



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



# Potenzialità e limiti delle TEA per il miglioramento genetico delle piante

**Silvio Salvi**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, Università di Bologna, email: [silvio.salvi@unibo.it](mailto:silvio.salvi@unibo.it) X: [@silviosalvi2](https://x.com/silviosalvi2)

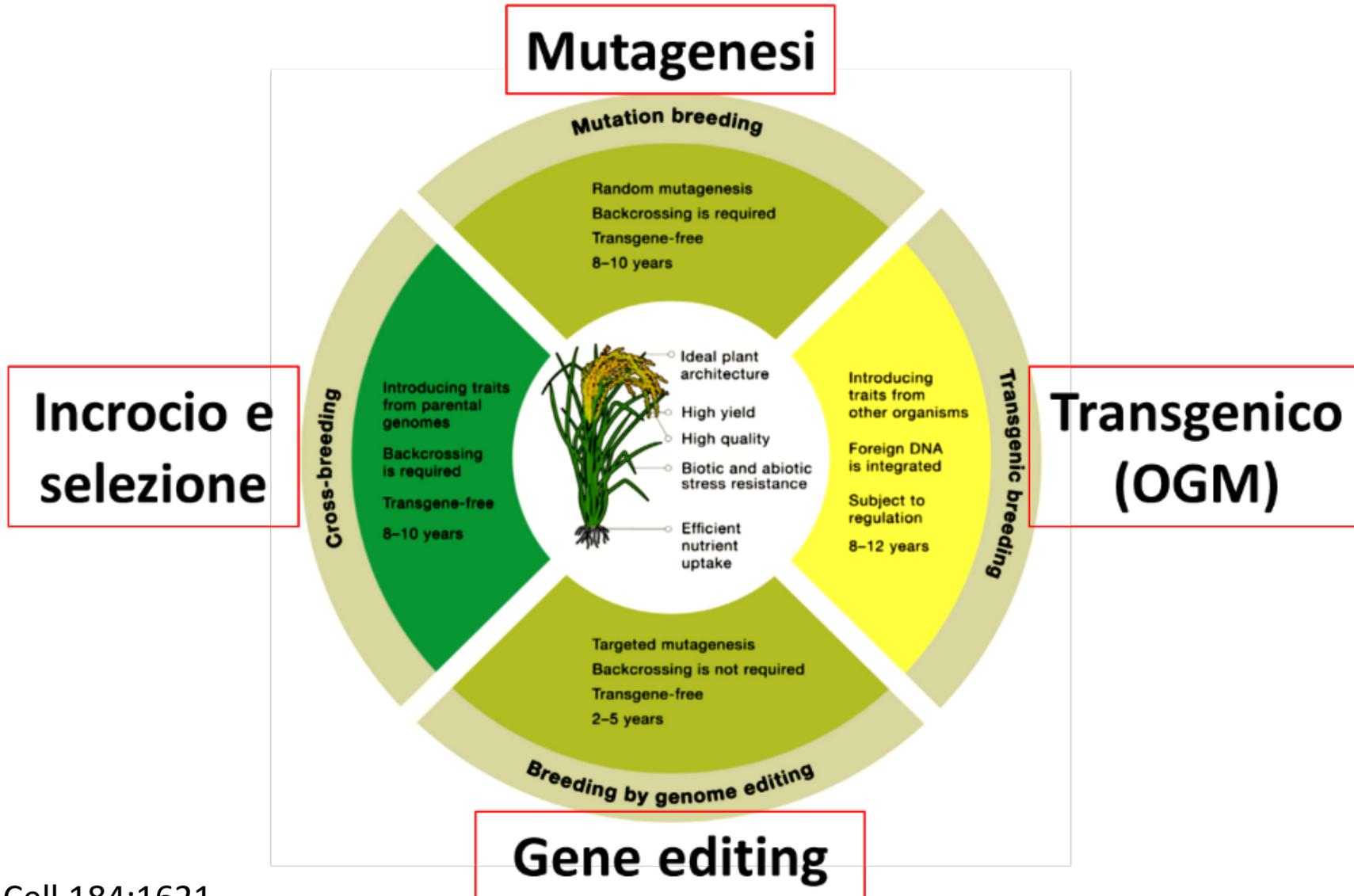
Società Italiana di Genetica Agraria

Giornate Fitopatologiche

La difesa delle piante tra passato e futuro

