

**O**RGANISMI

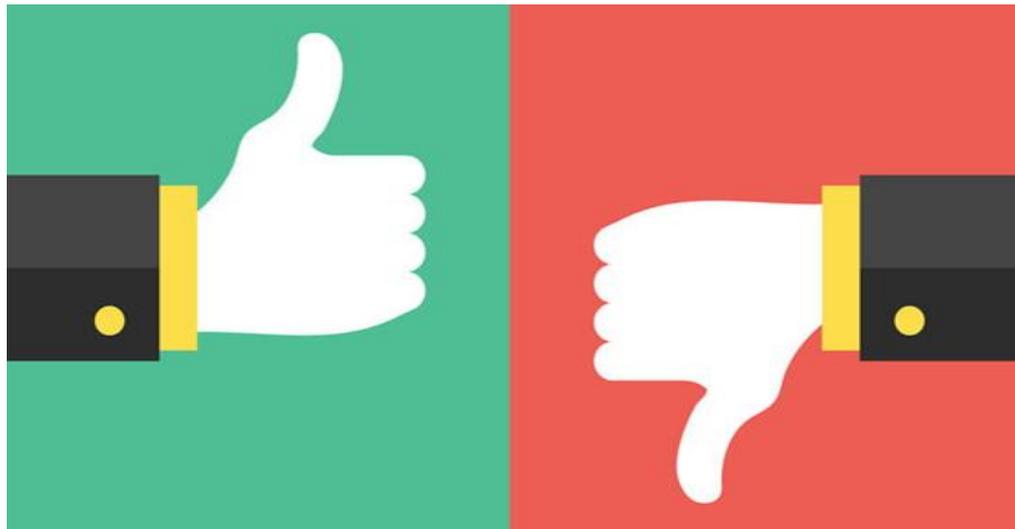
**G**ENETICAMENTE

**M**ODIFICATI

**Gli OGM sono un argomento che, per coinvolgimenti di carattere sociale, etico-politico e trattazioni imprecise di molti media, a 50 anni dalla loro nascita richiede tuttora chiarimenti, tant'è vero che in molti si domandano ancora:**

- a. cosa siano;**
- b. come vengano generati;**

- c. quale sia la loro utilità;**
- d. se danneggiano la natura e l'uomo;**
- e. se producono interazioni pericolose con altre forme di vita;**
- f. se compromettono l'equilibrio degli ecosistemi;**
- g. se siano da salvare oppure da condannare; ...**



**Per non escludere i nuovi e numerosi iscritti al corso, riprendiamo l'argomento perché in estate ho aggiunto altri particolari e un breve ripasso non fa danno.**



Gli **OGM** sono organismi il cui **patrimonio genetico** viene **modificato** con **l'aggiunta o la rimozione di geni**.



**L'argomento OGM è delicato così, per eliminare i dubbi e non sbilanciarmi troppo mi limito a:**

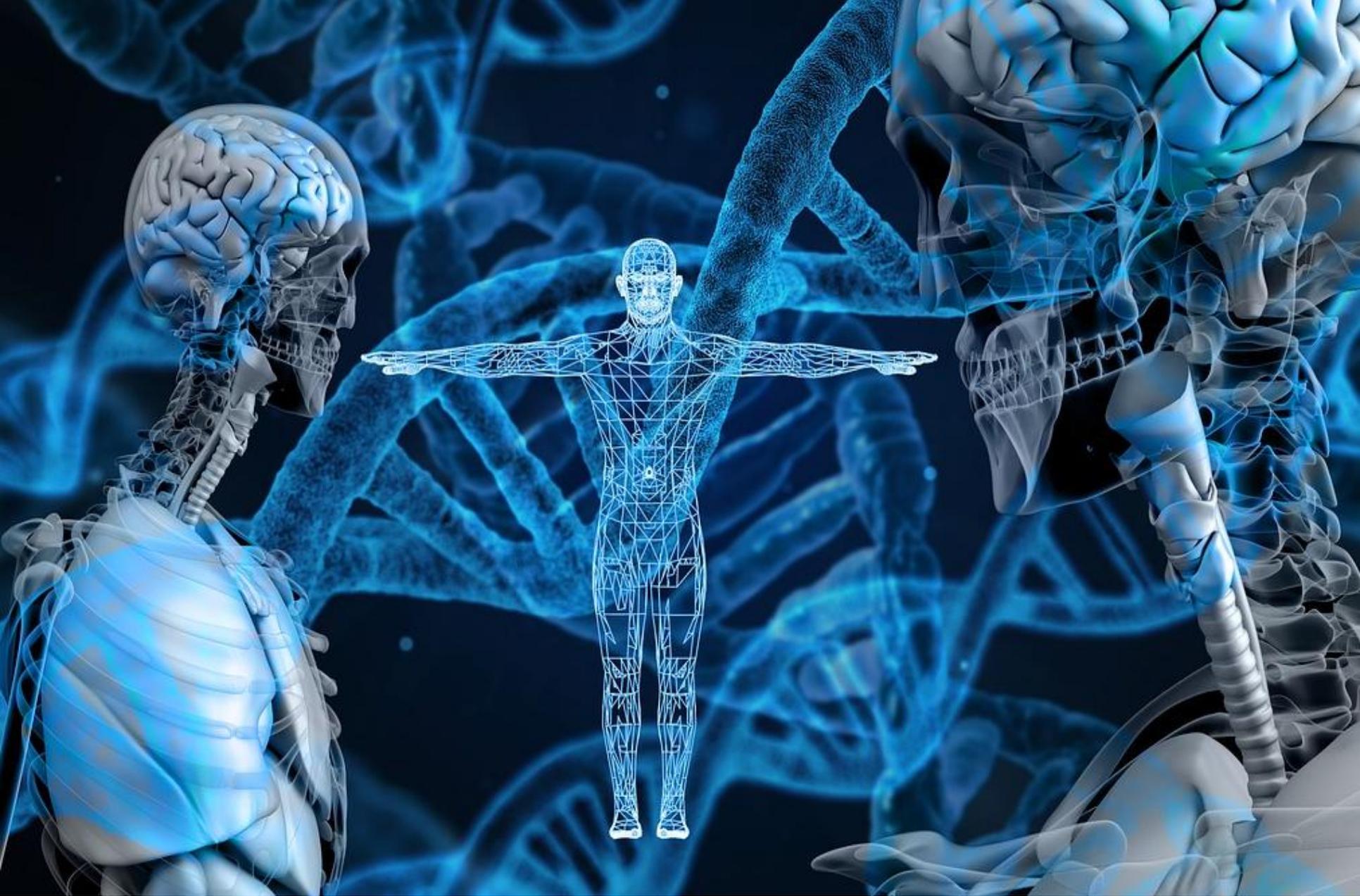
- a. riferire come stanno le cose (*i pro e i contro e voi, rimanendo sui vostri capisaldi, se ciò che evidenzio non convince, potrete accettare o rifiutare*);**
- b. rassicurare chi è ancora terrorizzato quando si nominano;**

- c. ripetere più volte dati e concetti affinché siano afferrati e meglio compresi;
- d. instaurare un dialogo tra interlocutori.



**Gli OGM in esame riguardano soprattutto l'agricoltura, ossia:**

- 1. le piante e gli animali (*argomento che ci compete*);**
- 2. marginalmente il genoma umano (*alcune notizie in merito sono inevitabili, perché richiedono implicazioni etiche e rischi reali per la nostra discendenza*).**



*La modifica genetica degli esseri umani solleva questioni molto complesse e richiede approcci estremamente rigorosi da parte di tutti.*

**A dare il via alla genetica, è stato Gregory Mendel con il suo lavoro: “Esperimenti sull’ibridazione delle piante”. Un impegno non riconosciuto per due decenni ma che portò allo sviluppo delle scienze moderne, a risultati imprevedibili, in grado di manipolare addirittura la specie.**

*La specie è la base della classificazione degli organismi viventi, il livello tassonomico obbligatorio più basso.*



**Una mutazione genetica naturale e un OGM non sono la stessa cosa. La differenza sta nel modo in cui si ottengono, ossia:**

- a. la mutazione genetica si verifica nel DNA e nell'RNA in un modo previsto in natura (*un cambiamento che può influenzare le caratteristiche di un organismo e causare modificazioni positive o negative di sopravvivenza*);**

**b. l'OGM è invece un organismo che ha subito una modificazione genetica forzata, mediante una tecnologia ricombinante del DNA (*un'aggiunta, un'eliminazione o una modifica di elementi genici in modo voluto e specifico ad opera dell'uomo*).**

*La differenza sostanziale tra il miglioramento genetico spontaneo e l'ingegneria genetica (gli OGM) sta nella modalità con cui l'uomo induce le modificazioni genetiche nel DNA.*



**La cellula animale, vegetale e fungina differiscono di forma e funzioni ma non geneticamente. Le piante non hanno bisogno del sistema digestivo, di escrezione, di respirazione e di locomozione che caratterizzano gli animali; non muovendosi, la circolazione interna dei liquidi è diversa, le loro cellule hanno qualcosa in più di quelle animali, ma le funzioni genetiche sono molto affini.**

## Cellula Vegetale

## Cellula Animale

**Membrana Cellulare**  
controlla cosa si muove  
dentro e fuori dalla cella

**Mitocondri**  
dove si svolge la  
respirazione

**Nucleo**  
contiene DNA e controlla le  
funzioni della cellula

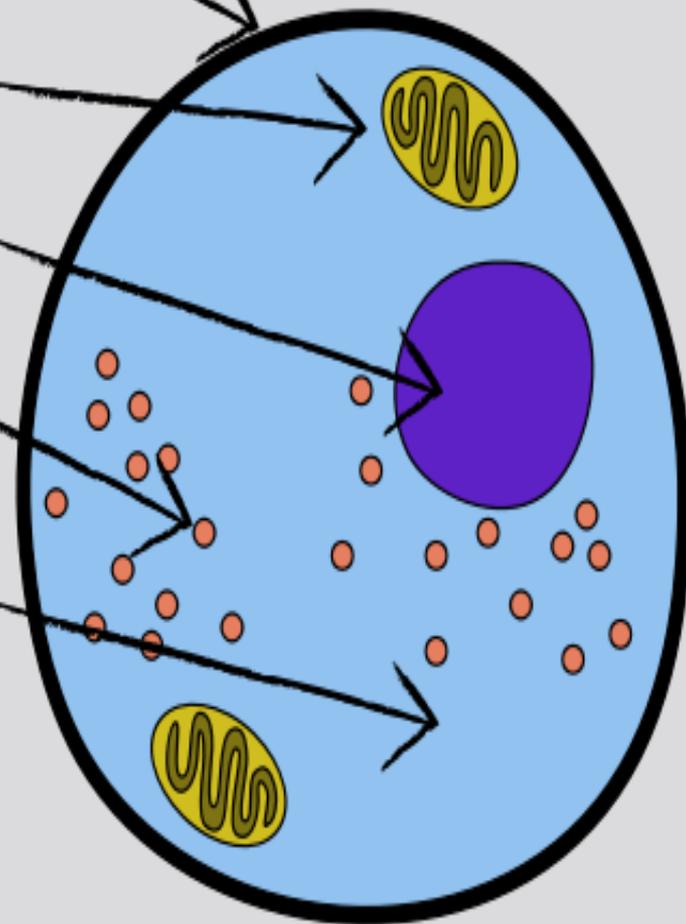
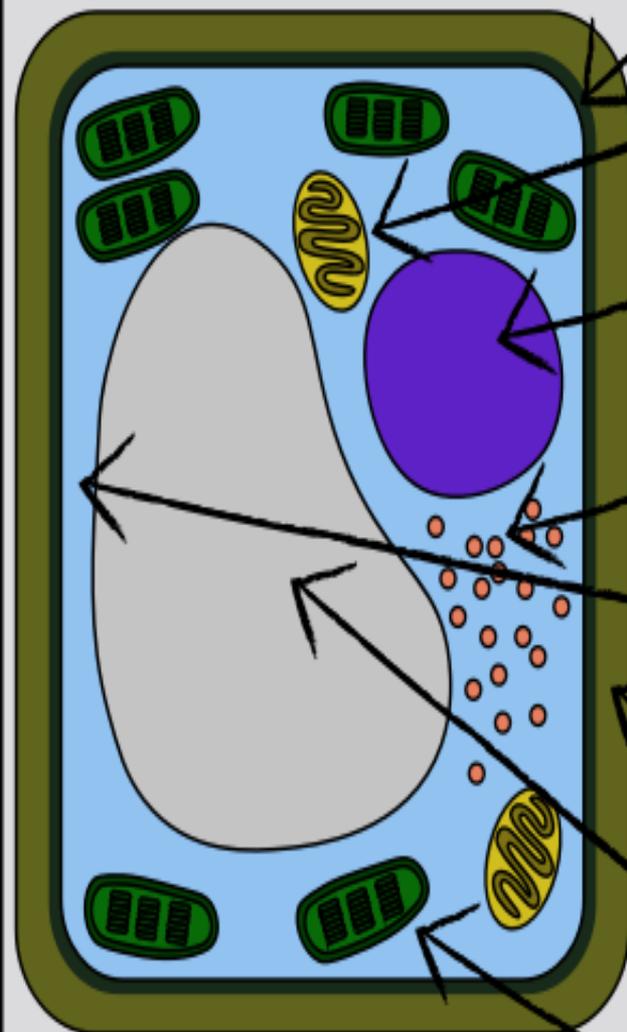
**Ribosoma**  
dove si verifica la sintesi  
proteica

**Citoplasma**  
dove si svolge la maggior  
parte delle attività

**Parete Cellulare**  
fatto di cellulosa e rinforza  
la cellula

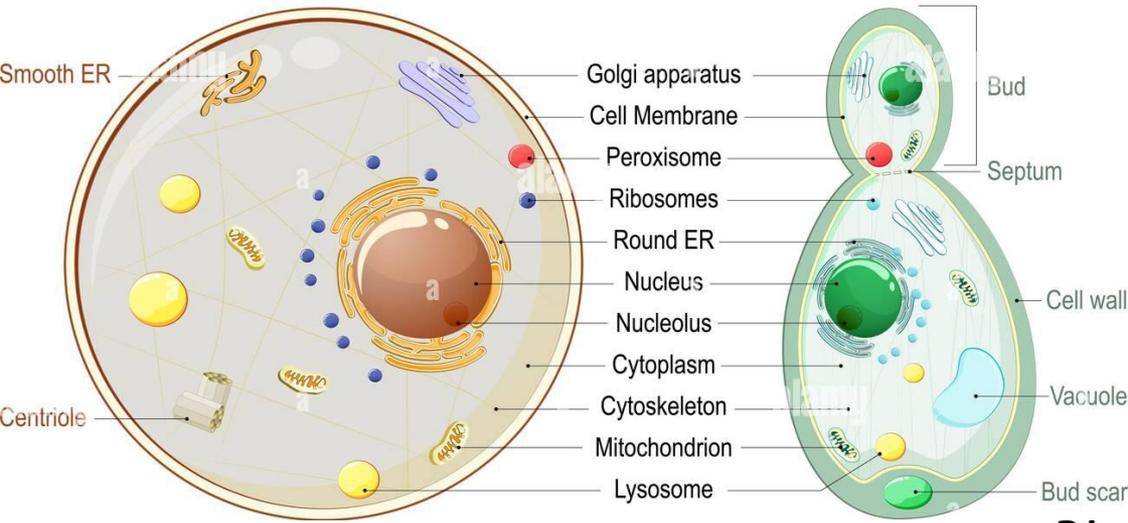
**Vacuolo**  
spazio pieno di linfa  
cellulare che mantiene la  
cellula turgida

**Cloroplasto**  
contiene clorofilla e  
posizione difotosintesi



# Animal cell

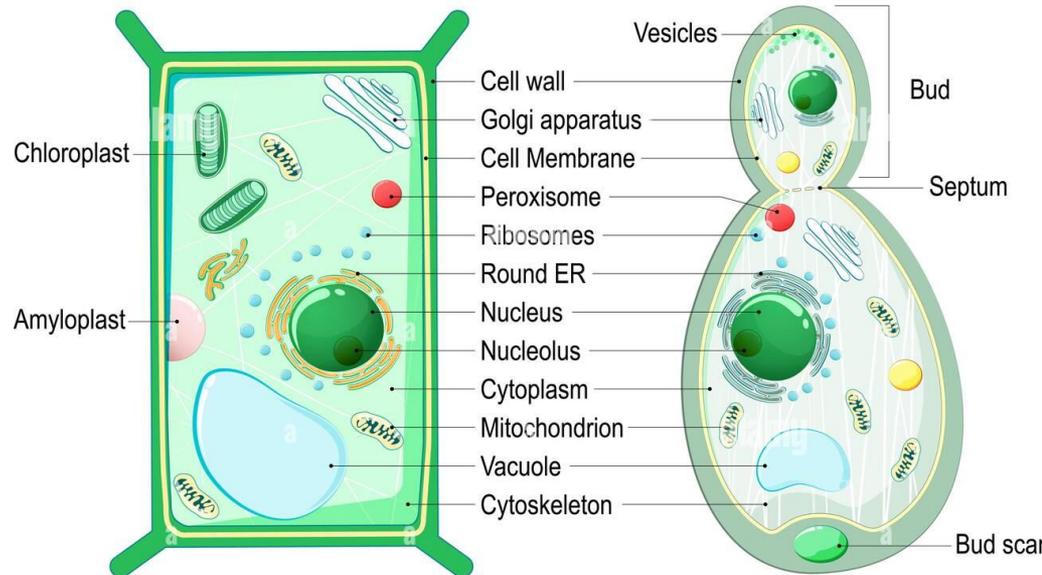
# Fungal cell



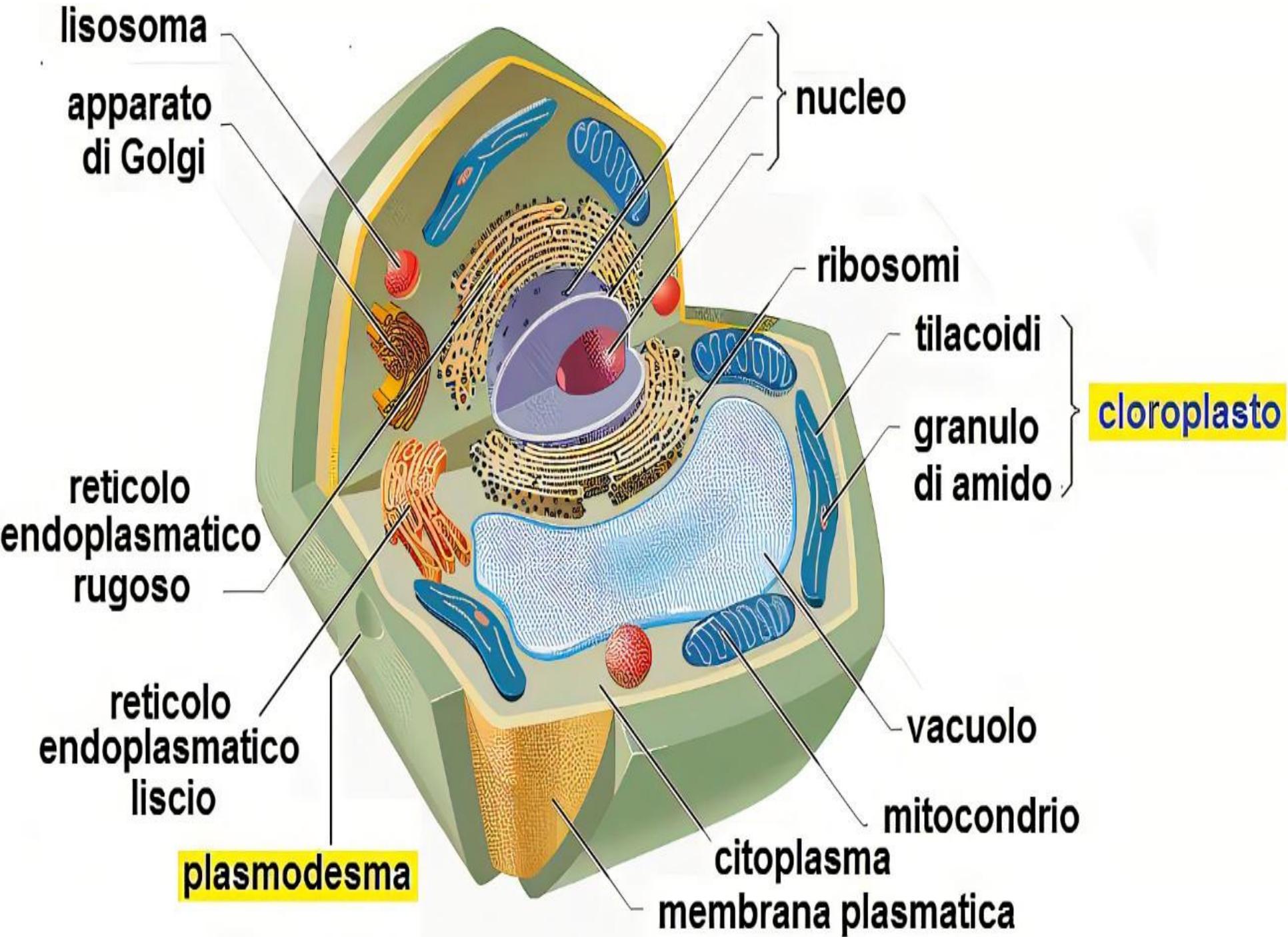
*La cellula fungina è più affine a quella animale che alla vegetale.*

# Plant cell

# Fungal cell

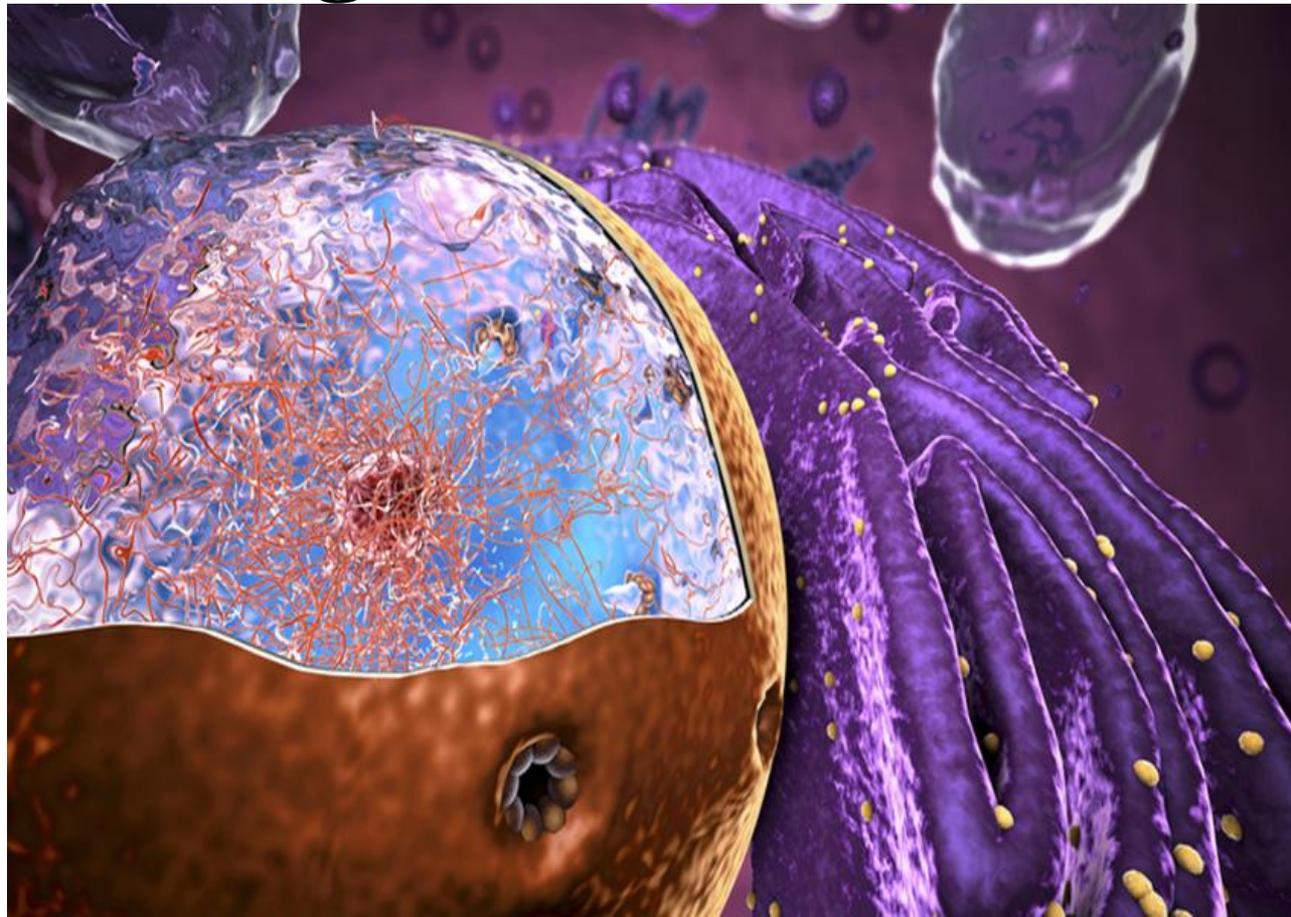


*la parete cellulare dei funghi è costituita da polisaccaridi non cellulosici e da chitina.*



**Il DNA (*acido desossiribonucleico*),  
presente nel nucleo delle cellule di tutti  
gli organismi viventi è uguale, distribuito  
nei cromosomi e nei geni.**

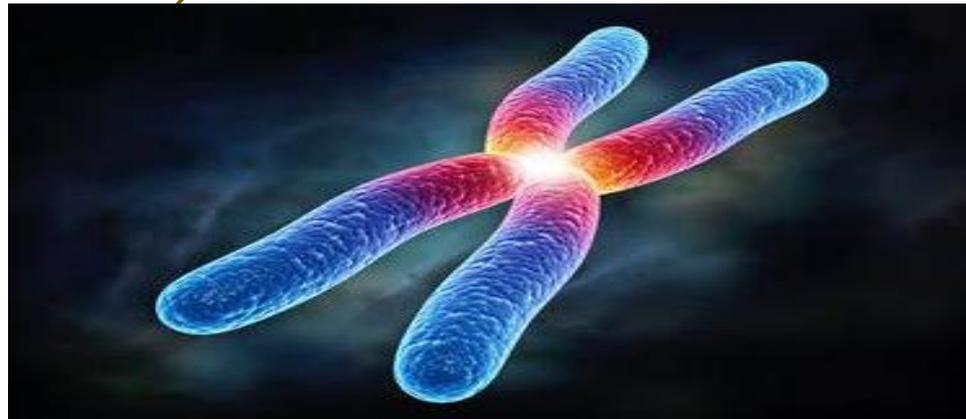
*Il DNA, comune nelle  
cellule animali,  
vegetali e fungine,  
varia solo in  
specifiche funzioni  
organiche.*



**Per meglio comprendere la genetica occorre afferrare alcuni dati basilari:**

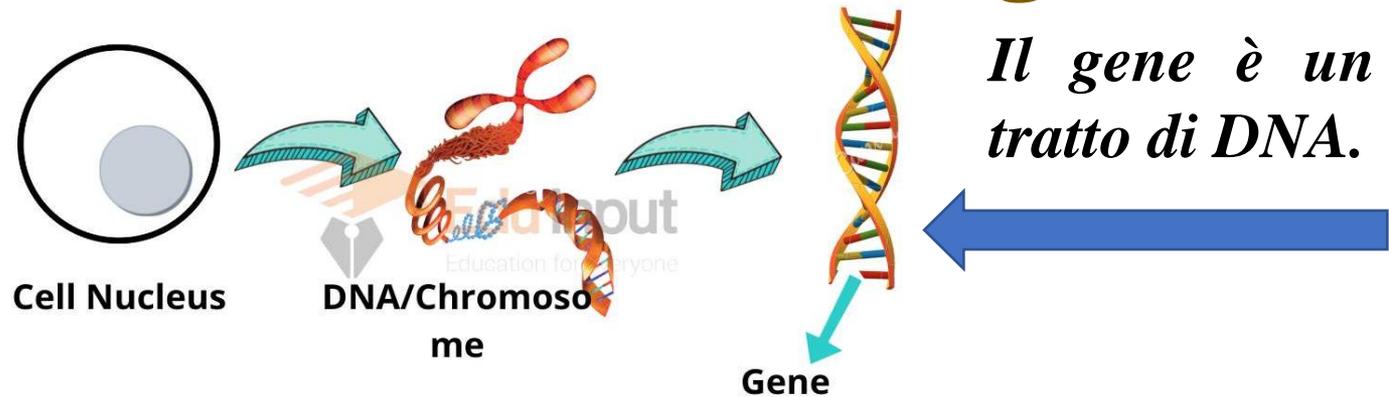
**a. il DNA (*l'acido desossiribonucleico*) contiene le informazioni genetiche necessarie alla cellula per riprodursi, è racchiuso nel nucleo delle cellule ove è raggruppato in strutture chiamate cromosomi;**

*A destra: aspetto di un cromosoma.*

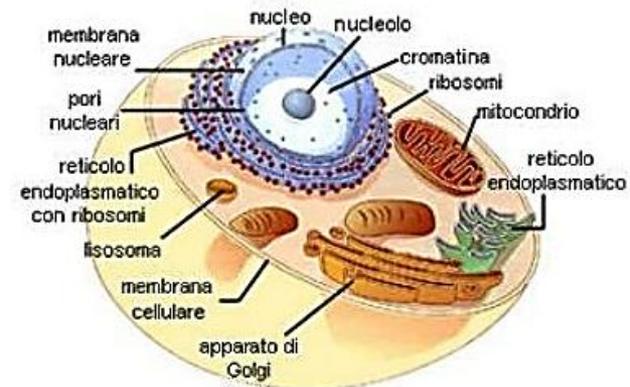
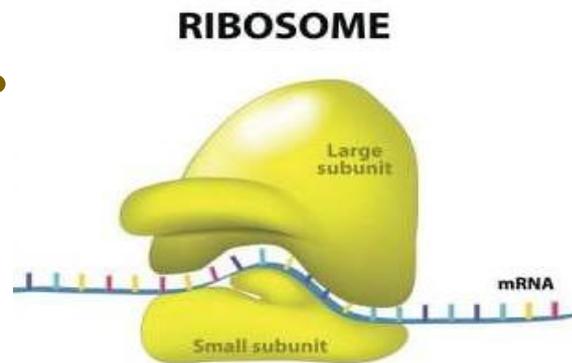


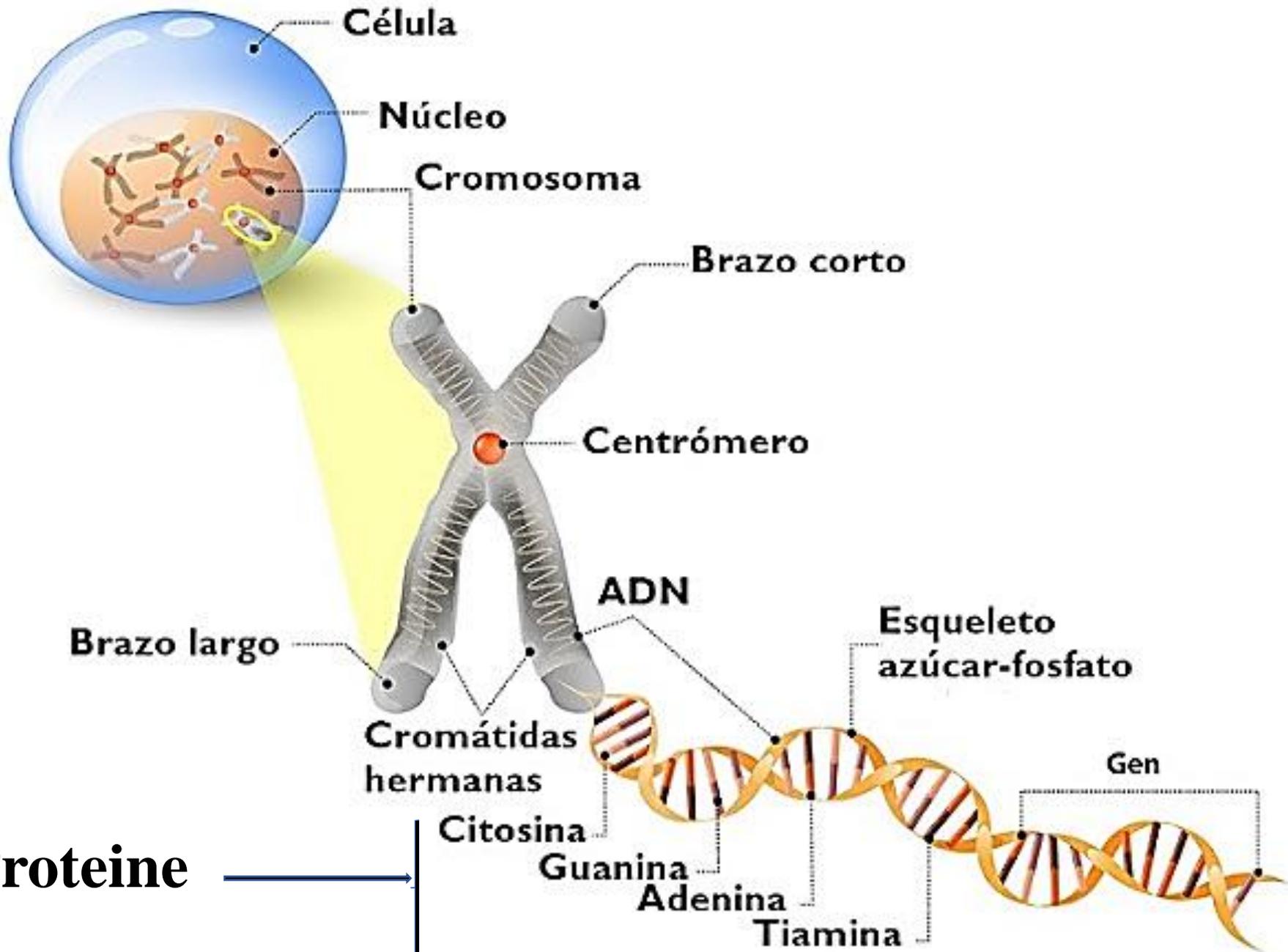
b. i cromosomi contengono le informazioni genetiche specifiche della pianta e le custodiscono sotto forma di geni;

c. i geni corrispondono ad un determinato tratto ereditario di DNA e regolano la sintesi delle proteine necessarie a ciascun organismo vivente;



- d. le proteine, agendo come catalizzatori biologici, regolano e favoriscono le migliaia di reazioni biochimiche che hanno luogo nelle cellule;
- e. il DNA contenuto nei geni viene trascritto in mRNA (*acido ribonucleico messaggero*) e letto dai ribosomi che sintetizzano le proteine codificate.





Célula

Núcleo

Cromosoma

Brazo corto

Centrómero

ADN

Esqueleto  
azúcar-fosfato

Brazo largo

Cromátidas  
hermanas

Gen

Proteine

Citosina

Guanina

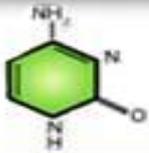
Adenina

Tiamina

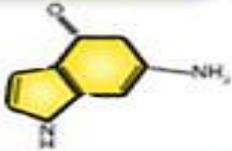
**Le proteine come la Citosina, Guanina, Adenina e la Tiamina nel DNA, e l'Uracile nell'RNA, sono state sintetizzate dai batteri, ereditate dai Protisti e poi trasmesse agli organismi superiori (*fughi, animali e vegetali*). La differenza tra DNA e RNA è la presenza della Tiamina nel DNA e l'Uracile nell'RNA, che determinano la stabilità, la replicazione e la trascrizione delle basi azotate dei due acidi nucleici.**

# DIFFERENCE BETWEEN DNA AND RNA

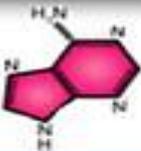
C CYTOSINE



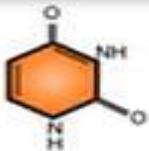
G GUANINE



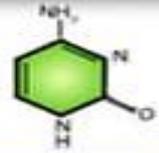
A ADENINE



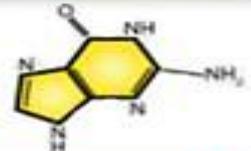
U URACIL



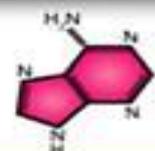
CYTOSINE C



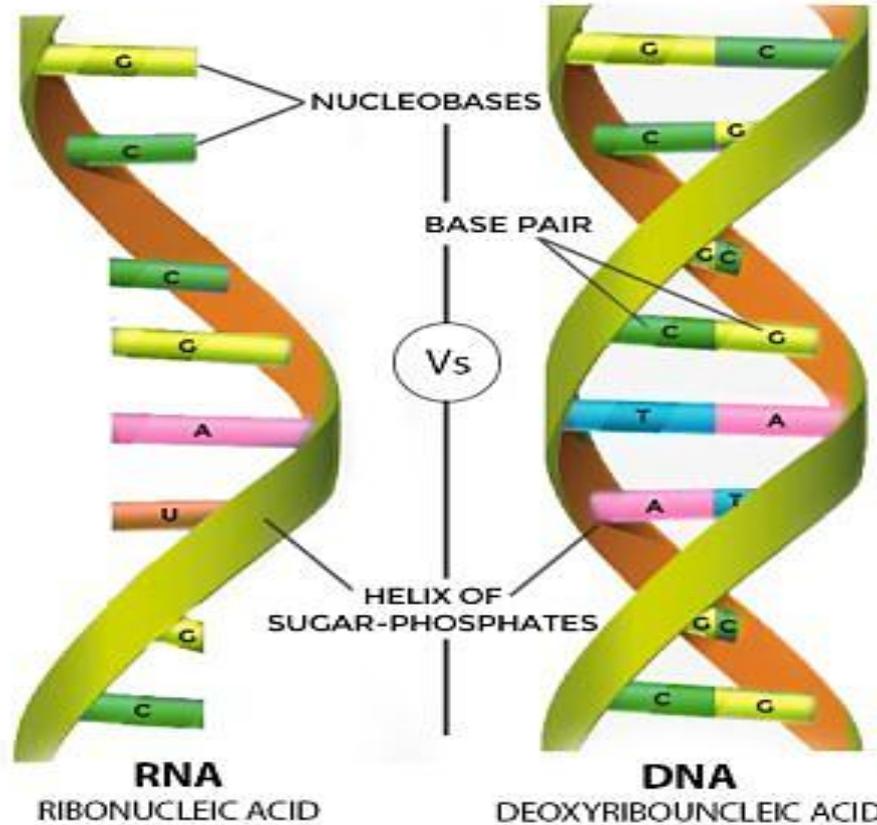
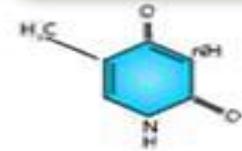
G GUANINE C



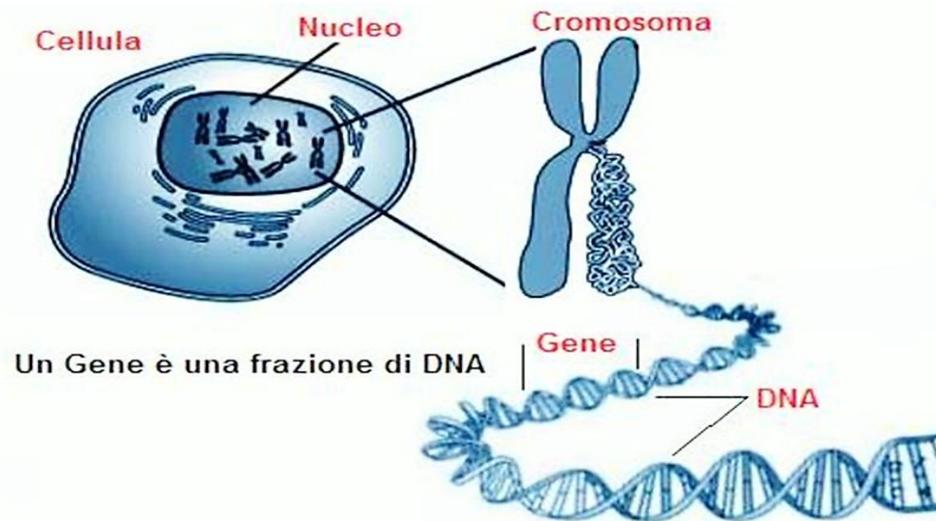
A ADENINE A



T THYMINE T



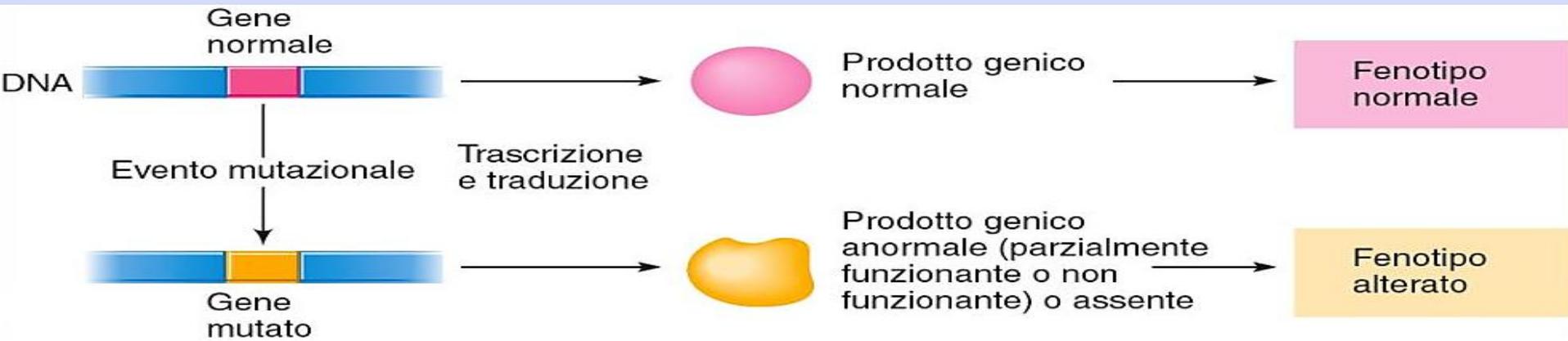
Ogni organismo vivente ha un numero definito di cromosomi. Il numero dei geni varia da specie a specie per contribuire alla loro adattabilità e sopravvivenza nell'ambiente; più un organismo è evoluto e più geni possiede (*l'uomo, all'apice dell'evoluzione, ne ha più di tutti*).



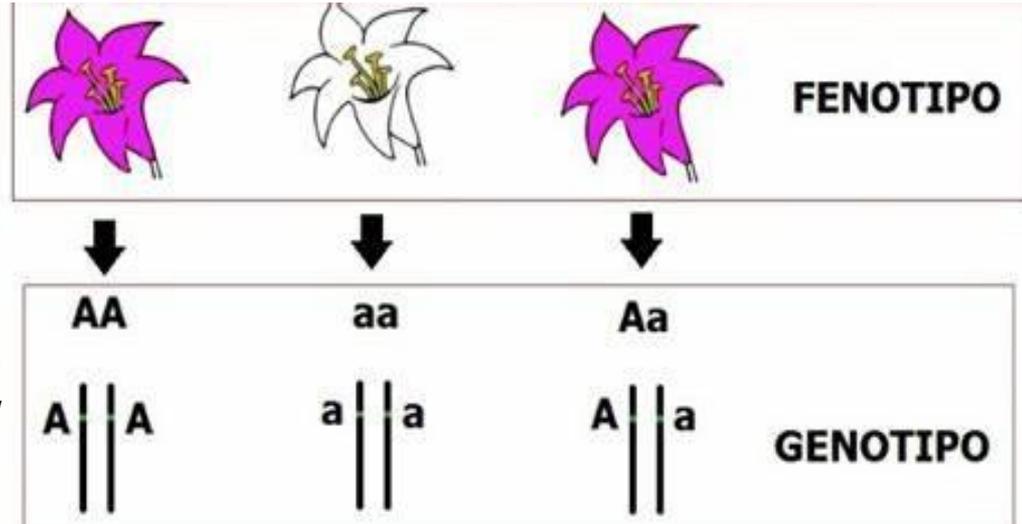
**Le mutazioni genetiche che riguardano la specie e i soggetti al suo interno (*sottospecie e varietà, le uniche a verificarsi in natura anche prima dell'avvento dell'uomo agricoltore*), coinvolgono le alterazioni nella sequenza di base del DNA, di un singolo gene o dell'insieme dei geni (*genotipo*) e le caratteristiche morfologiche esterne di un soggetto (*fenotipo*).**

# Che cos'è una mutazione?

La mutazione è un **cambiamento** ereditario, raro, casuale ed improvviso che provoca un'alterazione qualitativa e/o quantitativa dell'informazione genetica



*Il fenotipo è l'insieme dei caratteri che l'individuo manifesta da fattori esterni e che può variare.*



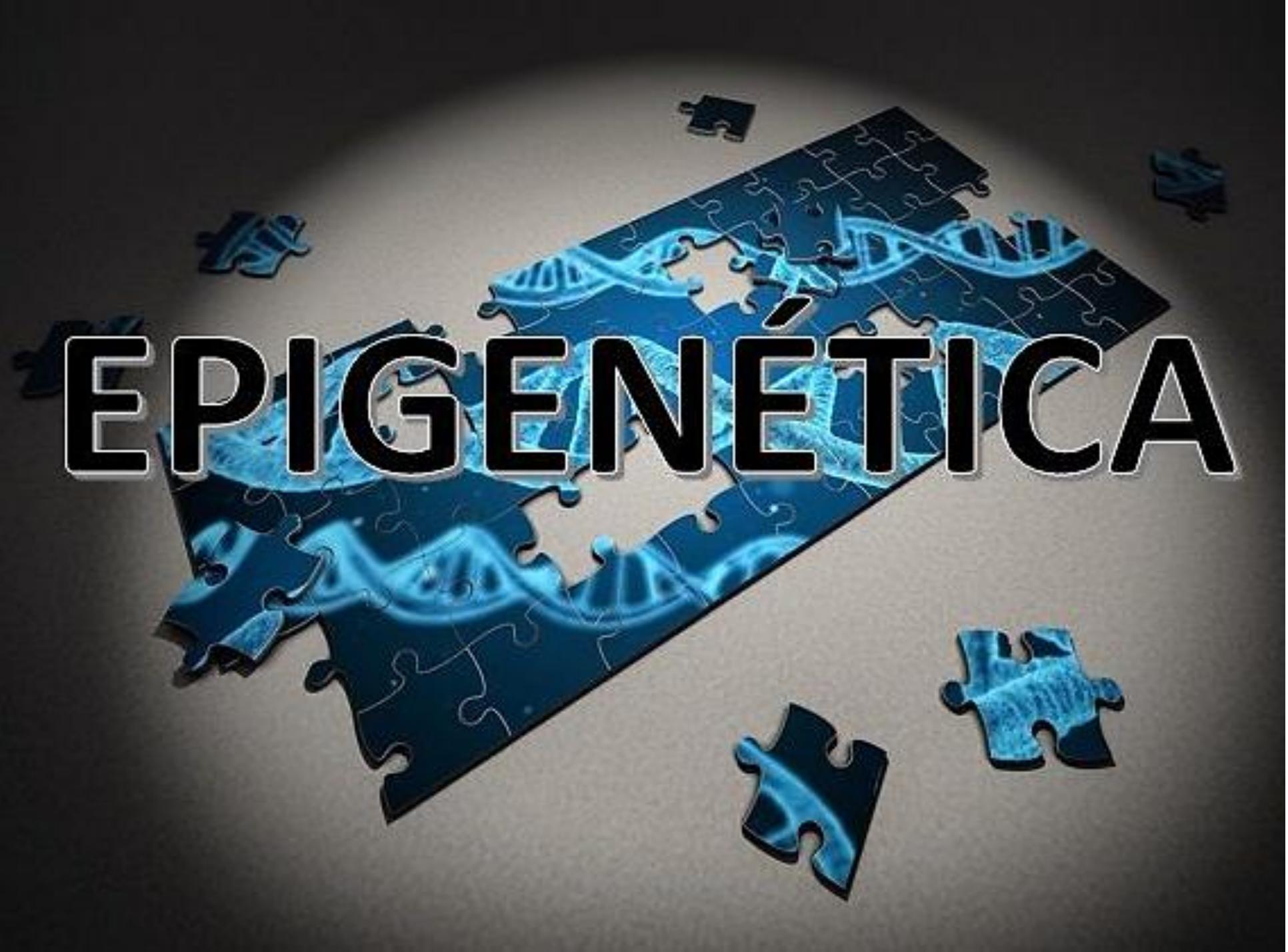
*Il genotipo è dato dal suo corredo genetico che è "scritto" nel DNA contenuto nel nucleo di tutte le sue cellule.*

**Le mutazioni che avvengono in natura nel genoma sono processi molto rari ma fondamentali per l'evoluzione e l'adattamento delle specie; di solito sono dovute a:**

**a. errori casuali che si verificano durante la divisione e la replicazione cellulare del DNA (*il nucleo possiede una sorta di ripostiglio pieno di cose ritenute inutili ma non superflue, che a volte interferiscono*);**

- b. radiazioni solari (*raggi ultravioletti*);**
- c. stress termici (*caldo-freddo anomalo*);**
- d. carenze idriche;**
- e. attacchi di virus, funghi e batteri (*promuovono una vasta gamma di effetti sulla crescita e sviluppo*);**
- f. epigenetica; ...**



A conceptual image featuring a large, dark blue puzzle piece with a glowing DNA double helix pattern. The puzzle is set against a dark, gradient background. Several other puzzle pieces are scattered around the main one, some showing the DNA pattern and others being plain dark blue. The word "EPIGENETICA" is written in large, bold, black capital letters with a white outline, centered over the main puzzle piece.

