the top three factors your company sees as most significant in limiting the potential of the use of new breeding methods?





ASSOSEMENTI

Would you invest in product development with NBTs for the EU market, if the varieties would not be regulated as GMO, but as conventional varieties?



Regolamentazione TEA nel

mondo

Canada: approccio basato su prodotto

USA: non regolamentato se ottenibile anche con tecniche tradizionali. Verifica caso per caso.

Argentina, Cile, Brasile, Paraguay, Colombia, Honduras, Guatemala: approccio caso per caso
Uruguay: iniziata discussione
Costa Rica: esclusi alcuni prodotti NGT

Europa: decisione Corte di giustizia OGM
Iniziative per revisione della normativa
UK: OK ricerca, consultazione pubblica

Israele: specifiche tecniche

Nigeria/Kenia: esclusi alcuni NGT
Malawi: esclusi alcuni NGT
South Africa: OGM

Russia: decreto per programmi di ricerca paragona NGT a convenzionale

Cina: proposte restrizioni OGM per ricerca
Taiwan, Korea del Sud, Thailandia: discussione in corso
Indonesia: probabile esclusione di alcuni

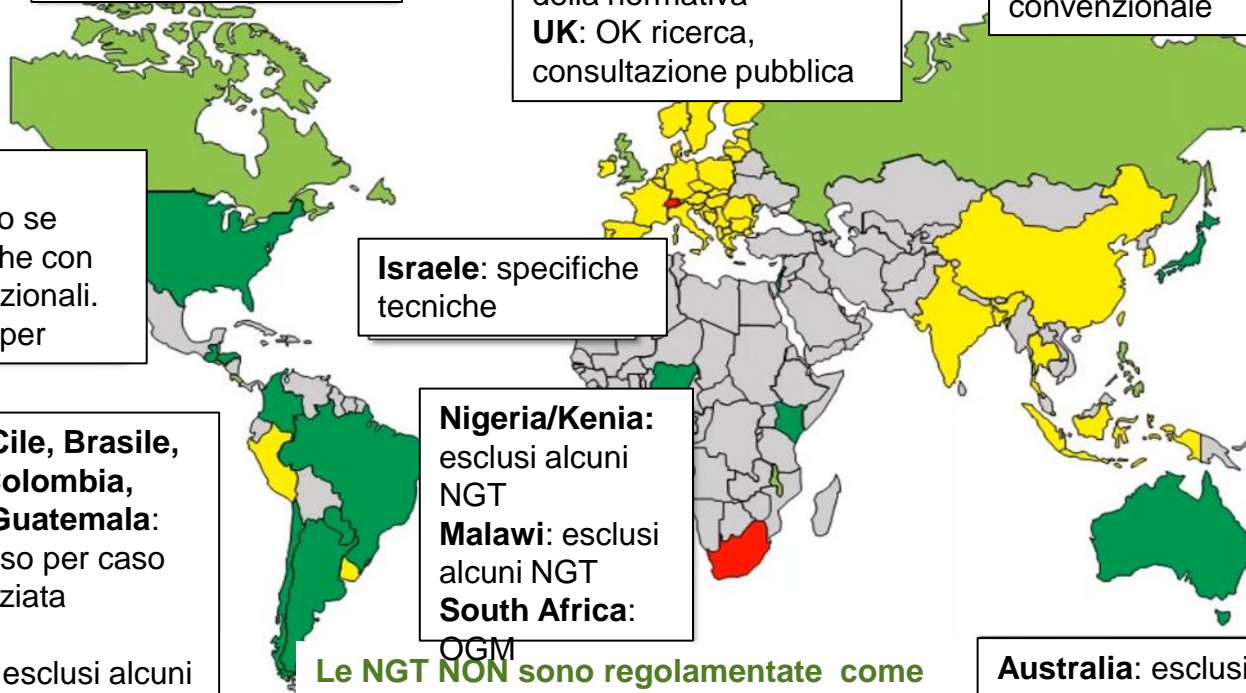
Giappone: esclusi alcuni NGT
India: approccio complesso, richiede molte informazioni
Filippine: esclusi prodotti non transgenici

Australia: esclusi alcuni NGT

Nuova Zelanda: alcune tecniche sono OGM

Le NGT NON sono regolamentate come OGM

Le NGT sono regolamentate come OGM



TEA in Italia

Per una crescita economica sostenibile del settore agroalimentare italiano, basata sulla ricerca e l'innovazione.



POSITION PAPER

"GENOME EDITING"

2022:

Procedura semplificata per la sperimentazione in campo delle piante ottenute mediante genome editing (mutagenesi mirata) e cisgenesi, per fini sperimentali e scientifici.

CLUSTER AGRIFOOD N. AZIONALE - CL.A.N.

GRUPPO DI LAVORO CONGIUNTO
CLUSTER CL.A.N. - CLUSTER SPRING - ASSOBIOTEC

AGGIORNAMENTO CLUSTER CL.A.N. 2022
DOCUMENTO REDATTO CON IL CONTRIBUTO DI:
SIMONA BAIMA, LUIGI CATTIVELLI, ALESSIA FIORE, MICHELE MORGANTE, SILVIO SALVI.

CLUSTER AGRIFOOD N. AZIONALE - CL.A.N.
Viale L. Pasteur, 10 - 00144 Roma
Tel. 06.5903855 - Fax 06.5903142
clusteragrifood@gmail.com - www.clusteragrifood.it



ASSOSEMENTI

Grazie!

ASSOSEMENTI - Associazione Italiana Sementi
Via dell'Industria 33 - 40138 Bologna
Tel. +39 (0)51 503881 - info@sementi.it