Bologna 13 FEBBRAIO 2025 | 9.30-13.30

# Strumenti per il miglioramento genetico delle piante



# Scoperta e applicazione del 'Gene editing' (2010-2012) Premio Nobel per la chimica (2020)



**Emmanuelle Charpentier,  
Umea University, Svezia  
(now at Max Planck Institute  
for Infection Biology)**



**Jennifer Doudna,  
University of Berkeley**



# BOLOGNA, 27 settembre 2024



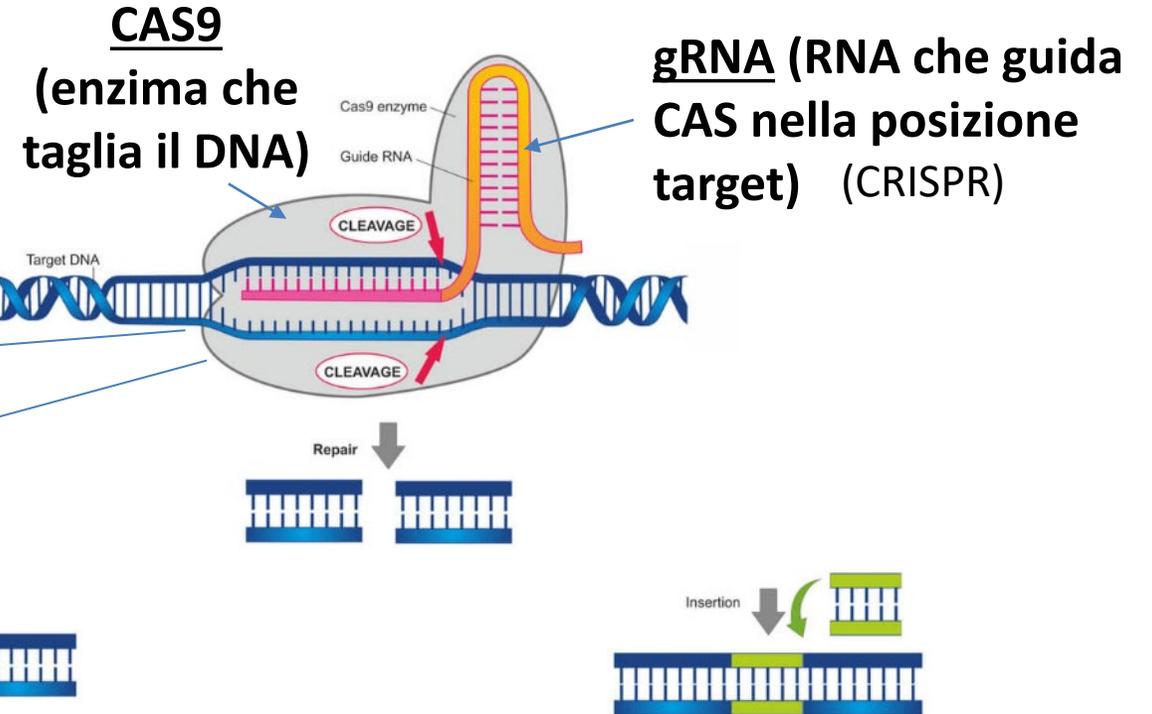
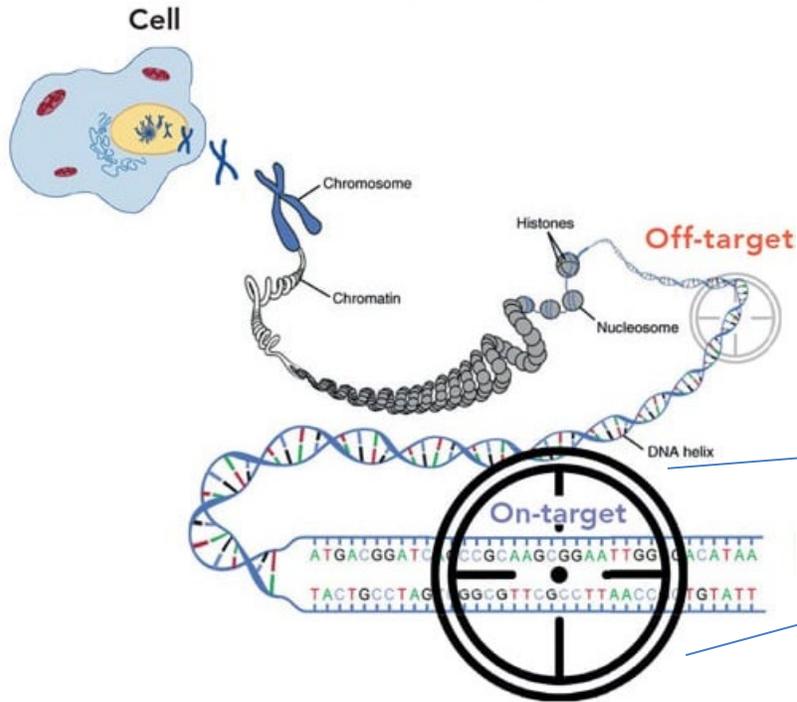
# Molti nomi diversi ...