# EPIGENETICA

**Epigenetica (*significa che sta sopra la genetica*) è una pseudo mutazione che intende significare: intensi e prolungati stimoli ambientali sono capaci di attivare o di spegnere determinati geni degli organismi viventi e produrre delle modifiche genetiche esteriori (*al fenotipo*) che, una volta acquisite, vengono trasmesse alle cellule figlie e diventano ereditarie.**

**La memoria epigenetica aiuta tutti gli organismi viventi, comprese le piante, ad adattarsi all'ambiente.**



**Da Aristotele in poi l'epigenetica ha interessato l'uomo, ma è solo dal secolo scorso che studia anche le variazioni nello sviluppo di quelle piante che, nel corso della vita si differenziano, non con un processo provocato dal DNA, ma a causa di cambiamenti ambientali, climatici, colturali..., che rivelano ciò che l'ambiente tende a promuovere di ereditabile.**



*Il DNA non muta, a volte sono i geni che si esprimono in funzione di ciò che l'ambiente tende a favorire.*

**In internet si propaga che l'Italia possiede e si coltivano oltre 500 qualità di olivi, ovviamente una fake news! Quelli coltivati dal Sud al Nord della nostra penisola, in millenni hanno sicuramente subito mutazioni fenologiche nel frutto, nelle foglie, nel portamento e nelle caratteristiche organolettiche dell'olio che, erroneamente, fanno pensare siano nate nuove varietà e cultivar.**

# **EPIGENETICA**

**Ovvero quello che  
fai resta scritto**

**Un olivo coltivato per secoli in regioni italiane e da Pantelleria a Merano, dove l'areale climatico è diverso da quello originario (*Asia minore*), di certo ha modificato il suo aspetto e, per epigenesi, è diventato un albero tipico del posto; i geni si esprimono in funzione di ciò che l'ambiente tende a favorire sull'aspetto fisico esteriore (*fenotipo*) ma senza alterare il DNA.**



**L'epigenetica è la scienza che studia le modificazioni ereditabili che influenzando l'espressione genica senza alterare il DNA, basandosi sul presupposto che gli stimoli ambientali a lungo ripetuti attivano o disattivano determinati geni in modi a volte difformi.**



**Il lungo uso e disuso di determinate funzioni porta a specifici adattamenti, a produrre marcatori epigenetici che vengono passati alla prole, di generazione in generazione al pari di una varietà senza alterare la struttura primaria del DNA.**

*Molte varietà di olivi, coltivati per secoli e secoli nel nostro meridione e contemporaneamente nel nord d'Italia, hanno finito con il cambiare d'aspetto e di nome.*



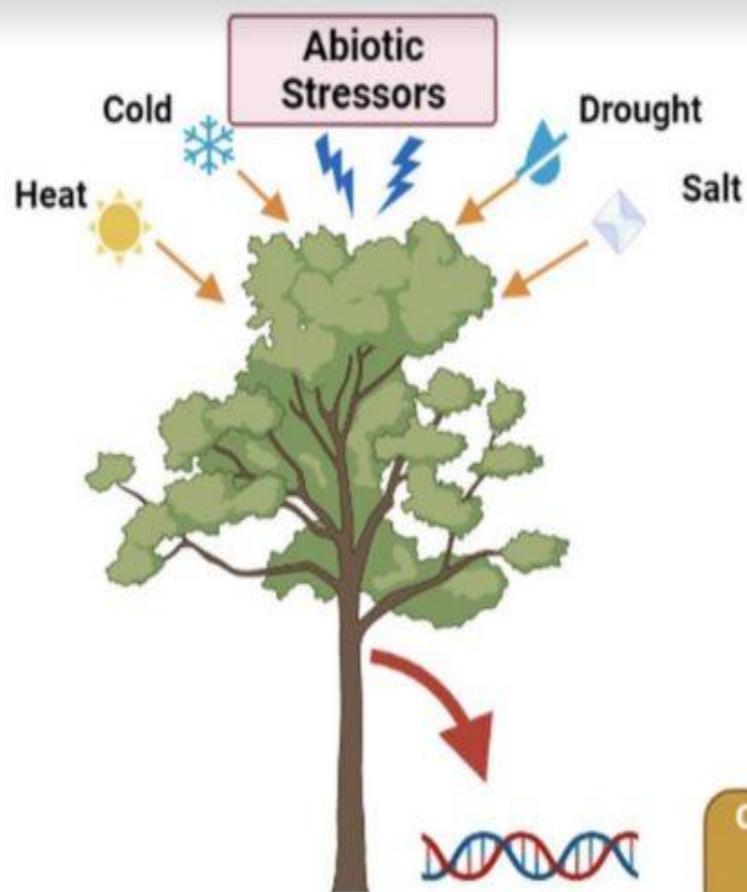
**È largamente dimostrato che cambiamenti climatici, prodotti chimici..., sono in grado di “accendere e spegnere” determinati geni e produrre piccole modifiche geniche. Piante “gemelle”, ottenute per via agamica (*identico DNA*), trapiantate in contesti molto diversi, nei secoli ricevono impulsi biologici (*epigenetici*) che le fanno apparire dissimili sotto più aspetti.**



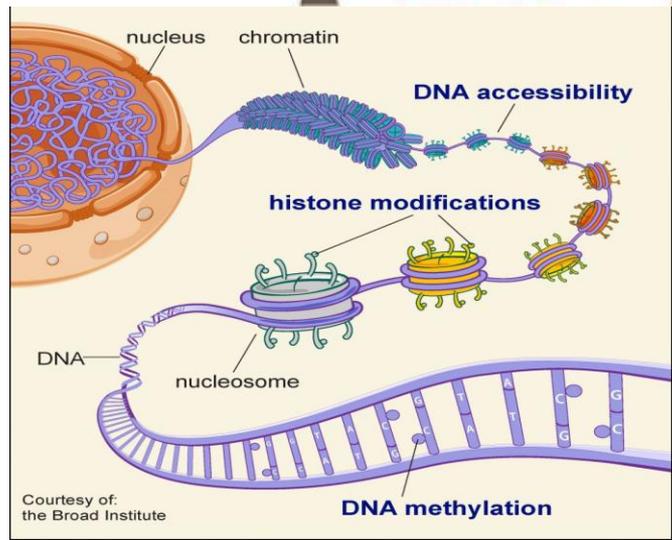
**Adattamenti culturali, processi biologici, stress ambientali (*caldo, freddo, secco, umido*), nuovi parassiti, nutrizione diversa, infezioni, agenti chimici (*antiparassitari, ormoni...*)..., chi più chi meno inducono i geni suscettibili a delle modifiche, fino a fare pensare che si tratti di una nuova varietà locale:**

**a. accendere o spegnere dei geni;**

- b. controllare la produzione di proteine in particolari cellule;**
- c. modificare superficialmente la funzione del genoma;**
- d. innescare strategie di prevenzione delle malattie;**
- e. modificare l'aspetto esteriore (*fenologico*);**
- f. far ritenere che sia nata una nuova varietà.**



Changing in expression patterns, enzyme activities etc.

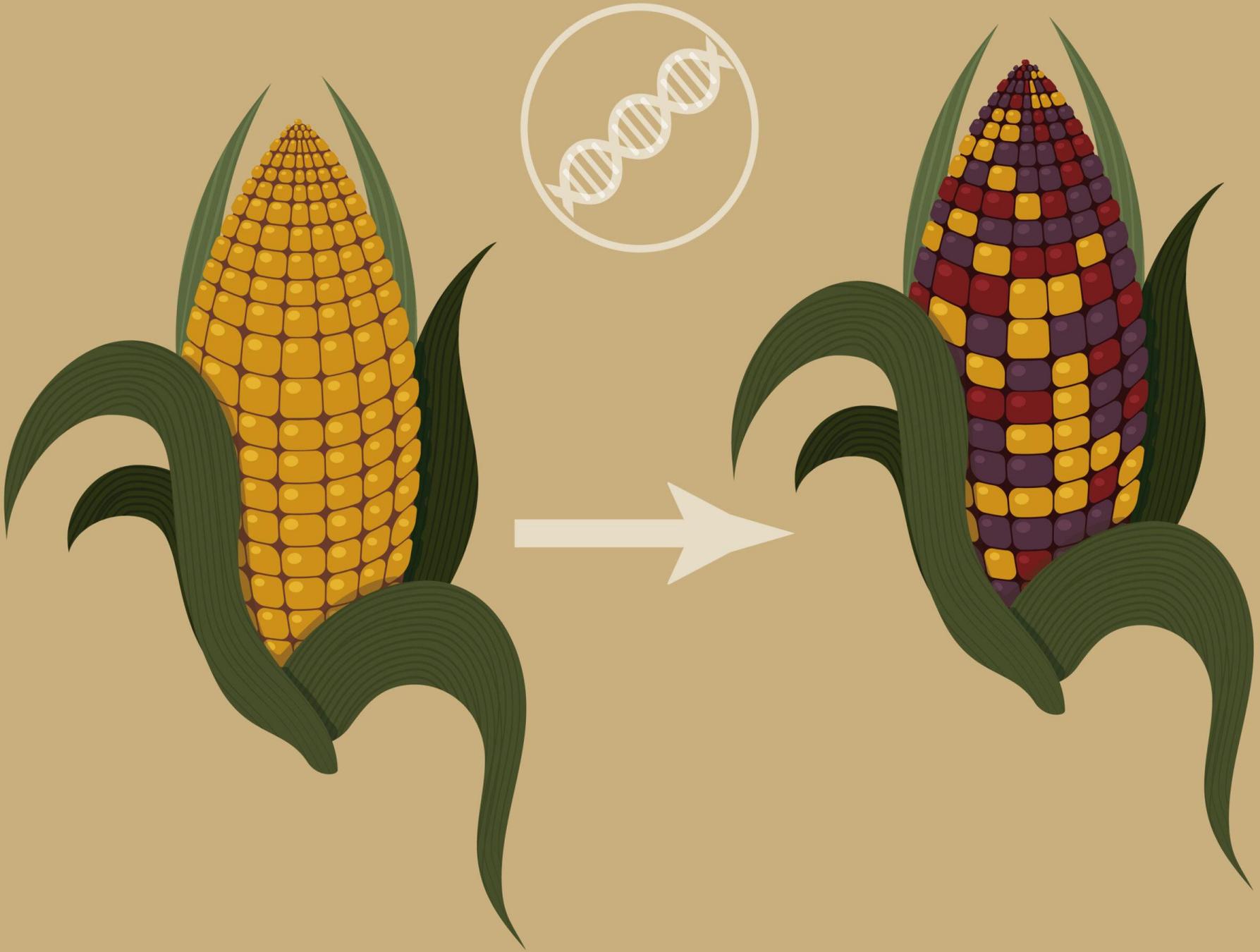


Courtesy of: the Broad Institute

**Varie sono le piante che, per sviluppare resistenza a condizioni di stress ambientale, con la regolazione epigenetica possono:**

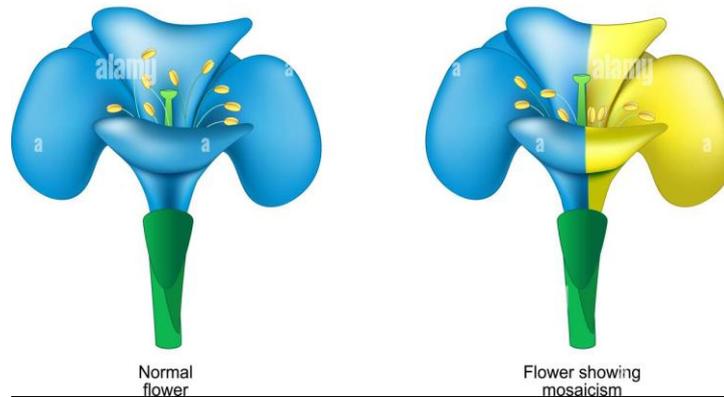
- a. aumentare la produzione di proteine di shock termico e migliorare la loro sopravvivenza;**
- b. influenzare positivamente il momento della fioritura e della fruttificazione (*migliorando la resa delle colture*);**

- c. adattarsi a nuovi ambienti**  
*(modificando l'espressione genica si adattano a diversi livelli di luce, di nutrienti disponibili nel terreno...);*
- d. incrementare la resistenza ai parassiti**  
*(attivando geni di difesa contro specifici insetti o funghi, riducendo la necessità di pesticidi chimici...).*



**L'epigenetica gioca un ruolo importante nell'adattamento delle piante ad ambienti diversi da quelli del suo habitat originario, per migliorarne la sopravvivenza e la crescita nel nuovo ambiente, sovente sviluppa modifiche che ne alterano le caratteristiche fisiche.**

Genetic mosaicism



**Si tratta di cambiamenti fenotipici visibilmente differenti, come ad esempio:**

- a. alterazioni nella forma delle foglie**
- b. variazioni nella resistenza ai parassiti**
- c. modifiche nei tempi di fioritura e fruttificazione**
- d. differenze nella tolleranza a stress ambientali (*siccità, temperature estreme...*);**



*In alcuni casi le modifiche epigenetiche sono a tal punto da far sembrare la pianta una nuova nata. Un fenomeno affascinante che dimostra la capacità delle piante di adattarsi e sopravvivere in ambienti mutevoli attraverso piccoli meccanismi che avvengono nei geni.*







**Riassumendo. Fattori durevoli nel tempo promuovono modifiche fenologiche (*epimutazioni di foglie, frutti, fronde più afflosciare o più ritte, caratteristiche organolettiche diverse dei prodotti...*), che possono diventare trasmissibili alle generazioni successive.**

*I meccanismi epigenetici, influenzando la fioritura, la produttività delle piante, possono far pensare di essere in presenza di una nuova pianta.*



**Per comprendere bene il meccanismo dell'epigenesi, occorre prendere in esame i geni di una coppia di gemelli quasi puri (*omozigoti, monozigoti o monovulari*).**

## Omozigote ed eterozigote

Ogni carattere è determinato da due geni  
chiamiamo:

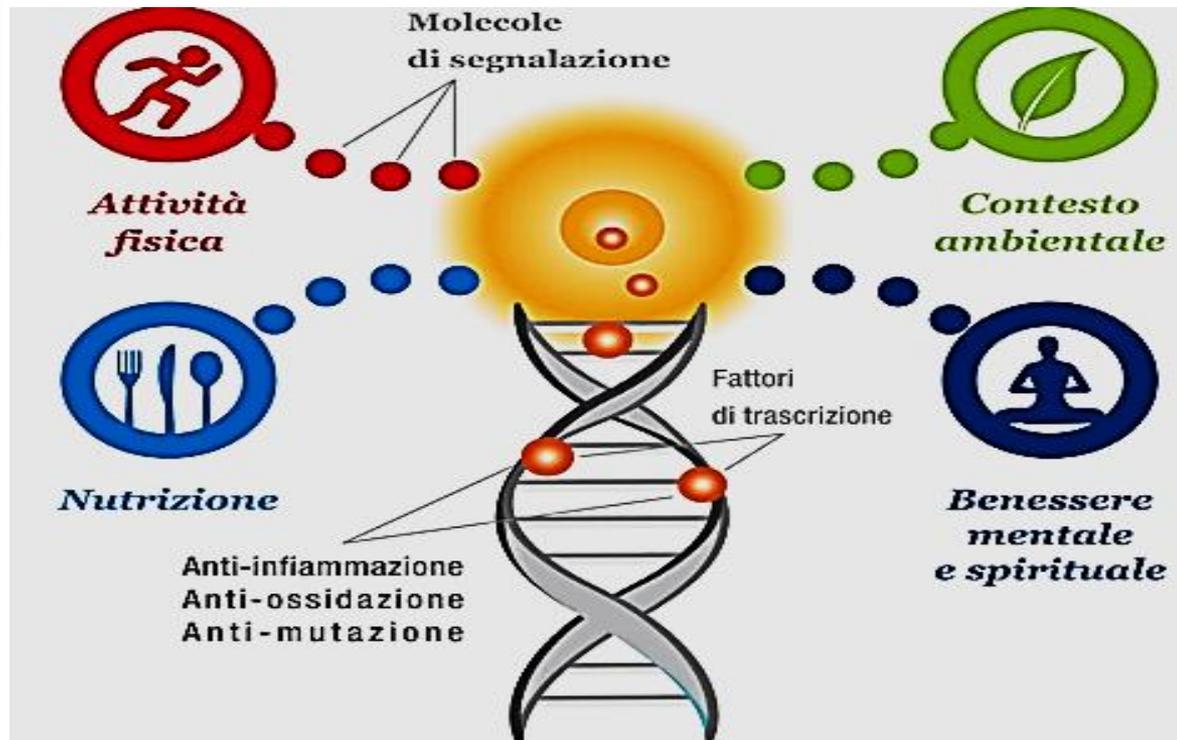
Omozigote un individuo che ha ricevuto geni  
uguali da entrambi i genitori

Eterozigote un individuo che ha ricevuto due  
forme diverse di uno stesso gene dai due  
genitori



*I gemelli omozigoti adulti non sono più identici. Nel loro DNA si celano delle diversità dovute alle vite, agli studi, all'alimentazione, al clima, a usi costumi dissimili... che, modificano l'espressione di enzimi, l'uso di alcune proteine, che rendono difformi i loro geni e di conseguenza la discendenza.*

*Con l'avanzare dell'età i gemelli monovulari si diversificano sempre di più in qualcosa di aggiunto, di acquisito per epigenesi.*





*Nella foto è possibile osservare che il DNA, con il trascorrere degli anni rimane identico, ma che può avvenire uno scompattamento epigenetico dei geni e due gemelle non sono più totalmente identiche fisicamente.*

**L'epigenesi vegetale è un mondo ancora tutto da esplorare, nel quale la regolazione genica si intreccia con l'ambiente, l'uomo e il destino delle piante.**



# EREDITA' EPIGENETICA

**Livello poco conosciuto di controllo genico: lo stato di attività di un gene dipende dalla sua storia genealogica**

**Le mutazioni che avvengono in natura, come abbiamo visto sono varie, le principali sono di tre tipi:**

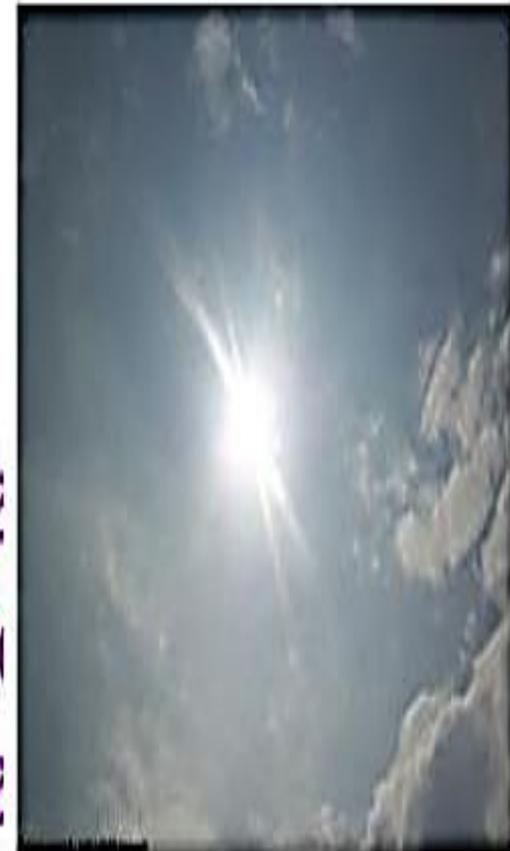
**1. puntiformi** (*minime, includono le sostituzioni di semplici basi del genoma; ad esempio, quando viene cambiata una singola "lettera" del DNA o si verificano minute trascrizioni genetiche, per esempio, le epigenetiche*);

**2. cromosomiche** (*di maggiore entità, coinvolgono porzioni di cromosoma; ad esempio, duplicazioni, inversioni di segmenti cromosomici*);

**3. genomiche** (*intero assetto cromosomico cellulare; cambiamenti nel numero dei cromosomi o riarrangiamenti strutturali che possono determinare un impatto permanente sullo sviluppo dei soggetti*).

# MUTAZIONI PUNTIIFORMI

sono riconosciute e riparate dai sistemi enzimatici deputati a riparare il DNA. Se ciò non avviene l'alterazione che si verifica su una catena può essere fissata al momento della replicazione: si tratta allora di una mutazione puntiforme che si tramanderà nelle generazioni cellulari successive.



**La variegatura delle foglie è una mutazione puntiforme apprezzata dall'uomo. Si deve ad una interferenza genetica nella produzione della clorofilla. Fermandosi toglie vigore vegetativo alle piante e, per questo motivo richiedono una maggiore protezione dai rigori invernali e dai raggi solari in estate.**

**Geni particolari, detti trasposoni, capaci di spostarsi liberamente nei cromosomi, sono una delle cause biologiche dei disegni nel fogliame delle piante.**

*La variegatura si produce perché i tessuti producono meno cloroplasti; la mancanza di clorofilla crea una mutazione che, se coltivata al sole può degenerare e le foglie tornare verdi.*



**Dei trasposoni, elementi genetici in grado di muoversi nei cromosomi delle piante, a causa di fattori esterni si trasferiscono in un altro gene e lo inattivano, oppure, procedendo a ritroso ripristinano la struttura del gene iniziale. L'andirivieni si caratterizza in piante arbustive o arboree variegata che a volte producono germogli antiestetici, totalmente verdi o totalmente bianchi.**



*I germogli che tendono a tornare verdi è meglio sopprimerli al più presto altrimenti diventano vigorosi a tal punto da predominare sul variegato.*

**Le piante variegatae, poiché hanno meno clorofilla, non sono in grado di foto-sintetizzare in modo efficiente quindi, per mantenere la caratteristica è importante non dimenticare poche regole basilari:**

- 1. per evitare che tornino verdi devono ricevere molta luce ma indiretta (*la solare può scottare le parti bianche più sensibili*);**

- 2. recidere sempre i germogli che non mostrano alcuna variegatura** (*tagliare quelli che tornano verdi; se non riceve abbastanza luce può produrre nuove foglie verdi o meno variegature per sopperire alla ridotta fotosintesi*);
- 3. riprodurle solo per via vegetativa** (*talea, propaggine, margotta... prelevando solo le parti con il colore desiderato delle foglie*), **mai per seme.**



*Molta luce indiretta. Quella diretta del sole può bruciare le foglie prive di pigmento (per intenderci quelle totalmente bianche).*

**Le piante diventano variegata anche per colpa di virus specifici dei vegetali trasmessi da afidi, microrganismi del terreno, per contatto diretto tra esemplari o tramite il seme, che causano:**

- a. sintomi gravi nelle piante, per esempio ingiallimento o deformazione delle foglie, crescita stentata e morte;**
- b. oppure disegni ornamentali nei fiori e nel fogliame che non incidono molto sul vigore della pianta infetta.**

LDEN  
LLANTISSIMUM



**Le variegature si devono quindi alla presenza più o meno accentuata di clorofilla, è lei che determina la sfumatura del colore fogliare:**

- a. il bianco dice che di cromosomi non ce né;**
- b. il giallo che la clorofilla è presente ma in modo non sufficiente;**
- c. il rosso l'arancione che la clorofilla è nascosta dagli antociani e dai carotenoidi.**





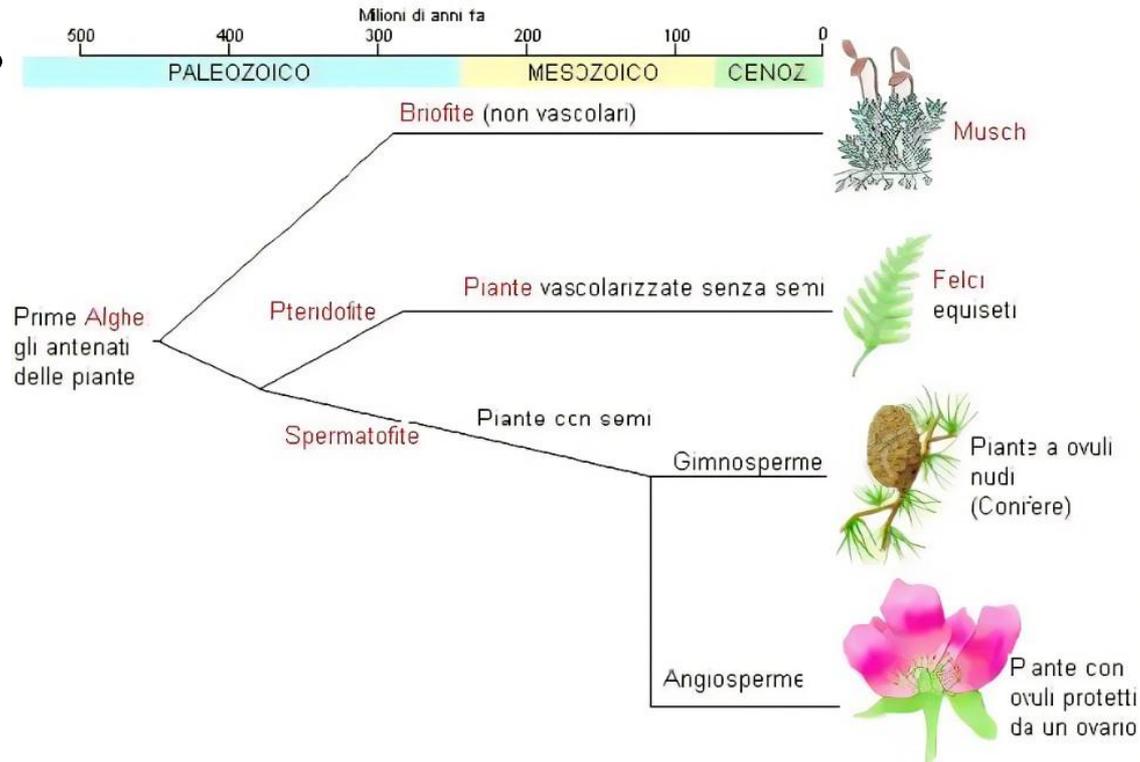
*Varietà di mais caratterizzati da granella variamente pigmentata e di forma inusuale ottenute tramite l'azione dei trasposoni.*

**Quasi il 100% delle piante coltivate si devono all'uomo agricoltore, che in migliaia di anni ha selezionato, riprodotto ed esaltato le produttrici di:**

- a. semi che non cadevano subito a terra alla maturazione;**
- b. frutti più grandi, più conservabili per il consumo alimentare;**
- c. fiori più belli (*colorati, petalosi, profumati...*);**
- d. resistenza agli attacchi parassitari...**



In natura la principale fonte di variabilità genetica che favorisce l'evoluzione agisce sulle specie e sui soggetti al suo interno (*sottospecie e varietà*).



**Le mutazioni, vantaggiose o svantaggiose, a seconda dell'ambiente e delle condizioni in cui avvengono, possono avere un impatto su una vasta gamma di organismi (*piante, animali e persino nell'uomo*).**



**Le mutazioni genetiche che si verificano in una specie sono generalmente trasferibili (*siamo tutti parenti stretti*). Il dislocamento diretto di mutazioni specifiche tra specie diverse è però complesso, non sempre riesce, i genetisti coscienti lo sanno così sperimentano a lungo, fino ad approdare solo su ciò che si ritiene sia sicuro per l'uomo e per l'ambiente.**



*La fecondazione fra specie diversa è quasi sempre impossibile per impedimenti di natura anatomica, una completa e reciproca repulsione, una diversa stagione riproduttiva, particolari costumi di accoppiamento...*

**Una specie, sia essa vegetale, fungina, animale..., nasce attraverso un processo di speciazione, che si verifica quando i membri di una popolazione subiscono cambiamenti genetici tali da impedire loro di accoppiarsi con successo con i soggetti di altre popolazioni. Si creano delle barriere riproduttive naturali che all'uomo tecnologico non piacciono, perché vuole essere padrone di migliorare tutto ciò che gli fa comodo.**

# Speciazione e biodiversità

---

- La speciazione porta a un aumento della biodiversità.
- L'insieme di tutti i mutamenti biologici che hanno inizio con l'origine di nuove specie prende il nome di **macroevoluzione**.

# La SPECIAZIONE

La speciazione è un evento di diversificazione lungo una linea evolutiva che produce due o più specie diverse



*A sinistra: Scimpanzè. A destra; Bonobo. Il fiume Congo separandoli per millenni ha creato due specie analoghe ma abbastanza diverse.*



# Due popolazioni sono isolate riproduttivamente se:



**Una mutazione naturale, anche se può influire positivamente o negativamente sugli organismi conviventi non subisce restrizioni da parte dei legislatori dell'UE perché spontanea. Invece i prodotti dell'ingegneria genetica, in quanto capaci di trasferire specifiche mutazioni tra le specie, sollevano questioni etiche sulla salute, l'ambiente e la biodiversità.**

# COME AGISCONO I PADRONI DEL MONDO



*Il rapporto uomo natura è sempre stato variegato, ma da quando l'uomo è diventato anche tecnologico e vuole dominare la natura attraverso la scienza e la tecnica per migliorare la propria vita e quella dei suoi simili, il divario si è fatto più complesso.*

## Il bene e il male

*Il rischio è che, a causa dei costi sempre più elevati, il buono, l'onesto e l'altruista venga sottomesso da chi ha la capacità di speculare.*

- Si riteneva che gli Dei potessero essere di aiuto all'uomo, in modo concreto e immediato, ma non sembravano capaci di sostenere l'uomo nella ricerca della verità e del bene.
- I miti dei Babilonesi sono pervasi dal pessimismo e sembra impossibile trovare risposte ai profondi interrogativi dell'uomo
- È tuttavia presente la ricerca del bene inteso come valori positivi naturali scritti nel cuore dell'uomo

**L'uomo agricoltore ha sempre cercato di guidare l'evoluzione, di considerare le mutazioni come parte integrante del suo progresso. Notando che, utilizzate in modo responsabile, le colture agrarie miglioravano, garantendo una maggiore sicurezza alimentare generale (*assicuravano cibo in modo certo e regolare e una produzione incrementabile*), le ha sempre cercate ed esaltate.**



*L'uomo non si è mai accontentato di ciò che gli passava la natura, come è diventato agricoltore ha subito iniziato a manipolarla a suo vantaggio.*

*Ecco un esempio molto banale, ma significativo: Alcune delle numerose cultivar di Basilico create dall'uomo.*





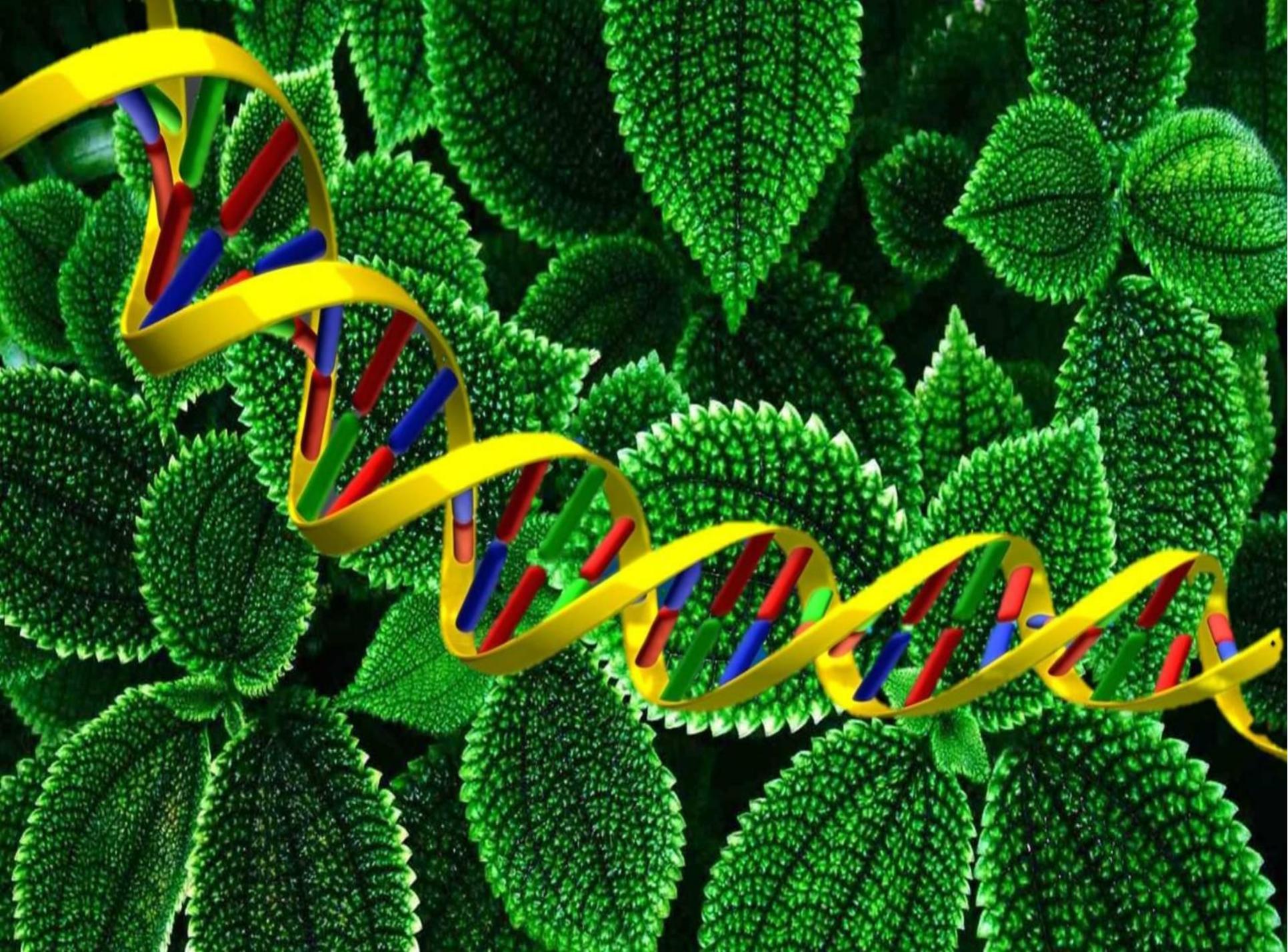
*Le mutazioni anomale non vengono prese in considerazione dalla natura e, se non sono vantaggiose, neppure dall'uomo, ma se sono curiosità qualcuno le colleziona.*

**È l'agricoltura che determinò il futuro dell'umanità. Innestando, incrociando, concimando..., l'uomo migliorò la produzione del cibo e con essa iniziò la corsa alla ricchezza, fino a diventare artigiano, commerciante, scrivano, insegnante... Ormai è più che evidente, senza l'agricoltura non ci sarebbe stata la rivoluzione scientifica e industriale sulla Terra.**

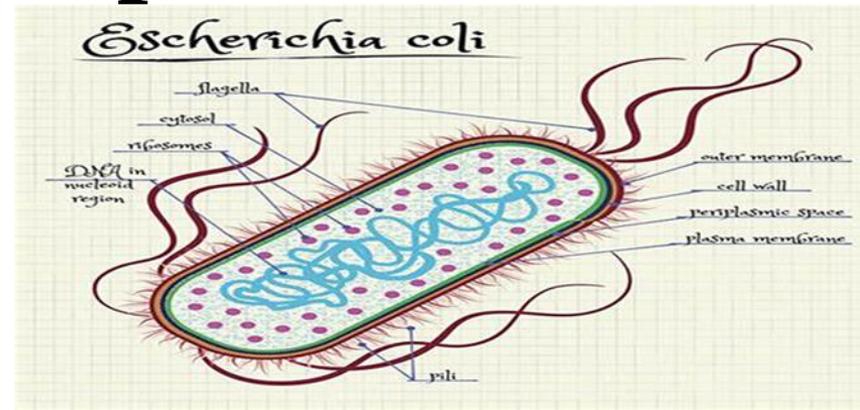
# Il progresso umano



**L'uomo non sa immobilizzarsi, stare fermo, non far niente, poltrire, così negli anni 70 del secolo scorso, per problemi inerenti la medicina, l'industria, la fame nel mondo..., cercò nuove soluzioni. La genetica mendelliana era in grado di spalancare ampie porte al progresso. L'uomo la fece sua ma scatenò i male informati minoritari che nell'UE da tempo ricattano la presidenza; il resto del mondo però non si ferma.**



**Il primo OGM sperimentale fu creato nel 1973. Una Università di San Francisco, usando tecniche di biologia molecolare, inserendo un gene di rana nel DNA di un batterio di *Escherichia coli*, dimostrò che è possibile trasferire materiale genetico da un organismo a un altro; ma per alcuni benpensanti fu solo un abominio.**



**I media scatenarono l'opinione pubblica a tal punto da indurre moratorie da parte delle Istituzioni Nazionali Europee. Le multinazionali però, appurato che era possibile togliere tratti di DNA da un insieme di geni (*genotipo*), mischiare pezzi appartenenti a specie sessualmente non incrociabili (*di regni differenti*) e ottenere un fenotipo desiderato (*fisicamente osservabile*), si buttarono a pesce sull'affare.**

**Immagini pubblicizzate dai media che però non scalfirono le multinazionali.**

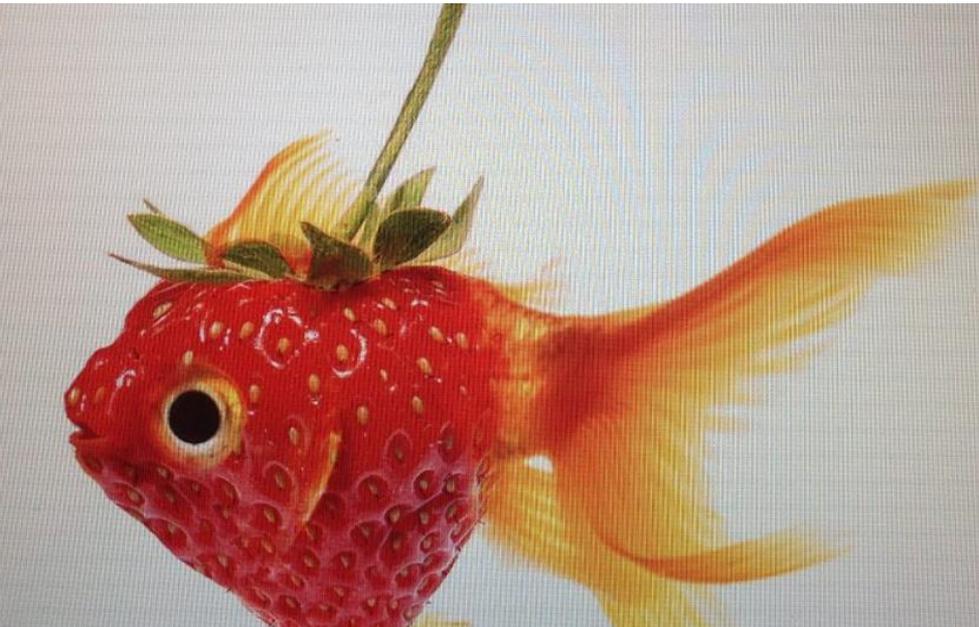


**Politica, giornali, astrologi “urlarono”  
la pericolosità degli OGM per la salute,  
l’ambiente e l’economia, ottenendo che:**

- 1. i nostri migliori ricercatori  
migrarono all’estero a fare grandi gli  
stati concorrenti;**
- 2. l’Italia da prima della classe in  
genetica finì nel dimenticatoio;**
- 3. diventammo specialisti di prima  
classe nel farci del male.**



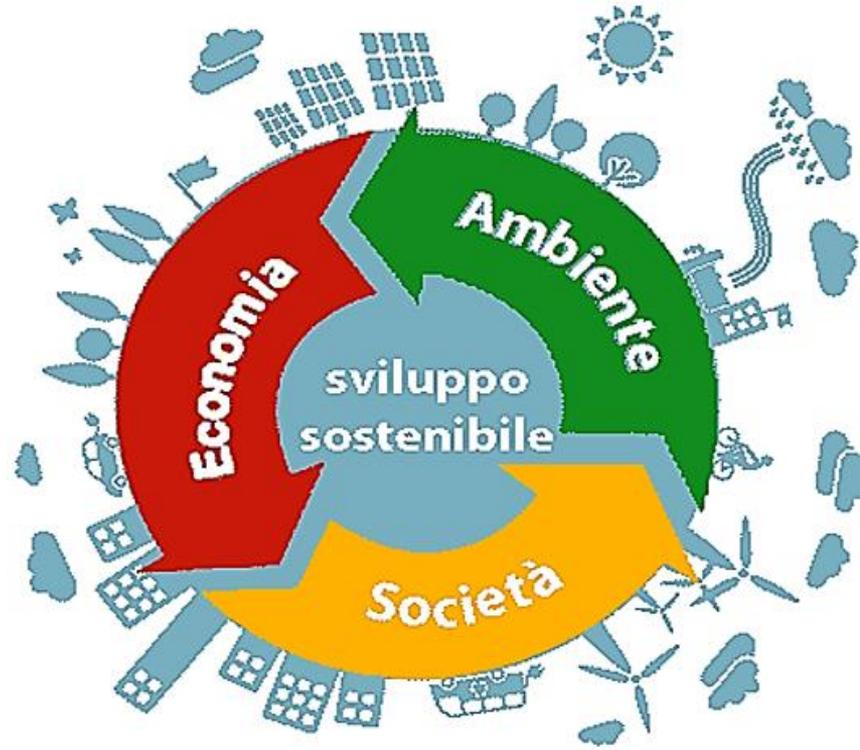
*Solo gli ingenui possono convincersi che i genetisti siano persone propense a creare anomalie insensate come queste propagandate da giornali, riviste, radio e televisione.*



**Un tempo i media evitavano di offendere gli svantaggiati e la Scienza, oggi invece i più seguono una linea ideologica che tende a limitare la libertà di espressione e a impedire il pensiero altrui, fino a promuovere un credo chiuso che etichetta gli altri come nemici, impedendo così un dibattito costruttivo...**



