



# *Il miglioramento varietale è alla base dei nostri sistemi alimentari*

**Il miglioramento varietale è il pilastro che sostiene i nostri sistemi alimentari.**

La globalizzazione dei commerci ed i cambiamenti climatici stanno minacciando la sicurezza alimentare rendendo sempre più urgente la necessità di varietà vegetali nuove e meglio adattate.

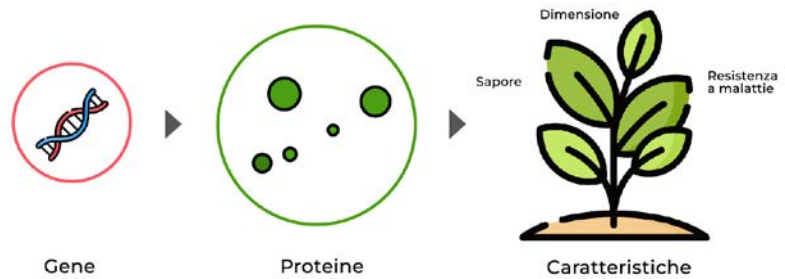
Affinché il miglioramento varietale possa rispondere a questa sfida, serve l'accesso a tecniche di breeding più veloci ed efficienti come le nuove tecniche genomiche (NGT).

Le NGT possono integrare i metodi di breeding esistenti per lo sviluppo di varietà in grado di garantire la transizione verso sistemi produttivi più sostenibili.

Riteniamo che una revisione della regolamentazione dei prodotti NGT, attualmente equiparati agli OGM nonostante l'EFSA abbia concluso che sono sicuri<sup>1</sup>, sia fondamentale per cogliere le importanti opportunità che possono aumentare la sostenibilità delle produzioni agricole.



Le piante sono alla base dei nostri sistemi alimentari. Nel corso dei millenni, gli uomini hanno guidato l'evoluzione delle piante incrociando e selezionando quelle con caratteristiche interessanti, come un frutto più grande o un sapore migliore.



## Lo sapevi?

Attualmente esistono circa 43.000 varietà di piante registrate in Europa. Ogni anno sono aggiunte circa 3.500 nuove varietà!

La diversità genetica che si osserva in natura è dovuta a cambiamenti nei geni delle piante.

Questo permette ai breeders di sviluppare varietà più adatte alle esigenze del consumatore e della società in termini di convenienza, valori nutrizionali, resilienza ai cambiamenti climatici e resistenza alle malattie.



## I limiti della selezione varietale

La selezione di nuove varietà vegetali richiede molto tempo e risorse, costringendo a concentrare la maggior parte degli investimenti sulle specie più coltivate (frumento, mais).





Strumenti innovativi, come le NGT, che accelerano il processo di breeding e ne migliorano l'efficienza, possono aiutare a ridurre i costi e promuoverne l'applicazione anche su altre specie.



# Come il breeding cambia i geni delle piante



## Come il breeding modifica i geni delle piante

Breeding tradizionale	Mutagenesi classica	Transgenico	Mutagenesi mirata	Cisgenesi
Incrocio e selezione	Esposizione dei semi ad agenti chimici o radiazioni	Inserimento di geni selezionati da piante, microrganismi o altro	Inserimento di piccoli cambiamenti nel genoma	Inserimento di geni selezionati da piante della stessa specie o da specie sessualmente compatibili
				
Gene(i) desiderato inserito nel nuovo materiale genetico	Mutazioni casuali nel genoma	Inserimento di uno o più geni desiderati	Uno o più geni modificati nella posizione desiderata	Inserimento di uno o più geni desiderati
Praticamente tutte le specie				
Numero di geni coinvolti: da pochi geni all'intero genoma	Numero di geni coinvolti: da 100 a 1000	Numero di geni coinvolti: 1 o più come specificatamente prestabilito	Numero di geni coinvolti: 1 o più come specificatamente prestabilito	Numero di geni coinvolti: 1 o più come specificatamente prestabilito
Prodotti convenzionali	Esentati dalla normativa OGM	OGM	NGT	NGT

Adattato da Gene Literacy Project



## Il contributo del breeding alla sostenibilità

Negli ultimi due decenni, la sola selezione varietale ha contribuito all'incremento della produzione agricola per circa il **67%**<sup>2</sup>, garantendo la sicurezza alimentare e supportando la sostenibilità economica, sociale ed ambientale.

In questo modo, la selezione varietale ha contribuito e continuerà a contribuire, alla protezione della biodiversità e alla riduzione delle emissioni di gas serra, supportando gli obiettivi del Green Deal europeo e diversi obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite<sup>2,3</sup>.

Le NGT possono integrare i metodi di selezione varietale esistenti, accelerando i tempi per lo sviluppo di varietà che si adattano meglio agli effetti dei cambiamenti climatici, garantendo al contempo la sicurezza alimentare e nutrizionale, e la sostenibilità.

## Ogni metodo di breeding presenta vantaggi e limiti



Nessuna tecnica di breeding può fornire la soluzione miracolosa. Chi si occupa di miglioramento varietale utilizza le tecniche più adatte, spesso in combinazione tra loro, per raggiungere i propri obiettivi nel modo più efficiente possibile.

	Pro	Contro
Breeding convenzionale	<p><b>Breeding tradizionale:</b> introduce un carattere desiderato (ad esempio tolleranza alla siccità) da una varietà all'altra attraverso l'incrocio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzato per creare ibridi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo lento, richiede molte risorse;</li> <li>• Non è possibile separare i caratteri desiderati da quelli non desiderati se i rispettivi geni sono vicini sul genoma</li> </ul>
	<p><b>Mutagenesi classica:</b> utilizza agenti chimici o radiazioni per generare mutazioni casuali sul genoma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regolamentato come breeding tradizionale;</li> <li>• Ampia gamma di diversità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risultato imprevedibile e causale;</li> <li>• Introduce anche mutazioni indesiderate;</li> <li>• Processo lento, richiede molte risorse</li> </ul>
NGT	<p><b>Mutagenesi mirata:</b> utilizza forbici molecolari (es. CRISPR-CAS) per introdurre piccoli cambiamenti in modo preciso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risultato prevedibile;</li> <li>• Processo facile e veloce;</li> <li>• Basso costo;</li> <li>• Può essere utilizzato per introdurre le stesse caratteristiche in diverse varietà;</li> <li>• Sicuro come il breeding tradizionale<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attualmente regolamentati come OGM in Europa*;</li> <li>• Principalmente rivolta all'inattivazione di geni</li> </ul>
	<p><b>Cisgenesi:</b> introduce un gene completo da una varietà/specie sessualmente compatibile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risultato prevedibile;</li> <li>• Processo facile e veloce;</li> <li>• Basso costo;</li> <li>• Può essere utilizzato per introdurre le stesse caratteristiche in diverse varietà;</li> <li>• Sicuro come il breeding tradizionale<sup>1</sup></li> <li>• Possibile attivazione o inattivazione dei geni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attualmente regolamentati come OGM in Europa*</li> </ul>

\*Le piante regolamentate come OGM sono sottoposte a un lungo e incerto processo di valutazione pre-commercializzazione, seguito da un voto dei rappresentanti degli Stati membri.

Indipendentemente dal risultato, 17 Paesi UE hanno scelto di vietare la coltivazione di piante OGM. Attualmente in Europa viene coltivata una sola varietà OGM (mais MON810), nonostante si importino diversi prodotti ottenuti da piante OGM da paesi terzi.

### References

1. EFSA scientific opinion (2020)
2. Noleppa and Cartburg (2021)
3. OECD (2021) Making Better Policies for Food Systems