- **Gene- oppure Genome Editing = editing del gene o editing genomico**
- **CRISPR-CAS9 (componenti– gRNA/CRISPR e l'enzima CAS)**  
*CRISPR = Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*
- **Mutagenesi mirata = Targeted mutagenesis (SDN-1 o 2, non SDN-3)**
- **NBT o NGT = New Breeding Techniques o New Genetic Techniques, **NGT-1**, **NGT-2****
- **In Italia: **TEA** = Tecnologie di Evoluzione Assistita, proposto dalla Società Italiana di Genetica Agraria (SIGA)**



# L'Editing genomico è una tecnica di modifica genetica mirata

## SISTEMA CRISPR-CAS9

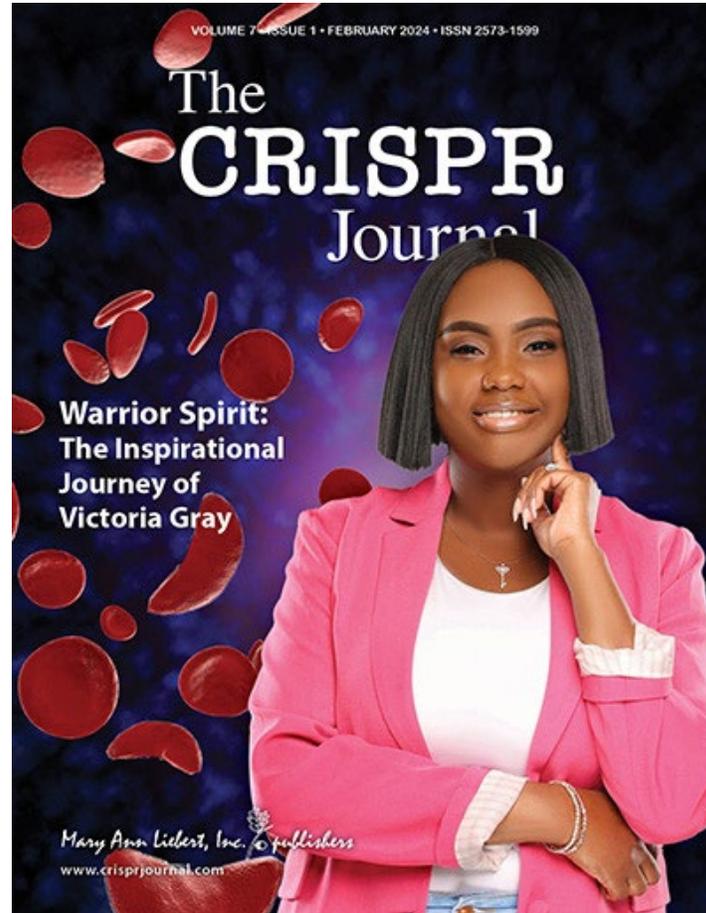
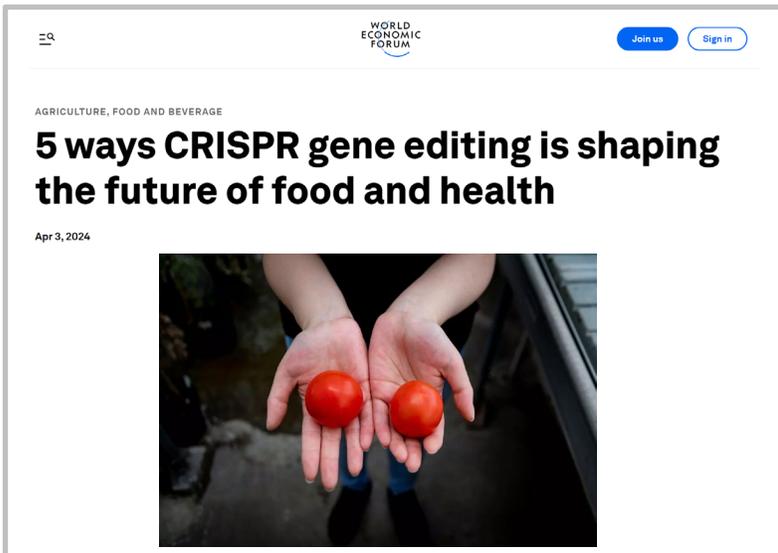


- Modifica di un singolo nucleotide target, lasciando intatto il resto del genoma

- Sostituzione, aggiunta o delezione di un gene

*targeted mutagenesis – mutagenesi mirata o sito diretta*

# Il gene editing va oltre l'agricoltura...



Victoria Gray, prima paziente malata di **anemia falciforme** curata con la tecnica **CASGEVY**, basata su **CRISPR CAS**. Novembre 2023 USA e UK