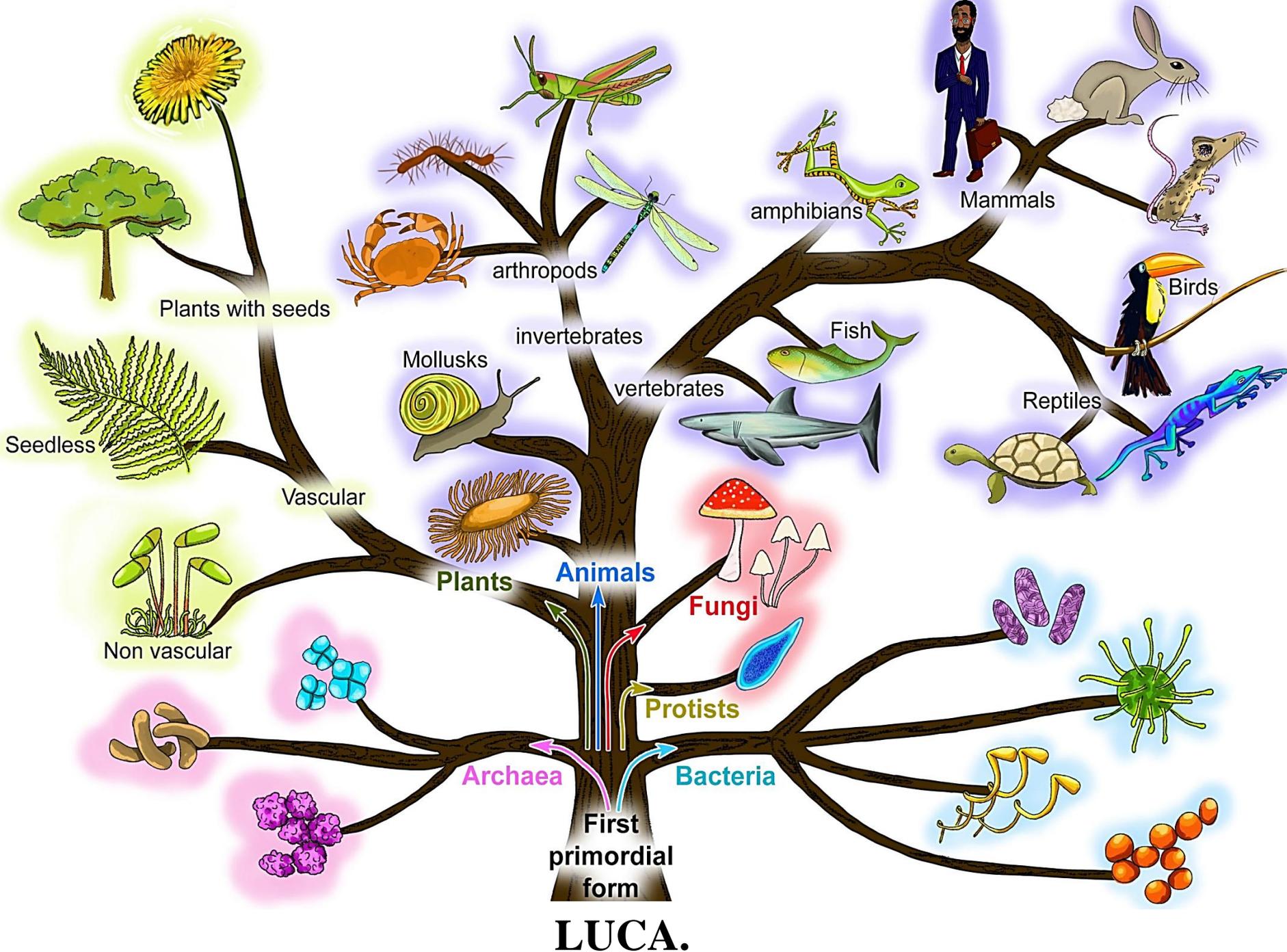
*Il conformista è colui che ideologicamente segue un modo di pensare comunemente reputato il migliore o il più equilibrato.*



**Il battage dei media schierati**  
*(ignorando che sulla Terra da Darwin in poi siamo tutti parenti prossimi),* inculcò  
**concetti allarmistici del tipo:**

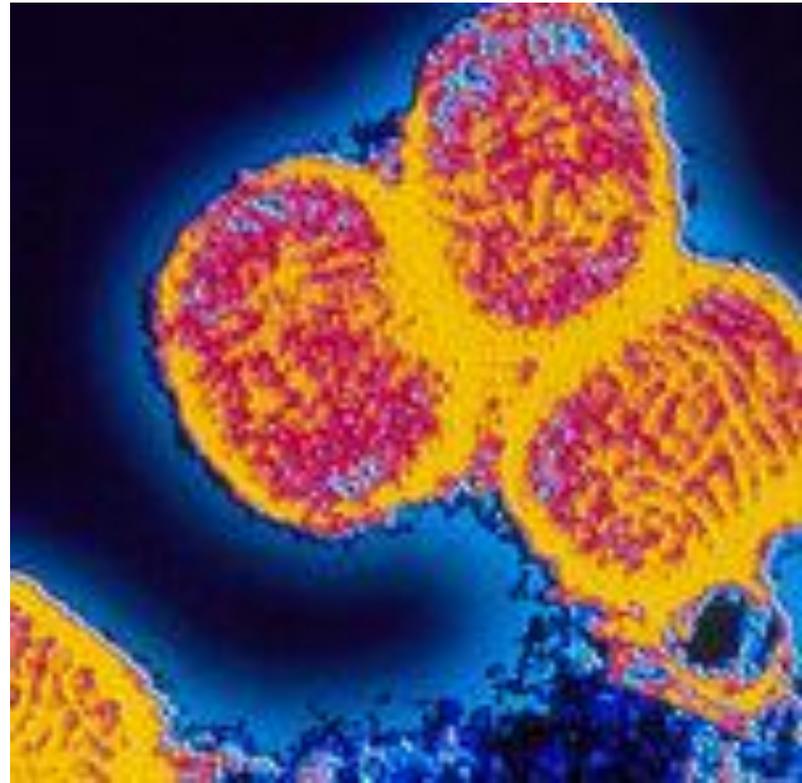
- 1. gli OGM sono pericolosi per la nostra salute e l'ambiente;**
- 2. l'ingegneria genetica trasferisce nel mondo vegetale geni prelevati dal mondo animale;**
- 3. le multinazionali uccidono l'uomo e la natura; ...**

**Gli OGM spaventano perché si continua ad ignorare che su questo nostro pianeta siamo tutti figli di un unico genitore, che il DNA del nostro progenitore *LUCA* (*Last Universal Common Ancestor, abbozzo di cellula primordiale*) è comune a tutti i suoi discendenti, vale a dire: batteri, protisti, funghi, piante, animali e ovviamente anche l'uomo!**



**L'antenato comune universale (*LUCA*), dal quale tutti gli organismi attuali e anche i fossili derivano (*è stato capace di duplicarsi*), si stima sia apparso nei mari anossici primordiali tra i 3,6 e i 4,0 miliardi di anni fa.**

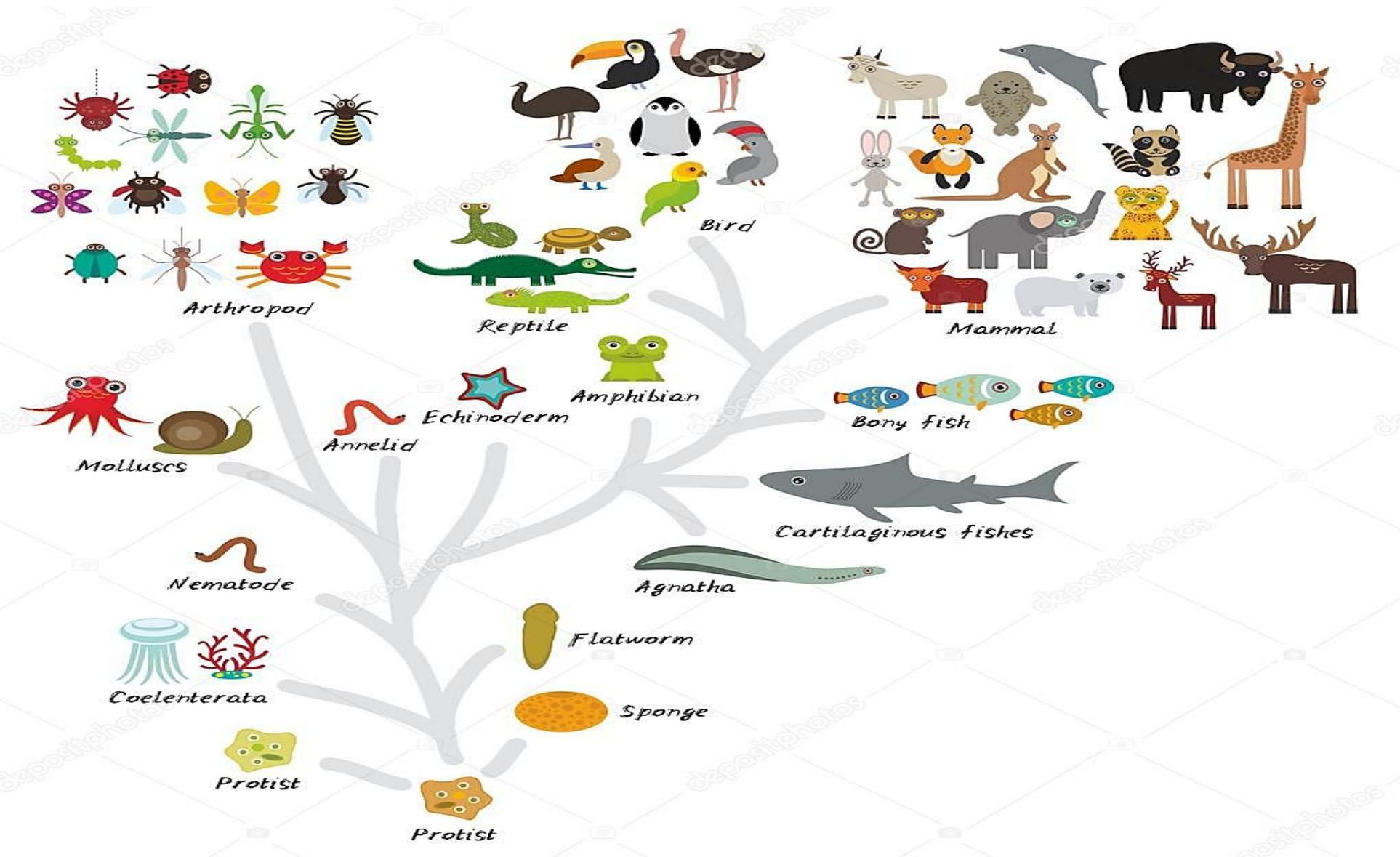
*L'ipotesi è che il nostro progenitore sia stato una frazione di acido ribonucleico (RNA), l'unico capace di duplicarsi (riprodursi) e in seguito di mutare, sia in un virus sia in un primo batterio.*



**I batteri dopo due miliardi d'anni di vita solitaria, un miliardo e mezzo di anni fa hanno cambiato aspetto e generato altri Regni, ma l'evoluzione è stata la stessa per tutti:**

- 1. siamo fatti con la stessa base organica e inorganica;**
- 2. il codice che compone il DNA dei microrganismi, dei protisti, degli animali, dei funghi e dei vegetali è quindi intercambiabile;**

# 3. l'aspetto esterno è diverso ma siamo tutti fatti con la stessa farina.



**I geni dei viventi si possono perciò scambiare e usare per costruire organismi più funzionali. Gli ingegneri della genetica lo sanno e da oltre cinquant'anni fruiscono di questa possibilità per farci progredire e godere di buona salute.**

## **CODICE GENETICO**

**Il codice genetico è una sorta di linguaggio molecolare, basato sull'ordine con cui si susseguono nella molecola di DNA le quattro diverse basi azotate (i nucleotidi)**

**In pratica, il DNA dispone di un alfabeto di quattro lettere per specificare i circa 20 amminoacidi da cui possono essere costituite, secondo un preciso ordine di successione, le proteine.**

**Ripetiamolo. Il codice genetico di tutti gli organismi terrestri è continuo:**

- 1. non esistono geni di fragola, di leone, di fungo e di uomo;**
- 2. non esistono barriere tra i Regni;**
- 3. il DNA non è statico, da sempre si sposta tra gli organismi (*tutti abbiamo geni che provengono da altre specie*);**
- 4. le caratteristiche di un OGM non è di avere un DNA modificato ma di avere determinate peculiarità qualitative.**

**Gli OGM possono essere utilizzati in vari campi :**

- **medicina umana e animale** (si potrà', per esempio, modificare geneticamente un virus e renderlo in grado di replicarsi nelle cellule cancerose inattivandole)
- **ambiente** (i microorganismi OGM possono accelerare decontaminazioni di terreni)
- **produzione di alimenti** per l'uomo e per gli animali

**Le piante OGM, che con l'aiuto dell'ingegneria hanno acquisito nel loro patrimonio genetico geni utili prelevati da organismi di un altro Regno (*resistenza al gelo, all'umidità, alle malattie, alla siccità...*), se trasmesse anche alla loro discendenza, trasferiscono una prerogativa che può essere di altissimo valore aggiunto per l'uomo e per l'ambiente.**

# Miglioramento genetico delle piante agrarie

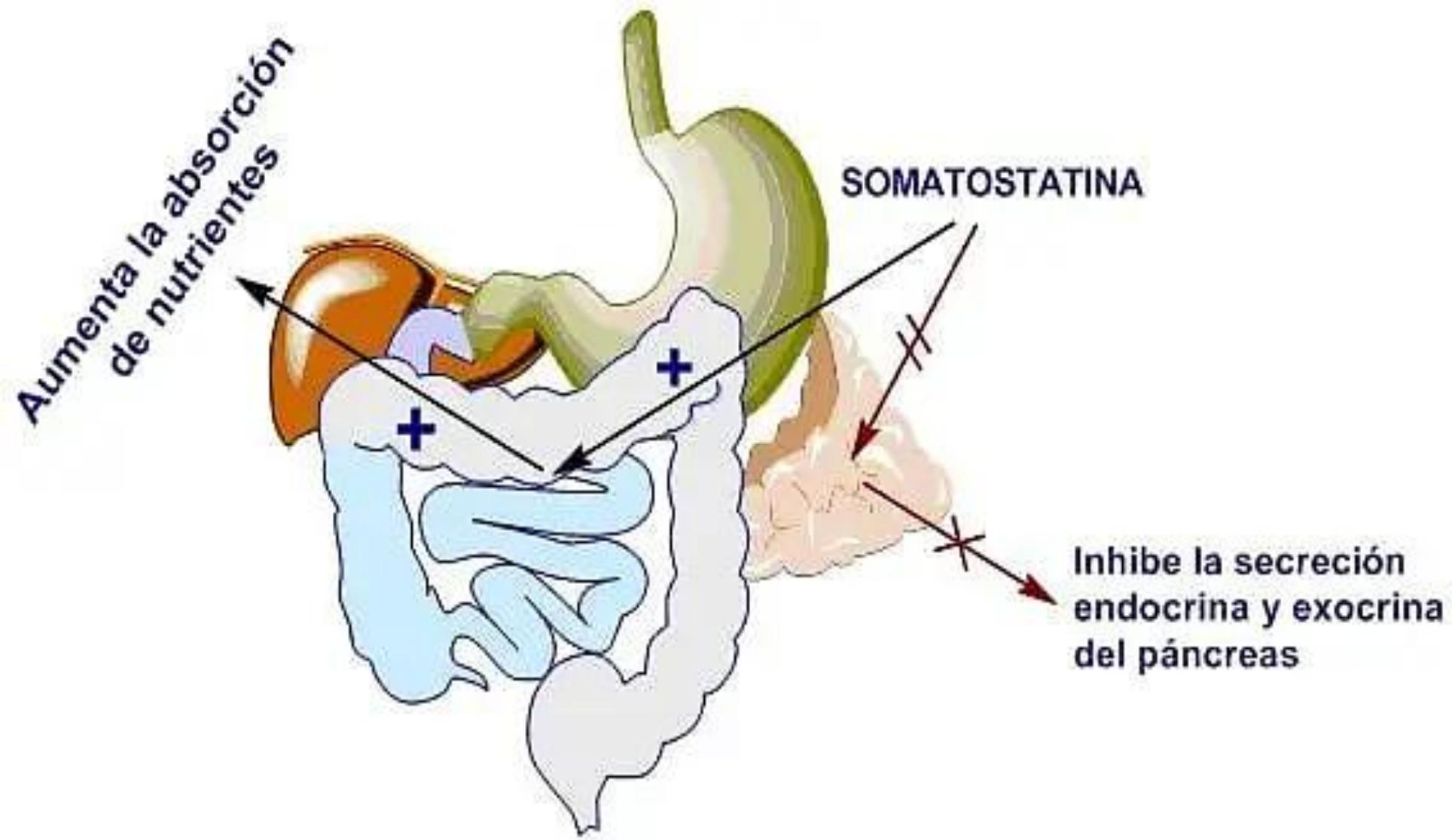
---

è stato definito come:

- l'arte di discernere differenze importanti nel materiale vegetale onde selezionare i tipi migliori
- l'artificiale manipolazione della variabilità genetica per indirizzare le popolazioni verso un dato obiettivo
- l'arte e la scienza di cambiare e migliorare le piante nelle successive generazioni

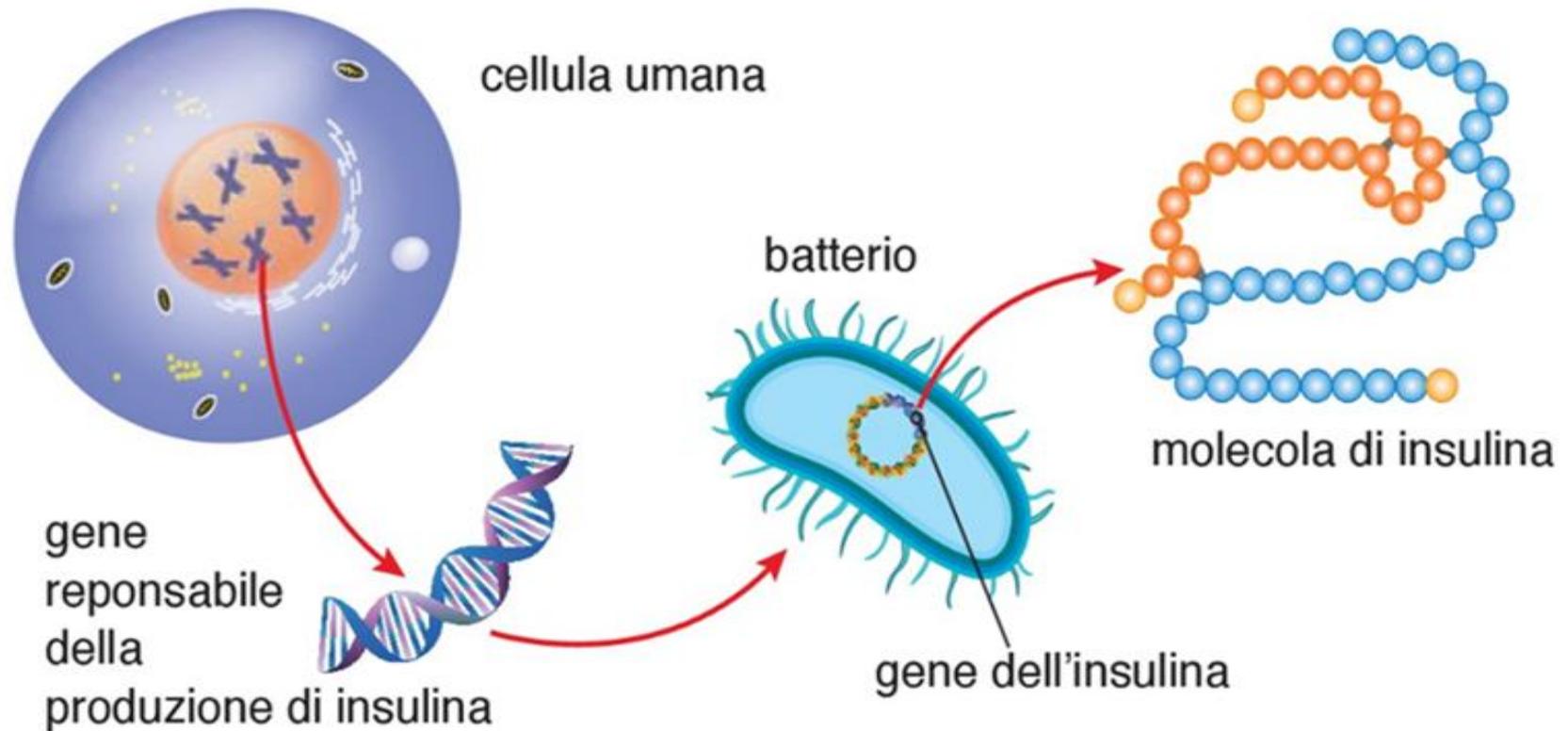
**I primi due OGM commerciali nacquero alla Genentech californiana negli anni 1977 e 1978 per produrre proteine umane vitali per i diabetici. In batteri di *Escherichia coli* i genetisti innestarono geni umani (*abominio degli abomini*) per produrre due ormoni animali carenti a livello mondiale:**

- a. la somatostatina;**
- b. l'insulina.**

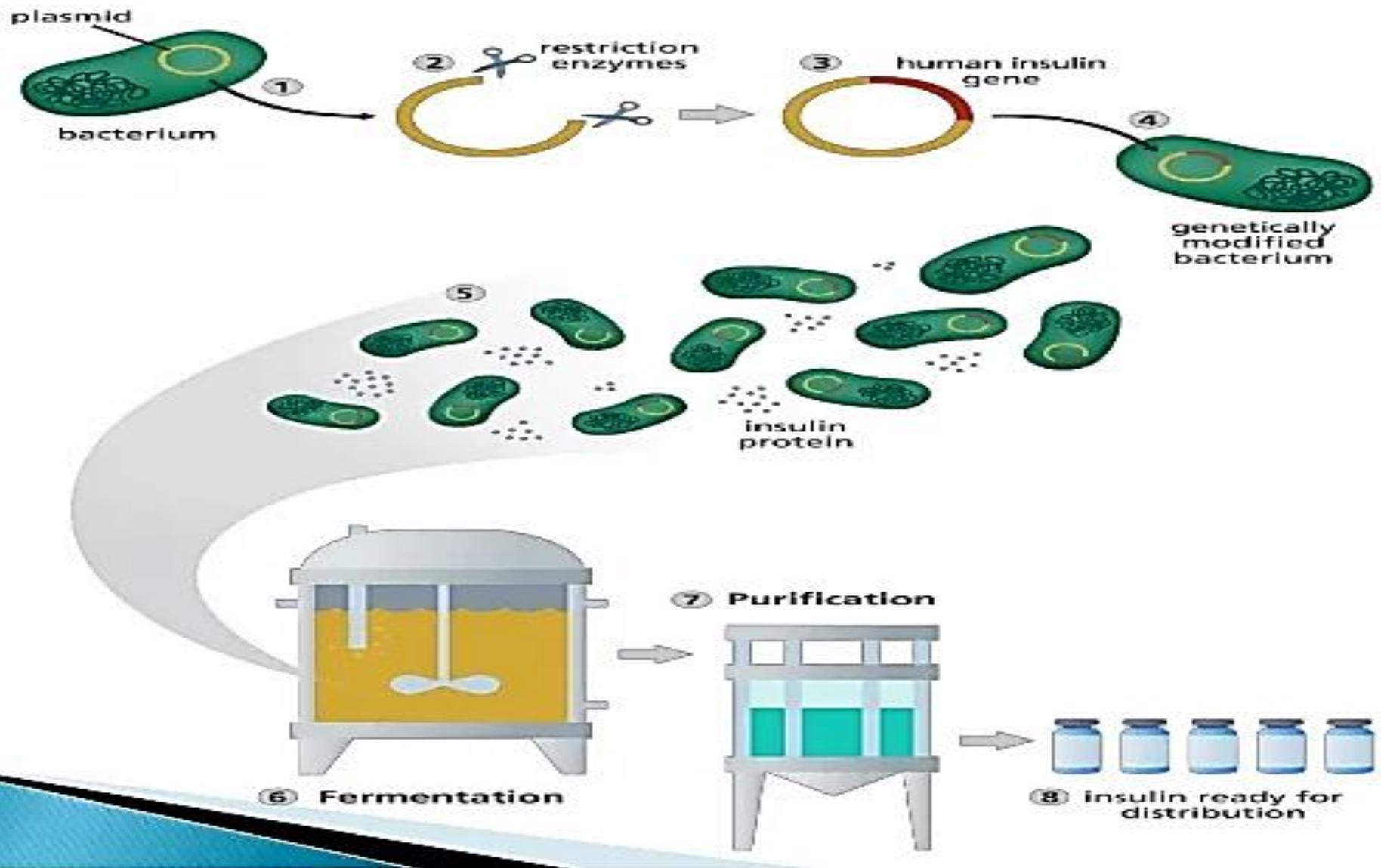


*La somatostatina, sintetizzata dall'ipotalamo e da alcune cellule dell'apparato digerente, è l'ormone che regolarizza il rilascio dell'insulina prodotta dal pancreas.*

**La Genentech usò il batterio dell'*Escherichia coli* per produrre insulina, solo perché nel 1973 era il microrganismo più studiato e conosciuto del momento.**



**L'innesto di geni umani in geni di un batterio (*più di un salto quantico*), produsse l'ormone salvavita sufficiente per i diabetici sparsi nel mondo ad elevata economicità e a facilità di gestione (*prima si estraeva solo dalle ghiandole surrenali dei maiali ma in quantità insufficiente per curare malati in aumento esponenziale*).**



*L'Escherichia coli* contenente il plasmide ingegnerizzato, coltivato in grandi ed appositi fermentatori, forma corpuscoli che, una volta rotti nei purificatori liberano insulina.



*L'insulina della Genentech è identica alla secreta dal pancreas umano, divenne sufficiente per curare tutti i malati in pericolo di vita!*

**L'opinione pubblica europea d'élite del secolo scorso, non basando le proprie opinioni su conoscenze scientifiche e considerando l'ingegneria genetica un processo innaturale, rifiutò gli OGM ma, quando per salvarsi la pelle si trovò in necessità e convenienza, chiuse occhi e orecchie e, senza remore, acquistò i farmaci salvavita anche se brutti e cattivi.**



*Vaccini ottenuti grazie all'ingegneria genetica.*

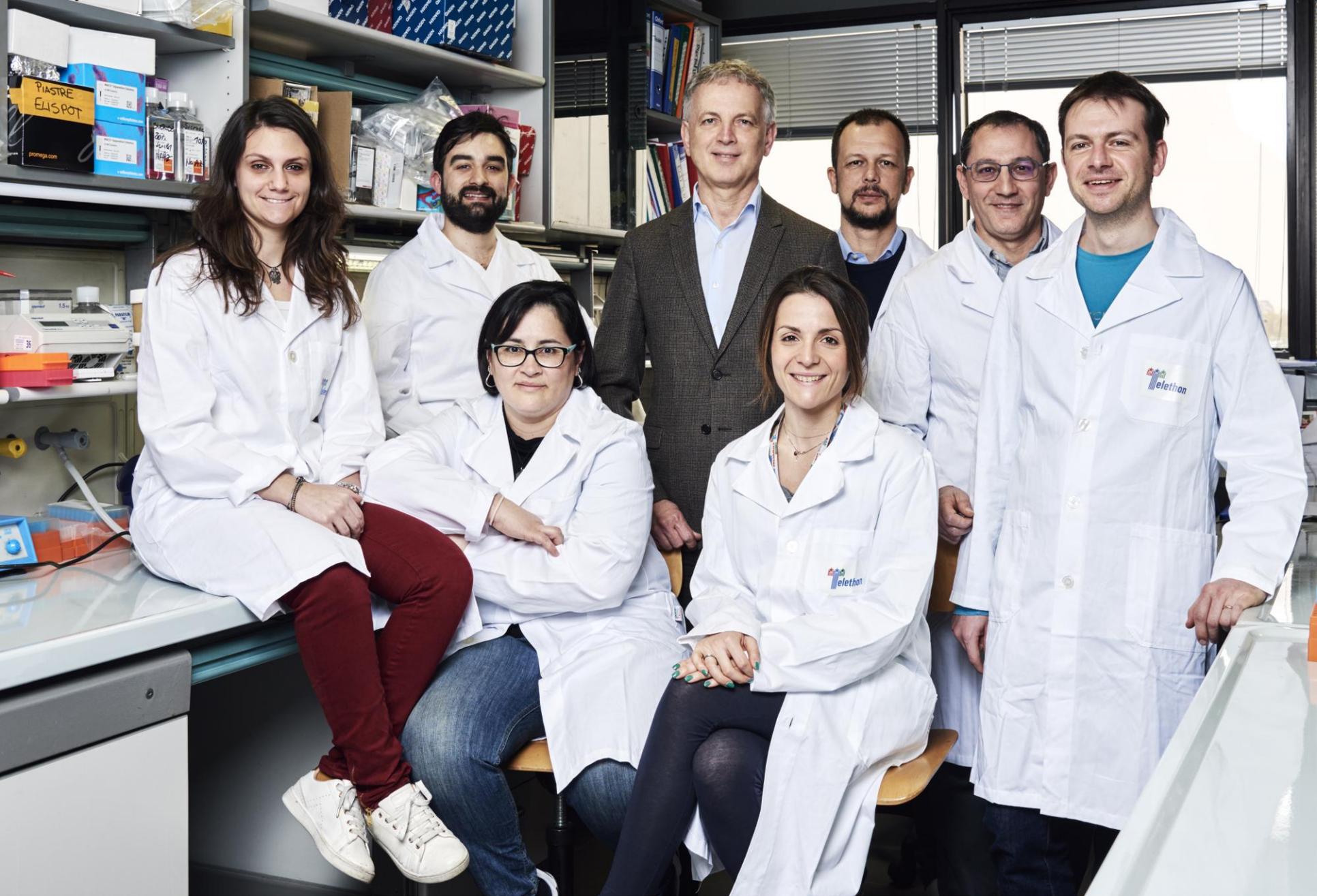


**VACCINO CONTRO LA  
CARIE DENTALE - CI**



# Vaccini a mRNA





*Nandini è il genetista italiano che in USA ha disarmato l'HIV (AIDS).*

**Sono più di 50 anni che l'ingegneria genetica, con l'autorizzazione del Consiglio Superiore della Sanità inserisce toglie e modifica porzioni di materiale genico in cellule vive per produrre vaccini anti AIDS, Papilloma virus, Vaiolo, Epatite B..., ed è dal 1992 che mangiamo formaggi cagliati con della chimosina OGM e nessuno ha subito danni irreversibili.**

# Attività Enzimatica del Caglio

Il caglio è costituito da 2 enzimi, chimosina e pepsina. La secrezione di chimosina cessa allo svezzamento del lattante, momento in cui la pepsina diventa predominante.

L'attività enzimatica del caglio è data dal contenuto di chimosina, misurata in mg/l di soluzione oppure mg/kg di prodotto in polvere.

pH ottimale chimosina: 5,5

T ottimale chimosina: 40-42°C

(<20°C debole attività, >65°C inattivazione termica).



**Con gli OGM i genetisti tentano di tutto:**

**c. bio-risanamenti** (*in siti industriali contaminati*);

**d. produzione di nuove proteine** (*ancora poco note ma di elevato valore aggiunto, per esempio, ormoni della crescita capaci di trattare i casi di nanismo infantile*);

- g. lotte a patologie tumorali, cardiovascolari, fibrosi cistica, miopatie...;**
- h. modifiche al DNA di alcune specie d'insetti pericolosi (*le zanzare responsabili della Malaria e della Dengue, o la mosca Tsetse che causa la malattia del sonno...*);**
- i. trattamenti promettenti per combattere la fibrosi cistica, l'anemia falciforme...; ...**

**Le proteine sono le macromolecole biologiche più abbondanti, presenti in tutti i tipi di cellule ed in tutte le frazioni subcellulari.**

**Sono il prodotto finale dell'informazione genica ed assolvono funzioni specifiche (come ormoni, enzimi, recettori, anticorpi etc.).**

**Ribadiamolo. Alla metà del 1800**

**Charles Darwin teorizzò:**

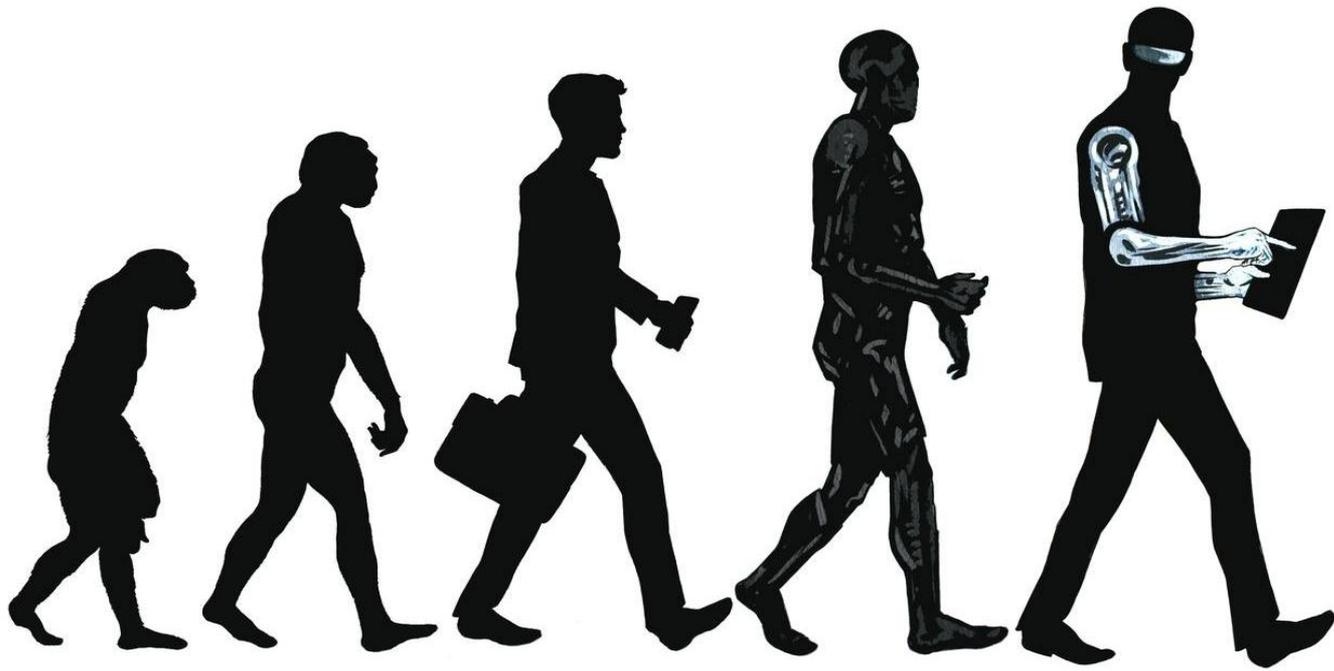
- a. i cambiamenti evolutivi in natura sono dovuti a derive genetiche casuali (*a mutazioni semplici che scattano raramente nel tempo*);**
- b. la natura fa di tutto per migliorarsi ma lo realizza in tempi molto lunghi;**
- c. il progresso e la fame nel mondo rende l'uomo impaziente.**

# L'evoluzione

- Gli animali, le piante e tutti gli altri organismi che popolano la Terra così come li vediamo sono il frutto dell'evoluzione.
- Tutte le specie viventi hanno subito cambiamenti nel corso del tempo e ne subiranno in futuro.



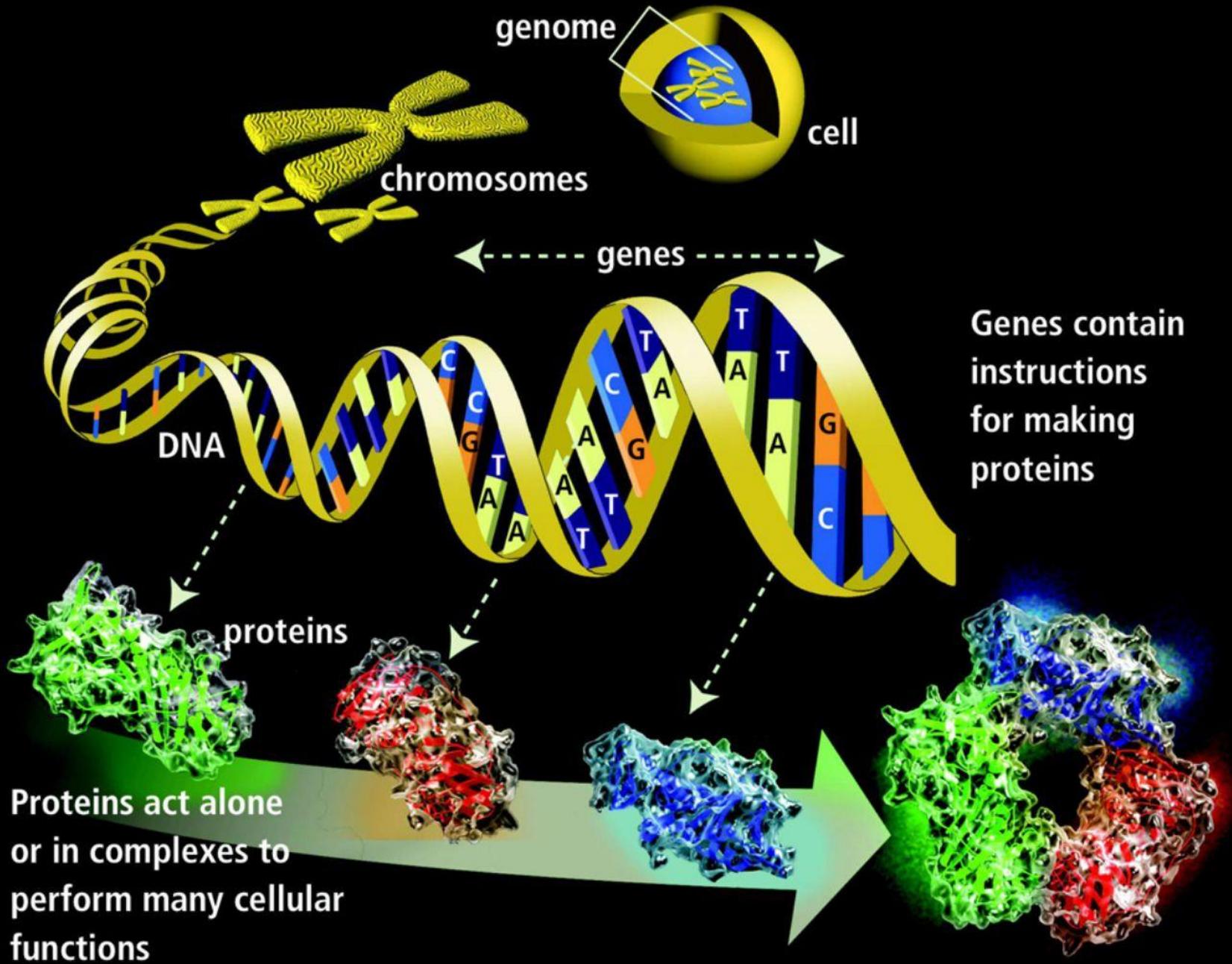
**L'evoluzione naturale ci ha permesso di camminare eretti per vedere più lontano, di abbassare le corde vocali per parlare con i nostri simili, di sviluppare il cervello per scrivere... Il DNA dell'uomo è ricco di geni, insufficienti però per avvicinarci alla perfezione, perciò con la tecnica genetica l'uomo prova ad ottenere ciò che un tempo chiedeva agli dei.**



*L'uomo tecnologico vuole tutto e subito, non intende aspettare i tempi troppo lenti della natura!*



**Oggi sappiamo che il genoma umano (*l'intero patrimonio genetico dell'Homo sapiens*) è costituito da ben 3,2 miliardi di coppie di basi di DNA. Organizzato in 24 cromosomi (*molecole separate fisicamente*) contenenti circa 20.000 geni, che hanno la funzione di produrre proteine che influenzano lo sviluppo, la funzionalità e la regolazione del corpo umano; e sappiamo anche che le piante sono e saranno la nostra salvezza.**



genome

cell

chromosomes

genes

DNA

proteins

Genes contain instructions for making proteins

Proteins act alone or in complexes to perform many cellular functions

**Il miglioramento genetico delle piante, frutto di laboriosi studi scientifici, modifica le caratteristiche intrinseche e origina nuove varietà. Un processo che coinvolge la selezione e l'incrocio di soggetti atti a creare generazioni più resistenti alle malattie, alle condizioni ambientali avverse, ossia, piante più belle, produttive e con frutti di migliore qualità.**

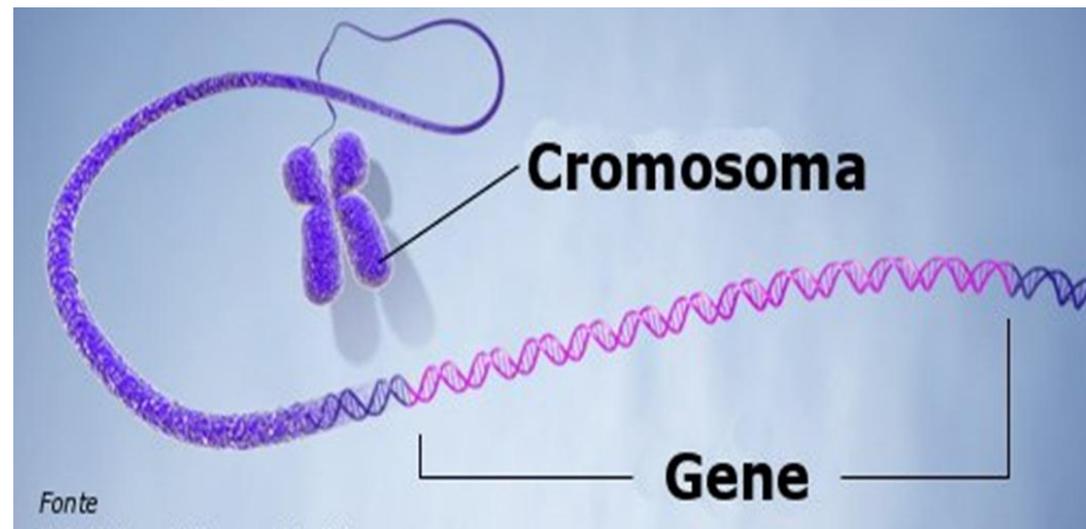


*Abbreviando i tempi e utilizzando processi di evoluzione che avvengono anche in natura, è possibile produrre delle precise mutazioni che non danneggiano l'ambiente in cui viviamo e, anzi, lo possono migliorare.*

**Quando la genetica scopre che un organismo qualsiasi (*batterio, protista, superiore*), nel corso della sua evoluzione, ha sintetizzato un gene positivo, che ha un ruolo determinante nella sua sopravvivenza e benessere, e che è trasferibile anche alle piante che ne sono sprovviste, lo fa permettendo loro di:**

- a. adeguarsi maggiormente a condizioni ambientali difficili;**

- b. regolare una risposta allo stress da siccità, salinità, pH...;
- c. resistere maggiormente ai patogeni (*virus, batteri o funghi...*);
- d. controllare meglio la crescita, la fioritura e la fruttificazione;
- e. impedire l'estinzione di una specie fragile; ...





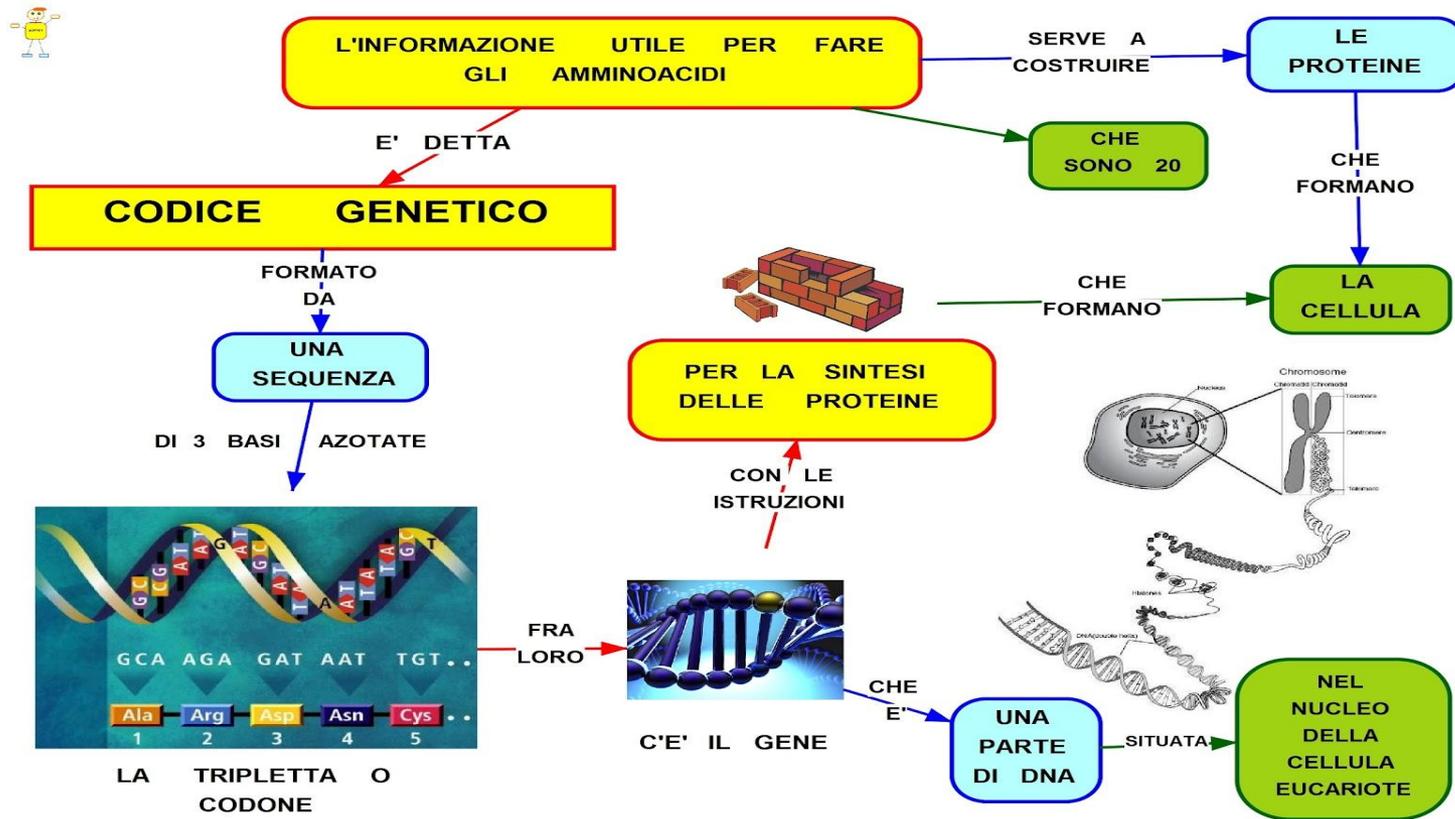
*Piante più resistenti a tutte le avversità che oggi devono subire in genere!*

**Ripetiamolo ancora. L'azione è fattibile perché tutti i viventi (*virus, batteri, protisti organismi superiori, fino all'Homo sapiens*), come costituenti fondamentali possiedono due acidi nucleici, l'RNA e il DNA e geni costituiti di proteine, distribuite in vario modo ma con strutture identiche, che tra loro non costituiscono barriere insormontabili, perché costituite solo e soltanto da 20 aminoacidi.**

# Ecco elencati i 20 aminoacidi standard presenti nell'RNA e nel DNA di batteri, protisti, funghi, piante e animali (*uomo compreso*).

AMINOACIDO	simbolo a tre lettere	simbolo a una lettera	codice genetico					
ALANINA	Ala	A	GCU	GCG	GCC	GCA		
ARGININA	Arg	R	CGU	CGG	CGC	CGA	AGG	AGA
ACIDO ASPARTICO	Asp	D	GAU	GAC				
ASPARAGINA	Asn	N	AAU	AAC				
CISTEINA	Cys	C	UGU	UGC				
ACIDO GLUTAMICO	Glu	E	GAG	GAA				
GLUTAMINA	Gln	Q	CAG	CAA				
GLICINA	Gly	G	GGU	GGG	GGC	GGA		
ISTIDINA	His	H	CAU	CAC				
ISOLEUCINA	Ile	I	AUU	AUC	AUA			
LEUCINA	Leu	L	CUC	CUA	UUG	UUA		
LISINA	Lys	K	AAG	AAA				
METIONINA	Met	M	AUG					
FENILALANINA	Phe	F	UUU	UUC				
PROLINA	Pro	P	CCU	CCG	CCC	CCA		
SERINA	Ser	S	UCU	UCG	UCC	UCA	AGU	AGC
TREONINA	Thr	T	ACU	ACG	ACC	ACA		
TRIPTOFANO	Trp	W	UGG					
TIROSINA	Tyr	Y	UAU	UAC				
VALINA	Val	V	GUU	GUG	GUC	GUA		

# L'uomo tecnologico ha selezionato e prodotto altri aminoacidi utili, ma nei geni dei viventi ce ne sono solo 20 (*i nuovi sono geneticamente incompatibili*).



# Gli amminoacidi

Gli amminoacidi che compaiono più frequentemente nelle proteine degli organismi viventi **sono 20** e sono detti *ordinari o proteinogeni*.

Insieme a loro ne compaiono alcuni più rari, *detti occasionali*.

Alcuni di essi vengono prodotti per modifiche chimiche successive alla sintesi della proteina.

In natura sono stati finora scoperti oltre 500 amminoacidi diversi, alcuni sono stati addirittura trovati nelle meteoriti.

**L'aumento della produzione dei frutti della terra dipende molto dalle ultime modificazioni genetiche, per questa ragione si continua a selezionare le piante utili già mutate per:**

- a. sostituire le eventuali fragilità genetiche delle antiche;**
- b. salvare quelle in pericolo di estinzione;**
- c. affinare sempre di più l'arte e la pratica di coltivare.**



**L'idea che il vecchio e il tradizionale, a parità di tecnica di coltivazione, di tipo di terreno, di varietà, di clima..., è da preferire al nuovo non sempre è corretta. Ad esempio, il vecchio e originario pomodoro San Marzano da decenni si ammala e marcisce facilmente, mentre il nuovo modificato geneticamente si conserva più sano ed il prodotto finale, ugualmente di qualità, viene esportato nel mondo.**



*Il pomodoro San Marzano tradizionale viene colpito dal virus del mosaico, la sua coltivazione di nicchia si sta perdendo, ma sono in atto 250 progetti di ricerca e salvaguardia.*

*Il San Marzano, un tempo la varietà più diffusa nell'agro sarnese e nocerino, è stato ingegnerizzato riattivandone la produzione.*



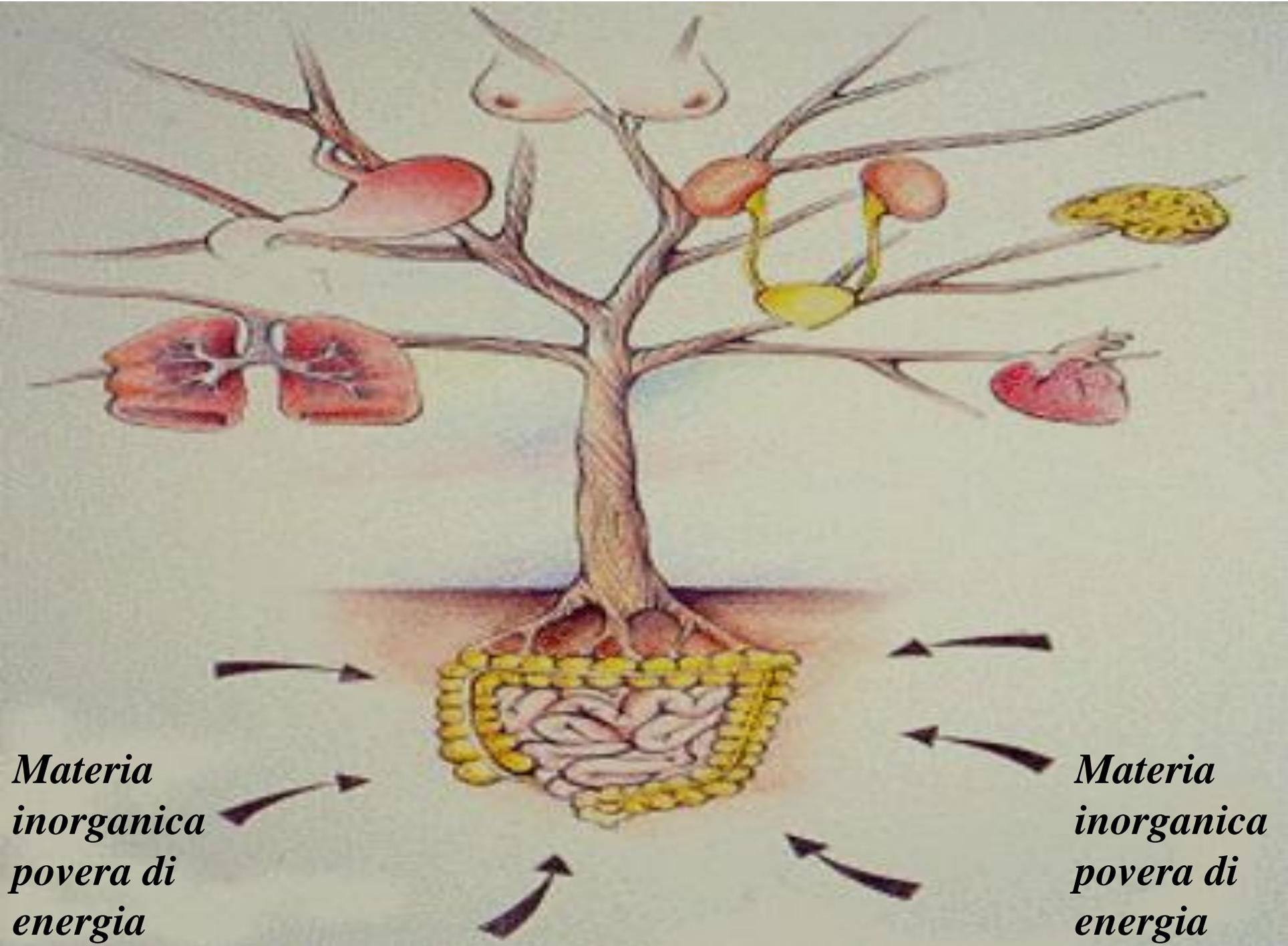
**La genetica salva la specie, la varietà e la cultivar dall'estinzione, ma sul lato agronomico a salvare la produzione agraria, a favorire la vita della pianta e i frutti della terra sono le entità di sempre, vale a dire:**

- 1. l'agricoltore (*più i macchinari e la tecnologia*);**
- 2. il terreno;**
- 3. il clima.**



**Le piante non hanno timori riverenziali con nessun altro organismo vivente, anzi, primeggiano sempre:**

- a) nutrono se stesse e gli organismi eterotrofi (*Funghi e Animali*);**
- b) per vivere utilizzano gli stessi elementi chimici degli animali;**
- c) sono presenti ovunque (*mare, terra, aria e ghiacci*);**
- d) sono totalmente prive di organi così, seppure massacrate rivegetano...**



**Per le piante il terreno è pari al nostro intestino, è pieno di microrganismi che usiamo definire buoni e altri che consideriamo cattivi. I buoni sono quelli che svolgono un ruolo fondamentale nell'ecosistema:**

**a. contribuiscono alla degradazione della materia organica, fissano l'Azoto atmosferico, solubilizzano i fosfati, producono ormoni...;**

- b. interagiscono con le radici delle piante, formando delle simbiosi mutualistiche che portano a numerosi benefici, alla crescita e alla resistenza delle coltivazioni;**
- c. svolgono un ruolo cruciale nel proteggere le piante dai parassiti e dalle malattie;**
- d. ...**

# *L'importanza dei microrganismi nel terreno.*



**I recettori delle piante collegati alla complessa rete di segnalazione intracellulare, appena rilevano un anomalo contatto che può causare problemi, attivano una memoria che accende una rete complessa di tutela contro i patogeni e le altre minacce provenienti dall'esterno (*è dimostrato che le piante OGM la utilizzano in pari misura delle piante selvatiche*).**



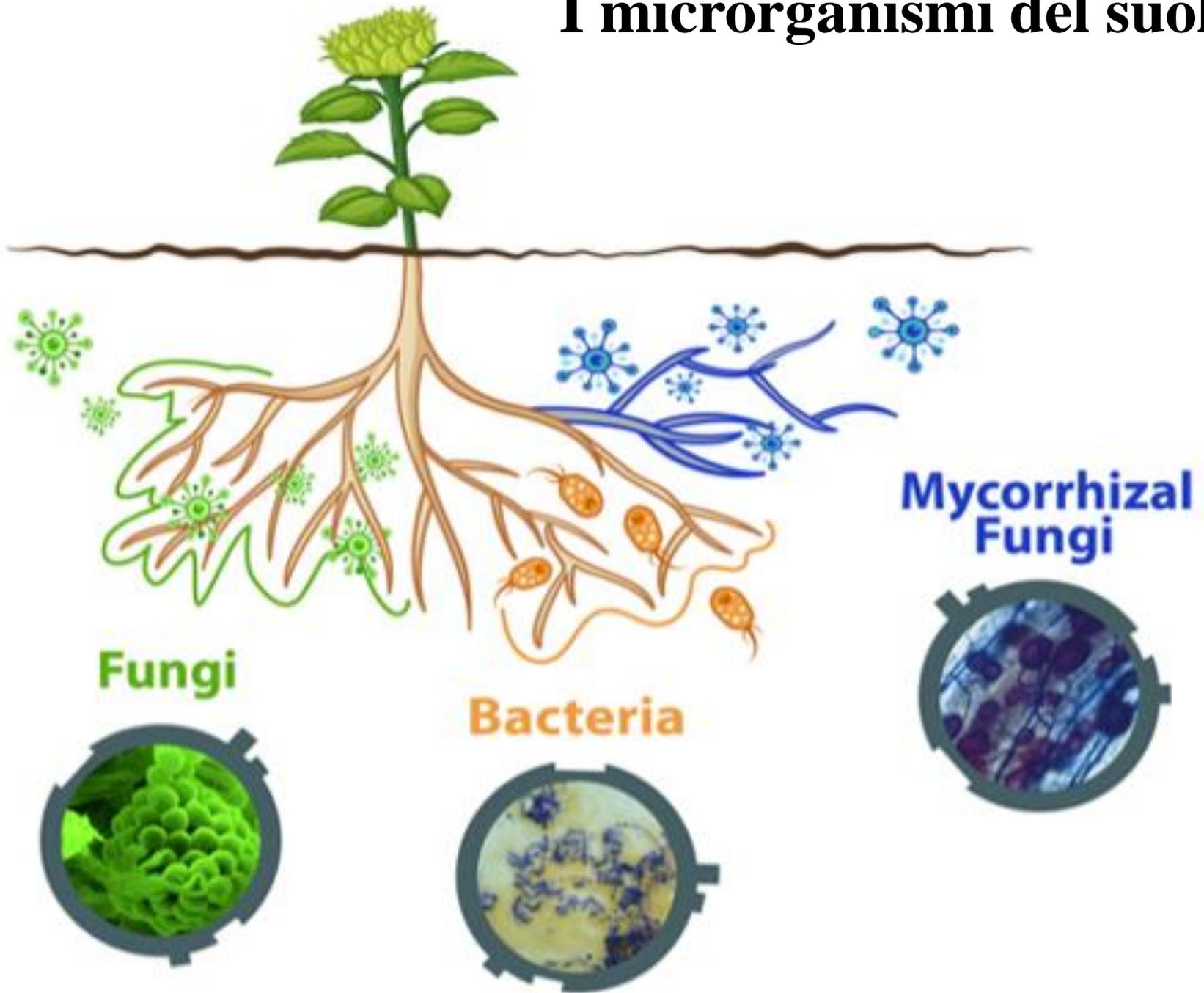
*Anche le piante OGM attaccate da parassiti di qualsiasi natura reagiscono esattamente come le spontanee.*

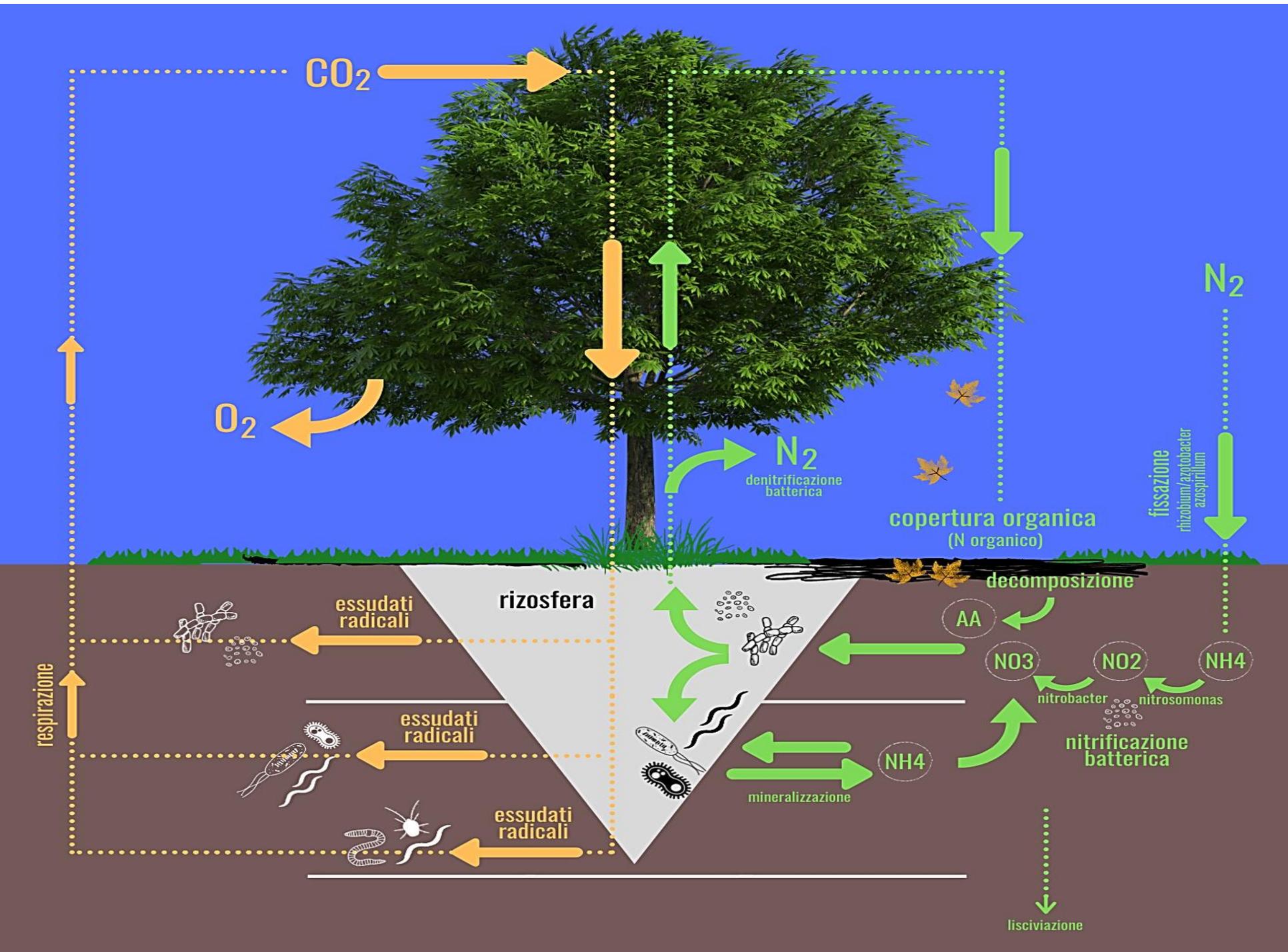
**Le piante, generando relazioni simbiotiche con funghi e microbi, si proteggono da infezioni e parassiti con tre livelli di difesa, nella:**

**1. rizosfera** (*nell'area attorno alle radici, i microbi, agendo come una sorta di flora batterica intestinale animale, aiutano ad assorbire i nutrienti e a contrastare le infezioni*);

2. **fillosfera** (*nelle parti aeree, foglie, steli, fiori..., i microbi presenti proteggono la vegetazione, contrastano l'insediamento e lo sviluppo dei patogeni*);
3. **spermosfera** (*area intorno ai semi, i microbi influenzano sia la germinazione che la crescita delle giovani piante*).

# I microrganismi del suolo.





**Il rapporto tra i batteri del suolo, gli insetti e la simbiosi micorrizica (*funghi e radici*) per le piante è essenziale:**

- a. al reperimento e l'assorbimento dei nutrienti (*acqua, Azoto, Fosforo...*);**
- b. alla fertilità del suolo;**
- c. alla salute (*resistenza alle infezioni della vegetazione*);**
- d. a un'alleanza fattiva e preziosa con chi fa agricoltura; ...**

# Soil life

In a healthy soil, cycle processes take place, which form the basis for all life on land.

Mycorrhizal fungi give water and minerals to plants in return for sugars. These contain a lot of carbon, so up to a third of all CO<sub>2</sub> is being saved underground.



amethyst deceiver

Legumes can bind nitrogen with the help of bacteria. That is an important substance for plants.

white clover nitrogen tubers

Together with fungi, countless microbes and invertebrates break down dead plants and animals and bring the nutrients back into the food chain.

Earthworm pulls a leaf into the ground.

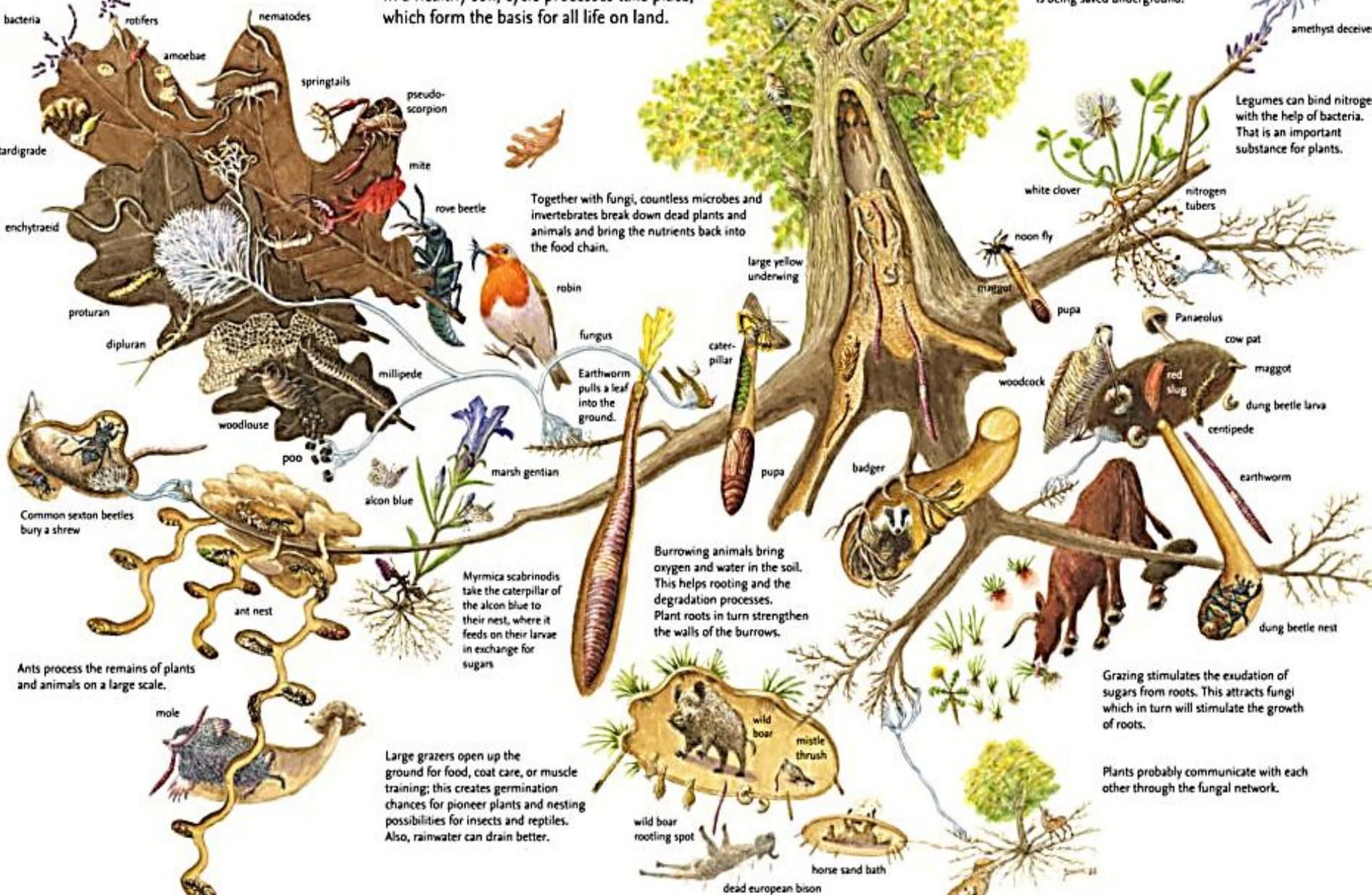
Burrowing animals bring oxygen and water in the soil. This helps rooting and the degradation processes. Plant roots in turn strengthen the walls of the burrows.

Grazing stimulates the exudation of sugars from roots. This attracts fungi which in turn will stimulate the growth of roots.

Plants probably communicate with each other through the fungal network.

Large grazers open up the ground for food, coat care, or muscle training; this creates germination chances for pioneer plants and nesting possibilities for insects and reptiles. Also, rainwater can drain better.

*Myrmica scabrinodis* take the caterpillar of the alcon blue to their nest, where it feeds on their larvae in exchange for sugars



Common sexton beetles bury a shrew

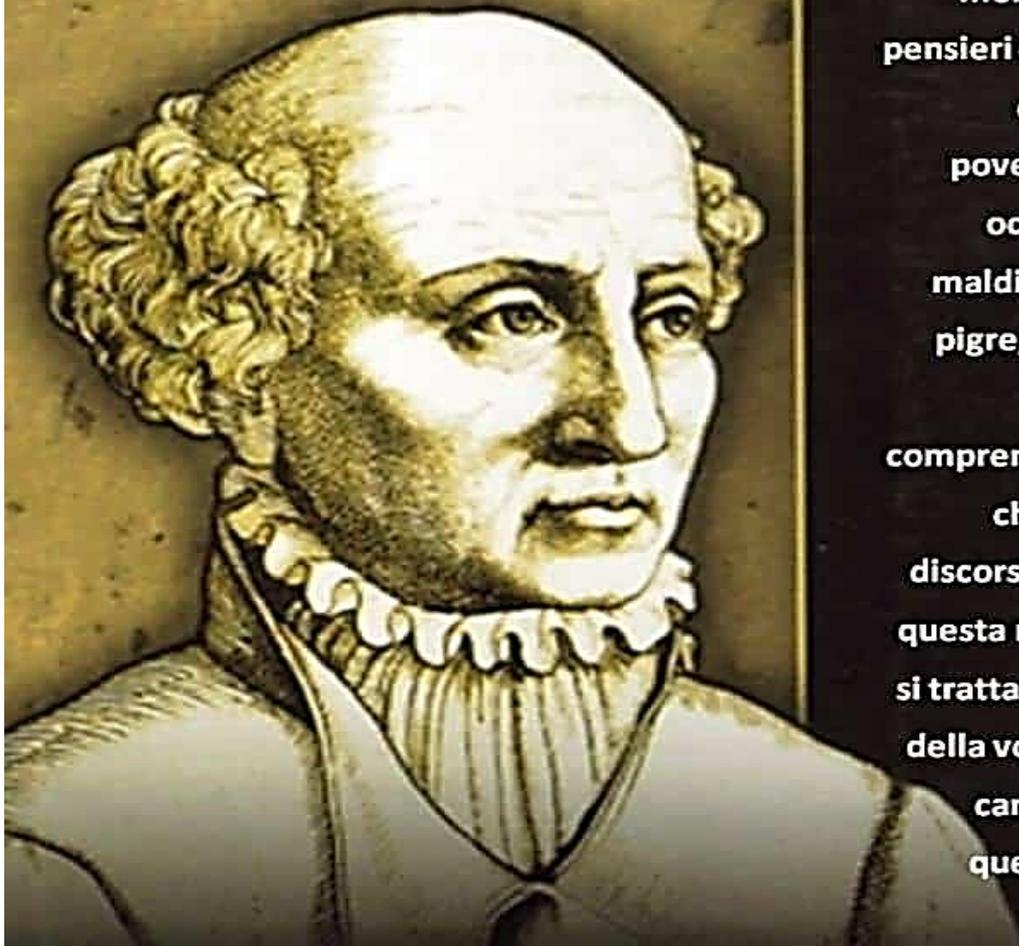
Ants process the remains of plants and animals on a large scale.



*Batteri e terreno svolgono un ruolo fondamentale nell'ecosistema; permettono l'assorbimento dei nutrienti e contribuiscono alla crescita e alla salute di piante, insetti e funghi.*

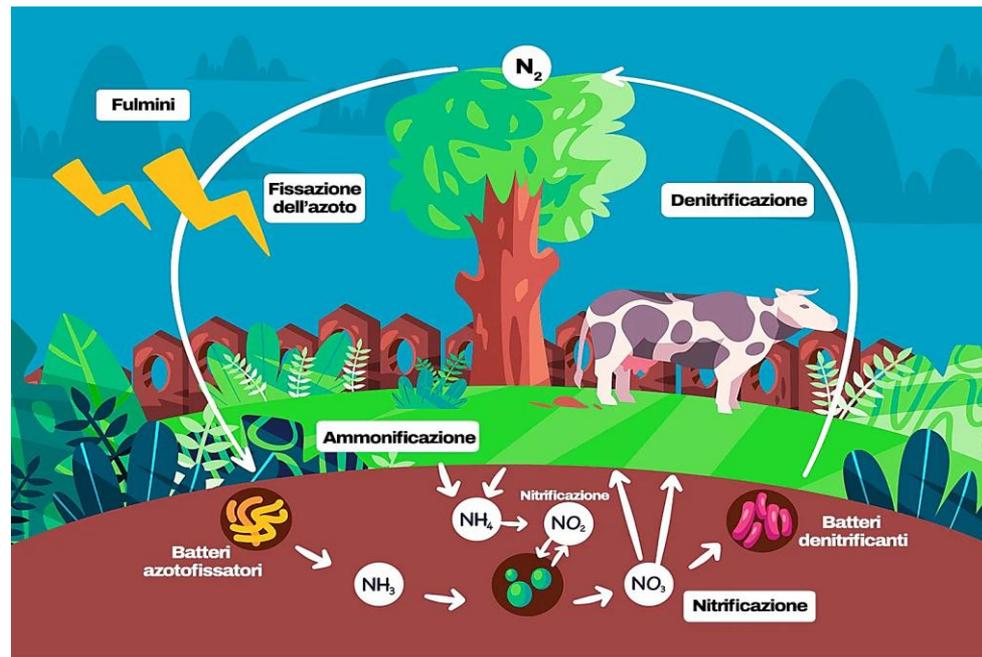
**Ogni organismo vivente (*anche se geneticamente modificato*), dispone di un “medico” interiore, di una forza risanatrice della natura programmata in modo che la guarigione avvenga in modo spontaneo; Paracelso (*medico e filosofo rinascimentale*) diceva: “In ultima analisi, ogni ammalato si guarisce da sé e il medico non fa altro che favorire l’opera del risanatore interno”.**

# Paracelso



**Bandite assolutamente dalla vostra mente, per qualsiasi ragione, tutti i pensieri di pessimismo, rabbia, rancore, odio, noia, tristezza, vendetta e povertà. Fuggite come la peste ogni occasione di trattare con persone maldicenti, viziose, vili, mormoratori, pigre, pettegole, vanitose o volgari e inferiori per naturali limiti di comprensione o per argomenti sensuali che costituiscono la base dei loro discorsi o occupazioni. L'osservanza di questa regola è di decisiva importanza: si tratta di cambiare la trama spirituale della vostra anima. È l'unico modo per cambiare il vostro destino, perché questo dipende dalle nostre azioni e dai nostri pensieri.**

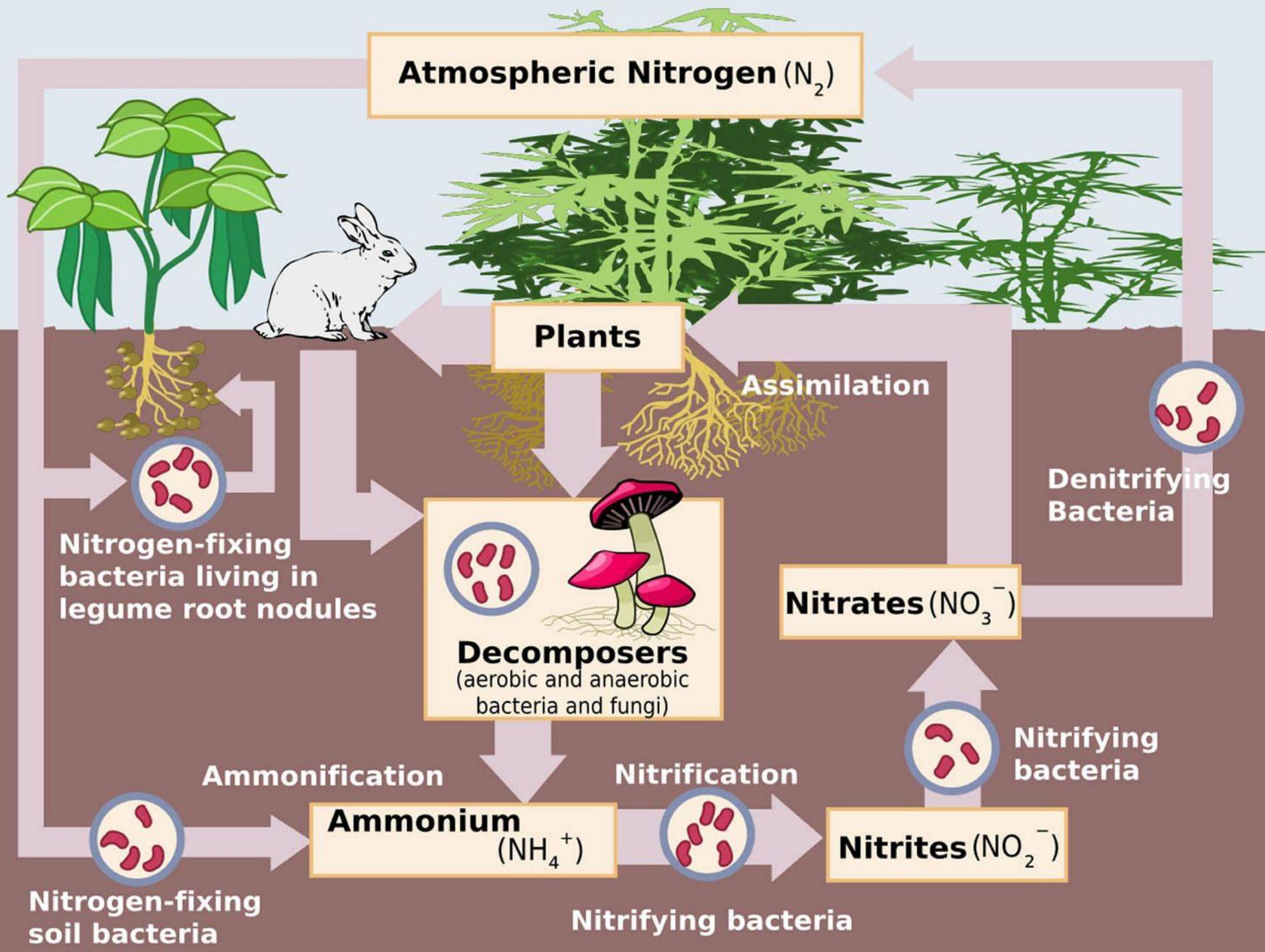
**I batteri fissatori dell'Azoto** (*l'elemento costituisce un nutriente chiave per la sintesi delle proteine e degli acidi nucleici*) convertono quello molecolare atmosferico ( $N_2$ ) in ammoniacale ( $NH_3$ ) e lo rendono disponibile e assorbibile dalle piante.



**I batteri fissatori di Azoto nel suolo più noti sono i:**

- a. Rhizobium*** (formano noduli o galle sulle radici delle leguminose);
- b. Frankia*** (anch'essi simbiotici);
- c. Azospirillum*** (vivono liberi o associati nel terreno).

**L'Azoto atmosferico arriva nel suolo anche con le piogge acide (*in media, circa 2 ql per ettaro ogni anno; una manna dal cielo per le piante non coltivate*).**



**La maggior parte del Fosforo (*elemento chiave negli acidi nucleici, nelle membrane cellulari...*) nel suolo è presente in forma insolubile, non assimilabile dalle piante. Nel terreno ci sono però gli *Pseudomonas* e i *Bacillus*, microrganismi capaci di trasformare le forme insolubili di Fosforo in altre disponibili all'assorbimento radicale.**

# Ciclo del Fosforo.



*I batteri specializzati convertono i composti di fosforo insolubili in forme solubili (fosfato mono e di-idrogeno), disponibili alle piante.*

**I batteri buoni sintetizzano e rilasciando nel suolo ormoni che stimolano la crescita delle piante e migliorano la resistenza a malattie e parassiti.**



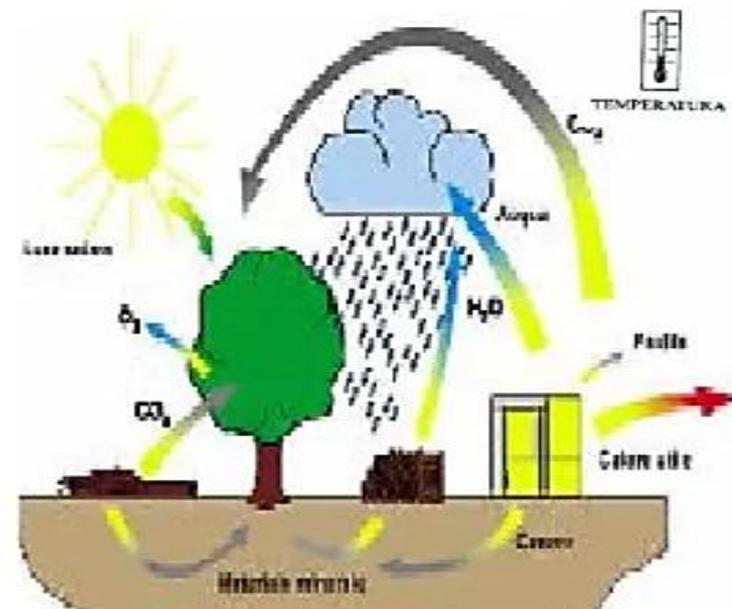
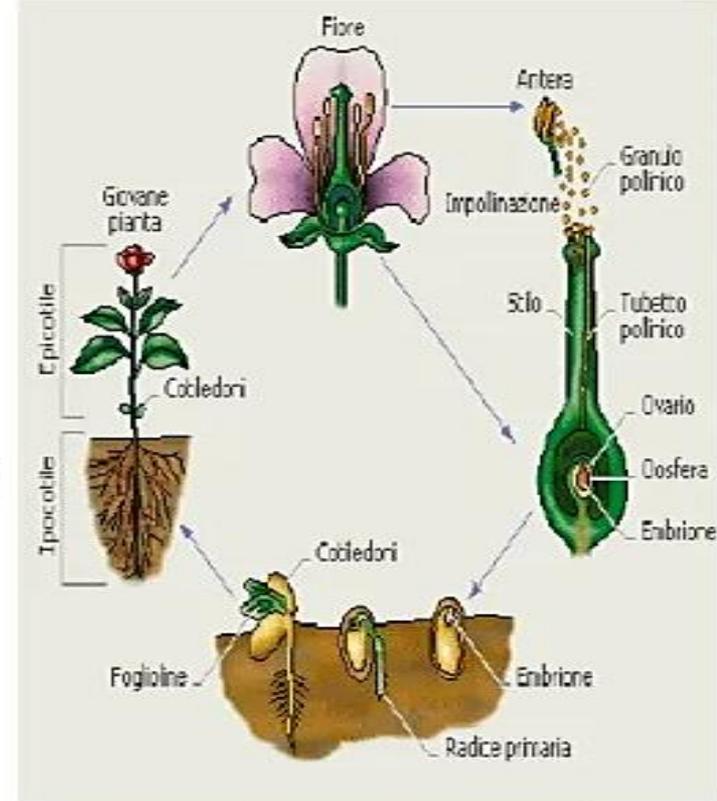
**I fitormoni dei batteri del suolo influenzano anch'essi la crescita e lo sviluppo delle piante. I più significativi sono tre: auxine, giberelline e citochinine. Le auxine e le giberelline sono coinvolte nella crescita cellulare e nell'allungamento dei germogli, mentre le citochinine regolano la divisione cellulare e la formazione delle gemme laterali sui germogli.**

# ORMONI VEGETALI

Le **piante cormofite** possiedono una struttura altamente organizzata

- Possiedono **capacità metaboliche** elevate
- Sono in grado di **traslocare i metaboliti** prodotti a tutte le parti dell'organismo
- Sono in grado di rispondere al variare delle condizioni ambientali e di attuare strategie di **adattamento**
- Tutto ciò è reso possibile da un sofisticato **sistema di regolazione** delle attività della pianta
- Il sistema di regolazione è costituito da **ORMONI**, prodotte dalla pianta stessa, che vengono traslocati attraverso gli elementi conduttori (liberiani).

Tutte le funzioni del vegetale sono strettamente coordinate: le piante rispondono alle variazioni dei fattori ambientali fra cui luce, gravità, temperatura... modificando la produzione di **ormoni** (regolatori di crescita) che di conseguenza inducono cambiamenti alle caratteristiche e ai ritmi di crescita vegetale.



**Le giberelline agiscono anche nella germinazione dei semi, nella formazione dei fiori e nella dimensione dei frutti. Quindi, i batteri, sintetizzando e rilasciando molecole ormonali nel suolo, migliorano la resistenza alle malattie e ai parassiti e contribuiscono alla vitalità delle piante sia spontanee che geneticamente manipolate (*OGM*).**

# HORMONIO VEGETAL

GIBERELINAS

CITOCININAS

AUXINAS



Ácido Giberelico

**Le malattie delle piante a volte nascono anche dai batteri buoni che vivono in simbiosi fisiologica sulle foglie e i germogli nutrendosi dei residui del ricambio (*ne favoriscono la disgregazione e l'eliminazione*). In caso di accidentale ferita, se riescono ad annidarsi nei tessuti vivi vegetali possono diventare saprofiti e quindi anche patogeni.**

# Batteri saprofiti, simbiotici e parassiti

## i batteri saprofiti

vengono anche detti **decompositori**  
e si nutrono di sostanze provenienti  
da organismi morti

l'azione svolta da questi batteri  
è molto importante perché  
chiudono la catena alimentare



## i batteri parassiti

vivono a spese di altri organismi,  
come ad esempio  
sono i **batteri patogeni**  
che provocano malattie  
come il colera,  
la meningite, la salmonella,  
il tifo e la tubercolosi

## i batteri simbiotici

vivono in simbiosi con altri organismi

sono simbiotici i batteri della  
flora intestinale dell'uomo,  
i batteri presenti nella stomaco dei  
ruminanti e i batteri fissatori  
che vivono in simbiosi con le piante  
di legumi e le aiutano a fissare l'azoto



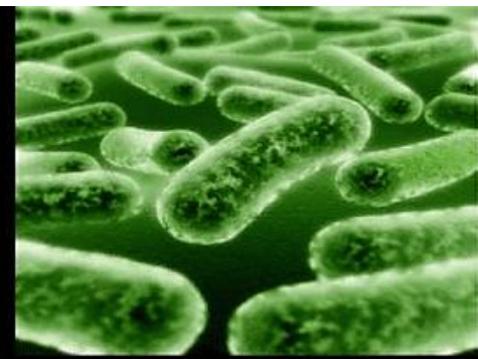
**vivono in tutti gli ambienti** e quando  
si trovano in condizioni sfavorevoli  
si trasformano in spore

**i batteri**

ve ne sono alcuni che  
vengono utilizzati per produrre  
farmaci e prodotti alimentari  
(come nel latte e nel vino)

**crescono e si riproducono**  
in **modo molto rapido**  
(ogni 20 minuti raddoppiano)

**Il terreno agrario è occupato anche da agenti patogeni in fase dormiente (*sotto forma di spora*), questo perché i microrganismi “buoni” e le piante, agendo collettivamente, producono dei composti che tolgono loro risorse vitali. L’incantesimo si rompe facilmente quando le piante vengono ferite dalle avversità atmosferiche (*gelo, grandine...*) e dalle attività umane (*scavi, aratura, potature...*)**



**MONERE, PROTISTI, FUNGHI E VIRUS**





**La ricerca scientifica ha dimostrato che per aumentare il numero dei batteri utili che proteggono le colture (*che svolgono un ruolo cruciale nella loro crescita, salute e produttività*) vivendo sopra le foglie e in simbiosi con le radici, non sono necessarie pratiche complesse.**

Il **biostimolo** aiuta la pianta a **superare gli stress biotici** (insetti, funghi, batteri) e **abiotici** (idrici, termici e meccanici). Inoltre, l'azione biostimolante dei microrganismi si traduce nell'**aumento della produttività** delle colture grazie alla **produzione di metaboliti secondari e ormoni naturali**.

La **bionutrizione** si manifesta con la **mineralizzazione della sostanza organica del suolo** e la **solubilizzazione degli elementi nutritivi** contenuti nel suolo ma non disponibili per le piante. La sinergia tra pianta e microrganismi (funghi, batteri e micorrize) permette di **colonizzare il terreno** favorendo lo **sviluppo radicale** e la **crescita vigorosa** delle piante.

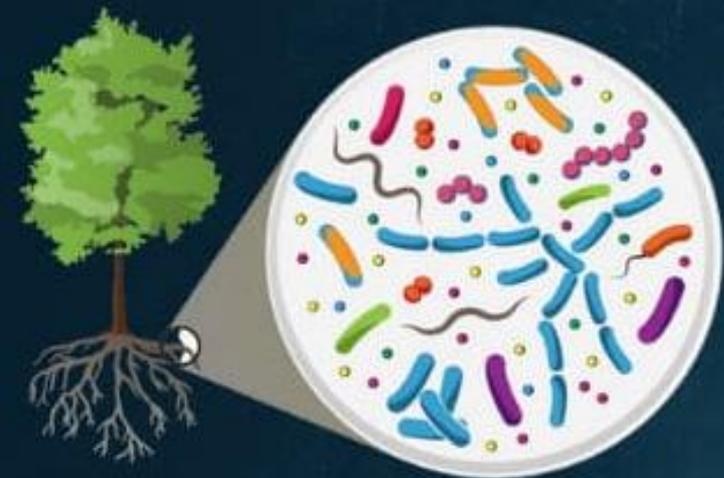
Il **biocontrollo** del microrganismo sul parassita si manifesta per **competizione** di spazio e nutrienti, per **iperparassitismo**, per induzione alle **difese endogene** della pianta e per **antibiosi**, ossia la produzione di enzimi e metaboliti tossici **che inducono la morte del parassita**.

**Le pratiche fondamentali per incentivare i batteri utili alle piante sono note da secoli, ricordiamole in sintesi:**

**a. rotazione delle colture** (*cambiare le colture favorisce la diversità microbica, promuove la presenza di batteri benefici e riduce il rischio di accumulo di patogeni specifici per una singola specie*);

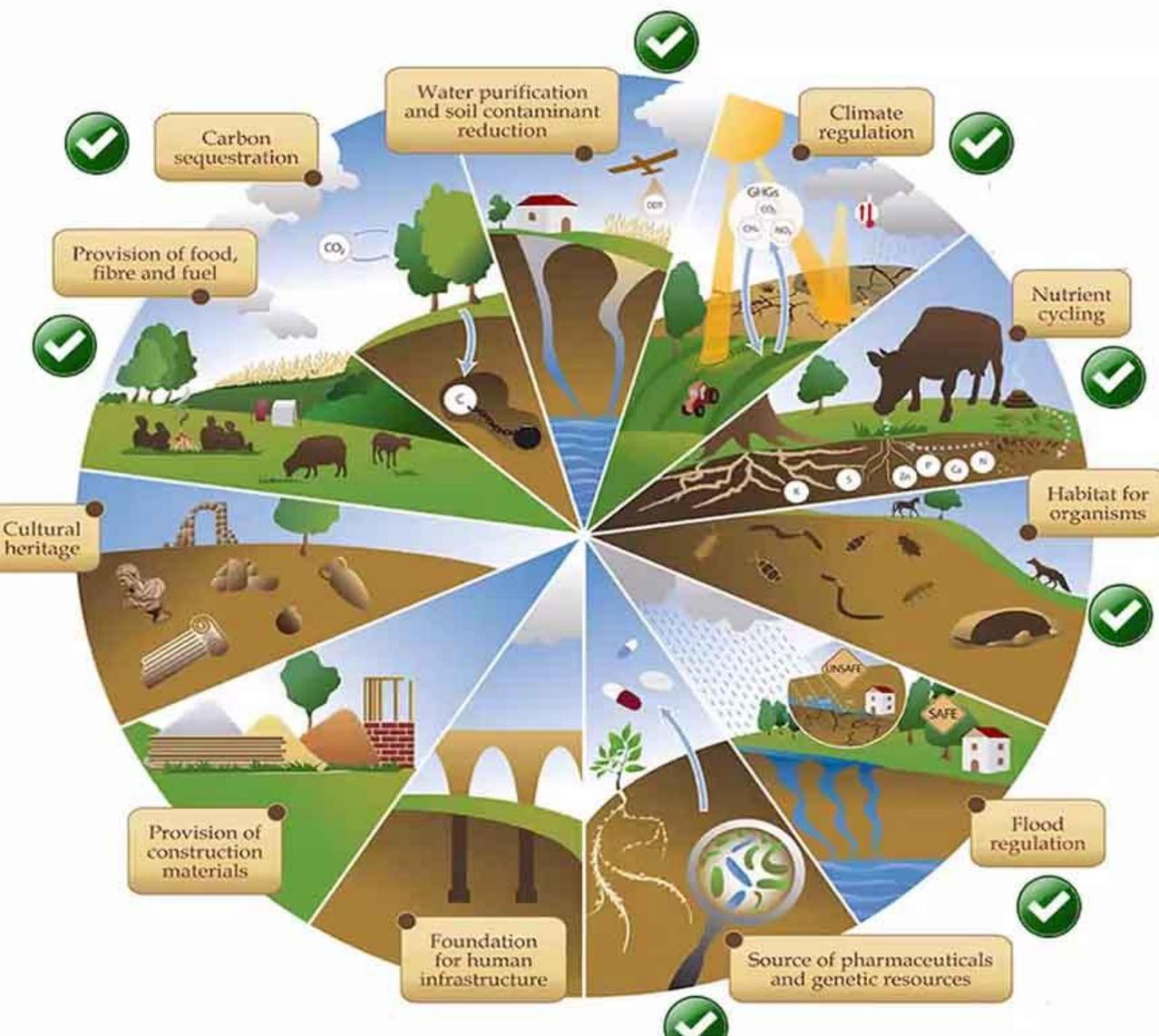
- b. copertura vegetale del suolo** (*le piante da sovescio, le colture in genere ... , quando sono continue proteggono il terreno dall'erosione, forniscono un habitat per i batteri utili, migliorano la struttura del terreno; conservano la biodiversità microbica e animale*);
- c. azione di biostimolanti** (*l'impiego periodico di sostanze umiche, di idrolizzanti proteici e di microrganismi probiotici... , fa solo del bene*).