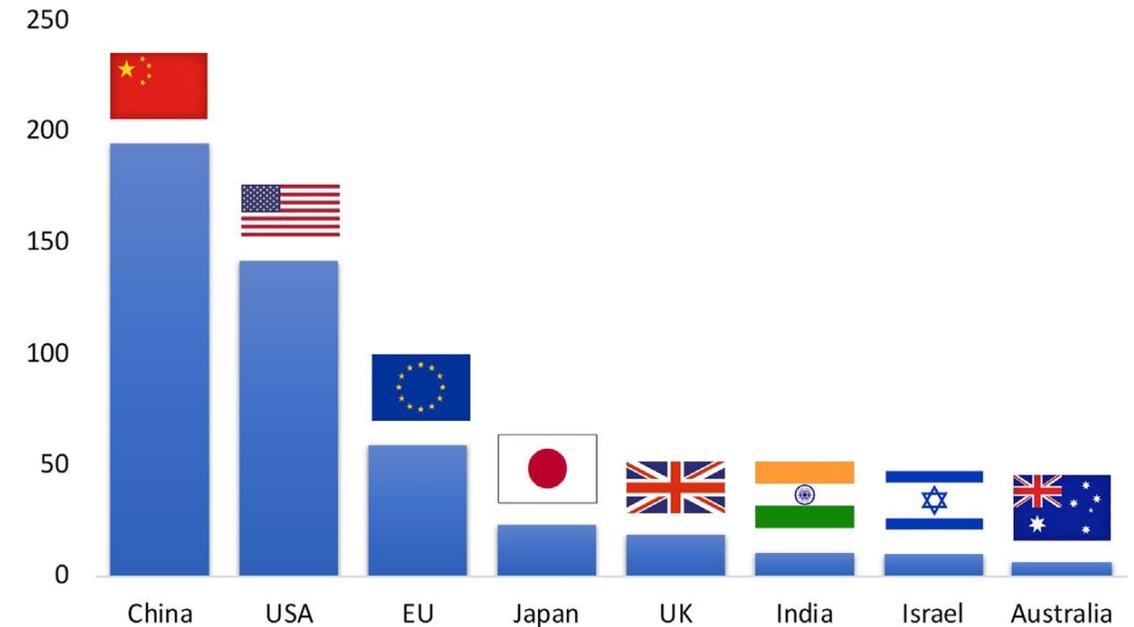
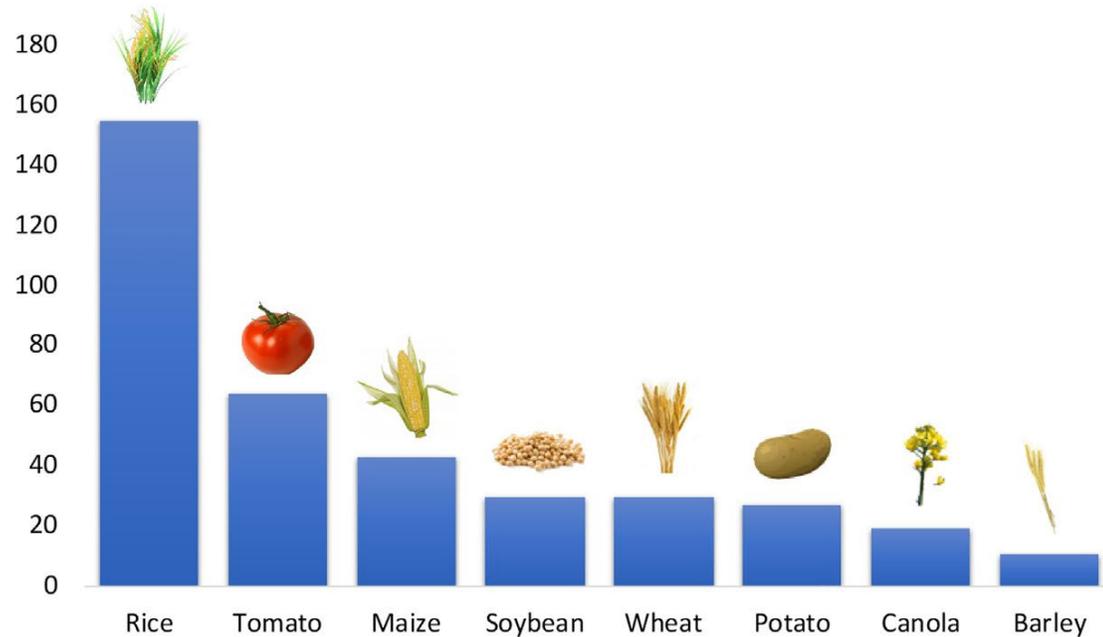
Xenotrapianto di rene da maiale editato (10 geni)