**Le piante, rilasciando composti carboidrati inibiscono i microbi patogeni e favoriscono quelli da cui traggono beneficio (*Azoto e altri elementi vitali*). Un mondo nascosto che contribuisce alla vitalità, alla resilienza delle colture e al bene degli ecosistemi.**



**IL MICROBIOTA DELLE  
PIANTE E LA SALUTE  
DEGLI ECOSISTEMI.**

# I servizi ecosistemici del suolo



La maggior parte dei servizi ecosistemici del suolo dipende dalla biodiversità microbica

**È ampiamente dimostrato che i microbi benefici, se usati alla stessa stregua di un concime organico, promuovono un'agricoltura più molto più produttiva:**

**a. i decompositori trasformano la materia organica in nutrienti per le piante, migliorano la struttura del suolo e la capacità di trattenere acqua;**

- b. i produttori di auxine, citochinine e giberelline stimolano la crescita delle piante e riducono la necessità di impiegare concimi chimici;**
- c. gli antagonisti riducono l'impiego dei pesticidi chimici;**
- d. ...**



**Per sfruttare appieno il potenziale dei microrganismi amici delle piante, è importante continuare a promuovere la ricerca, lo sviluppo di nuove tecnologie e, in parallelo, formare ed educare gli agricoltori ancora poco informati e non adeguatamente preparati.**



**La migliore strategia agronomica futura consiste nel coltivare piante mutate e rese capaci di auto-organizzare efficacemente le proprie difese.**



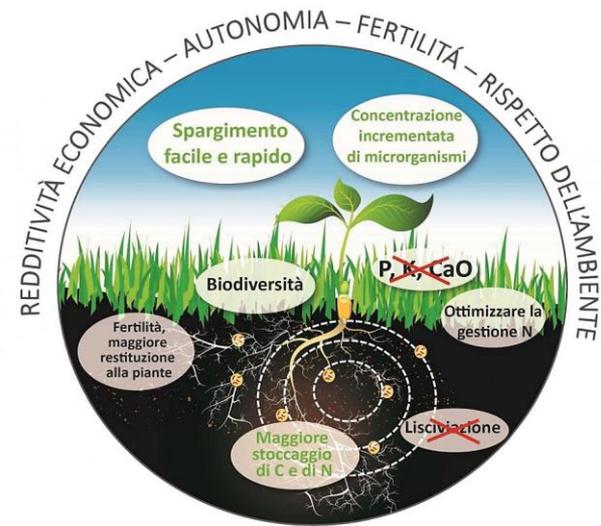
**SISTEMA IMMUNITARIO**

*piante utili a rinforzarlo*

**Impiegando i microrganismi buoni per ridurre l'incidenza delle malattie e migliorare la qualità e la resa delle coltivazioni (*bio-controllo*), si ottengono migliori risultati in agricoltura sostenibile e si favoriscono i:**

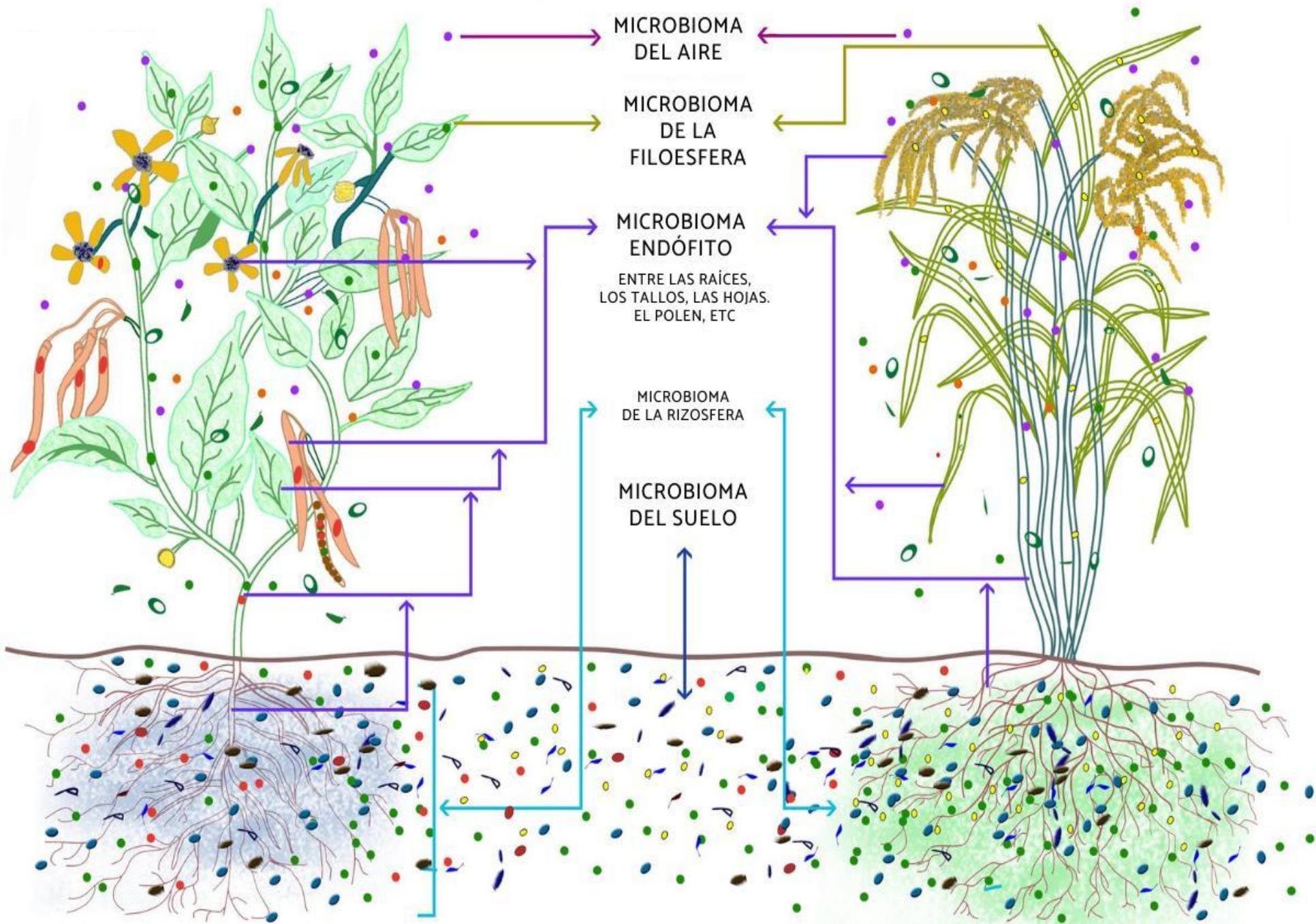
**a. fissatori dell'Azoto, quelli che solubilizzano i fosfati e si limita la necessità di impiegare fertilizzanti chimici (*consumatori e ambiente meno esposti a sostanze nocive*);**

**b. produttori di ormoni e antagonisti dei patogeni, si stimola l'assorbimento dei nutrienti, la resistenza a malattie e parassiti, si aumenta la resa e la qualità delle coltivazioni, la capacità di ritenzione idrica, il riciclaggio dei nutrienti nel suolo, di conseguenza la fertilità a lungo termine.**



**Alcune specie di *Bacillus* producono enzimi, composti antibiotici che inibiscono la crescita di funghi nocivi e, interagendo con le piante, contribuiscono allo sviluppo di varietà più:**

- a. resistenti alle malattie;**
- b. efficienti nell'utilizzo dei nutrienti;**
- c. produttive;**
- d. capaci di minimizzare l'impiego degli OGM.**



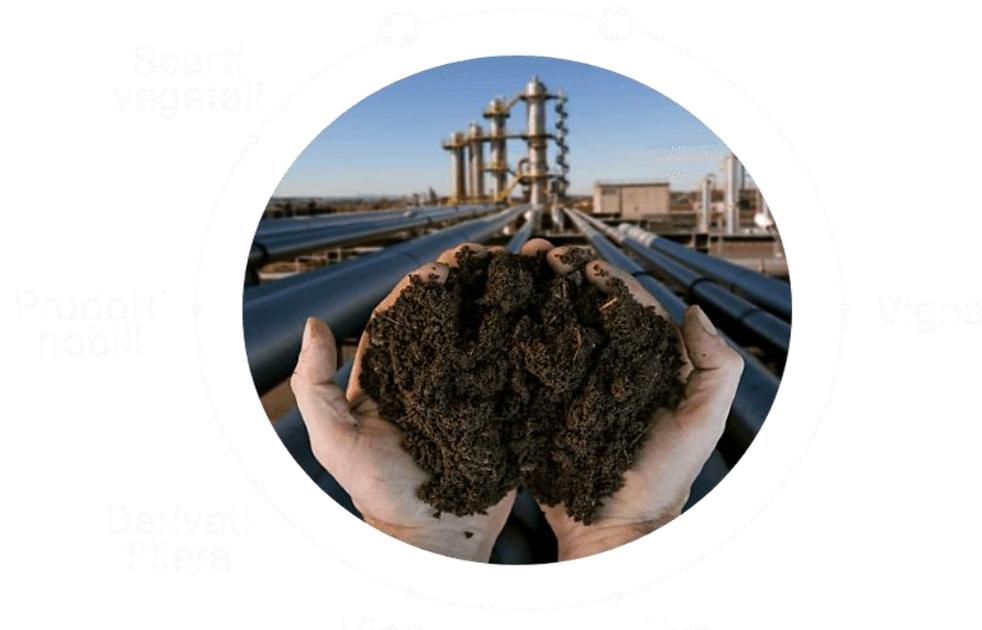
**Per impiegare proficuamente i batteri nel sistema agricolo, in base a studi ed esperimenti sul campo, è necessario adottare delle regole:**

- a. selezionare i ceppi batterici più adatti alle condizioni locali e alle specifiche esigenze delle colture;**
- b. utilizzare batteri prodotti secondo gli standard di controllo elevato;**

a. integrare l'applicazione di batteri con pratiche agronomiche di qualità (*rotazione delle colture, uso di soli prodotti organici, zero impatti negativi sull'ambiente...*); ...

Bioenergia

Fertilizzanti naturali



**L'ingegneria genetica europea, come la mondiale, deve tornare libera di:**

- a. correggere gli errori della natura;**
- b. incrociare "selettivamente" i geni di specie diverse;**
- c. prendere una qualità genica da una specie e trasferirla in una specie utile e compatibile che ne è sprovvista;**
- d. migliorare la vita dei popoli (*sono centinaia di milioni le vite da salvare da fame, malattie, povertà...*); ...**

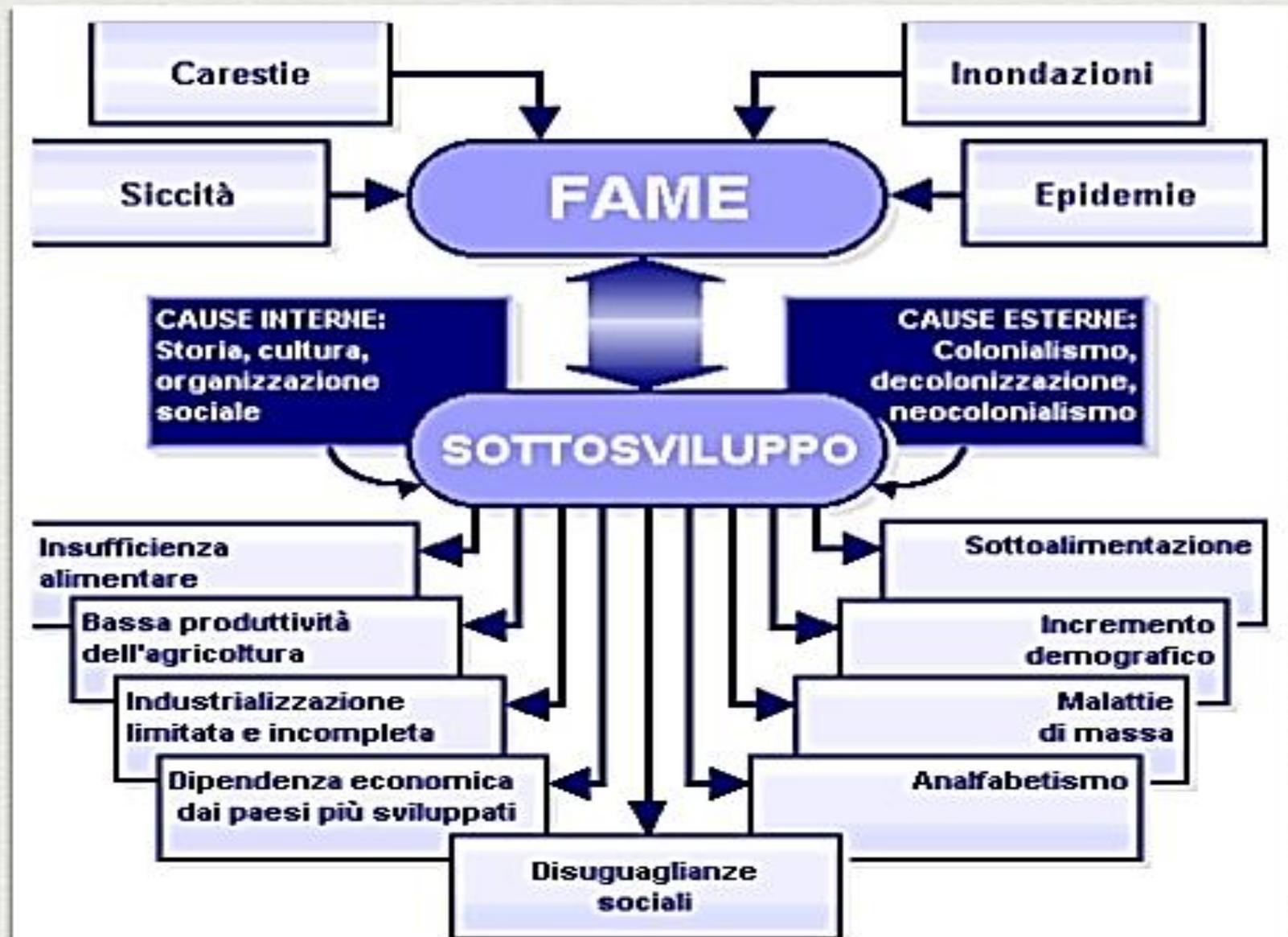


*Il Golden Rice 2, il riso giallo OGM che biosintetizza beta-carotene (il precursore della vitamina A) è in grado di nutrire e curare le popolazioni con spiccate avitaminosi gravi congenite.*



**Nel 1500 la popolazione mondiale era di circa 500 milioni (*in Europa meno di 80*). Nel 1700 eravamo 700 milioni, ma nel 2024 abbiamo già superato gli 8 miliardi. Senza nuove catastrofi o epidemie alla fine di questo secolo la popolazione mondiale avrà superato i 12 miliardi. La maggior sfida con cui in futuro l'umanità dovrà confrontarsi sarà: sfamare e curare un numero impressionante di persone.**

# Mappa concettuale delle cause della fame nel mondo





**L'opinione pubblica europea è stata talmente indottrinata dai media nel secolo scorso che ritiene ancora oggi gli OGM dei prodotti alimentari velenosi!**



**Gli interrogativi ci sono; la Scienza  
via, via fornisce risposte soddisfacenti,  
ma alla fine è sempre e solo la politica  
che decide e a dire l'ultima parola su  
cosa sia giusto o errato.**



**Le credenze umane in conflitto con la realtà sono almeno di tre tipi:**

- 1. innate** (*sequenziali a fattori ereditari o ereditate; di solito inestirpabili*);
- 2. acquisite** (*con esperienze di vita ed educazione; a volte sono edulcorabili*);
- 3. inculcate** (*con indottrinamento politico e/o religioso: dure, ma...*).



**Noi italiani siamo ancora divisi in Guelfi e Ghibellini, in Bianchi e Neri, in Montecchi e Capuleti, in credenti e atei, in comunisti e fascisti... Pieni di pregiudizi amiamo professare ideologie bollate dalla storia, isolare la comunità dalla realtà del buonsenso, approvare con facilità gli stop a tutto, compreso:**

- 1. l'avanzamento della ricerca e del progresso tecnologico;**
- 2. la capacità di ascoltare!**



*Se non diluvia di continuo sulla nostra testa non siamo italiani.*

**Bello sarebbe riuscire ad eliminare confusioni, incomprensioni, apatie, immobilismi, controversie ingiustificabili e svantaggiose che ci fanno vedere anomalie ovunque, anche dove non ci sono!**



**L'OSCURANTISMO  
È LA PRIMA CAUSA  
DI REGRESSO**

**L'uomo tecnologico, sorretto dalla convinzione che le biotecnologie studiate e oculatamente adottate non celano anomalie rischiose, con razionalità e realismo ha il dovere di convincere, chi vive ancora nel passato, che non tutto il nuovo è da disapprovare.**



**Il Parlamento europeo considera ancora rischiosi gli OGM, in quanto capaci di:**

- 1. provocare interazioni tra le nuove e le vecchie proteine (*in realtà queste azioni non avvengono perché regolate da promotori che si attivano solo in risposta a segnali specifici e a determinati stimoli nella trascrizione dei geni*);**

- 2. causare differenze d'aspetto esteriore** (*altezza, colore, caratteristiche fisiche dei nuovi organismi, realtà trascurabili*);
- 3. creare tossicità e allergie** (*gli OGM si comportano come tutti gli alimenti tradizionali, possono contenere allergeni ma anche offrire soluzioni per ridurli*);
- 4. avere effetti ambientali irreversibili** (*non si hanno prove di pericolosità*);

- 5. influenzare la capacità di trattare le infezioni batteriche (*non dimostrato*);**
- 6. contenere meno vitamine o minerali rispetto alle controparti non modificate (*non è documentato*);**
- 7. produrre frutti più difficili da digerire rispetto a quelli delle piante primordiali (*ogni persona è diversa e la tolleranza ai cibi è altrettanto varia quindi, non è dimostrabile*);**
- 8. ...**

**Ripetiamolo, le tutele ci sono:**

**“Chi intende immettere nell’ambiente un OGM deve notificare tutte le informazioni tecniche necessarie a ottenere l’autorizzazione, sia per la SPERIMENTAZIONE sul campo, che per la COMMERCIALIZZAZIONE.”**

**Nonostante i veti europei, i numerosi controlli operati dalle Istituzioni e dalle Comunità Scientifiche Internazionali, i prodotti OGM arrivano sulle nostre tavole. Ogni giorno, senza saperlo li consumiamo, nessuno si ammala né denuncia disturbi gravi! I problemi alimentari emergono solo quando i raccolti sono di pessima qualità e inquinati da veleni di altra natura.**



*Ad esempio: sofisticazioni, metalli pesanti, sporcizia...*

**Ciò che disturba maggiormente l'opinione pubblica europea e mondiale sono:**

- a. i brevetti vantati dalle multinazionali (*privilegi del libero mercato, che rimangono ad esclusivo vantaggio economico di chi ha sostenuto le cospicue spese della ricerca, della sperimentazione e della produzione*);**
- b. la vendita di semi incapaci di dare una discendenza duratura e certa;**

- c. le competizioni tra gli Istituti sperimentali pubblici che dispongono di finanziamenti insufficienti;
- d. le metodiche biotecnologiche che celano le vere pericolosità;

e. ...



**In più, al coltivatore europeo disturba molto:**

- a. acquistare il seme ogni anno dall'impresa produttrice;**
- b. pagare le royalties;**
- c. subire delle conseguenze disciplinari comminate dai regolamenti UE, quando una pianta geneticamente modificata viene trovata in un loro campo "libero da OGM";**
- d. ...**



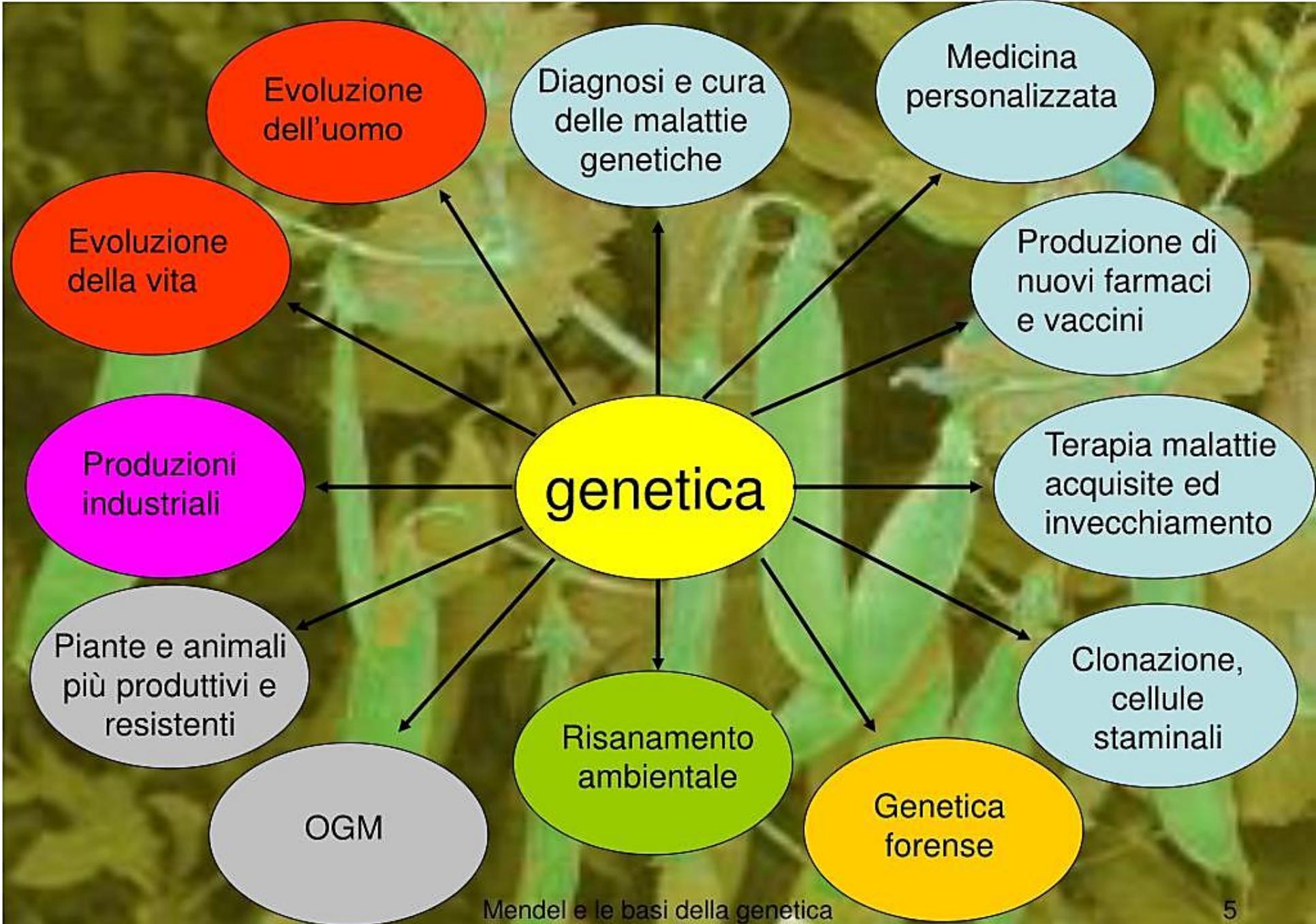
*Ecco un esempio. Veneto.  
Campo di Mais OGM  
devastato da  
incompetenti; poteva  
impollinare il non  
transgenico osservabile  
sullo sfondo.*

*Anche un bambino è in grado di capire che  
la fecondazione era già conclusa da tempo  
(lo dimostrano i chicchi delle pannocchie  
ben visibili in primo piano!).*



**Convinciamoci: la genetica non è una  
scienza nemica! Utilizzata con  
intelligenza è oggi più che utile:**

- 1. ringiovanisce e corregge il vecchio  
insufficiente e obsoleto (*manipoliamo  
la natura perché i suoi doni sono  
palesamente insufficienti per sostenere  
una popolazione umana in progressivo  
e costante aumento*);**
- 2. permette al genere umano di  
progredire e di non estinguersi; ...**



Evoluzione dell'uomo

Diagnosi e cura delle malattie genetiche

Medicina personalizzata

Evoluzione della vita

Produzione di nuovi farmaci e vaccini

Produzioni industriali

Terapia malattie acquisite ed invecchiamento

Piante e animali più produttivi e resistenti

Clonazione, cellule staminali

OGM

Risanamento ambientale

Genetica forense

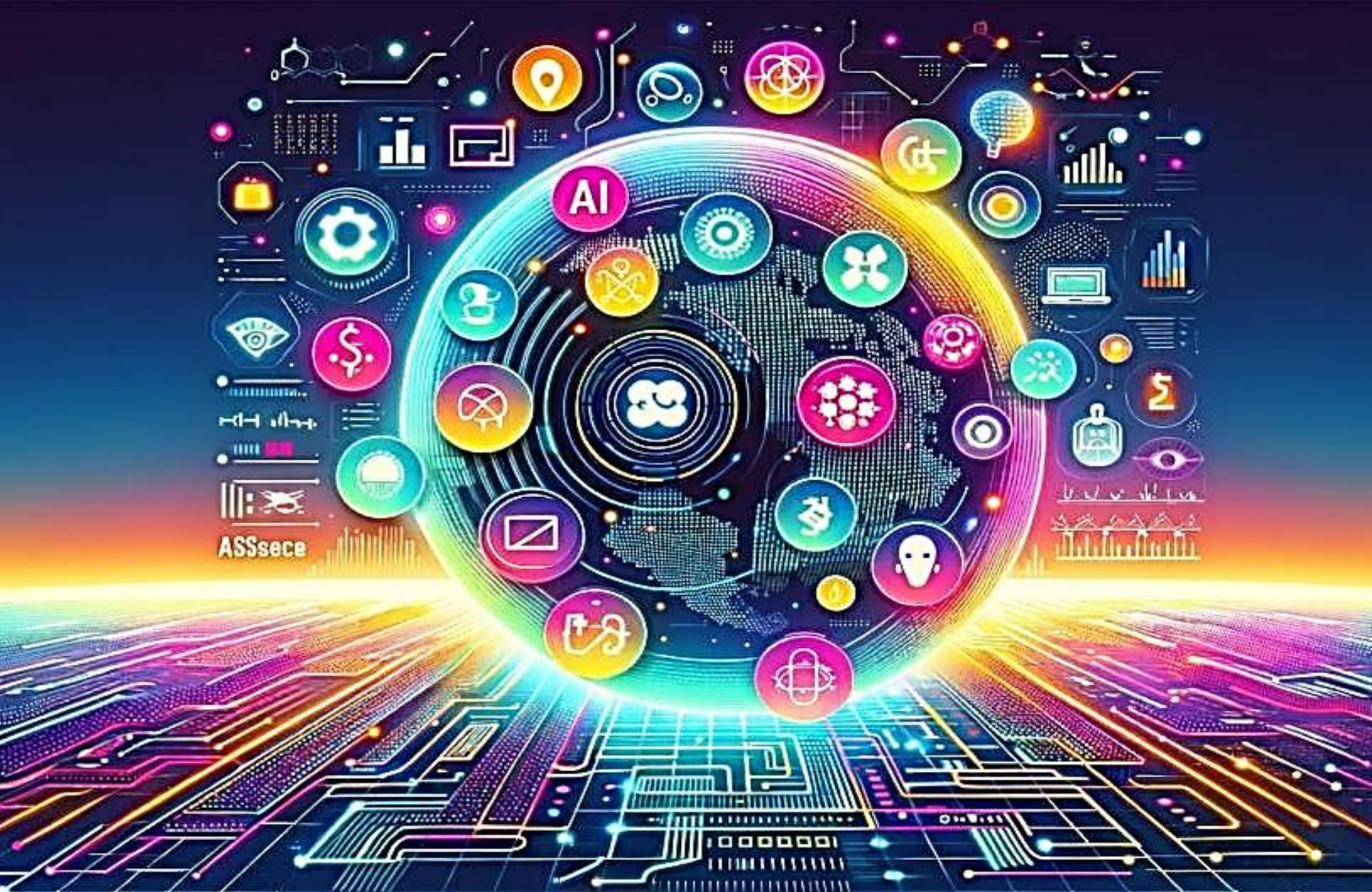
**Ci definiamo animali (*significa che siamo animati, che possiamo muoverci*), siamo violenti, guerrafondai e, per una fissazione umano-centrica, ci consideriamo unici e incontrastati signori del creato. Purtroppo, seppure certi di essere congegnati per realizzare a nostro uso tutto quanto ci circonda, non abbiamo ancora trovato l'equilibrio tra una necessaria crescita economica e il rispetto per il pianeta che ci ospita.**



*Studiamo, ipotizziamo, teorizziamo, profetizziamo e realizziamo solo per avvicinarci sempre di più a una catastrofe o alle stelle?*

**La manipolazione genetica che trasferisce geni di un organismo nel genoma di un altro, come vedremo, nel 2024 è molto più soft, con zero:**

- 1. antibiotici;**
- 2. radioattività (*vedi grano duro Creso con cui produciamo e mangiamo pasta, pane..., ogni giorno*);**
- 3. chimica;**
- 4. diavolerie preoccupanti per l'ambiente e l'uomo.**



ASSsece

# INTELLIGENZA A ARTIFFICIAALE



IL GRATINO

IL GRATINO

**Il *Triticum monococcum* selvatico o piccolo Farro, capostipite di quello oggi coltivato, cresce ancora spontaneo sulle colline settentrionali dell'Anatolia. Differisce dal coltivato solo dal modo di disperdere i propri semi, la spiga si rompe facilmente e i chicchi cadono rapidamente sul terreno (*non permettono un facile raccolto*), invece il coltivato acconsente di essere mietuto integro.**



*Triticum monococcum selvatico.*

**L'uomo agricoltore del neolitico con  
pazienza infinita, nei secoli ha  
ripetutamente selezionato solo spighe di  
*T. monococcum* indeiscenti (*che  
conservavano i contenitori dei semi intatti  
e non disperdevano i chicchi sul terreno*),  
e lo ha fatto fino a che non ha ottenuto  
un grano adatto alla coltivazione e alla  
conservazione.**



*Triticum monococcum coltivato. Oggi rappresenta il più antico Farro coltivato e si distingue in: piccolo o monococco, medio o dicocco e grande o spelta.*

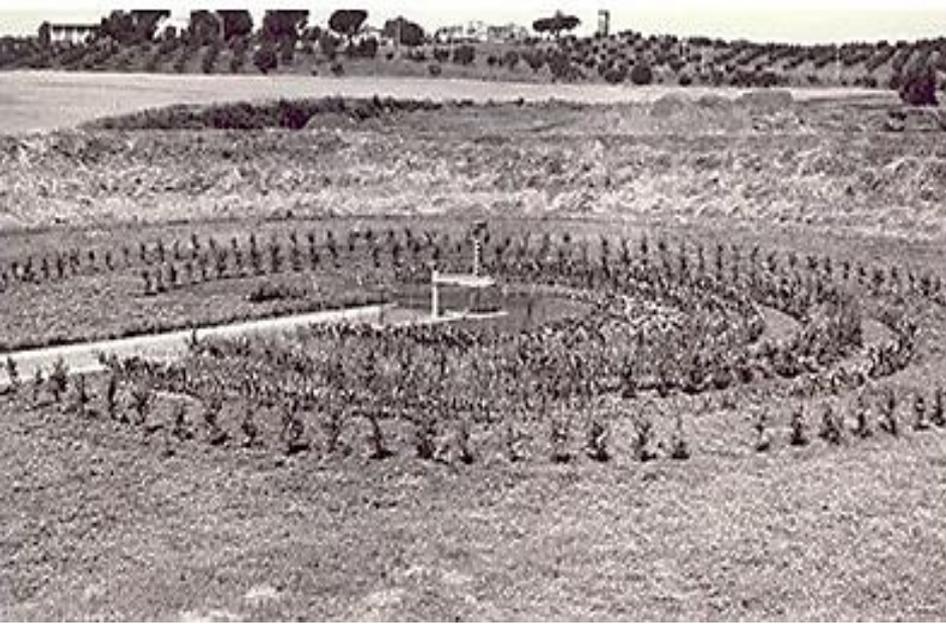
**Il farro è un ottimo grano ma con delle carenze:**

- a. una resa bassa** (*raramente si superano i 15 quintali per Ha*);
- b. cresce bene solo in terreni poveri e asciutti;**
- c. manca delle caratteristiche desiderabili per la panificazione** (*la farina, ricca di fibre è più debole di quella del grano tenero, dona un impasto duro che lievita poco*).



*Il pane di farro è ottimo ma troppo costoso per molti.*

**Il bombardamento delle piante con la radioattività, l'uso degli antibiotici, dell'*Agrobacterium*, dello spara DNA, sono tutti metodi superati. Il *Triticum durum* cv. Cresco, un frumento di basso gambo, che alletta poco, ottenuto nel 1974 impiegando raggi gamma e neutroni rilasciati da una sorgente radioattiva interrata al centro di un campo d'azione sperimentale, un caso unico, è solo un ricordo.**



*Campo d'azione radioattiva, allestito nel viterbese per modificare i geni di piante destinate all'alimentazione animale e umana.*

# Gli irraggiamenti radioattivi inibiscono la crescita in altezza del grano duro Cappelli. Incrociato poi con un grano messicano ha generato il Creso.

*L'altezza ridotta, la maturazione tardiva, una dimostrata resistenza alla ruggine bruna e al Fusarium (malattie fungine debilitanti), hanno donato al Creso un'alta potenzialità produttiva.*





*Il Creso, ancora oggi un'eccellenza italiana, è frutto di una mutagenesi fisica generata dalla radioattività del Cobalto 60!*



*Quando i nostri panificatori e pastai dichiarano..., "prodotto con grano duro italiano", non specificano che da 50 anni è una cultivar di frumento geneticamente modificata con neutroni e raggi gamma.*

*Nelle terre vocate il Creso produce quasi 10 tonnellate di granella per Ha (un primato mondiale tutto italiano).*

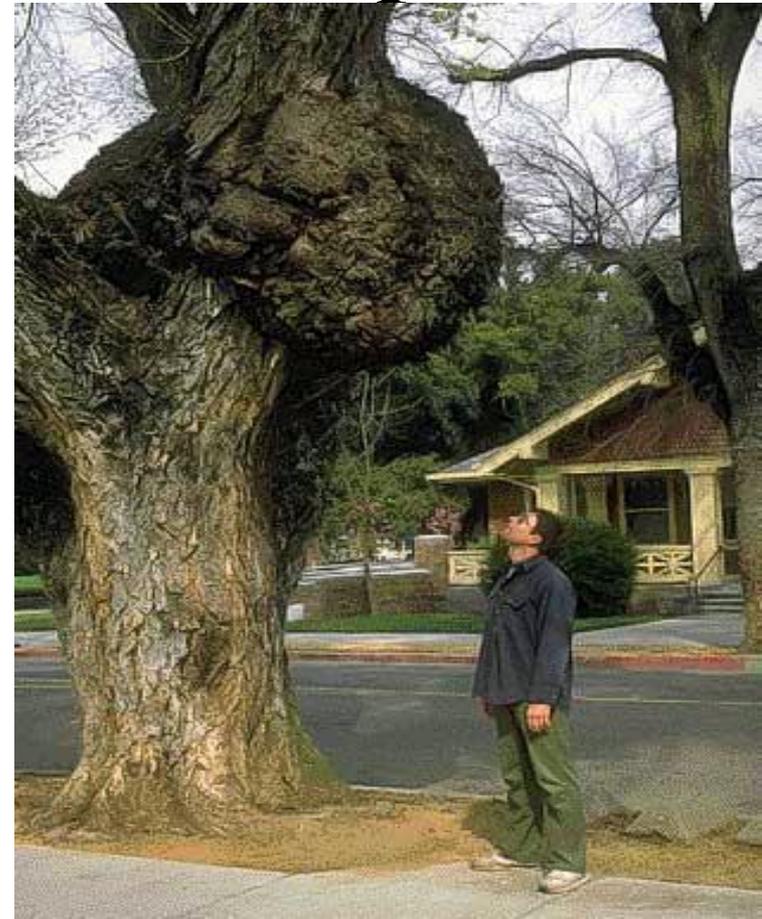


**Le prime applicazioni d'ingegneria genetica avevano il difetto di impiegare antibiotici (*vietati in agricoltura*) per sanare le ferite causate dagli interventi, così si passò all'*Agrobacter tumefacens* e poi allo spara segmenti di DNA.**

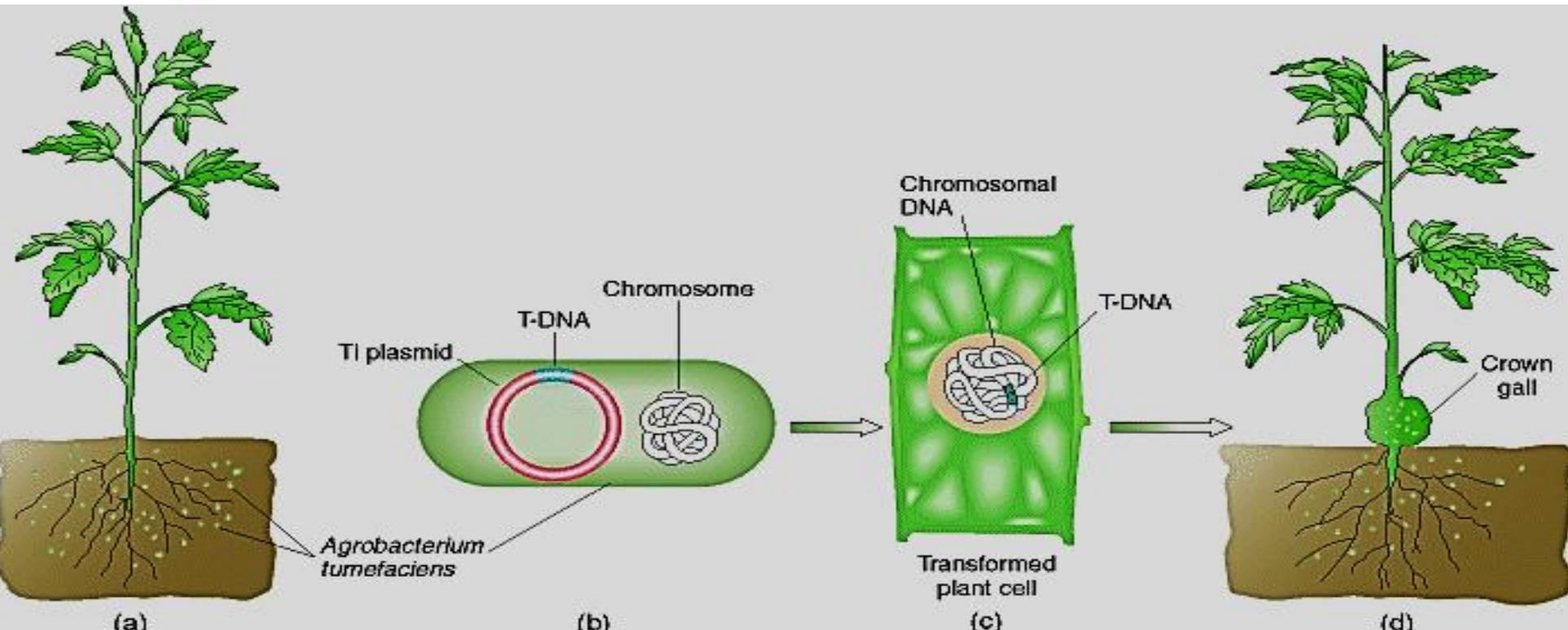


**L'*Agrobacterium tumefaciens*, un batterio presente nei terreni di coltura, appena giunge a contatto con una Dicotiledone ferita la infetta e provoca escrescenze tumorali.**

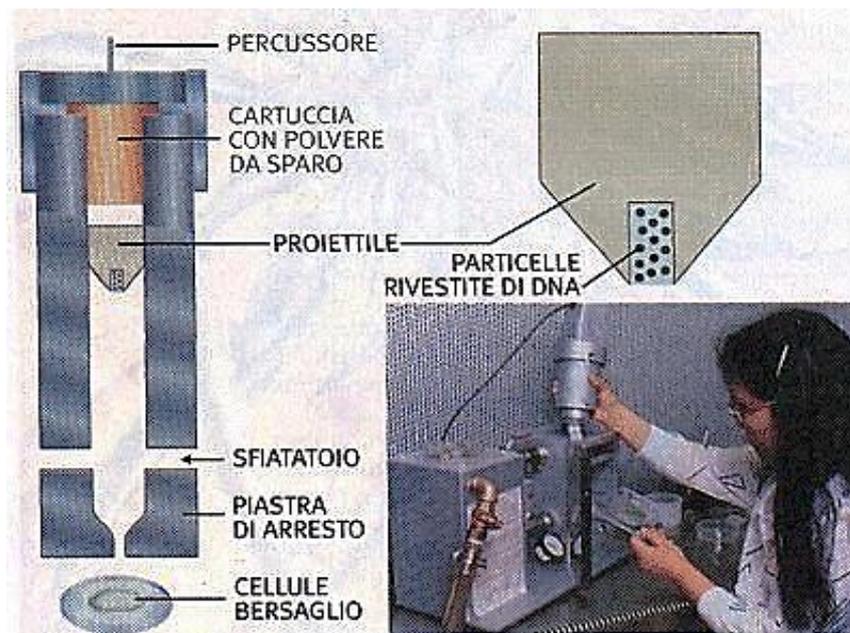
*Il plasmide, filamento circolare di DNA dell'*Agrobacterium*, poiché riconosciuto in natura, penetra nelle cellule dell'ospite, si integra nel suo genoma e obbliga molte piante (olmi, ulivi, rose...) a creare tessuti ipertrofici.*



**I genetisti (*sfruttando l'Agrobacterium come un cavallo di Troia*), sostituendo il DNA batterico con quello estraneo da inserire, crearono degli OGM senza l'utilizzo di prodotti innaturali.**



**Lo spara DNA, un attrezzo che scagliava sulla pianta ricevente microscopiche particelle di oro o di tungsteno ricoperte di segmenti di DNA da donare, produceva materiale genetico che ebbe anch'esso un buon successo.**



**Gli OGM presenti sul mercato non costituiscono un pericolo per la nostra salute. Studi effettuati negli ultimi cinquanta anni hanno dimostrato che:**

- 1. sono prodotti come i tanto decantati tradizionali;**
- 2. ogni alimento a suo modo è un'incognita;**
- 3. niente in natura è a rischio zero (*qualsiasi alimento di cui abusiamo può provocare allergie, tossicità...*); ...**



*Ad esempio, il prezzemolo (Petroselinum crispum ), pianta biennale originaria delle zone mediterranee, ricca di vitamine, minerali e antiossidanti, se consumato in quantità diventa tossico.*

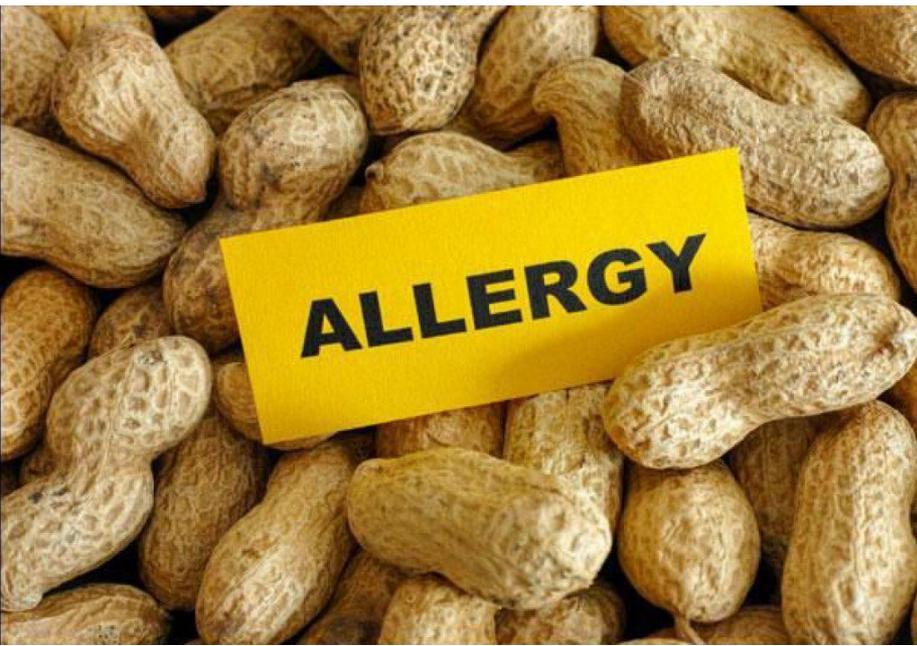
*È risaputo che a dosaggi elevati provoca congestioni vascolari, contrazioni della muscolatura di vescica, intestino e utero, danni a livello renale e quindi, è controindicato in donne incinte in quanto è abortivo.*



**Ciò che è voluto dall'uomo non è garanzia di salubrità ma neppure l'opera della natura è perfetta:**

- a) mezza arachide può provocare allergie mortali;**
- b) le fave non sono da meno (*provocano il favismo*);**
- c) molte piante spontanee sono velenose per gli animali (*uomo compreso*);**
- d) le patate germogliate contengono solanina un alcaloide insetticida;**

- e. qualsiasi prodotto alimentare cela rischi (*ha una soglia di tossicità...*);
- f. i genetisti, contribuendo a migliorare la salute e il benessere delle persone, con gli OGM, ovviamente vogliono anche notorietà e guadagno.



# ALLERGIE STAGIONALI



## COME GESTIRLE



### Sintomi dell'allergia



Eruzione cutanea



Lacrimazione



Rinite



Starnuto



Occhi rossi



Prurito

# Favismo: cosa evitare?



**Il favismo** è una patologia congenita dovuta alla carenza dell'enzima **glucosio 6 fosfato deidrogenasi**.

I fabici devono evitare alcuni **alimenti** ed alcuni **medicinali** che inibiscono l'enzima in questione provocando la distruzione massiccia dei globuli rossi.



Novalgina  
500 mg/ml



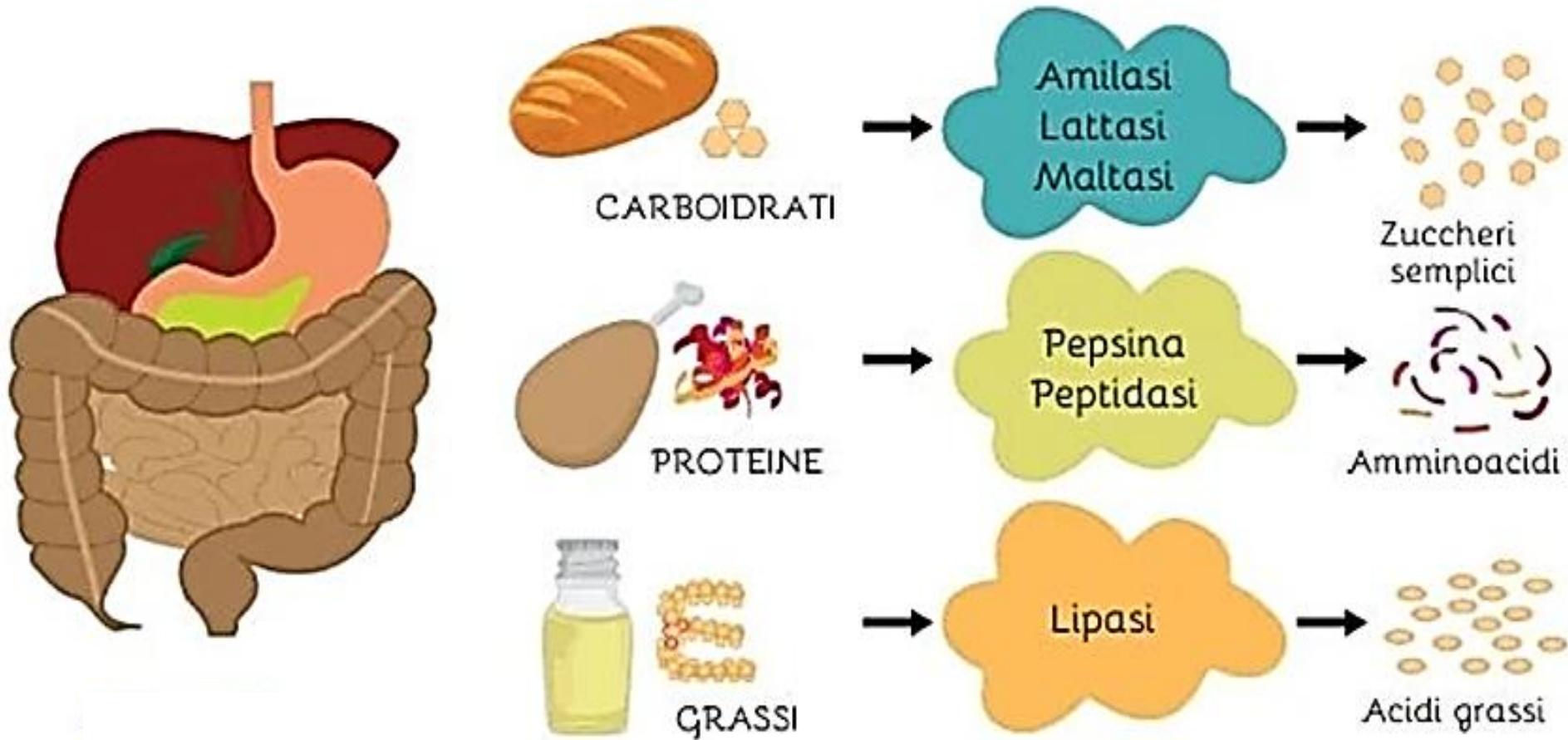
**Paracelso (1493-1541), medico, alchimista e astrologo svizzero diceva: “Cosa c’è che non sia tossico? Tutte le sostanze lo sono e nessuna è priva di tossicità; solo la dose determina la non nocività”.**



*Le foglie adulte del basilico non contengono più il metil-eugenolo che protegge la pianta dai fitoparassiti nella prima fase di sviluppo, ma non donano più un pesto fragrante come quello prodotto con foglie appena formate!*

**Tutti gli alimenti che assumiamo, OGM o tradizionali, quando sono privi di metalli pesanti e di veleni naturali, dopo che sono transitati in bocca, nello stomaco e nel duodeno perdono qualsiasi impronta transgenica e, giunti nell'intestino completamente "smontati" (*ridotti in zuccheri semplici, aminoacidi e acidi grassi*), diventano solo nutrienti generici.**

# ENZIMI DIGESTIVI



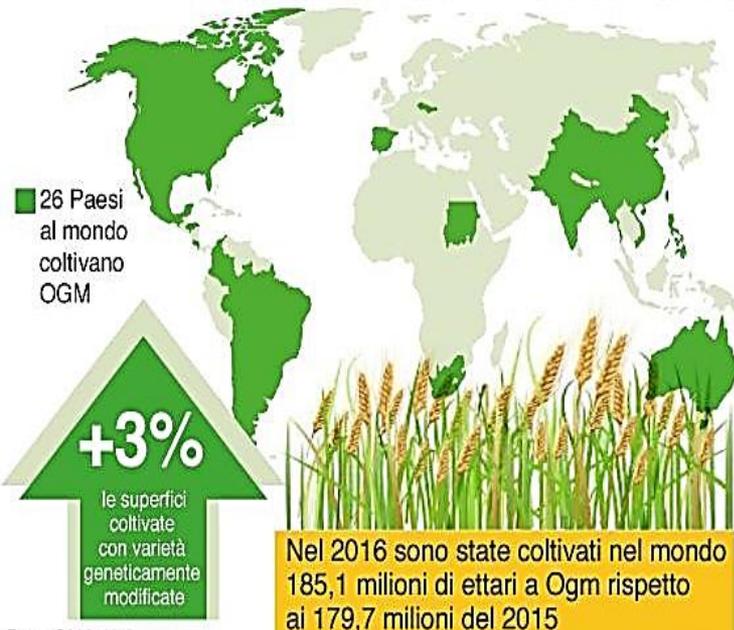
*Gli enzimi sono proteine catalizzanti che accelerano le reazioni biologiche senza subire modifiche; rendono possibile ciò che sarebbe troppo lento ed energeticamente sfavorevole attuare.*

**Il cittadino comune ignora che ormai il transgene è ovunque:**

- a. il 78% della soia e oltre il 35% del mais che ogni giorno, direttamente o indirettamente consumiamo, è OGM;**
- b. la carne e i formaggi derivano da animali allevati con integratori OGM;**
- c. le zucchine fanno parte delle verdure geneticamente modificate;**

d. ostacolare lo studio e lo sviluppo della genetica agraria, significa solo consegnare l'agricoltura nelle mani delle multinazionali che vendono cari i loro semi e i pesticidi;

## OGM: LA PRODUZIONE MONDIALE



### I MAGGIORI PRODUTTORI

Milioni di ettari

1. USA	72,9
2. Brasile	49,1
3. Argentina	23,8
4. Canada	11,6
5. India	10,8
6. Paraguay	3,6
7. Pakistan	2,9
8. Cina	2,8
9. Sud Africa	2,7
10. Uruguay	1,3
11. Bolivia	1,2
12. Australia	0,9
13. Filippine	0,8
14. Myanmar	0,3
15. Spagna	0,1
16. Sudan	0,1
17. Messico	0,1
18. Colombia	0,1



**e. un gene esogeno inserito in una cellula non costituisce pericolo, è pari a una lacrima in un lago avvelenato da costituenti che consideriamo innocui.**

*Ogni giorno assumiamo farmaci con effetti collaterali pericolosi (vedi bugiardino dei medicinali) e poi siamo preoccupati per la sostituzione di un gene? Di un niente in un vegetale di cui ci cibiamo?*



**Se accettiamo la regola che siamo tutti più intolleranti agli alimenti nuovi (*quelli che conosciamo da un minor numero di secoli*), ovviamente gli OGM sono stati gli ultimi ad entrare in gioco e quindi i primi da boicottare. È certo però che non sono i soli, perché i prodotti della terra geneticamente più vecchi di solo 40 anni che troviamo sul mercato, non superano il 10% del totale.**



Labels on the left edge of the table, partially cut off.

DEAR OR TONY IN COLLECTION

DEAR OR TONY IN COLLECTION

DEAR OR TONY IN COLLECTION

ME SOTTO EUROPA  
IN VARIETA'

ME SOTTO EUROPA  
IN VARIETA'

ZEVA

CLIMBER  
FRANCISANO

DEAR OR TONY  
GIUGIOLE IN  
COLLEZIONE

SORBO D'INTE  
IN VARIETA'

FRANCISANO

ALKENENGI

FRANCISANO  
AZZERUOLO  
ROSSO

PRUGNOLO

CORNIOLO

SUSINA  
FRAGATA DEL  
SUDANO

CERINA

CLAUDIA  
NEW

SUSINO  
MIRABELLA

SUSINE  
DANASCINA-  
ESIVA

COSCA DI  
MONACA  
GIALLA

SUSINA  
REGINA CLAUDIA

**Il nostro organismo stenta ad assimilarli perché non si è ancora abituato a riconoscerli, così possono creare intolleranze e allergie. Valutando correttamente il principio, è ovvio che:**

- 1. il 100% dei frutti della terra sul mercato sono fuori regola;**
- 2. gli alimenti antichi sono molto più costosi dei moderni, difficili da reperire in purezza e non adatti per cancellare la fame nel mondo.**



**POVERTÀ E  
NUTRIZIONE**

**Oggi è diventato prioritario riuscire a difendere i prodotti agricoli da virus, batteri, funghi e parassiti animali che provocano danni incalcolabili alle colture. Destino dell'uomo è l'obbligo morale di salvare:**

- 1. gli organismi (*uomo compreso*) in pericolo d'estinzione;**
- 2. alleviare la fame nel mondo;**
- 3. cancellare le malattie genetiche debilitanti e mortali.**



*Grazie alla diminuzione del 90% degli insetticidi utilizzati per combattere la piralide, con gli OGM gli agricoltori del Bangladesh oggi godono dell'80% in più di produzione d'ortaggi.*

**Le *Pyralidae* sono piccoli Lepidotteri che si diversificano in oltre 6000 specie tropicali. La loro famiglia è suddivisa in 5 sottofamiglie tutte a loro modo dannose, in cui troviamo la Piralide del riso, del mais, del bosso, della farina... Perlopiù son farfalle notturne che, in un modo o in un altro, creano ingenti danni alle piante, ai raccolti e alle derrate immagazzinate.**



*Le foglie del bosso, ad esempio, appaiono secche, danneggiate e invase da bruchi mimetizzati da una sorta di lanugine.*

*Cydalima perspectalis* o  
*piralide del bosso.*



**Con delle cesoie occorre eliminare le parti danneggiate e poi incenerirle, indi trattare le piante con *Bacillus thuringiensis* Var. *Kurstaki* che agisce con molta efficacia e in modo bio sui bruchi.**

*Le larve della piralide del bosso, solitamente sono semi imbozzolate in un involucro setoso.*



**Il *Bacillus thuringiensis*, come più volte evidenziato, è un batterio presente in natura nel suolo, produce tossine che portano a danni irreparabili negli insetti. Utilizzato nella lotta biologica, è privo di tossicità nei confronti dell'uomo e dei nemici naturali dei parassiti di numerose coltivazioni. Formulato in polvere va miscelato all'acqua prima di essere utilizzato.**



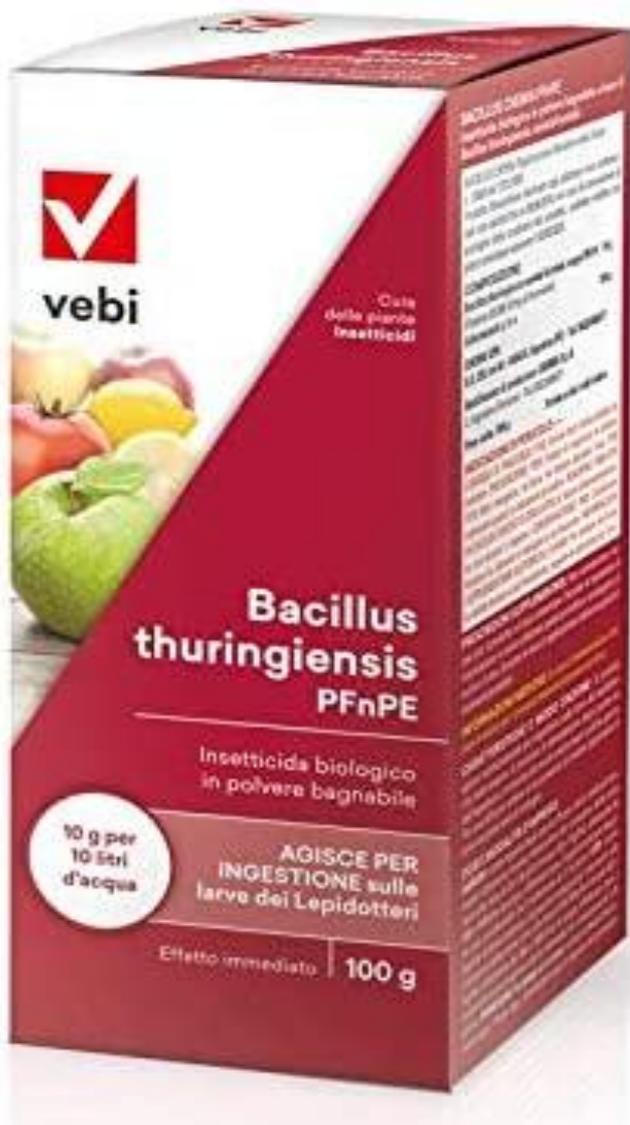
*Sotto: Lo XenTari è Bacillus Thuringiensis varietà Aizawai per contenere Lepidotteri.*



*Sopra: Il Biobit DF è a base di Bacillus Thuringiensis varietà Kurstaki.*

**Insetticida patogeno nei confronti di vari Ordini di insetti, le sue endotossine causano setticemie irreversibili nell'apparato digerente dei fitofagi. I ceppi in commercio sono atti a combattere:**

- 1. Lepidotteri (*Var. Kurstaki e Aizawai*);**
- 2. Coleotteri (*Var. San Diego e Tenebrionis*);**
- 3. Ditteri (*Var. Israelensis*).**



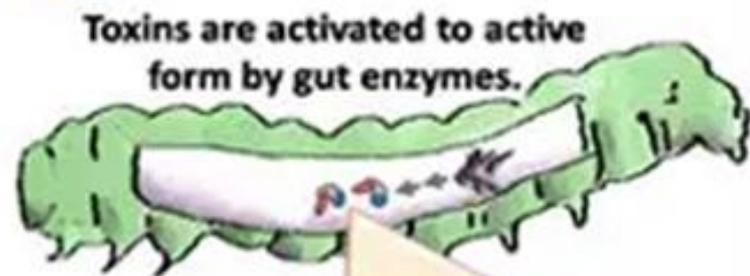
*Importante è ricordare che la sigla PFnPE significa: Prodotto Fitosanitario per Piante Edibili.*

**Le endotossine del *Bacillus thuringiensis*, totalmente innocue per api, bombi, uccelli, pesci e uomo, come giungono nell'intestino del fitofago bersaglio si trasformano in un veleno che prima paralizza e poi uccide.**

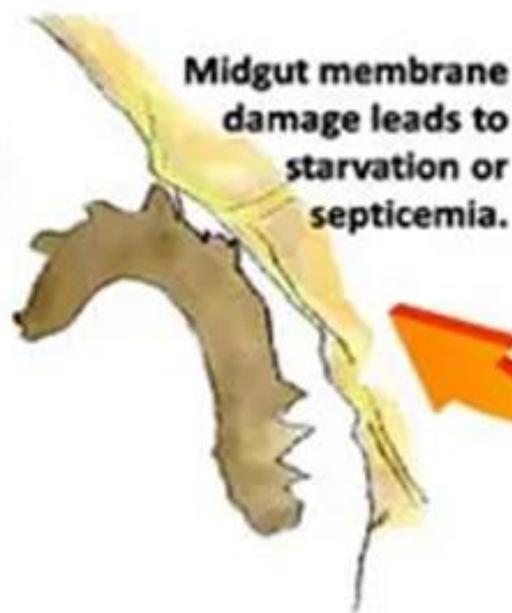




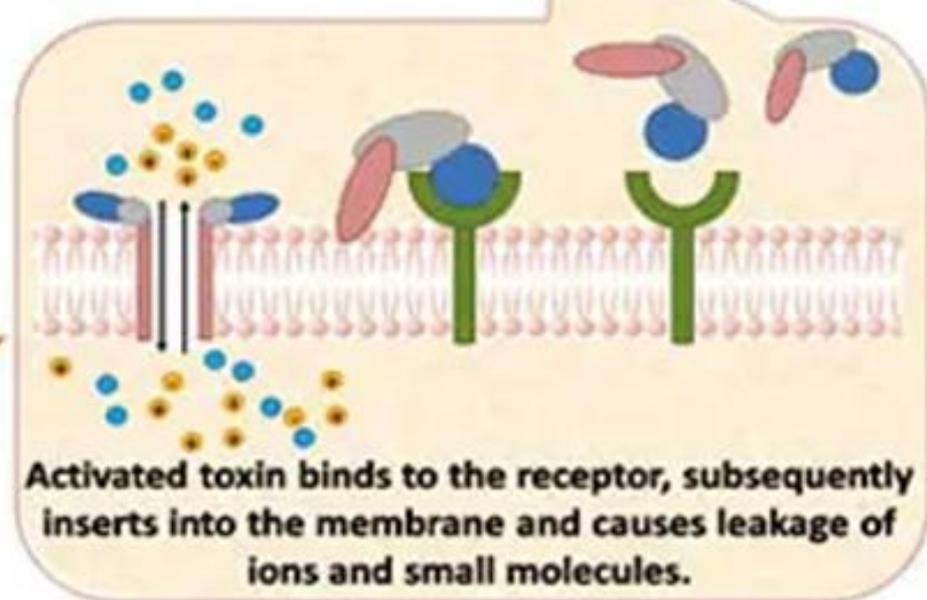
**Crystals and spores are ingested by insect larvae.**



**Toxins are activated to active form by gut enzymes.**



**Midgut membrane damage leads to starvation or septicemia.**



**Activated toxin binds to the receptor, subsequently inserts into the membrane and causes leakage of ions and small molecules.**

**Poiché il *Bacillus thuringiensis* è un prodotto vivo, se mal conservato perde la sua efficacia quindi, anche se è ancora in una confezione intonsa, va tenuto in un luogo fresco, asciutto e non per gli anni a venire.**

**Per non sbagliare le dosi d'impiego di qualsiasi prodotto insetticida, è sempre bene leggere attentamente le istruzioni riportate sulle confezioni e rispettarle alla lettera!**

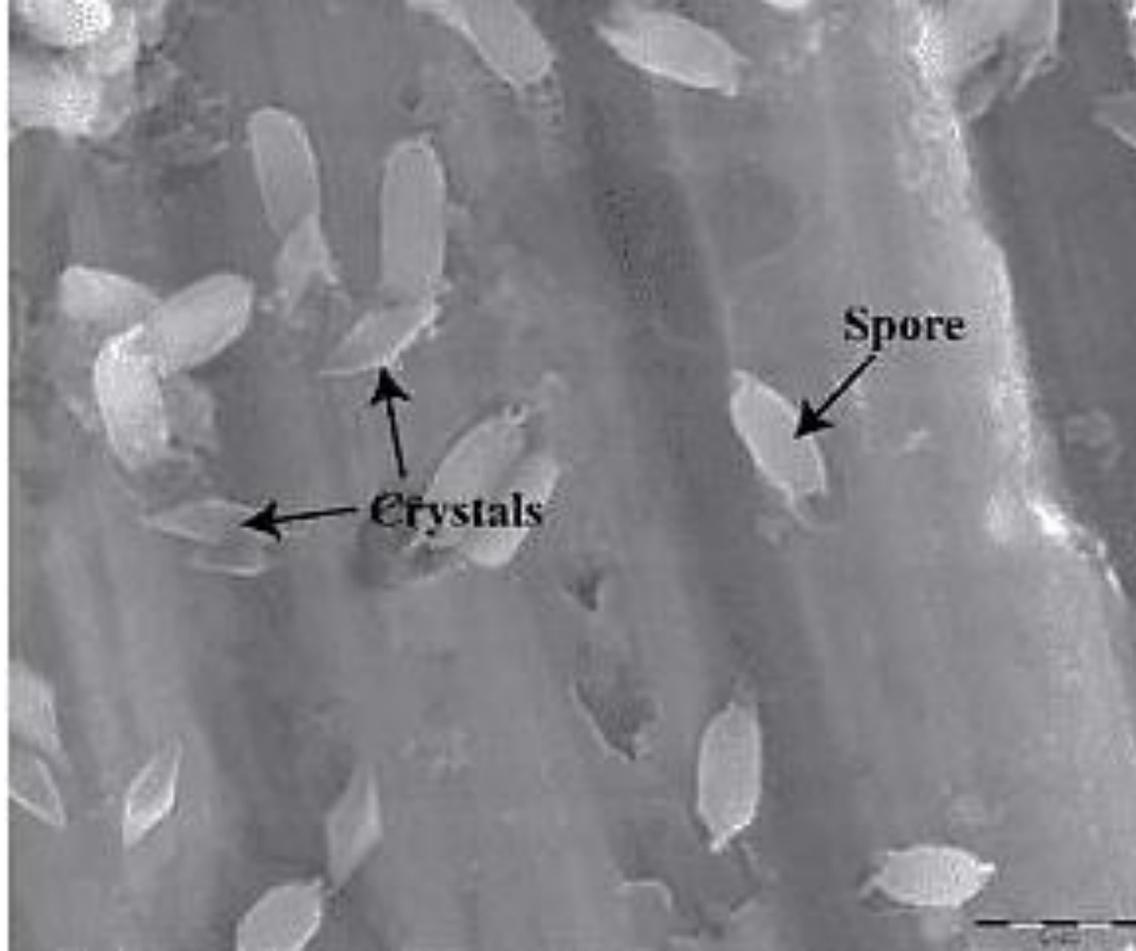
**Quindi, per combattere la Piralide del bosso occorre:**

- 1. *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*;**
- 2. acqua;**
- 3. zucchero e limone;**
- 4. irroratore uniformemente le piante con uno spruzzatore a pompa che nebulizza l'insetticida.**

**Quando le piante sono ridotte di numero è consigliabile riempire un piccolo irroratore con acqua, aggiungere la dose necessaria di *Bacillus thuringiensis*, agitare bene e, per attivare le tossine aggiungere un cucchiaino di zucchero e una spruzzata di succo di limone. Irrorare subito le piante perché la miscela non può essere conservata, va applicata subito dopo la preparazione.**



**Il trattamento è sempre bene eseguirlo quando il sole è ormai tramontato, perché i raggi ultra violetti (*UV*) distruggono le tossine del *Bacillus thuringiensis*. Il prodotto, se ben distribuito è molto efficace, provoca l'immediata paralisi dell'intestino dei bruchi e impedisce che si alimentino ancora a spese delle piante infestate.**



*Quando la riproduzione per scissione del Bacillus thuringiensis si arresta e il batterio si converte in una forma resistente che è la spora. Contemporaneamente alla spora si forma anche un cristallo proteico ad azione insetticida, ossia, lo sporangio si dissolve e libera il suo contenuto nell'ambiente. Il prodotto è perciò costituito esclusivamente da questi due elementi: spore e cristalli*

**Studi, rigidi controlli, verifiche ed  
analisi effettuate sugli OGM dalla  
Comunità Scientifica Mondiale  
certificano ed attestano che**

- a. al momento sono tutti sicuri  
*(ripetiamolo, il rischio zero non esiste  
e nulla al mondo è sicuro al 100%)*;**
- b. l'Italia e l'Europa deficitarie di  
prodotti agricoli ne importano a  
bizzefte sottobanco.**



*Nel primo dopoguerra eravamo all'avanguardia nell'energia atomica, nei computer e nella genetica, poi abbiamo svenduto tutto. A pensare in modo scorretto siamo tra i primi della classe!*

**L'Europa, vietando gli OGM non garantisce un'alta sicurezza alimentare, ma fa:**

- a. politica** (*voti nelle urne di elettori che vivono di pregiudizi*);
- b. boicottaggio** alle grandi aziende che **traggono benefici economici** (*si ingrazia i piccoli coltivatori che predominano in Europa*);
- c. disorientamento di idee** (*in chi è per sua natura fragile e disinformato*).



*Ammettiamolo. I romani erano guerrieri, gli italiani di oggi no. I romani avevano il senso dello stato e lo spirito di popolo, oggi siamo ostili allo stato e pronti a dividerci con qualsiasi pretesto, anche il più assurdo.*

**La Comunità Scientifica Europea non è divisa, il Parlamento europeo sì, ma anche se si ostina ancora a trovare delle difficoltà per non perdere voti, oggi non considera più gli OGM come “prodotti del demonio”, perché ogni persona informata e di buon senso sa che:**

- 1. un nuovo prodotto ingegnerizzato deve superare rigidi controlli e studi profondi su ciò che sostiene di esprimere e di donare alla comunità;**



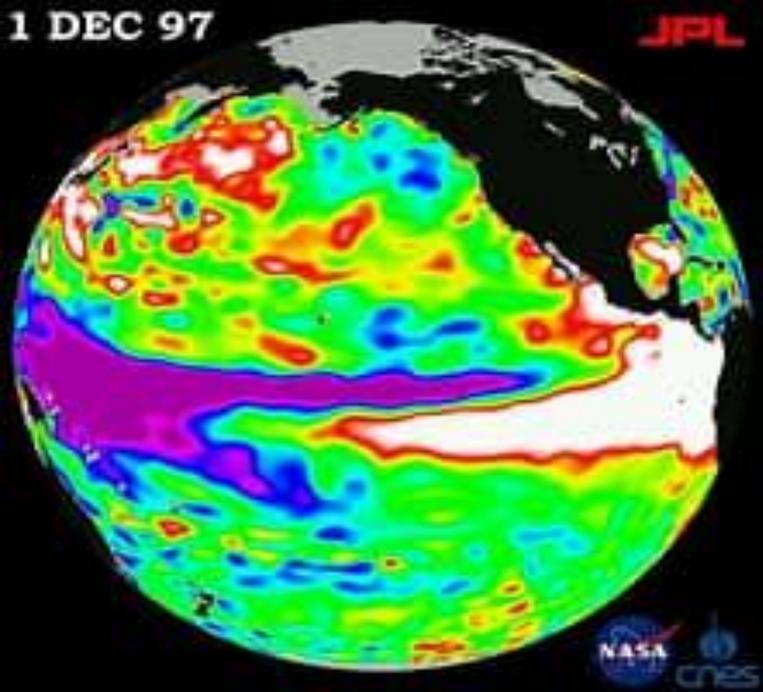
*Il Prof. Veronesi diceva: "Gli Ogm sono una risorsa contro la fame nel mondo, un pezzo di futuro, chiediamo garanzie ma non chiudiamo la porta al progresso."*

*La Biologa e senatrice a vita Elena Cattaneo dice: "Nei molti Paesi in cui sono stati introdotti gli OGM, questi hanno permesso l'aumento delle produzioni e la riduzione dell'uso dei pesticidi: un vantaggio per l'economia e per l'ambiente."*



**2. occorre ridurre l'uso dei pesticidi, limitare l'impiego dei concimi chimici, aiutare la medicina, aumentare la produttività per diminuire la fame nel mondo e resistere agli ambienti sempre più problematici e sfavorevoli (*aridità, el Niño, salinità, ...*);**

- 3. le biotecnologie, per migliorare la qualità della vita e la salvaguardia della biodiversità, non usano più mezzi illeciti;**
- 4. il progresso biotecnologico è inarrestabile;**
- 5. la collaborazione internazionale tra le Università (*nessuna esclusa!*) più prestigiose del mondo intero è vitale;**
- 6. è ora di smetterla di farci del male; ...**





# BIODIVERSITA' : COS'E'?



Può essere:

- GENETICA : razze o varietà
- DI SPECIE: animali, funghi, piante, microrganismi
- DI ECOSISTEMI: ambienti naturali : boschi, oceani, paludi, deserti

**Gli ambientalisti europei sono ancora rigidi ma non come nel secolo scorso. Hanno capito che gli OGM non uccidono, che ogni nuovo nato o avvenimento lascia nell'ambiente tracce di sé... Insistono ancora nel sostenere che gli effetti collaterali delle coltivazioni biotech celano potenziali difetti:**

**a. ibridano le piante selvatiche (è possibile, ma senza causare danni diversi da quelli delle spontanee);**

- b. possono trasferire geni modificati ai batteri del suolo (*non è dimostrato*);**
- c. possono generare super infestanti e super insetti resistenti agli erbicidi e agli insetticidi (*non è provato*);**
- d. rilasciano tossine nel suolo (*sì, ma come ogni altro organismo vivente, sia esso buono o cattivo*);**
- e. diventano indenni agli insetti (*dimenticano di specificare, "per assuefazione naturale"*); ...**

**Il cotone messicano (*Gossypium hirsutum*), la specie più coltivata al mondo, è un covo di parassiti.**





*Il cotone è stato ingegnerizzato con il *Bacillus thuringensis*.*

*Quando l'effetto insetticida perde efficacia, occorre correggere la mutazione genetica iniziale e trovare nuovi rimedi che tengano lontani i parassiti.*



**Le piante OGM hanno le stesse debolezze delle piante spontanee. Il cotone ingegnerizzato con il *Bacillus thuringensis* para i danni causati dai fitoparassiti animali, ma da qualche tempo sta perdendo parte dell'acquisita azione insetticida. Il sistema immunitario dei parassiti, come riconosce un agente estraneo attiva i suoi meccanismi difensivi in risposta all'infezione.**



*Il cotone transgenico non è più immune ai parassiti come un tempo.*

**I produttori di cotone OGM, per contenere l'inconveniente, sono obbligati a coltivare cotone tradizionale a ridosso dell'ingegnerizzato. Quello senza il gene della tossina *Bt*, permette agli insetti suscettibili all'insetticida di accoppiarsi con gli insetti resistenti, "diluire" la loro popolazione, rendere improbabile che si accoppino tra loro e producano solo una prole forte.**

A photograph of a cotton field with a central path. The field is divided into two sections by a narrow dirt path. The left section is labeled 'OGM' and the right section is labeled 'tradizionale'. Both sections are filled with cotton plants that have white, fluffy cotton bolls. The background shows a line of trees under a clear sky.

**OGM**

**tradizionale**

**La discussione sugli OGM verte sempre sull'impiego di geni appartenenti a specie distanti dal punto di vista evolutivo, perché si teme possano creare casi di bio-insicurezza, ad esempio:**

**a. interferenze genetiche reciproche**  
*(che richiedano separazione fisica dei coltivi in modo da impedire gli incroci con le colture tradizionali);*

- b. cooperazione elevata tra gli agricoltori favorevoli agli OGM;**
- c. personale molto qualificato, capace di eseguire complessi test genetici di laboratorio;**
- d. monitoraggio costante delle coltivazioni per individuare eventuali sconfinamenti di geni OGM;**
- e. ...**



## **Il punto di vista della bioetica sulla sicurezza dell'approvvigionamento alimentare**

*I danni maggiori alla salute non arrivano dagli OGM ma dall'uso improprio dei prodotti chimici. A tutt'oggi nessuna modifica dei geni ha causato danni seri in natura.*

**Gli ambientalisti non demordono, i timori sono sempre gli stessi:**

- a. il trasferimento di geni ingegnerizzati nelle piante possono avere effetti negativi sugli ecosistemi e sulla biodiversità (*non è dimostrato*):**
- b. il rilascio di tossine transgeniche e di flusso genico dalle radici, può influenzare il suolo (*non è provato*);**

**c. l'incrocio sessuale e la dispersione dei semi possono creare ibridi con caratteristiche genetiche di entrambe le specie (*le piante transgeniche producono polline, questo può essere trasportato dal vento o dagli insetti, raggiungere le piante selvatiche e ibridarle; da che mondo è mondo è sempre successo senza conseguenze*);**

- d. il transgene potrebbe alterare le caratteristiche delle piante selvatiche e influenzare la loro capacità di sopravvivenza e competizione (*non è documentato*);**
- e. le piante transgeniche offrono opportunità ma richiedono una valutazione attenta delle implicazioni etiche e ambientali (*ovvio, non conviene mai abbassare la guardia*);**
- f. ...**

**ITALIA LIBERA DA OGM**

GREENPEACE  
www.greenpeace.it

**Una risposta ai timori elencati la fornisce addirittura la Commissione Europea: Studi condotti sui prodotti OGM fino ad oggi impiegati in agricoltura non hanno dimostrato evidenti caratteristiche di pericolosità per l'uomo e la natura. Le piante modificate con l'introduzione di geni provenienti da altri organismi saranno sempre delle sorvegliate speciali.**

A man with glasses and a white t-shirt is smiling at the camera in a restaurant. The t-shirt has the text "OGM: VIETATO VIETARE" printed on it. In the background, other people are seated at tables, and the restaurant has a rustic wooden interior with exposed beams and a corkboard partition.

**OGM:  
VIETATO  
VIETARE**

**Tutti, chi più chi meno, lasciamo tracce nell'ambiente, la natura pone rimedio agli errori, ma spetta ad ognuno di noi prestare attenzione a non lasciarne oltre misura.**





**La Scienza non è statica, valuta i pro e i contro delle mutazioni e poi precisa:**

- 1. non è dimostrato che i prodotti delle piante antiche sono più tollerati di quelli delle piante nuove;**
- 2. gli OGM privi di veleni di qualsiasi natura, se non vengono retti, accettati o digeriti è per una questione di suggestione o di predisposizione individuale.**

# La II Rivoluzione alimentare

■ E' legata ai viaggi oceanici:



*Un prodotto noto da vecchia data si accetta senza remore, mentre uno nuovo quasi sempre si rifiuta, ma poi con il tempo...*

**Le mutazioni che hanno trasformato le piante selvatiche in coltivate e propagate dai nostri antenati non spaventano perché note da secoli. Ciò non toglie che anch'esse sono geneticamente modificate (*mutazioni volute dall'uomo, anche loro manipolate*).**



PER MUTAZIONE SI INTENDE UNA VARIAZIONE CASUALE ED EREDITARIA DI UN TRATTO DEL GENOMA (PATRIMONIO GENETICO). ESSA È DETERMINATA DA UN CAMBIAMENTO DELLA SEQUENZA DELLA BASE AZOTATA DEL DNA. LE MUTAZIONI POSSONO ESSERE **SPONTANEE** O **INDOTTE**.

UNA MUTAZIONE PUÒ VERIFICARSI IN DIVERSI MODI:

- UNA BASE AZOTATA PUÒ SOSTITUIRSI AD UN'ALTRA (SOSTITUZIONE)
- UNO O PIÙ NUCLEOTIDI POSSONO ESSERE ACQUISTATI (INSERZIONE)
- POSSONO ESSERE PERDUTI (DELEZIONE)



**La reintroduzione di prodotti agrari antichi, ad esempio, mais (*Marano, Otto file tortonesi...*), grani primitivi (*Farro, Kamut, Grano saraceno...*)..., è gradita da chi è dell'avviso che le mutazioni artificiali del passato, anche se creano evidenti intolleranze alimentari, non suscitano diffidenza e sono di maggior pregio organolettico.**



**Nulla da obiettare, ma il tornare ad alimentarci con i cereali antichi non è economicamente sostenibile per tutti. Le specie antiche sono poco produttive, le farine e i prodotti finiti (*pasta, elaborati da forno...*) molto più costosi di quelli moderni... Le persone a basso reddito, affamate e con poca salute, o mangiano quel che trovano di accessibile, oppure sono destinate a patirne le conseguenze.**



*Le confezioni della nonna sono di nicchia, se le possono permettere coloro che le preparano e chi le può acquistarle a caro prezzo.*

**Un problema che riguarda sia le città che le aree rurali è il costo di una dieta corretta e appetibile. Secondo un rapporto della FAO, questa costa molto di più rispetto a una di base e ciò significa che oltre 3 miliardi di persone nel mondo non possono permettersela.**



**Per cibarsi correttamente due sono le regole da non sottostimare:**

- 1. le piante OGM che forniscono frutti saporiti e gradevoli, coltivate a regola d'arte, in climi e terreni sani, sono da apprezzare;**
- 2. le piante di vecchia data, che forniscono frutti appetibili e di qualità, se coltivate in terreni inquinati e in climi forzati (*es. serre*), ovviamente sono da evitare.**



*Come sappiamo scegliere tra cibi insani e sani, la stessa regola vale nel consumare cibi antichi coltivati in modo scorretto e moderni coltivati in modo giusto, senza errori.*

**Ricordiamolo nuovamente: qualsiasi organismo vivente in natura prima o poi subisce delle mutazioni, modifiche casuali nel DNA destinate quasi sempre a fallire, perché inadeguate a superare le avversità dell'ambiente. Quelle che ce la fanno ad affrancarsi e a riprodursi con successo, a dare vita a una nuova specie solida e duratura sono rare; la natura non ha premura, per lei i millenni non contano e l'uomo non lo accetta.**



*Le specie di nuova costituzione in natura sono rare come le mosche bianche; a modificarle ci pensa l'uomo, in poco più di 12.000 anni le ha rivoltate sotto sopra come dei calzini.*

**Il rigido rispetto del naturale, della tradizione e la conservazione del già noto portano alla stabilità, alla sicurezza, ma purtroppo anche a una scarsa crescita. L'uomo agricoltore e filosofo migliaia di anni fa aveva già intuito una questione molto semplice: "l'evoluzione si basa sul cambiamento, ma quella naturale macchinosa, lenta, va velocizzata con ogni mezzo lecito altrimenti non è utile".**



*Le nuove tecnologie, se ben applicate, permettono risultati stupefacenti.*

**Le mutazioni indotte da agenti fisici o chimici come nanismo, gigantismo, foglie strette e larghe..., in passato si pensava fossero deviazioni permanenti della struttura del materiale genetico, oggi invece sappiamo che è possibile correggerle e sfruttarle al meglio.**



**I frutti delle piante geneticamente modificate (*importante innovazione nel settore agricolo*), che la Commissione UE ipotizza abbiano un'assimilabilità e una qualità organolettica peggiore di quelle modificate dalla natura, con l'aiuto del genetista si salvano, si riproducono con successo e lasciano intendere che i miracoli non sono proibiti.**



***LA GENETICA REGNA SUPREMA***

***ALIMENTAZIONE E STILE DI VITA***

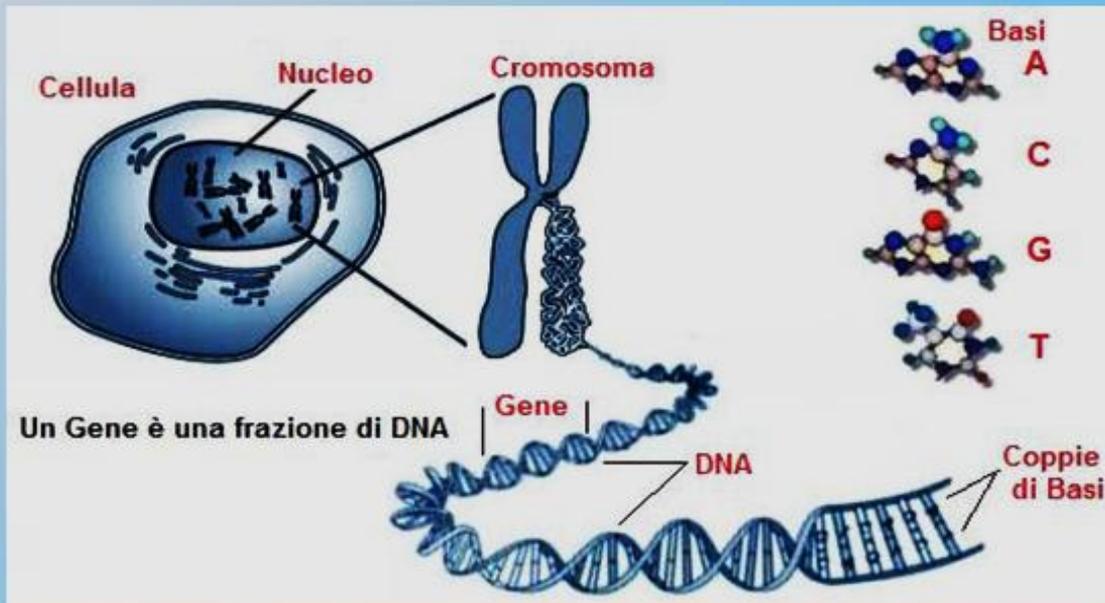
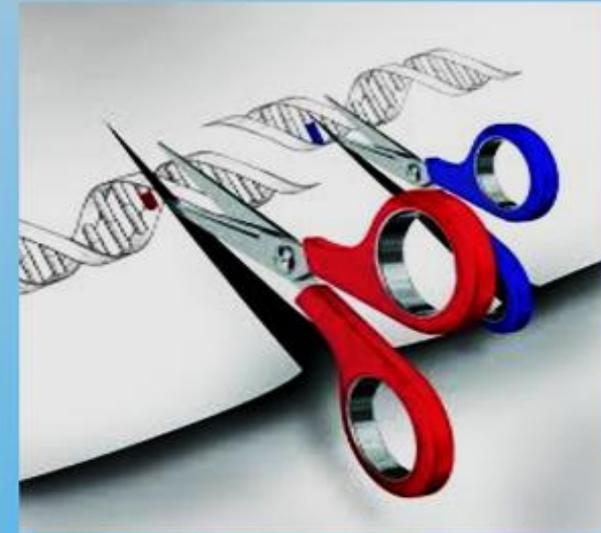
***IN BASE AL PROPRIO DNA***

**Il miglioramento genetico naturale, coinvolgendo l'incrocio sessuale, trasferisce nella nuova pianta non solo le caratteristiche desiderate, ma anche quelle contro. La genetica moderna invece, quando lavora con coscienza, addentrandosi nei particolari, riesce ad eliminare ciò che è negativo e salvaguardare solo ciò che è corretto e utile.**

# L'editing genetico

La manipolazione del Dna è la nuova frontiera della genetica

Aggiungere i geni buoni e cancellare quelli cattivi, con un *taglia e cuci* (o un *copia-incolla*) del DNA: è il cosiddetto **editing del genoma**, una tecnica innovativa che diversi laboratori al mondo utilizzano per intervenire sul materiale genetico nella speranza di correggere i difetti all'origine di alcune malattie.



*Tra poco lo illustrerò nei particolari.*

**Le piante OGM possono ibridare le colture vicine, ma occorre non dimenticare due fatti importanti:**

- 1. l'agricoltore di professione non conserva più la semente per l'anno successivo (*ad ogni semina vuole seme selezionato, geneticamente puro e di alta produttività [possibilmente F1]*);**
- 2. il raccolto finale è destinato a diventare consumo senza danni dimostrati a uomini e animali.**



*Solo i semi di massima purezza acquistati ogni anno garantiscono la germinabilità, la qualità e l'uniformità del prodotto finale.*

**Studi sulla salute e dibattiti scientifici non hanno evidenziato danni da OGM, anche perché a parare le minacce provenienti dall'esterno ci pensano due vigilantes naturali molto accorti:**

- 1. la Ricerca Scientifica Internazionale;**
- 2. il sistema immunitario degli organismi viventi (*meccanismo di difesa naturale che riconosce e risponde prontamente a tutte le minacce che provengono dall'esterno*).**



**SISTEMA**

**IMUNOLÓGICO**

**Il sistema immunitario degli organismi viventi, costituito com'è da una rete complessa di mediatori chimici, di strutture e di processi cellulari progettati, realizzati, sviluppati e trasmessi ai posteri dai batteri durante la loro evoluzione solitaria di due miliardi di anni, aiuta a parare le infezioni e gli influssi delle sostanze avverse provenienti dall'ambiente.**

# Batteri di ogni tipo

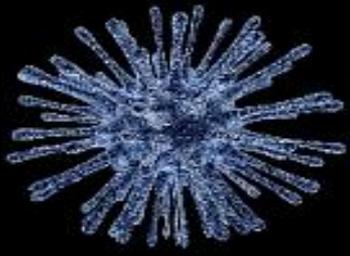


Per 2000 milioni d'anni i batteri furono l'unica forma di vita presente sulla Terra. I più antichi erano in grado di **resistere al calore (1)** e ancora oggi si possono trovare nelle sorgenti termali sulfuree. In seguito comparvero i **batteri azotofissatori (2)** che ora abitano i terreni. Vi erano anche le **spirochete (3)** capaci di movimenti attivi; il tipo più evoluto era costituito dai **cianobatteri (4)**, che liberavano ossigeno. I batteri del tipo più antico possono svilupparsi solo in ambienti privi di ossigeno, sostanza per loro velenosa. Diversi tipi di batteri si combinarono con un **batterio nucleo (5)** creando in questo modo i primi organismi animali unicellulari. Ecco perché la comparsa di microrganismi in grado di sfruttare l'ossigeno come combustibile per i processi vitali costituì un grande balzo in avanti nella storia dell'evoluzione della vita

Come funziona il  
sistema immunitario  
delle piante?