Al centro Towana Looney, a sx e a dx i chirurghi a capo del team che l'ha operata, Jayme Locke e Robert Montgomery (Credit: Mateo Salcedo/NYU Langone Health). Da Crispermania (A. Meldolesi) <https://crispr.blog/>



# Il *Gene Editing* è oggi applicato a 360° in genetica delle piante

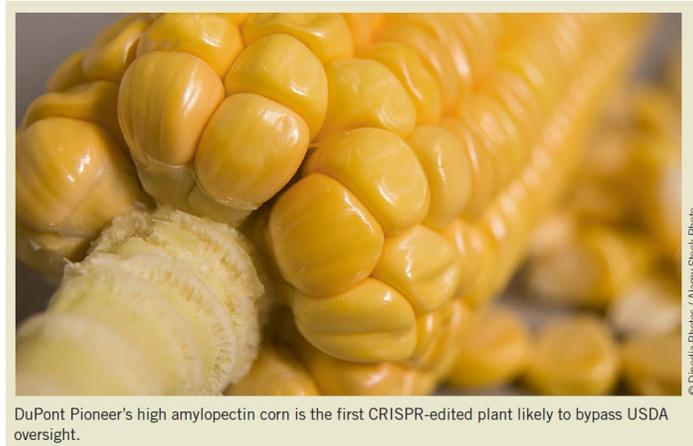


Dima et al 2022. Interactive database of genome editing applications in crops and future policy making in the European Union. Trends in Plant Science

# Gene Editing - prime applicazioni commerciali



Fungo che non imbrunisce



DuPont Pioneer's high amylopectin corn is the first CRISPR-edited plant likely to bypass USDA oversight.

Mais ad alta amilopectina

MEGAN MOLTENI | SCIENCE 03.20.19 07:00 AM

## THE FIRST GENE-EDITED FOOD IS NOW BEING SERVED



Soia ad alto oleico



Transgenic

Control

NEWSLETTERS  
Sign up to read our regular email newsletters

**NewScientist**

News Podcasts Video Technology Space Physics Health More Shop Courses Events

### Tomato is first CRISPR-edited food to go on sale in the world

f t w in r e

ENVIRONMENT 24 September 2021  
By Michael Le Page



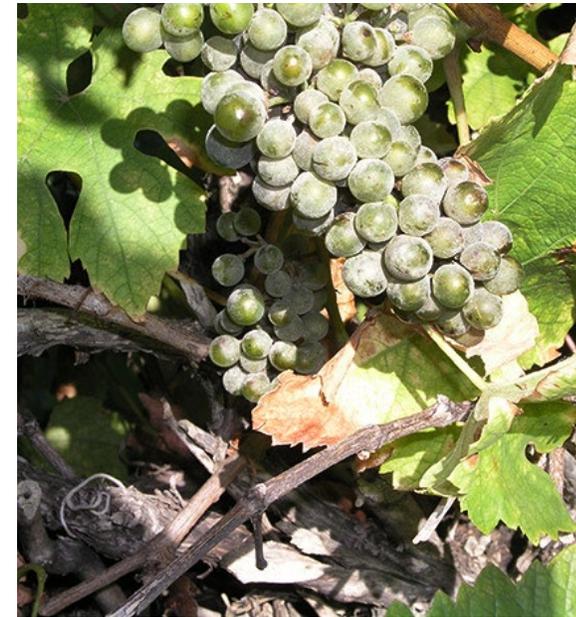
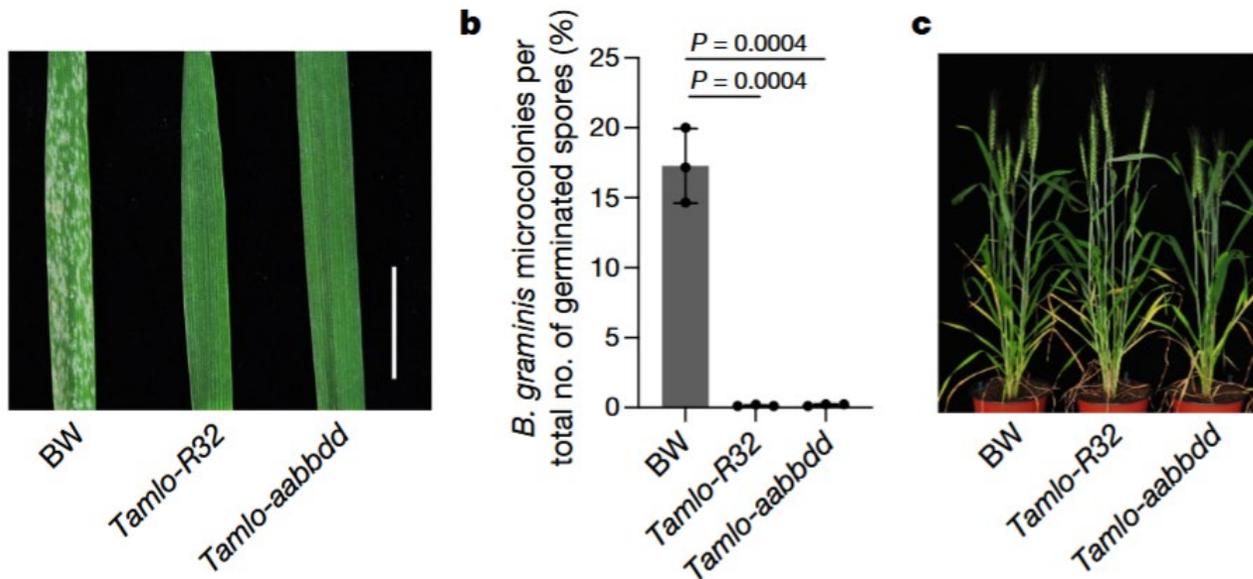
# Cosa c'è sul mercato e cosa sta arrivando