**Tutti i viventi possiedono un sistema di difesa capace di proteggerli dagli insulti di virus, plasmidi, batteri..., ma quello delle piante, in quanto prive di organi interni (*cervello, cuore, intestino...*), è il più vario e complesso. Il loro sistema di sorveglianza si attiva ogni volta che la doppia parete cellulare vegetale entra in contatto con entità estranee patogene (*biotiche*), stress ambientale, sostanze chimiche... (*abiotiche*).**

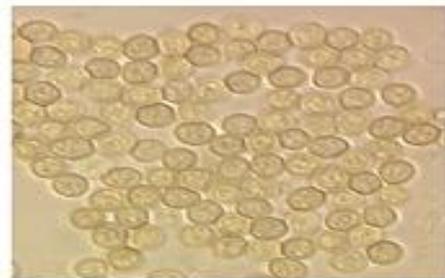
I patogeni sono:



Virus



Batteri



Funghi



Parassiti



*I legislatori, anziché arrovellarsi su ciò che possono fare di male gli OGM, dovrebbero interessarsi maggiormente su cosa occorre "fare" per migliorare la produzione dei campi. Un'agricoltura più sana e attenta all'ambiente è sinonimo di benessere per tutti i viventi.*

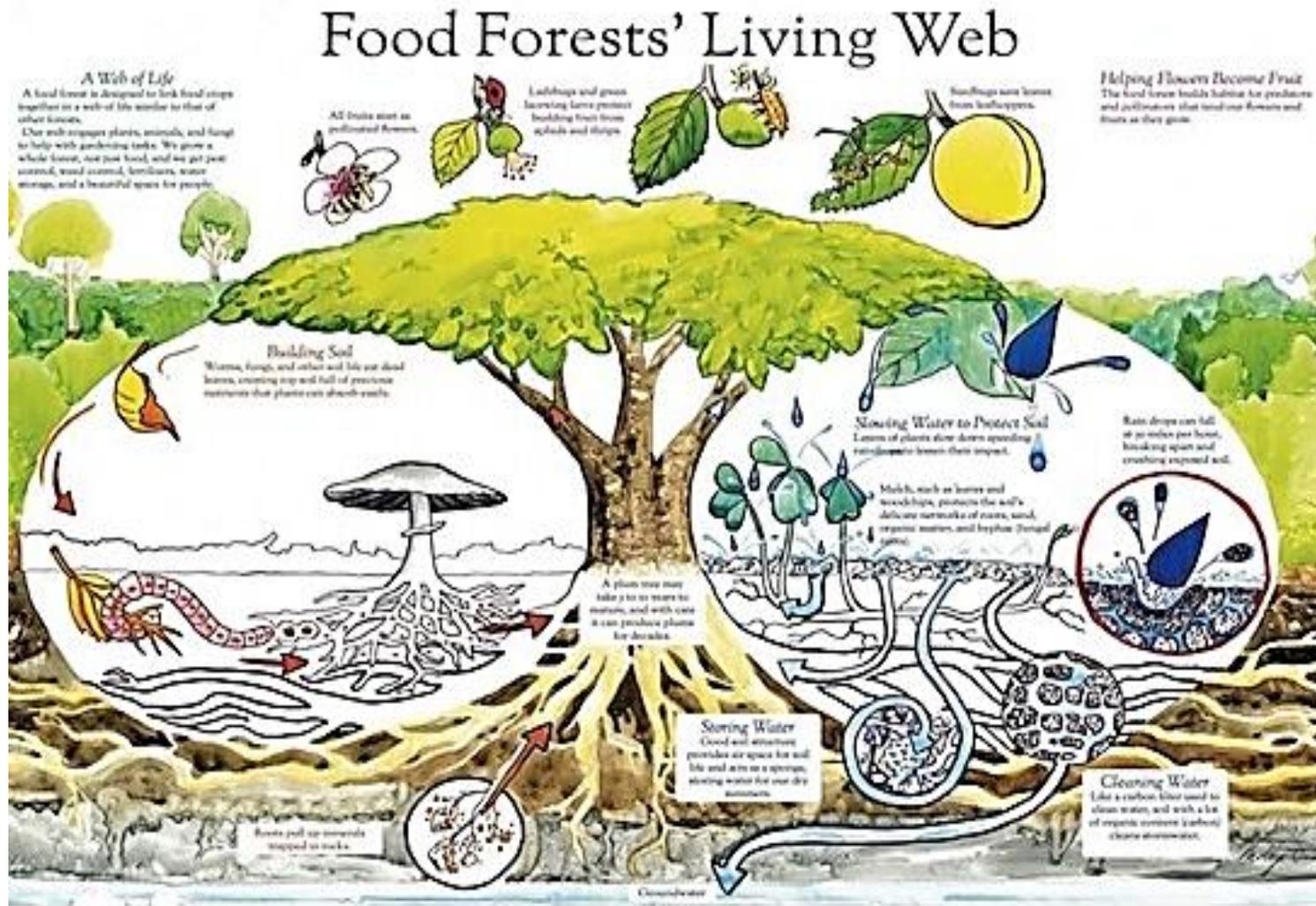


Come difendersi

Dall'inquinamento chimico



# Il sistema immunitario delle piante lo abbiamo già toccato più volte, ma rivisitarlo nuovamente non è scorretto.

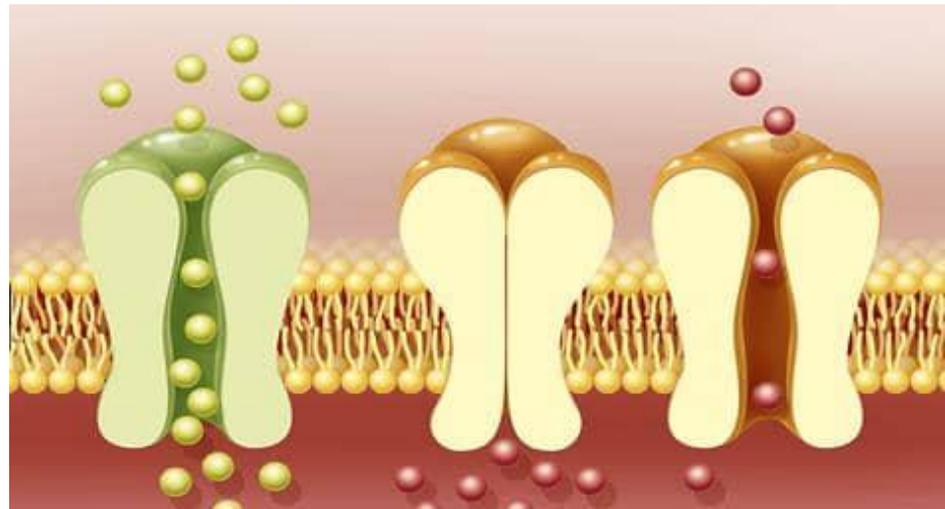


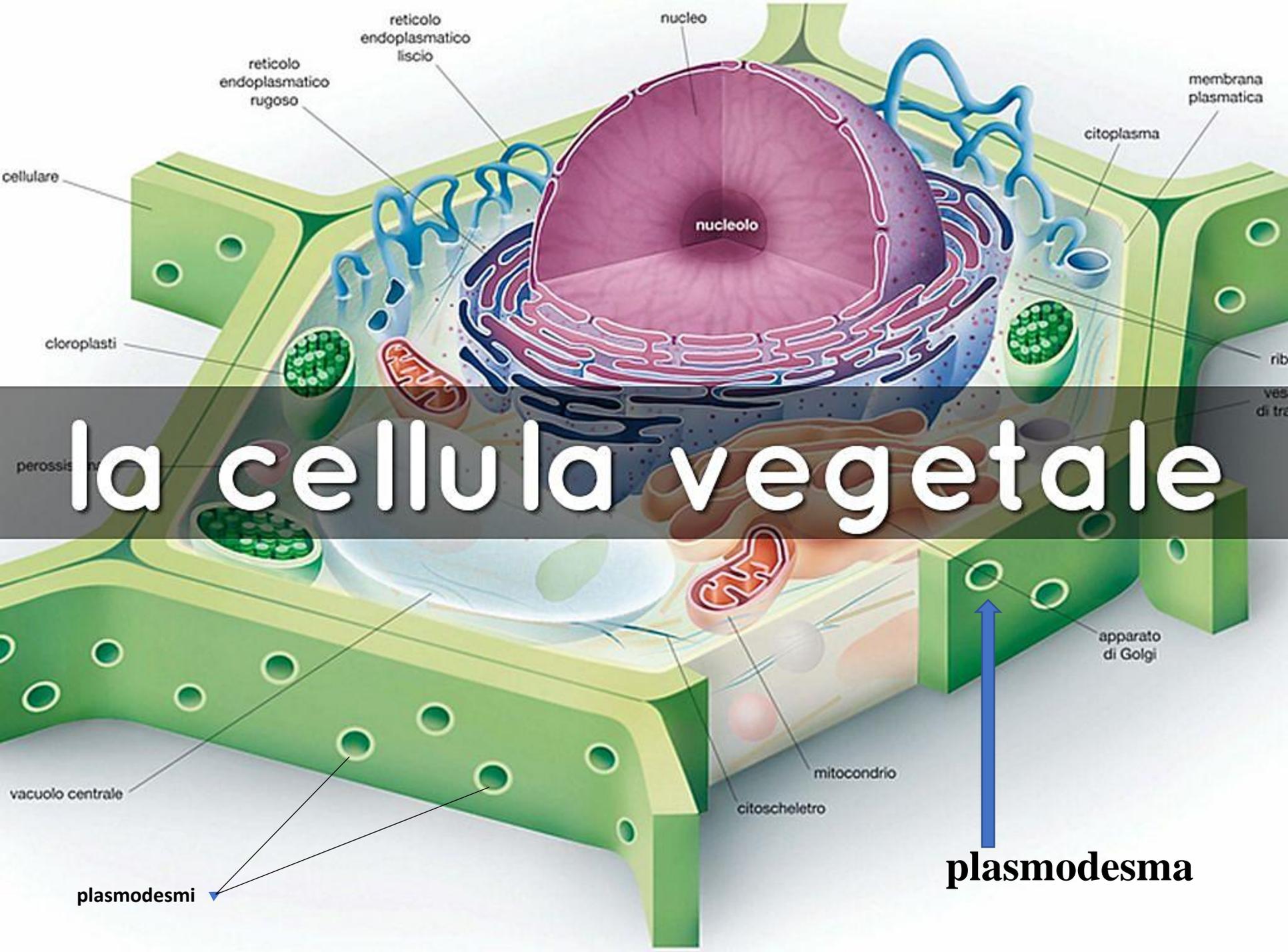
**La cellula vegetale, rispetto alla animale e fungina è diversa, possiede dei recettori collegati a una rete di segnalazione intracellulare che ha lo scopo di proteggerla su tre livelli:**

**1. primario** (*quando la membrana plasmatica cellulare entra in contatto con un patogeno o una molecola estranea la riconosce e la avversa immediatamente*);

- 2. secondario** (*il ruolo intracellulare di risposta immunitaria viene svolto da enzimi e proteine esclusive*);
- 3. terziario** (*la risposta immunitaria viene propagata anche alle cellule adiacenti attraverso i plasmodesmi e i canali ionici, di conseguenza anche alle piante vicine*).

*Il canale ionico permette il passaggio di determinati ioni dall'esterno all'interno della cellula o viceversa.*





# la cellula vegetale

**L'agricoltura sostenibile è oggi la più idonea ad affrontare i problemi ambientali e a garantire la sicurezza alimentare globale. Prevede l'impiego di concimi batterici, i più tecnologici per migliorare la produttività dei campi e a ridurre l'impatto ambientale. Ciò significa che per migliorare la crescita e la resistenza delle coltivazioni, anziché boicottare gli OGM, occorre favorire i microrganismi utili del terreno.**

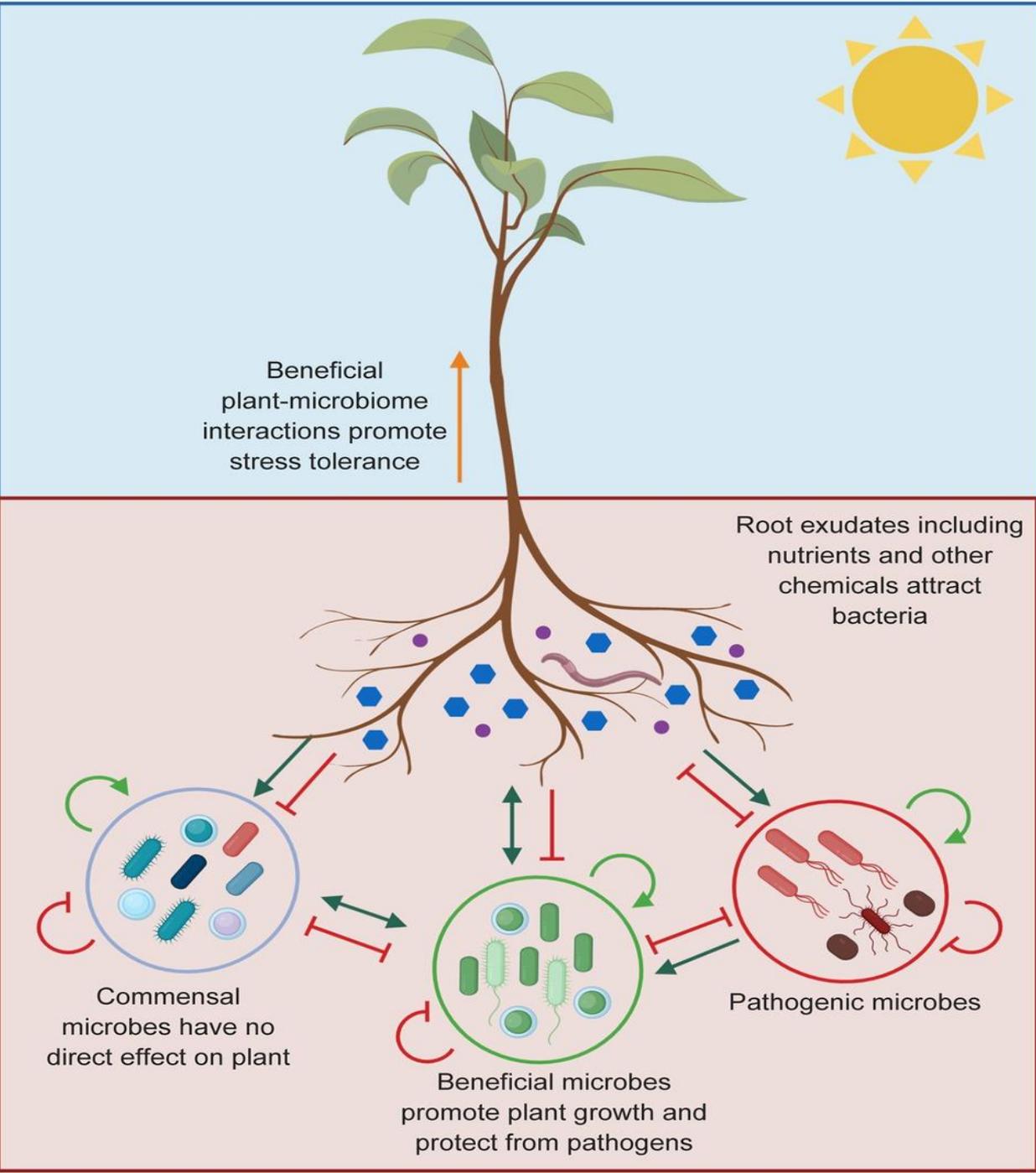
# MICRORGANISMI

Un **microrganismo** è un organismo vivente avente dimensioni tali da non poter essere visto ad occhio nudo (minori di 0,1 mm). L'esistenza dei microrganismi venne dunque scientificamente accertata solo con l'avvento del microscopio.



I microrganismi sono sostanzialmente esseri unicellulari appartenenti ai regni: Protisti, Monere, Archea e Funghi.

**I concimi batterici sono preparati che migliorano la disponibilità di nutrienti nel suolo, promuovono la crescita delle piante, svolgono un ruolo cruciale nella trasformazione dei nutrienti, come l'azoto e il fosforo, in forme facilmente assimilabili dalle piante. Il loro utilizzo ha permesso di ridurre l'impiego dei fertilizzanti chimici, un minore inquinamento delle falde acquifere e una riduzione delle emissioni di gas serra.**



*Le piante influenzano la composizione del microbioma che circonda le loro radici con l'essudazione di composti che stimolano (frecche verdi) o inibiscono (frecche rosse bloccate) i microbi. L'essere in grado di attrarre i microbi buoni limita il successo dei patogeni.*

**L'indagine scientifica dell'uomo nella genetica è oggi un obbligo irrinunciabile, purché si attui sempre e solo:**

- a. con mezzi leciti;**
- b. al servizio di una migliore qualità della vita;**
- c. mai con criteri di solo profitto economico;**
- d. nel rispetto dell'ambiente;**
- e. al vaglio critico della Scienza, della Filosofia e dell'Etica.**



*Che ci piaccia o no, le piante che ci circondano, siano esse ornamentali o produttive, non sono più le stesse di un tempo; oltre il 90% sono selezioni, ibridi, geneticamente modificate dall'invadenza umana!*





**Il boom demografico, la globalizzazione, la fame nel mondo e il progresso spingono sempre di più l'uomo a rinnovare e a rinnovarsi. Gli OGM di ultima generazione hanno il fine di:**

- 1. risolvere problemi contingenti (*cure mediche, trapianti, ...*);**
- 2. attenuare i caratteri genetici negativi;**
- 3. migliorare le colture agrarie;**
- 4. trovare applicazioni pratiche nell'industria e nella ricerca; ...**



*Le piante modificate permetteranno all'uomo di vivere il futuro in una società caotica, piena di pretese e che intende colonizzare gli oceani e altri pianeti.*

*L'ingegno umano e l'uso delle tecnologie avanzate sono le risorse più facilmente fruibili per accedere al futuro.*



**La tanto decantata e propagandata  
agricoltura biologica non è altro che il  
passato rivalutato. Alla fine della  
seconda guerra mondiale l'Italia viveva  
ancora d'agricoltura di sostentamento,  
tutto cambiò nel 1945, quando con il  
piano Marshall arrivarono gli aiuti USA:**

- a. il DDT** (*eradicò la malaria ma...*);
- b. il mais ibrido** (*attenuò la fame ma...*);
- c. la chimica spinta** (*diede l'addio al  
"bio"*); ...



*Ciò che consideriamo bio è solo verdura e frutta troppo sana e bella coltivata in terreni non più integri come lo erano un tempo.*

**Oggi un prodotto della terra si può considerare bio “2024”, quando:**

- a. il terreno di coltura è incontaminato**  
*(non cela metalli pesanti e inquinanti chimici; una utopia!);*
- b. i processi di produzione sono dati dal solo impiego di materiali organici sani di natura vegetale e animale**  
*(nessun impiego di sostanze chimiche come pesticidi, concimi, additivi e antibiotici; altra utopia!);*

c. il prodotto finale (*il raccolto*),  
contiene il 95% degli ingredienti di  
provenienza biologica e solo il 5%  
costituito da aromi sintetici e naturali  
(*quasi impossibile*).

*Terreno, aria, ambiente  
inquinato dalla chimica, dai  
metalli pesanti, dalla  
plastica..., forniscono  
prodotti belli, appetibili, ma  
di sicuro non più biologici  
come un tempo.*



**Per essere venduto come biologico un prodotto deve avere in etichetta il logo comunitario: la foglia su campo verde con 12 stelline (*certificato biologico dalla Comunità Europea, a comprovarlo occorre il codice identificativo rilasciato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali il Mi.P.A.A.F.*).**



**Sovente si parla di tutelare la biodiversità, termine che deriva dal greco bios (*vita*) e dal latino diversitas (*differenza, diversità o varietà della vita presente sul pianeta*), comunemente utilizzato in vari contesti, interessa soprattutto, quando si riferisce alle caratteristiche biologiche che consentono:**

**a. alle piante di adattarsi alle varie condizioni climatiche;**

- b. alle foglie e ai fusti di essere utilizzati per produrre fibre (*cotone, lino, canapa, sisal...*);**
- c. all'ambiente di fornire cibo, acqua, foraggio..., stabilizzare il clima, l'assetto idrogeologico del terreno, la diffusione di patogeni e parassiti delle piante, il riciclo dei rifiuti e dei nutrienti, la qualità dell'acqua, la formazione di suolo, la fotosintesi...**



*La biodiversità è la varietà di specie vegetali, animali e microbiche accumulate nei sistemi agricoli da oltre 10.000 anni. Un patrimonio genetico voluto dall'uomo, che ha selezionato gli organismi più adatti alla coltivazione nei diversi ambienti che ha colonizzato.*

**La perdita di biodiversità soprattutto è antropica; esistono anche cause naturali (*cambiamento climatico, desertificazione, estinzioni di massa o catastrofi naturali...*), ma sono la crescita esponenziale della popolazione umana mondiale, la conseguente pressione sulle risorse naturali, le scelte politiche, l'inadeguato accesso al controllo delle risorse naturali dei paesi meno industrializzati che oggi minano la biodiversità.**

**l'uomo contro la natura e  
contro se stesso**



**Per proteggere la biodiversità è essenziale adottare stili di vita sostenibili, ma le attività umane hanno ormai raggiunto un'arroganza tale da:**

- a. mettere a rischio il delicato equilibrio degli ecosistemi;**
- b. causare estinzioni;**
- c. deforestare i polmoni del pianeta;**
- d. acidificare gli oceani;**
- e. depauperare le risorse ittiche;**
- f. alterare parte del clima globale; ...**



**Fino ad oggi l'uomo ha provocato la perdita dell'ottanta per cento degli animali selvatici e il 50% delle piante. Ha bruciato praterie per cacciare meglio, distrutto foreste per procurarsi il legno, messo a rischio un numero spropositato di specie... Non consola che le parti restanti siano ancora decine di milioni di specie sconosciute e ancora celate nelle foreste equatoriali.**



*Gli animali sono numerosissimi, anche loro fanno danni, ma noi, una sola specie li battiamo tutti e in modo drammatico.*

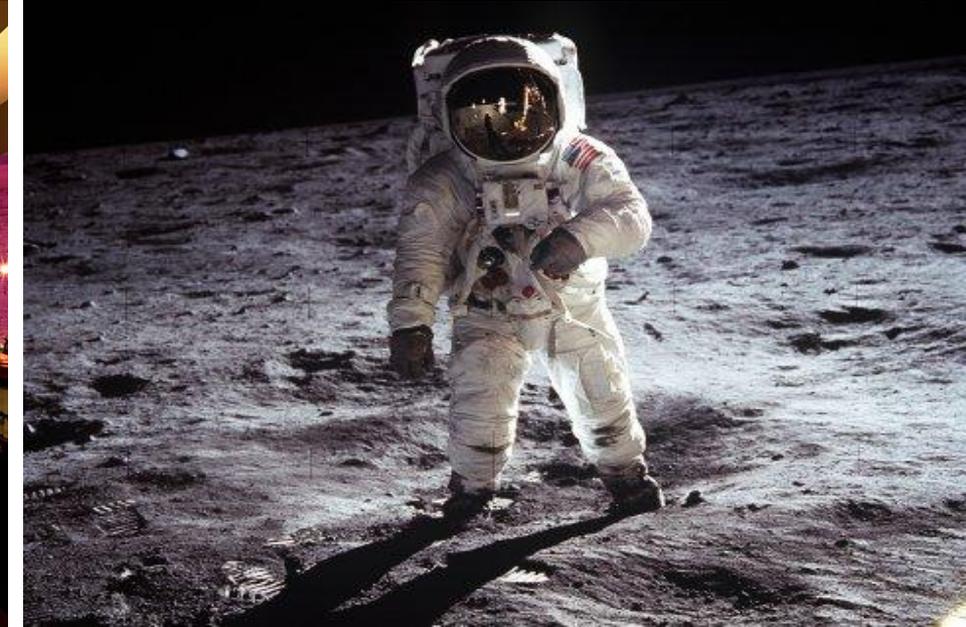
**Per limitare i danni causati dall'umanità occorre:**

- 1. limitare le nascite presso i popoli più poveri e arretrati del mondo;**
- 2. arginare le pretese consumistiche delle società benestanti;**
- 3. rallentare il progresso (*più di quanto ci impone già l'inquinamento, l'inflazione, la finanza...*);**
- 4. cancellare del tutto le guerre;**
- 5. accettare la genetica intelligente;**

**6. confidare che i cambiamenti climatici in atto non siano catastrofici come lo sono già stati in passato (*la prima 2,3 miliardi di anni fa di ossigenazione, 450 milioni di anni fa di glaciazione, 250 milioni di anni fa di impatto, 200 milioni di anni fa d'aridità estrema, l'ultima 65 per impatto o dei dinosauri*).**



*Il Sapiens è ormai numeroso e pericoloso come le locuste, esigente come i sultani e avventuroso come lo era in passato!*





*I batteri fotosintetici rilasciando ossigeno come scarto causarono l'estinzione degli anaerobici.*



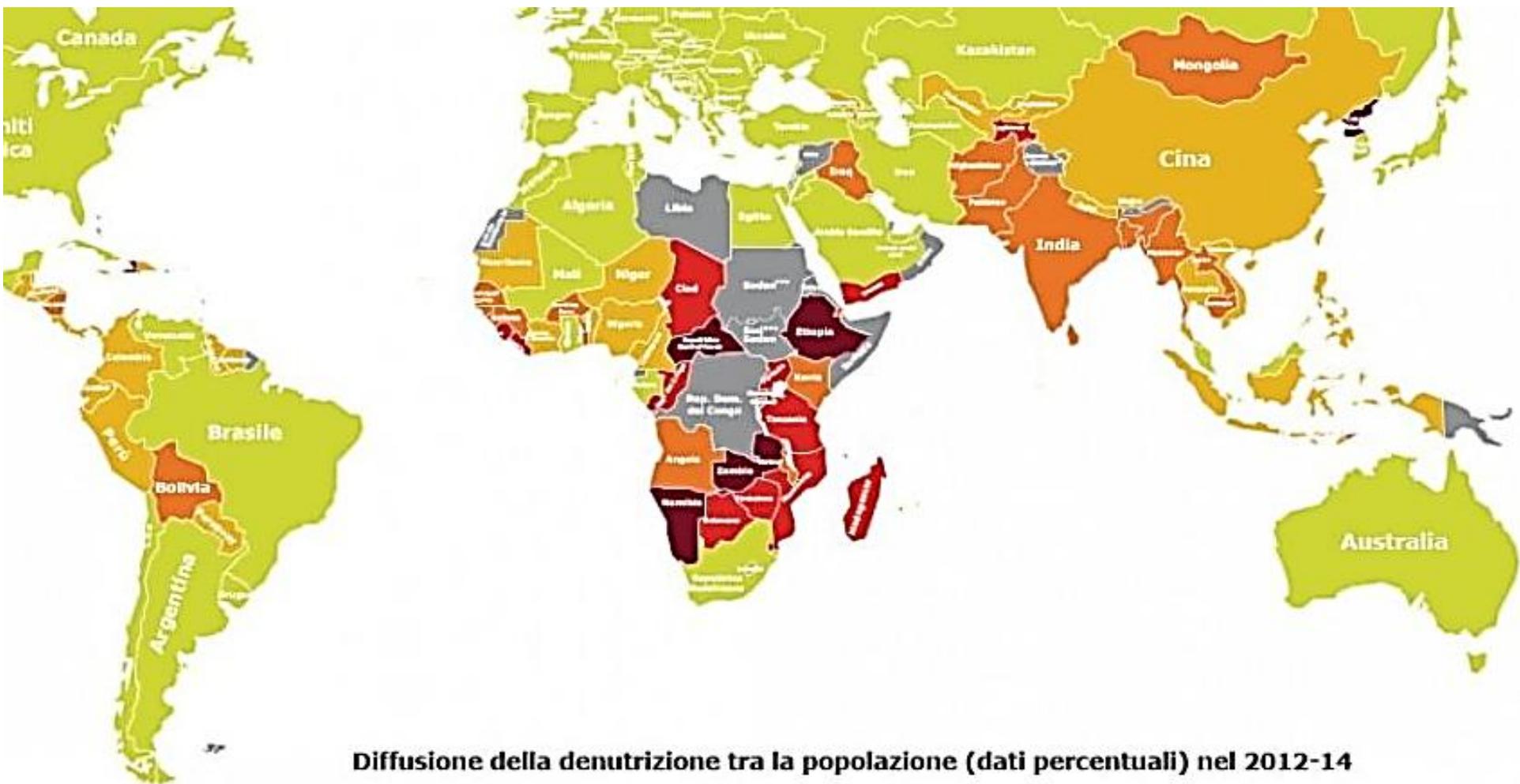
**L'uomo non ha intenzione di fermarsi e forse non può. Le domande sono ancora molte:**

- a. le applicazioni agro-bio-tecnologiche avanzate sono accettabili eticamente?**
- b. l'utilizzazione delle colture transgeniche indeboliscono la biodiversità?**
- c. alle generazioni future lasceremo solo una natura ridotta a specie selezionate dall'uomo?**

**d. di tutti i prodotti moderni neanche il 10% ha la genetica uguale a quella che aveva 40 anni fa, sfamano intere popolazioni, ma le popolazioni del terzo mondo possono permetterseli?**



**La produzione agraria mondiale è aumentata grazie alle tecniche agricole, ma ad essere in crisi è la distribuzione delle risorse, così i paesi del Terzo Mondo affrontano problemi di malnutrizione e sovente di fame. Le persone affamate sono quasi due miliardi, perdipiù influenzate da povertà, conflitti armati e cambiamenti climatici.**



*I Paesi più poveri e denutriti si trovano in Africa Subsahariana (42,7%), Asia meridionale (18,8%), Asia orientale e zona del Pacifico (7,2%), America Latina e Caraibi (5,6%).*

**Per garantire la sicurezza alimentare globale occorre:**

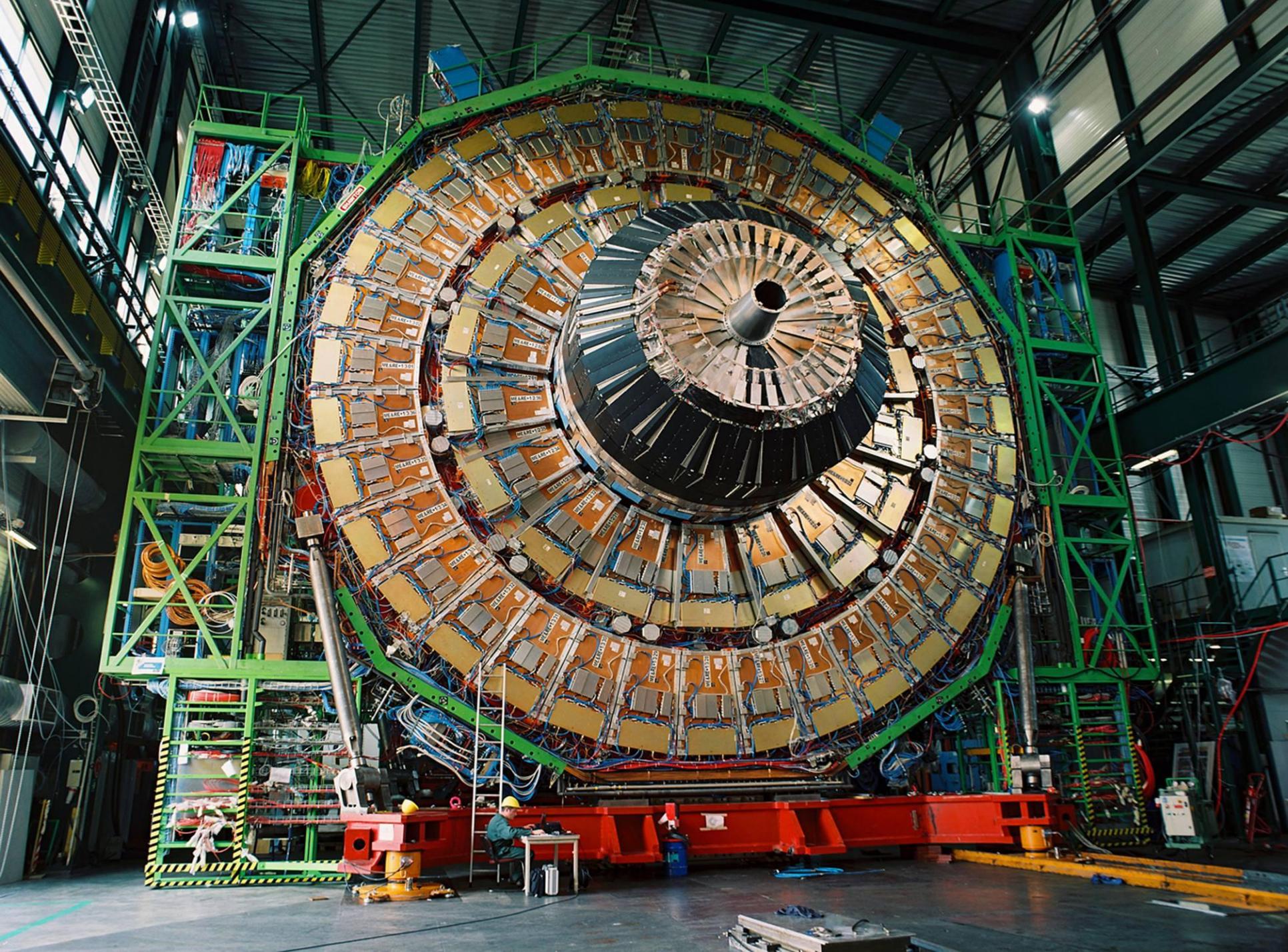
- a. una distribuzione equa delle produzioni;**
- b. la promozione di pratiche agricole moderne e sostenibili;**
- c. non temere gli OGM e la genetica;**
- d. a comandare le nazioni devono essere la logica e il buon senso;**
- e. diventare tutti ottimi produttori di frutti della terra.**

COLTIVARE MEGLIO  
MIGLIORARE IL PIANETA



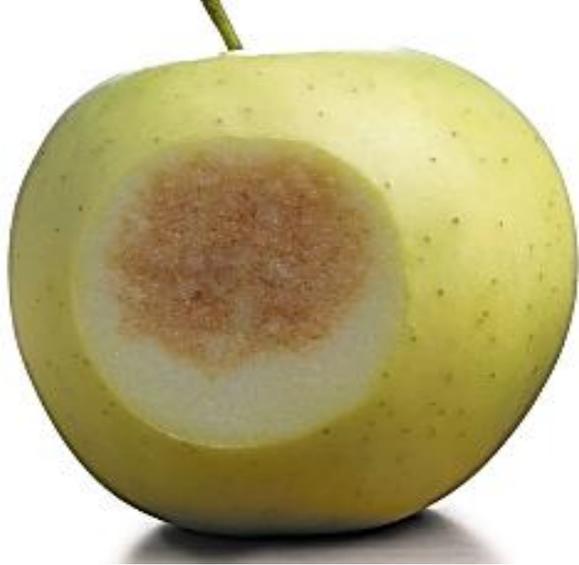
**La ricerca scientifica cammina a passi da gigante.**

- a. in astronomia siamo arrivati al esplorare il Big Bang e a carpire i segreti dei buchi neri;**
- b. in fisica applicata al livello del bosone Higgs o particella di dio;**
- c. in chimica biologica a sostituire con precisione estrema i geni del DNA;**
- d. a livello mondiale l'agricoltura non può essere da meno...**

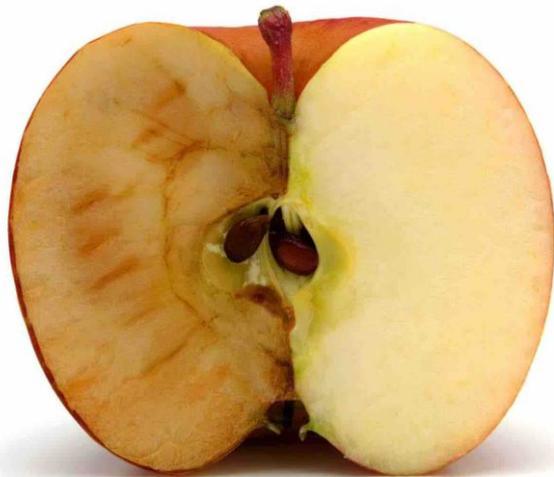


**Pochi prodotti della terra che consumiamo non sono biotech per due ragioni elementari da intendere:**

- a. il frutticoltore preferisce quelli modificati in quanto più facili da raccogliere, trasportare, conservare e vendere;**
- b. il consumatore acquista più volentieri quelli che si presentano attrattivi (*belli, sani, privi di difetti*).**



*A sinistra: La mela tradizionale si ammacca e affettata si ossida (i polifenoli imbruniscono la polpa) e ciò disturba il produttore e la massaia in cucina.*



*A destra: La "Artic" Golden delicious è una OGM. Sbucciata non imbrunisce e ciò codifica l'aggiunta di un enzima.*



**Nel mondo agricolo le specie vegetali minacciate d'estinzione e salvabili ricorrendo all'ingegneria genetica sono un migliaio. Le tipiche dell'Italia sono varie decine, per esempio:**

- a. il riso Carnaroli;**
- b. il broccolo romanesco;**
- c. il radicchio rosso di Treviso;**
- d. l'albicocco della Val Santerno (*cv. Reale, Bella e Precoce d'Imola*);**
- e. l'Ibisco litorale;...**





*Varietà di pomodoro, di mais, di fagioli, di rape...*





*Ibisco litorale (Kosteletzkyia pentacarpos) è in via di estinzione .*

**Nelle mani dell'ingegneria genetica ci sono anche le sorti e la tutela dell'ambiente.**

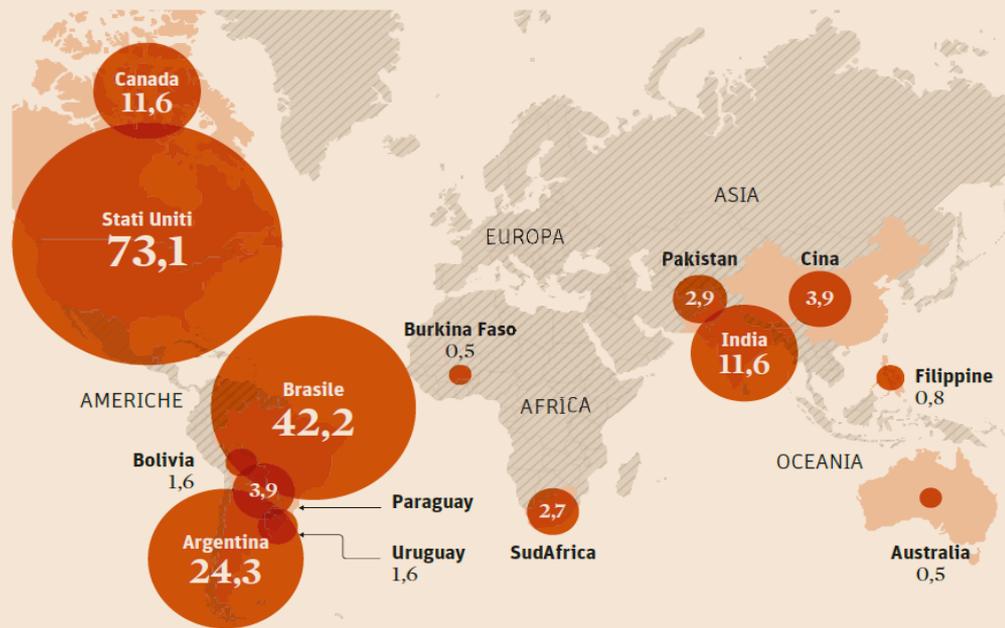


**È inutile atteggiarsi a puristi e subire. La Cina, l'India, gli USA, il Canada, parte dell'Africa e del Sud America ormai viaggiano per conto loro, da decenni coltivano, consumano e ci vendono i loro OGM.**

*L'Europa è brava solo a subire; è la più attenta all'ambiente, alle biodiversità, mentre il resto del mondo va a ruota libera e cura i propri interessi.*

### Le superfici coltivate a Ogm

I principali Paesi produttori  
Dati espressi in milioni di ettari



**I genetisti, accertato che il DNA è ricombinabile, che è possibile trasferire geni tra specie non incrociabili sessualmente e ottenere rapidi vantaggi, hanno cercato di ottenere piante con caratteri agronomici capaci di dare prodotti di migliore qualità e più abbondanti. Forse non hanno ancora centrato in pieno il bersaglio, ma è certo che non rinunceranno all'azione e a cimentarsi con ostinazione per riuscirci.**

# APPLICAZIONI DEGLI OGM

## • Alimentazione

- alimentazione umana (soia, mais, chimosina)
- alimentazione animale (soia, mais)
- miglioramenti della qualità nutrizionali di alcuni alimenti (golden-rice)



## • Agricoltura

- miglioramento delle pratiche agronomiche
- aumento della resistenza ad ambienti ostili e in condizioni climatiche estreme
- limitazione dell'impiego di prodotti fitosanitari, come insetticidi o erbicidi
- possibilità di salvare specie a rischio di estinzione (pomodoro san marzano, riso carnaroli...)



*La Cosmic Crisp è una mela  
che garantisce più a lungo  
conservabilità e freschezza.*

**Da che mondo è mondo l'uomo ha sempre sostituito le piante peggiori con le migliori. In Italia non coltiviamo più le varietà nostrane di un tempo perché non sono più competitive. Per l'industria coltiviamo pomodori israeliani (*più facili da raccogliere meccanicamente e da trasportare in fabbrica*) e tralasciamo il nostro eccezionale San Marzano di fragile costituzione, ma ancora in grado di subissare qualsiasi concorrente.**

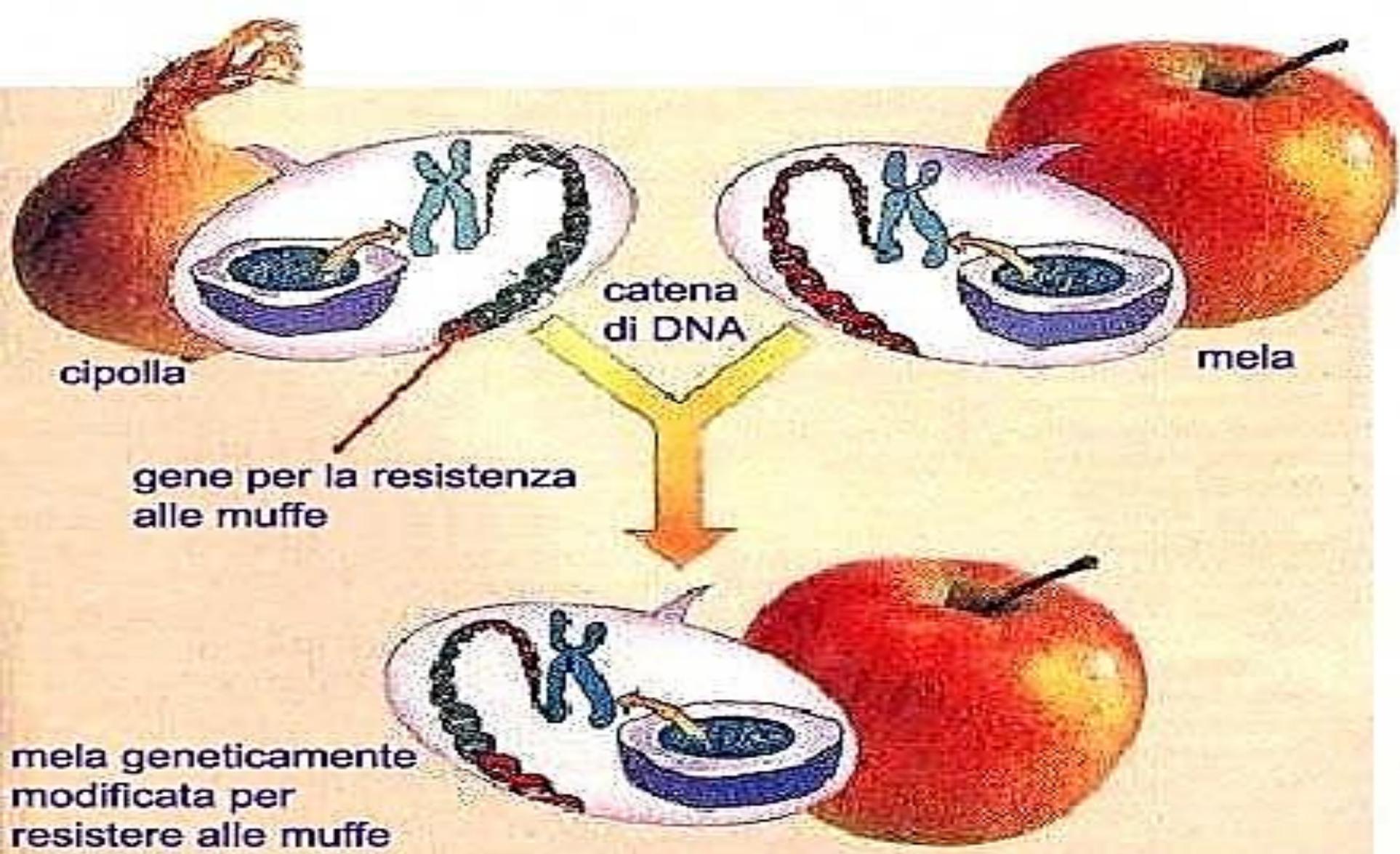


*I pomodori nostrani sono da raccogliere a mano e facili ad ammalarsi, così si coltivano varietà con la buccia tenace che si raccolgono meccanicamente.*

*I pomodori da pieno campo sono una risorsa preziosa per la filiera agricola. Quelli brevettati a ciclo medio-precoce sono facili da coltivare, resistenti a virus, Peronospora e Nematodi.*



**Il mondo sta cambiando in fretta e purtroppo non in meglio. La politica arranca, solo chi ha sufficiente denaro si barcamena, chi invece ne ha poco, per non finire in miseria deve lottare oltre misura e adattarsi. Non analizzare minutamente le cose e non dare importanza a particolari determinanti come gli OGM è quindi scorretto né prioritario.**



*Ormai sono molti coloro che pensano, un frutto è bello e buono? Se ho i soldi lo compro e lo mangio! Non ho tempo da perdere e non mi interessa se è geneticamente modificato!*

**É inutile frenare l'uomo, è inarrestabile! Nel solo contesto scientifico intende:**

- 1. potenziare sempre di più le sue capacità fisiche e intellettuali;**
- 2. modificare la natura;**
- 3. diventare super.**

*Ci riuscirà se non scorderà le implicazioni etiche e sociali di tali trasformazioni.*



**In molti sono ancora propensi a ritenere la Scienza scriteriata perché milioni di piante, per esaltare caratteristiche importanti, sono già state geneticamente modificate e poste in produzione. In realtà la Scienza è coscienziosa, molte piante sono ancora relegate in laboratori e campi sperimentali di prestigiose università del mondo, perché i geni introdotti sono ancora considerati imprevedibili.**



*Le sperimentazioni in campo e nei laboratori non sono mai brevi, anzi sono lunghe e molto particolareggiate. La Scienza universitaria cammina sempre con i piedi di piombo e con responsabilità.*

**A Bruxelles, dopo l'ultima entrata in vigore della legislazione UE in materia di OGM (*novembre 2019*), si è discusso in merito all'utilizzo di tecnologie che consentirebbero lo sviluppo di piante modificate per l'agricoltura, ossia:**

- a. più resistenti ai cambiamenti climatici e agli organismi nocivi;**
- b. meno esigenti di fertilizzanti chimici e pesticidi;**

- c. più produttive;**
- d. capaci di rafforzare la resilienza dei terreni agricoli e forestali;**
- e. in grado di produrre nonostante gli effetti dei cambiamenti climatici;**
- f. atte a conservare la biodiversità e a ostacolare il degrado ambientale;**
- g. idonee a ridurre la dipendenza dell'Europa dalle importazioni di derrate alimentari da altri continenti;**
- h. ...**



*Varietà geneticamente migliorate per essere più resistenti alle avversità, ai parassiti...*

**Il mondo avanza ovunque e il Consiglio dell'UE tentenna. Nel 2021 la Commissione ha precisato: "Le norme attuali sugli OGM non sono al passo con il progresso, non agevolano lo sviluppo e l'immissione sul mercato di prodotti innovativi. Sugeriamo di avviare uno studio approfondito su nuove tecniche e fornire dati concreti in tale merito".**



*Ogni tanto il buonsenso illumina anche la maggioranza dei parlamentari europei, ma purtroppo raramente.*

**Dopo tre anni, il 7 febbraio 2024, con un margine di 307 voti a favore, 263 contrari e 41 astensioni, il Parlamento Europeo da via libera alle piante NGT (*TEA per l'Italia*), norme che rendono il sistema alimentare più sostenibile, lo sviluppo di piante che richiedono meno fertilizzanti, agrofarmaci e fruttiferi più resistenti ai cambiamenti climatici e ai parassiti.**



## TEA, TECNICHE DI EVOLUZIONE ASSISTITA

"SONO DIVERSE DAGLI OGM"



**Le NGT (*Nuove Tecniche Genomiche*) e TEA in Italia (*Tecniche di evoluzione assistita*), prevedono interventi sulla genetica vegetale capaci di:**

- a. inserire, cancellare, modificare o rimpiazzare il genoma di un organismo vivente (*editing del genoma*);**
- b. rendere più semplice e rapida la pratica genetica degli OGM;**

- c. progettare piante capaci di resistere ai fitoparassiti;**
- d. migliorarne la resa produttiva;**
- e. correggere le negatività;**
- f. non modificare in negativo la composizione alimentare dei nutrienti;**
- g. non causare danni alle popolazioni *(un'arrampicata sul vetro dell'Europa per giustificare i suoi tentennamenti sugli OGM)*; ...**



**FOCUS**

# **TEA: TECNICHE DI EVOLUZIONE ASSISTITA PARTE I - ASPETTI TECNICO-SCIENTIFICI**

*I paletti dell'UE sono talmente numerosi che difficilmente i genetisti riusciranno in tempi brevi ad azzerarli.*

I pomodori saranno più ricchi di provitamina D3, le mele si conserveranno più a lungo (*non si ammaccheranno*)... Considerando le modifiche genetiche e le specie coinvolte, sarà difficile affermare che i frutti delle piante NGT e TEA saranno meno indigesti.