# Editing di geni di suscettibilità (S) per conferire resistenza durevole

Mildew locus o (Mlo) encodes a membrane protein that is needed for negative regulation of immunity

DOWNY MILDEW RESISTANT 6 (DMR6) is an S gene acting on a broader range of biotrophic pathogens



**Genome-edited powdery mildew resistance in wheat without growth penalties**

Univerona, EDIVITE (Pezzotti e Zenoni)  
FEM, Treno (Giacomelli, Salvagnin et al)



# Evoluzione di una nuova specie coltivata da una selvatica usando TEA: da *Thlaspi arvense* (infestante) a CoverCress

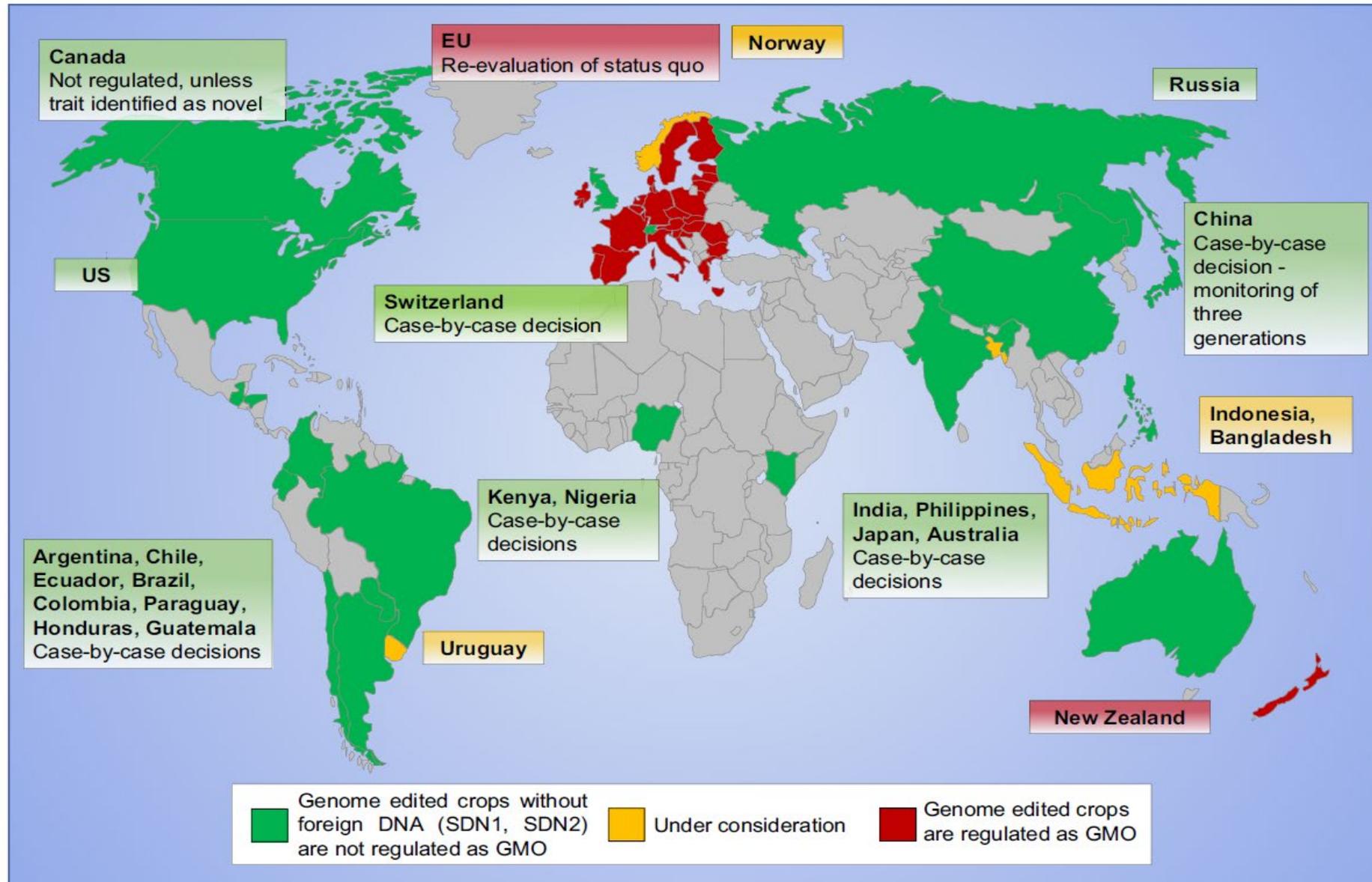


- 5-6 geni editati per
- Epoca di fioritura
  - Contenuto in acido erucico
  - Produttività
  - Colore seme



*Thlaspi arvense*, erba storna (field pennycress)

# Uno sguardo al resto del mondo



# Proposta di Regolamento UE per la regolamentazione della coltivazione, commercio e consumo di prodotti NGT (New Genetic Techniques = TEA) in Europa - 7 febbraio 2024

*In questi giorni (2025) in fase di ulteriore revisione – presidenza Polonia*

## Punti salienti

- 1) Si introduce la classificazione in cultivar NGT-1 e NGT-2. **Le cultivar NGT-1 sono quelle prodotte tramite metodi di gene editing (Crispr-Cas o simili) e sono state modificate per un numero massimo di 20 nucleotidi. Sono inoltre classificate come NGT-1 le piante che abbiano subito una inserzione/sostituzione di un gene che proviene dalla stessa specie (quindi in analogia al cisgenico), con metodi NGT (ovvero Crispr-cas o simili). Le cultivar NGT-2 sono tutte le altre.**
- 2) Si tiene conto della ploidia
- 3) Le NGT-1 portano modifiche identiche a quelle che avvengono spontaneamente in natura, e quindi se ne propone la libera coltivazione, tuttavia di richiede la piena tracciabilità con etichettatura
- 4) Le NGT-2 sono equiparate agli attuali OGM
- 5) Si introducono disposizioni sulla brevettazione
- 6) Si vieta l'uso in agricoltura biologica

AGGIORNAMENTI SONO DISPONIBILI A QUESTO SITO: <https://www.eu-sage.eu/index.php/>



# Proposta di modifica legislativa per consentire la sperimentazione in campo delle TEA in Italia – Luglio 2022 e prime sperimentazioni in campo di piante TEA nel 2024

- Il 2 gennaio 2024 UNIMI – Prof. Vittoria Brambilla e Fabio Fornara, ha depositato una richiesta di sperimentazione in pieno campo di riso ottenuto mediante TEA (Tecniche di evoluzione assistita). La modifica riguarda tre geni, per aumentare la resistenza al BRUSONE
- La richiesta è resa possibile grazie ad una modifica introdotta nel ‘decreto siccità’,
- D.L. n. 39/2023, Legge n. 68/2023, articolo (Art. 9 – bis, Disposizioni urgenti in materia di genetica agraria) che semplifica il processo autorizzativo per svolgere prove in campo di piante TEA (tipo NGT-1)



# 20 giugno 2024 – la sperimentazione di riso TEA in campo è distrutta da vandali

**L'INFORMATORE AGRARIO**  
DAL 1945  
LIBERO, COMPETENTE, INNOVATIVO

BANCHE DATI | I NOSTRI EVENTI | PUBBLICITÀ | CONTATTI | RIVISTA DIGITALE | ABBONATI

Cerca nel sito...

FILIERE PRODUTTIVE | PAC E MERCATI | MECCANICA | DIFESA E FERTILIZZAZIONE | LEGGI E TRI

Home \ Distrutta la sperimentazione di riso TEA

## Distrutta la sperimentazione di riso TEA

🕒 22 Giugno 2024



# Registro pubblico relativo alla localizzazione di emissioni di OGM nell'ambiente ai fini sperimentali

Notifiche presentate ai sensi del Titolo II del [decreto legislativo 8 luglio 2003, n. 224](#)

Autorità Competente: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

## PIANTE

Numero Notifica	Notificante	Titolo del progetto sperimentale
B/IT/24/04	<b>Fondazione Edmund Mach</b>	Prova in campo con vite per dimostrare che l'inattivazione dei geni <i>DMR6-1</i> e <i>DMR6-2</i> provoca un leggero aumento dei livelli di acido salicilico che migliora la resistenza all'oomicete <i>Plasmopara viticola</i> , agente causale della malattia nota come peronospora della vite. Acronimo: <b>Chardonnay+</b>
B/IT/24/03	<b>EdiVite S.r.l.</b>	Sperimentazione in pieno campo con vite ( <i>Vitis vinifera</i> L.), varietà Chardonnay, con delezioni nel gene <i>DMR6.1</i> per la resistenza alla peronospora della vite. Acronimo: <b>VITEA.1</b>
B/IT/24/02	<b>CREA-OF</b>	Sperimentazione in pieno campo con piante di pomodoro ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.), varietà Ailsa Craig, con delezione dei geni <i>D27</i> e <i>CCD7</i> per la resistenza a orobanche. Acronimo: <b>ORTOevo1</b>
B/IT/24/01	<b>Università degli Studi di Milano</b>	Valutazione della tolleranza a brusone durante la coltivazione in pieno campo senza fungicidi di piante di riso Telemaco ( <i>Oryza sativa</i> ) con delezioni in tre geni. Acronimo: <b>RIS8imo</b>

# Conclusioni – cosa fare

- **Opportunità da non perdere**
- **Particolarmente importante per l'agricoltura italiana**
- **Particolarmente efficace per migliorare la resistenza a patogeni e parassiti**
  
- **(Buona) divulgazione, divulgazione, divulgazione (scuole, etc)**
- **RICERCA DI BASE + RICERCA APPLICATA**
- **Sviluppare casi studi di impatto per la filiera E per il consumatore**
- **Supportare l'iter legislativo**
- **Tavolo di lavoro con tutti gli stakeholders per affrontare il punto della proprietà intellettuale/brevetto**





10 MAG 2024

## Open Day Corsi di Studio del Dipartimento Scienze e Tecnologie Agro-alimentari (DISTAL) di Imola

L'evento prevede le presentazioni specifiche del Corso di Laurea in Scienze e tecnologie per il verde e il paesaggio e del Corso di laurea magistrale in Biotecnologie agrarie vegetali in aule dedicate

▶ < 1 / 4 >

[ESPLORA IL CORSO ▶](#)

[OPEN DAY ▶](#)



TIPO DI CORSO  
Laurea Magistrale



SEDE DIDATTICA  
Imola



LINGUA  
Italiano



TIPO DI ACCESSO  
Libero con verifica dell'adeguatezza



CLASSE DI CORSO  
LM-7 - BIOTECNOLOGIE AGRARIE



COORDINATORE  
Silvio Salvi





ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Silvio Salvi**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari

[silvio.salvi@unibo.it](mailto:silvio.salvi@unibo.it)

[www.unibo.it](http://www.unibo.it)

# Il miglioramento genetico delle piante per la sostenibilità

## 1- Siccità e carbonio



ALMA M  
UNIVER

**Frumento  
perenne**



*Triticum x Thinopyrum*



**Frumento  
annuale**



# Il miglioramento genetico delle piante per la sostenibilità



## 2 – azoto

Migliorare l'utilizzo efficiente dell'azoto tramite l'esplorazione della relazioni pianta - microorganismi



# Il miglioramento genetico delle piante per la sostenibilità



## *3 – meno agrofarmaci*



- **Vite: 3% della superficie e 60% dei fitofarmaci in Europa**

Il rinnovo varietale è ostacolato anche da aspetti di mercato

# Pomodoro “Sicilian Rouge” ad alto GABA

Contiene 5x la quantità di GABA (gamma-aminobutyric acid), metabolita che ha azione nel sistema nervoso e nell'apparato digerente, e comprovato effetto di riduzione della pressione arteriosa

“We started shipping the tomatoes on September 17,” says Minako Sumiyoshi at Japanese start-up Sanatech Seed, which is selling the tomatoes directly to consumers. She says demand for the tomatoes is “not too bad”.

Source – New Scientist

**Notate l' «Italian sounding»**



ALMA MATER  
UNIVERSITA'

WWW.

NEWSLETTERS

Sign up to read our regular email newsletters

# NewScientist

[News](#) [Podcasts](#) [Video](#) [Technology](#) [Space](#) [Physics](#) [Health](#) [More](#) [Shop](#) [Courses](#) [Events](#)

## Tomato is first CRISPR-edited food to go on sale in the world



ENVIRONMENT 24 September 2021

By [Michael Le Page](#)