**I ricercatori, utilizzando biotecnologie precise, rapide e moderne, sfruttando processi genetici simili a quelli che avvengono in natura, sono autorizzati a promuovere delle mutazioni capaci di favorire la coltivazione e il consumo di prodotti agrari con caratteristiche genetiche accettate dall'UE.**



# Le Tecniche di evoluzione assistita on Italia sono supportate da vari organismi nazionali.



ACCADEMIA NAZIONALE  
DI AGRICOLTURA



Associazione  
Italiana  
Società  
Scientifiche  
Agrarie



ASSOSEMENTI  
Associazione Italiana Sementi



AGRICOLTORI ITALIANI



Confagricoltura



crea  
Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria

Plants  
for the Future  
Italian Technology Platform



WHEAT  
INITIATIVE

**Il CREA, ad esempio, Ente di ricerca con autonomia scientifica vigilato dal Ministero della Sanità, è un carrozzone complesso che si occupa:**

- a. di sostenibilità, innovazione, nutrizione e ambiente;**
- b. comprende 12 centri di ricerca che concentrano la loro attività su aree riguardanti, non solo l'agricoltura;**

- c. annovera 1.520 ricercatori e tecnici impegnati in 347 progetti di ricerca che vanno dalla meccanica agraria, al benessere animale, alla genetica...;**
- d. gestisce 66 aziende agricole sperimentali dislocate lungo tutta la penisola italiana;**

- e. promuove tavole rotonde e collaborazioni con la Partnership Europea per la Salute e il benessere...;**
- f. si interessa di educazione ambientale e alimentare al fine di ridurre lo spreco di cibo (*bioeconomia, input necessari per una produzione sostenibile, minor consumo d'acqua, di suolo, di energia...*);**

**g. migliora la genetica di specie, varietà, ibridi e portinnesti** (*anche di piante importate e coltivate in Italia da molti anni che, corredate di conoscenze e tecnologie sviluppate all'estero, necessitano però di un apporto scientifico capace di renderle più produttive, competitive e anche italiane*).



crea

Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria

**Il Parlamento europeo impone paletti piuttosto nebulosi, quali ad esempio:**

- a. conservare l'integrità strutturale e l'orientamento genetico originario delle specie;**
- b. il gene da trasferire deve provenire da piante sessualmente compatibili;**
- c. i tagli sul DNA devono modificare solo specifici geni e non provocare mutazioni significative nella funzionalità genetica.**

## **Mutazioni genomiche (del genoma):**

comportano modifiche nel numero dei cromosomi (monosomie, trisomie, poliploidie)

## **Mutazioni cromosomiche:**

comportano modifiche nella struttura di un cromosoma (delezione, duplicazione, inversione, traslocazione).

## **Mutazioni geniche (o puntiformi):**

Comportano modifiche in un singolo gene.

**Così nei frutteti del Crea si coltivano, una accanto all'altra, piante da frutto importate da altre nazioni (*ad esempio, peschi di specie, varietà, cultivar...*), si osserva come si comportano rispetto al terreno, al clima, agli attacchi parassitari... Le piante selezionate come più performanti contro le avversità, più produttive..., forniranno il loro gene di qualità nutrizionale e di pregio anche alle meno dotate.**



**Più semplicemente, nei laboratori del CREA, si cercano soluzioni atte a:**

- 1. migliorare e rendere geneticamente più resistenti le piante di qualità;**
- 2. produrre conoscenze scientifiche capaci di innovare l'agricoltura;**
- 3. consentire competitività, efficienza produttiva e sostenibilità del nostro sistema agricolo durante i cambiamenti climatici avversi.**



**I progetti TEA interessano numerose specie vegetali (*vite, olivo, fruttiferi vari, ortaggi, cereali...*) e consentiranno ai nostri ricercatori in genetica di:**

- a. tornare protagonisti nel contesto internazionale della ricerca;**
- b. applicare nuove biotecnologie capaci di migliorare la qualità e/o la sostenibilità delle colture agrarie di pregio che distinguono l'Italia nel mondo.**



*Miglioramento genetico.*



**Per l'UE il gene che migliora le prerogative vegetali deve provenire da piante coltivate nello stesso campo e non da DNA diverso da quello della specie, così le piante modificate rimarranno equivalenti a quelle che si ottengono con tecniche convenzionali di miglioramento genetico che si basano su un incrocio, un ibrido o una mutagenesi varietale naturale.**

# **COSA SONO LE TEA?**

*Scopri tutti i  
vantaggi delle  
nuove biotecnologie  
in agricoltura!*



**Ricapitolando, le piante TEA e le NGT, ottenute con tecniche di mutagenesi mirata, manipolazione genetica di uno o più geni della stessa specie (*cisgenesis*), per l'UE si distingueranno dalle OGM, perché presenteranno solo cambiamenti genetici che possono verificarsi anche in natura e, in tal modo garantire:**

- 1. un elevato livello di protezione della salute umana, animale e dell'ambiente;**

**2. mutazioni comparabili alle naturali**  
*(quindi, solo da notificare, non da sottostare all'ampia procedura prevista per gli OGM);*

**3. sviluppo produttivo d'alta**  
**sostenibilità** *(minimo impatto*  
*ambientale, economico, sociale,*  
*etichettatura dei prodotti, alta*  
*trasparenza di mercato...);*

4. **eliminazione del fattore caso;**
5. **geni che rendono più precise e accettabili le mutazioni genetiche;**
6. **isolamento e sostituzione del gene che interessa in modo non invasivo, molto ben centrato; ...**





REQUIRED  
28.01/42.00

LEVEL  
2

9.62



2 / 15

2



*Miglioramento genetico mirato e ben centrato, come vogliono i ben pensanti europei, così, contenti loro, contenti tutti!*

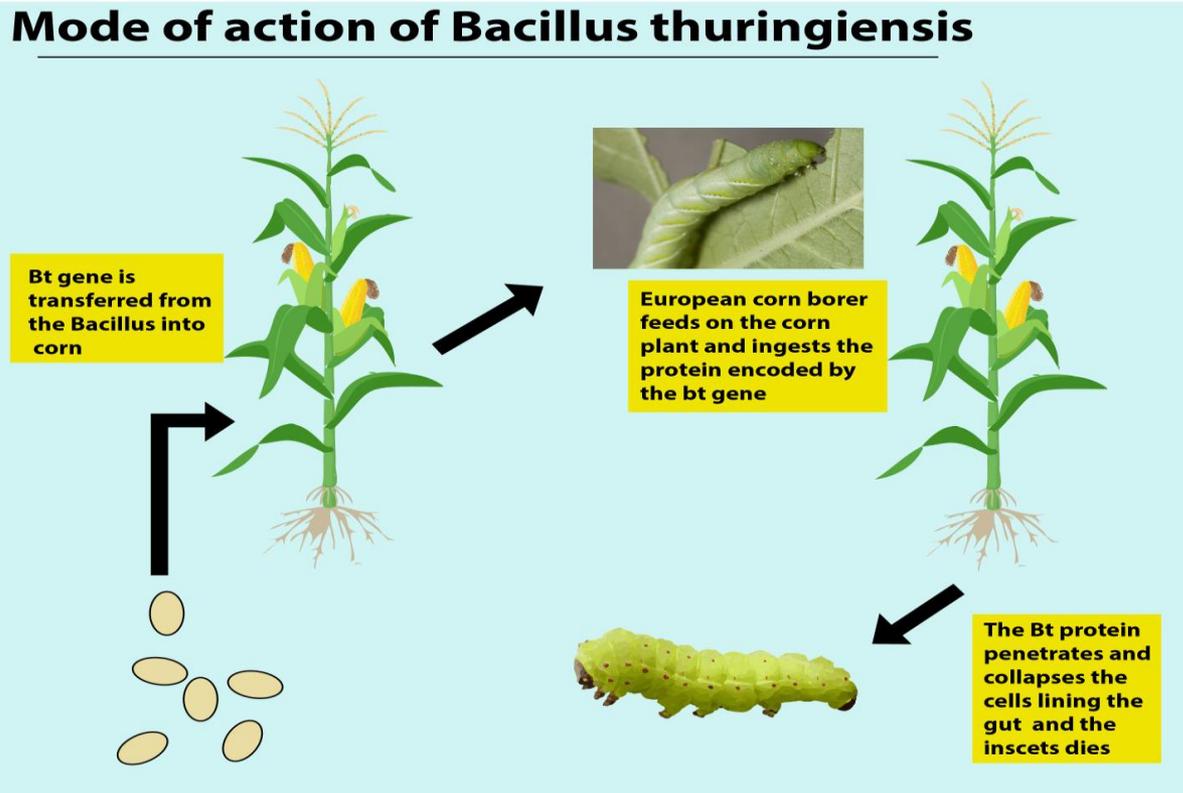
**Secondo l'UE le piante TEA e le NGT, non avranno nulla a che fare con gli OGM. Avranno il materiale genetico alterato, ma senza l'inserimento di geni di specie diverse (*esogene*) e, per distinguersi da quelle coltivate negli altri continenti, dovranno dividersi in due:**

- 1. di prima categoria;**
- 2. di seconda categoria.**

**NGT di prima categoria sono le piante esentabili dai requisiti di sicurezza previsti dalla legislazione UE sugli OGM, perché ottenute con modifiche genetiche equivalenti alle convenzionali (*senza l'inserimento di materiale genetico proveniente da specie non ibridabili*). Si possono coltivarne e venderne i loro prodotti fruendo di una procedura semplificata, ma mai come produzione biologica.**

**Le NGT o TEA di seconda categoria, comprendendo piante che presentano modificazioni genetiche con l'inserimento di materiale genico proveniente da specie non ibridabili e poiché conservano la maggior parte dei requisiti della legislazione UE sugli OGM (*la più rigorosa al mondo*), sono vietate da coltivare in Europa. In realtà alcuni Stati europei fanno di testa loro.**

Ad esempio, il 90% del totale europeo di mais è OGM *Bt* (con *Bacillus thuringiensis*), è coltivato in Spagna, Portogallo, Repubblica Ceca, Slovacchia e Romania.



**Per l'UE le piante NGT e TEA di prima categoria si distingueranno per delle prerogative che:**

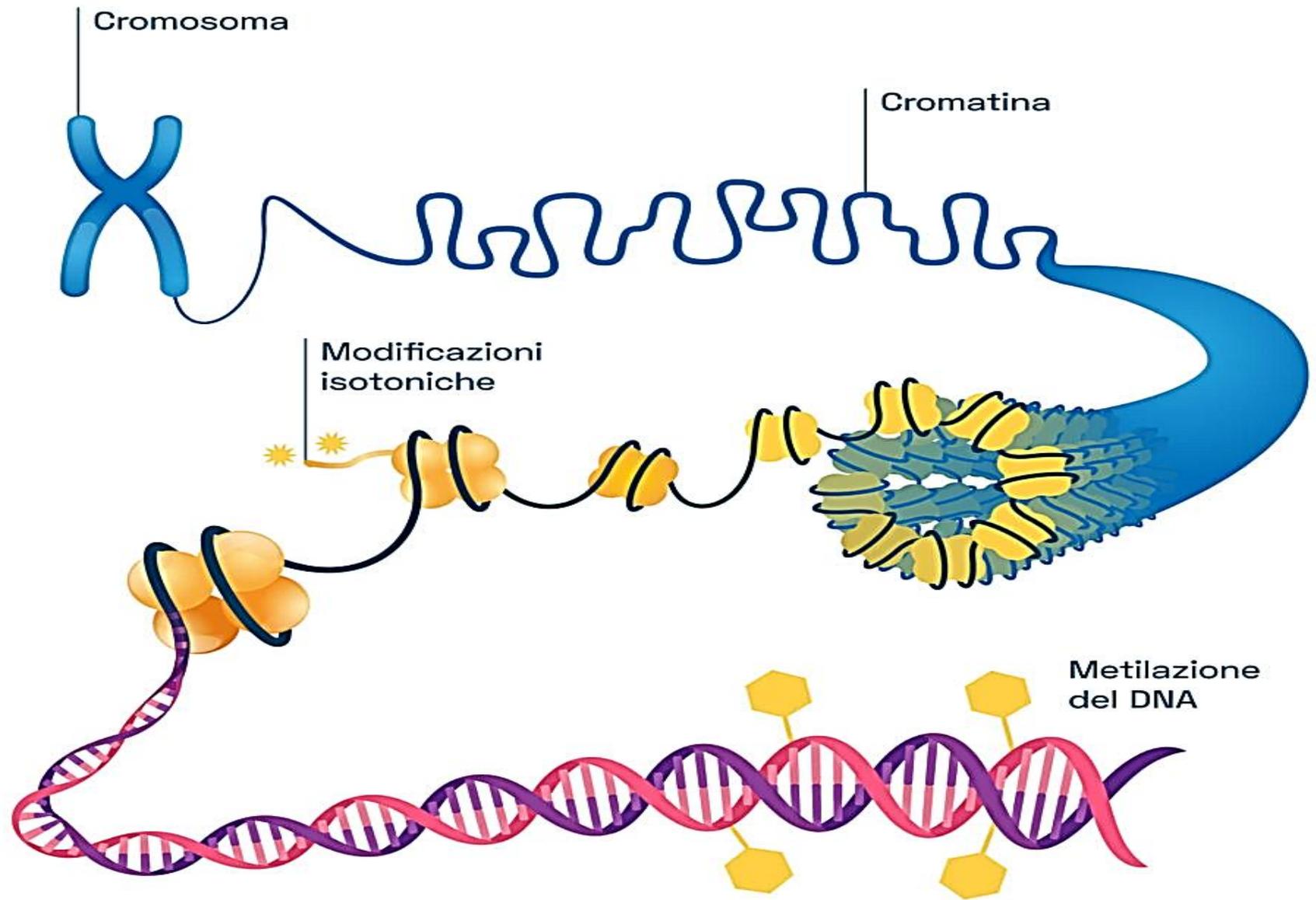
- a. renderanno più verde la produzione agricola;**
- b. garantiranno rese più elevate;**
- c. aiuteranno potenzialmente a ridurre gli sprechi alimentari e le emissioni di CO<sub>2</sub>;**
- d. avranno meno a che fare con gli OGM.**



*Gli atti di fede sono da rispettare, ma ciò che veramente conta sono i risultati positivi in campo agrario.*

**L'Europa ha ritenuto opportuno fare un piccolo passo legislativo in avanti per salvare la giunta, vale a dire:**

- a. adottare approcci precauzionali nei confronti delle modifiche genetiche delle piante;**
- b. accelerare le mutazioni troppo lente della natura solo inserendo geni di una specie molto compatibile.**



*Il Parlamento europeo dice: non chiamiamoli più OGM, o almeno non tutti.*

**Un OGM (*contiene il gene di resistenza di un batterio, un organismo estraneo*).  
Una pianta TEA o NGT *contiene solo un piccolo miglioramento genico, una modifica acquisita tramite un cambiamento nella struttura chimica del DNA che agisce sui geni esistenti attivando e disattivando i marcatori che regolano la resistenza...*, ma anche così hanno a che fare con la genetica.**



*Una TEA resistente alle avversità climatiche, ai parassiti o ai cambiamenti climatici, geneticamente non è più una specie originaria.*

**Ogni Paese extraeuropeo regola le tecnologie genetiche in base alle proprie esigenze. Molti considerano gli OGM una parte integrante della loro agricoltura moderna. L'UE invece, nonostante la Genetica sia diventata più affidabile, basandosi su considerazioni solo politiche, che nulla hanno a che fare con la Scienza, continua a non allinearsi e a mantenere approcci riduttivi.**



*Quando l'Europarlamento tenta di aprire uno spiraglio alla deregolamentazione delle nuove tecniche genomiche, una parte dell'opinione pubblica politica insorge.*

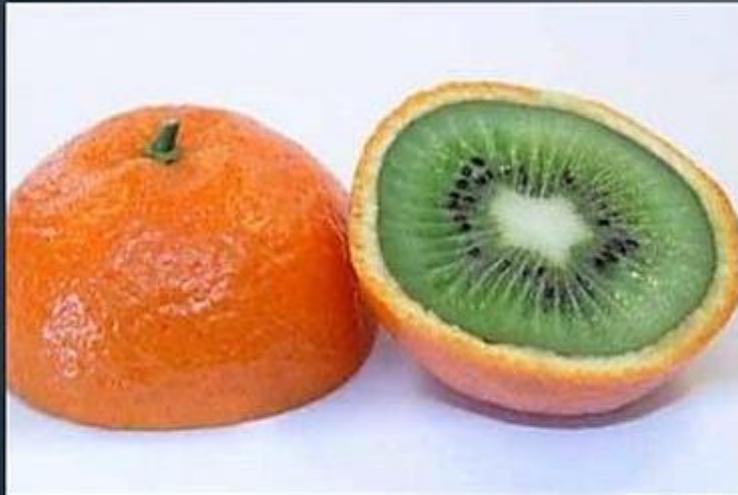
*Sopra: Manifestazione fuori dal Parlamento europeo di Strasburgo, subito dopo il voto dei deputati del 7/2/24 (307 voti favorevoli, 263 contrari e 41 astensioni, quindi su un mandato negoziale non definitivo!).*



**Secondo i dati scientifici raccolti da tutti gli organi di stampa, finora non sono emerse prove che gli OGM siano rischiosi per la salute e l'ambiente. Le ricerche non hanno rilevato effetti indesiderati. Gli OGM utilizzati in agricoltura per aumentare la resa delle colture, ridurre l'uso della chimica e agire in campo biomedico, non si sono mai dimostrati pericolosi.**

## Si sono verificati casi di danni per la salute derivanti dall'assunzione di alimenti geneticamente modificati?

Le autorità internazionali (come l'OMS, la FAO, l'EFSA, l'UE, la FDA, ecc.), così come le società scientifiche internazionali (e quelle italiane) hanno sempre sostenuto la **sicurezza alimentare degli OGM** attualmente in commercio.



Questa affermazione deriva dai risultati dei test scientifici effettuati (nessuno dei quali stabilisce che gli OGM siano tossici) e dall'assenza fino ad oggi di casi osservati di persone ricoverate o che abbiano fatto ricorso a cure mediche specifiche a seguito del consumo di un alimento contenente OGM.

Negli Stati Uniti, sono disponibili anche studi a lungo termine sull'utilizzo degli OGM che sono stati introdotti nella dieta di molte persone senza danni evidenti.

**Nonostante L'Europa continui ad essere restrittiva, la ricerca scientifica non si ferma. Nel mondo tutto si fa più complesso, difficile e molto specializzato ma per fortuna la Scienza continua a macinare successi in modo entusiasmante:**

- a. l'intelligenza artificiale è ormai alle porte;**
- b. la fusione nucleare non è più solo un'utopia;**

- c. i media citano meno gli OGM anche perché in chimica biologica oggi abbiamo il CRISPR e la proteina Cas9 con cui è possibile sostituire con precisione i geni del DNA;**
- d. il futuro non sarà solo di restrizioni.**



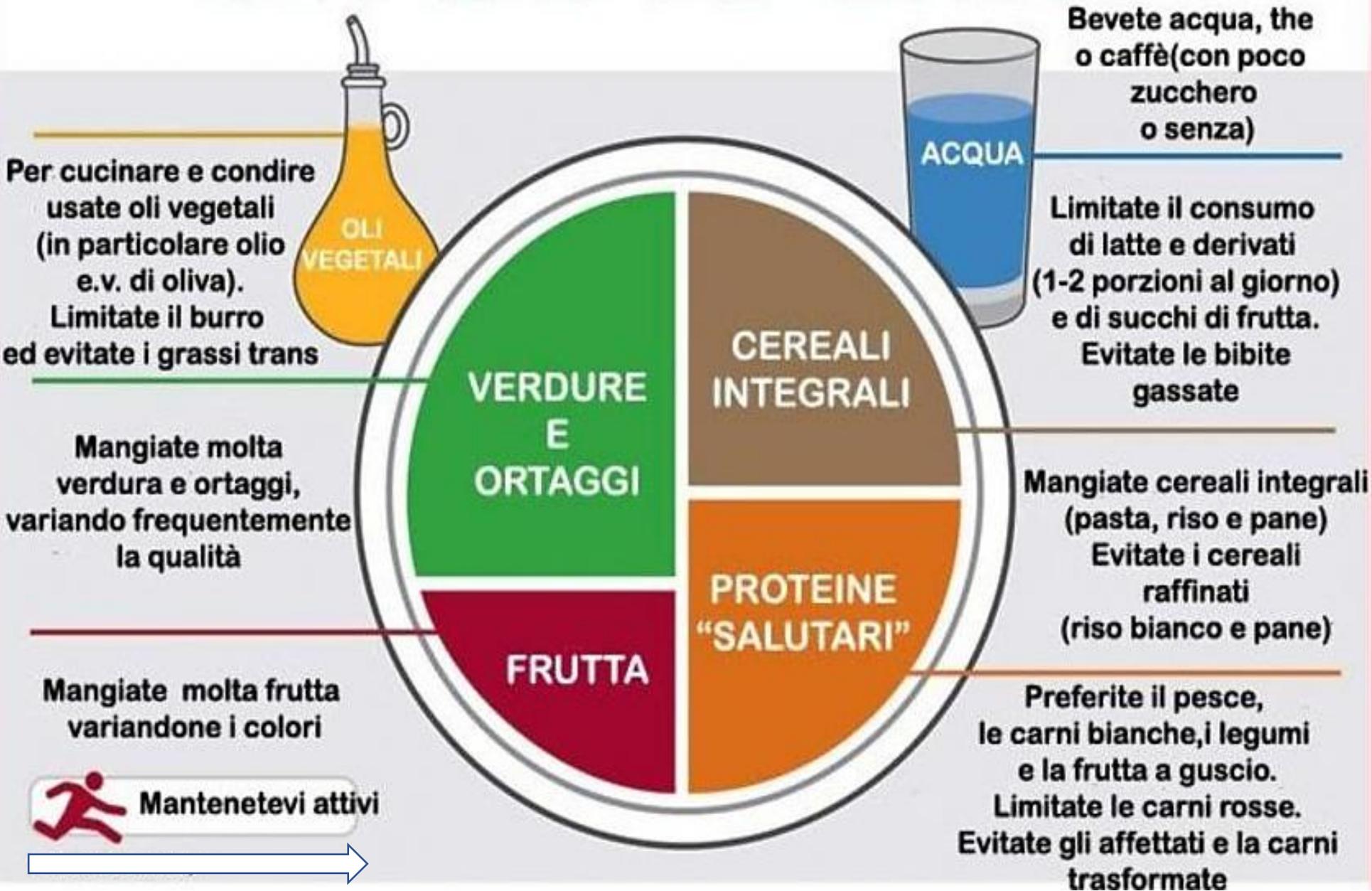
**Dal 2020, con le nuove innovative tecnologie geniche a disposizione, in pochi giorni, senza toccare troppo la preziosa tipicità di una produzione agraria che consideriamo nostrana, è possibile correggere difetti genetici, carenze, imperfezioni e realizzare ciò che negli anni 70 del secolo scorso richiedeva non meno di un decennio di studi, di prove, controprove e approvazioni.**



*I prodotti agroalimentari tradizionali, inclusi in un elenco istituito dal Ministero delle politiche agricole, a livello internazionale, rappresentano la ricchezza agricola e culinaria del Bel Paese.*

**Ogni persona ha esigenze alimentari individuali. Siamo organismi molto complessi, costituiti da miliardi di cellule. Alcuni di noi necessitano di una dieta iperproteica, altri di seguirne una senza glutine.. Importante è ascoltare il proprio corpo, imparare ciò che abbisogna e poi fare delle scelte alimentari che facciano solo bene alla nostra integrità.**

# IL PIATTO SANO

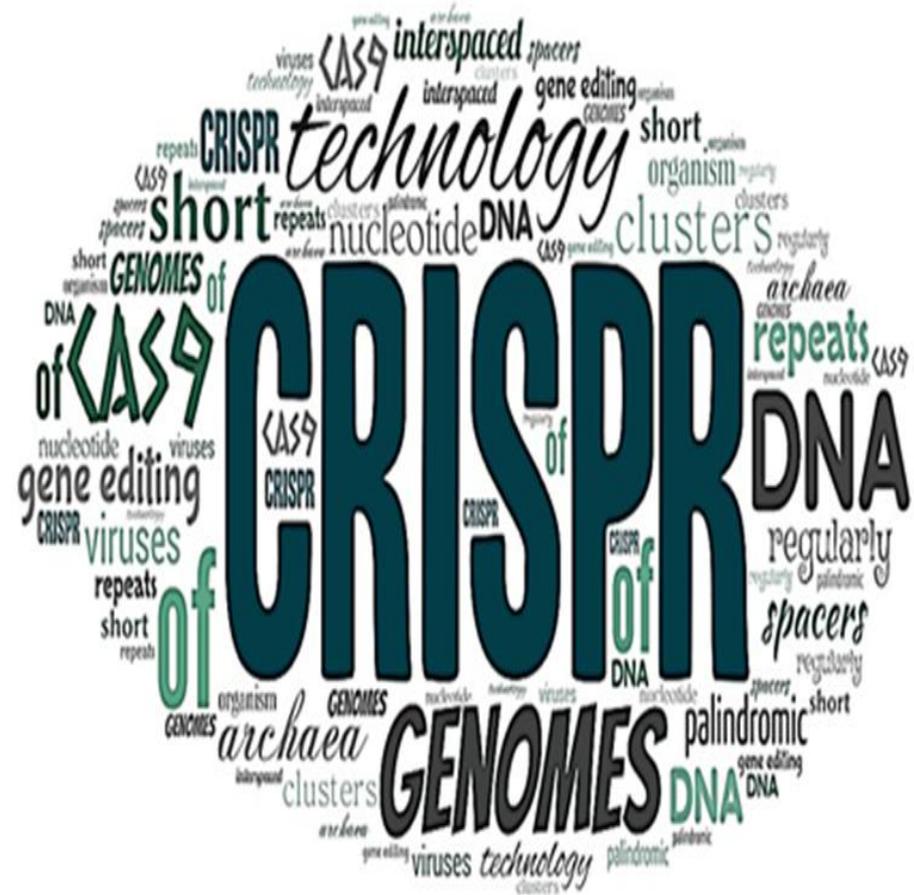


**Le biotecnologie sono giunte ormai alla terza generazione e stanno dimostrando che la quarta sarà ancora più sicura per l'uomo e l'ambiente. Stare sempre all'erta è corretto. Il dibattito non è ancora pacificato, molte nazioni europee vietano ancora le coltivazioni biotech, ma l'approccio dell'Italia verso la genetica rappresenta un cambiamento significativo nel settore agroalimentare.**



*Sperimentazione di pianta capace di resistere in terreni molto umidi.*

**La prima descrizione di ciò che oggi si chiama CRISPR (*“sequenze ripetute, palindrome, brevi raggruppate a intervalli regolari”*) si ebbe nel 1987 a Osaka, quando il ricercatore Yoshizumi Ishino, clonando un gene di *Escherichia coli* (in quegli anni tutti studiavano questo batterio, croce e delizia del nostro corpo), scopre che conteneva frammenti di RNA guida che funzionavano come sentinelle molecolari di difesa e di sopravvivenza.**



**I CRISPR (in italiano si pronuncia crisper), sono segmenti di DNA contenenti brevi sequenze ripetute rinvenibili nei batteri veri e negli archei.**

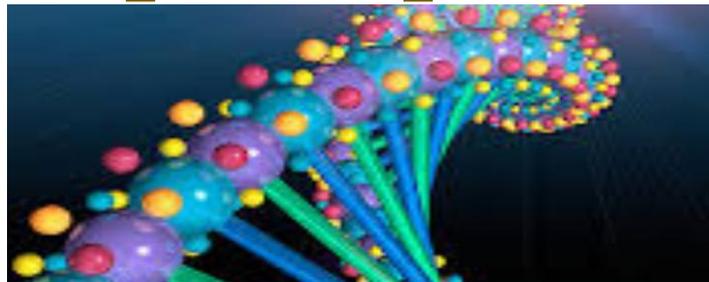
**Il ricercatore giapponese scopre che l'*Escherichia coli* sintetizza un enzima che riconosce ed elimina genomi invadenti. Appena la molecola (*ancora misteriosa*) aggancia una minima frazione di DNA estraneo, lo elimina e ne impedisce la replicazione. Il mondo accademico internazionale intuisce subito che è di vitale importanza scoprire e selezionare l'enzima.**



*Ishino crea una nutrita equipe di ricerca ma con poca fortuna.*

# Il CRISPR permetterà di:

- a. scambiare pezzi di DNA senza grosse difficoltà tecniche;
- b. aumentare la variabilità genetica (*sia nel bene che nel male*);
- c. manipolare i geni;
- d. porre le basi per un'ingegneria genetica con pochi problemi.



Una mutazione consiste in un cambiamento nella struttura o nella quantità del DNA di un individuo.

**Nel 2012, dopo 25 anni un colpo di fortuna! Due ricercatrici scoprono l'enzima, il Cas9 nello *Streptococcus pyogenes*. È una proteina capace di:**

- a. identificare il DNA dei patogeni;**
- b. leggere la sequenza del genoma e confrontarla con l'RNA guida;**
- c. tagliare e distruggere un DNA estraneo;**
- d. funzionare anche se separato dalla cellula viva che lo produce.**



*Nell'Ottobre 2020 viene assegnato il Nobel a Emmanuelle Charpentier e Jennifer Doudn le due ideatrici del metodo CRISPR/Cas9.*



*Nel 2022, il Prof. Y. Ishino, per i suoi numerosi anni di ricerche nel campo della replicazione e riparazione del DNA negli Archea, come premio di consolazione riceve il premio Kihara dalla Genetics Society of Japan.*

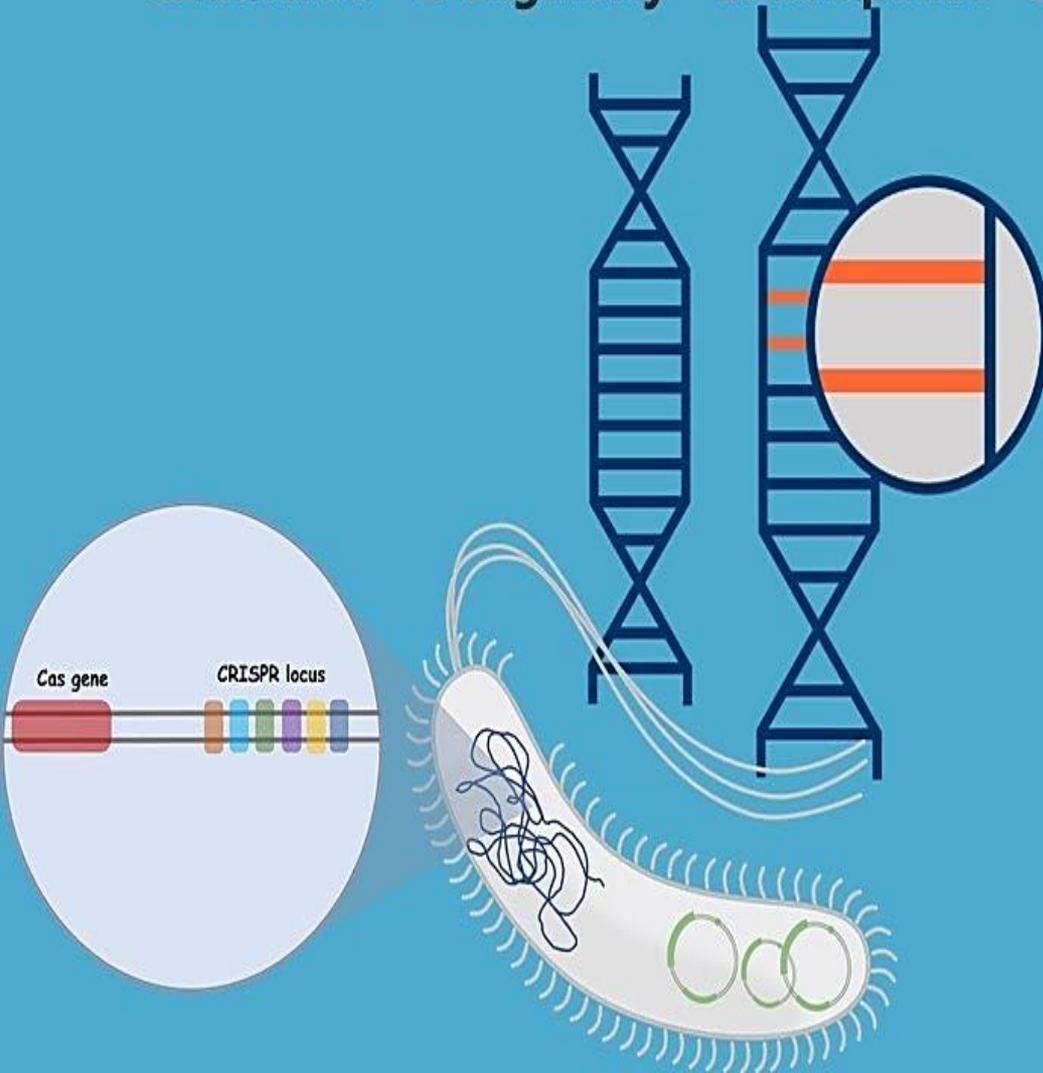
**Gli italiani che hanno sentito nominare il CRISPR/Cas9 sono solo l'8% (*la media europea 21% e quella del Nord Europa 60%*)! Eppure è una tecnica genetica eccezionale che permette di:**

- a. modificare il DNA;**
- b. introdurre geni estranei;**
- c. disattivare i geni responsabili di malattie;**
- d. attuare modifiche mirate e precise;**

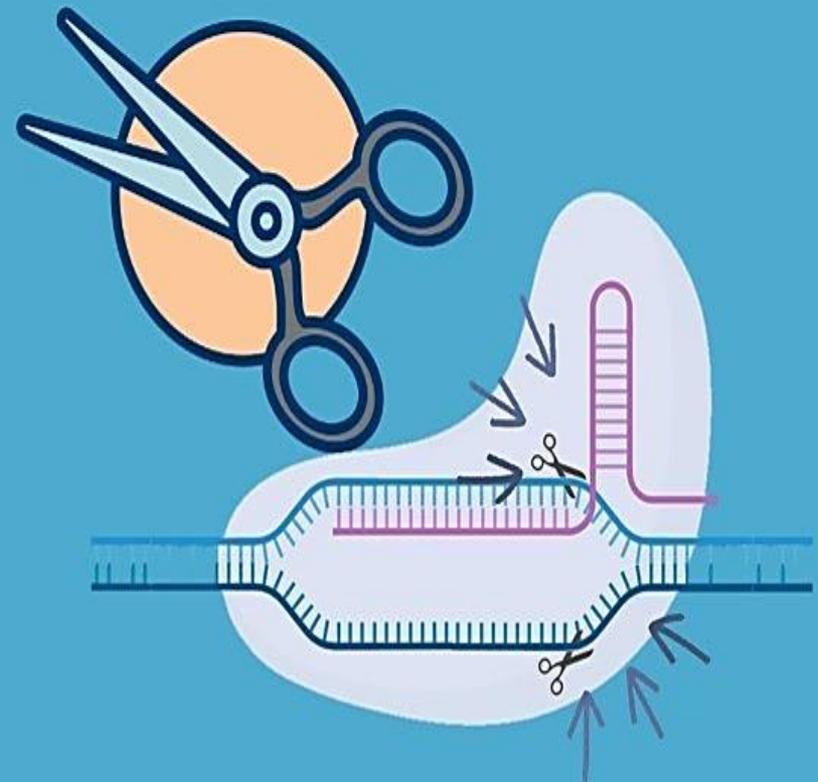
- e. **riconoscere le intrusioni ereditate** (*la "memoria CRISPR" consente ai batteri di difendersi da infezioni di virus e plasmidi*);
- f. **svolgere un ruolo di immunità adattativa** (*usare il Cas9 come forbici molecolari per tagliare il DNA in un sito bersaglio*);
- g. **fare straordinari progressi sia nell'agro-biologia che nel campo della medicina generale.**

# CRISPR-Cas9

**C**lustered **R**egularly **I**nterspaced **S**hort **P**alindromic **R**epeats



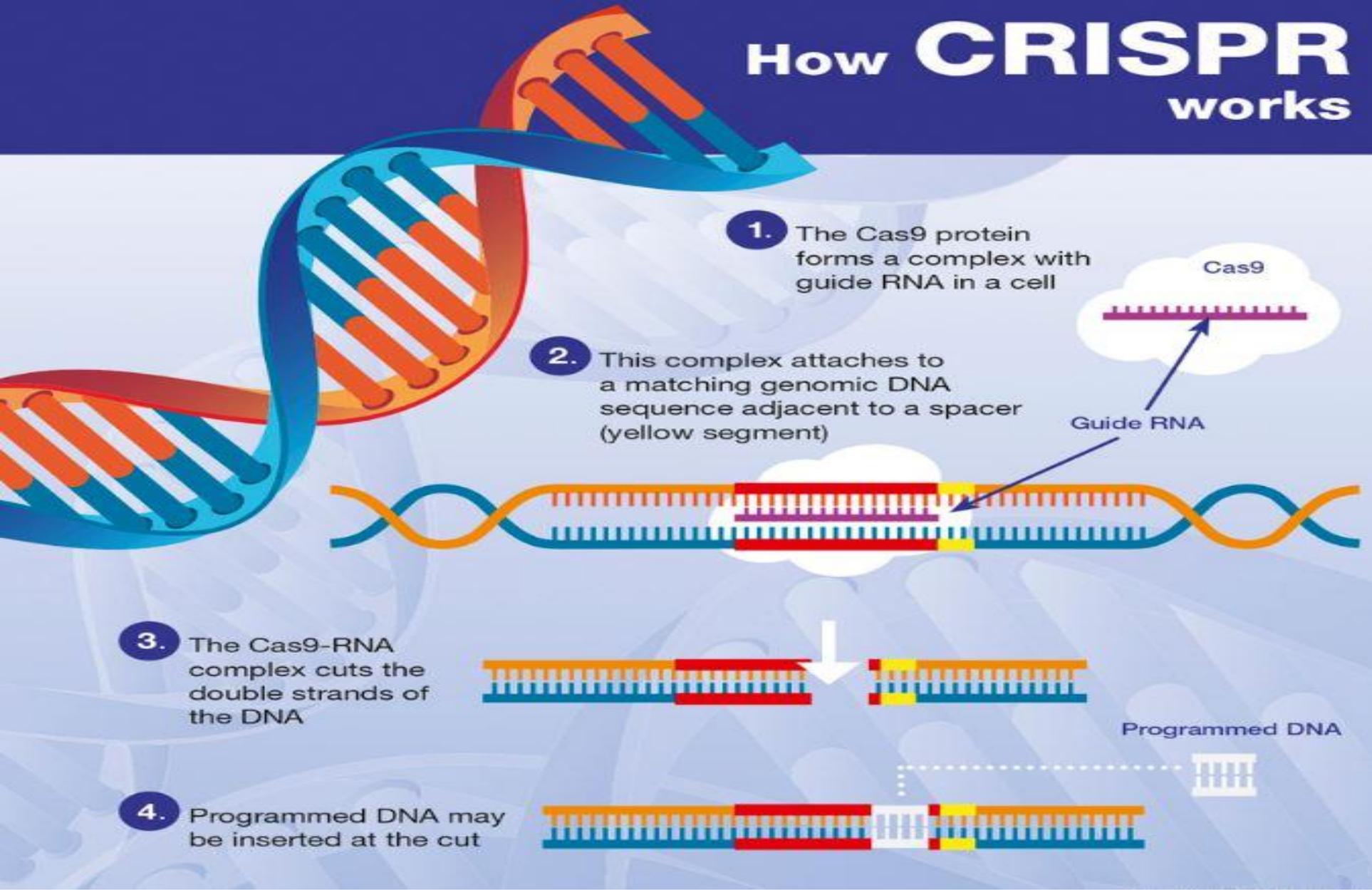
**CRISPR** associated protein 9



**Il meccanismo d'azione del Cas9 si può semplificare nel modo seguente:**

- a. l'RNA messaggero trasporta le istruzioni codificate dal DNA;**
- b. i ribosomi (*organelli cellulari*) le leggono e sintetizzano le proteine che formano il DNA di una nuova cellula;**
- c. quando qualcosa va storto nelle trascrizioni e avvengono delle malformazioni l'enzima CRISPR le corregge.**

# How CRISPR works



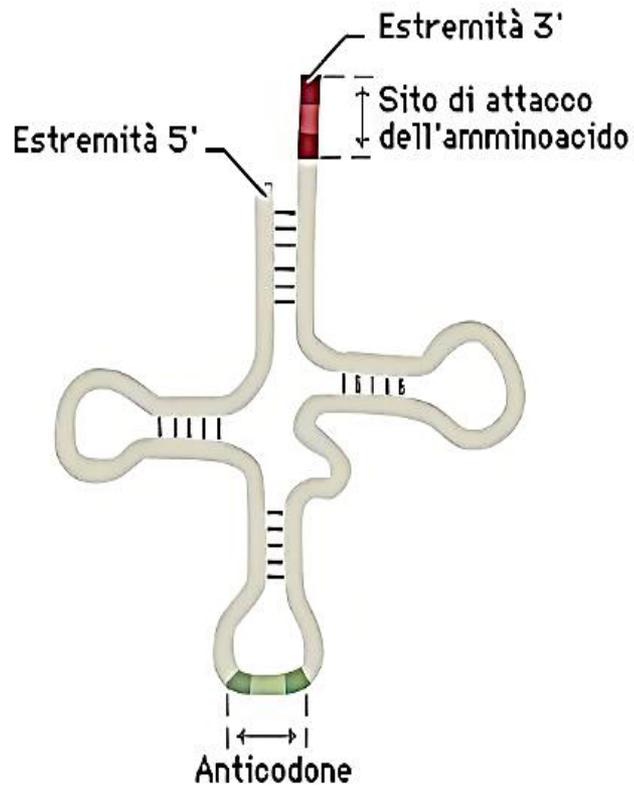
*I batteri sfruttano i CRISPR per riconoscere e distruggere i genomi dei virus, in quanto principali responsabili delle loro mutazioni genetiche.*

**Gli RNA o acidiribonucleici, comuni a tutti gli organismi cellulari sono di tre tipi:**

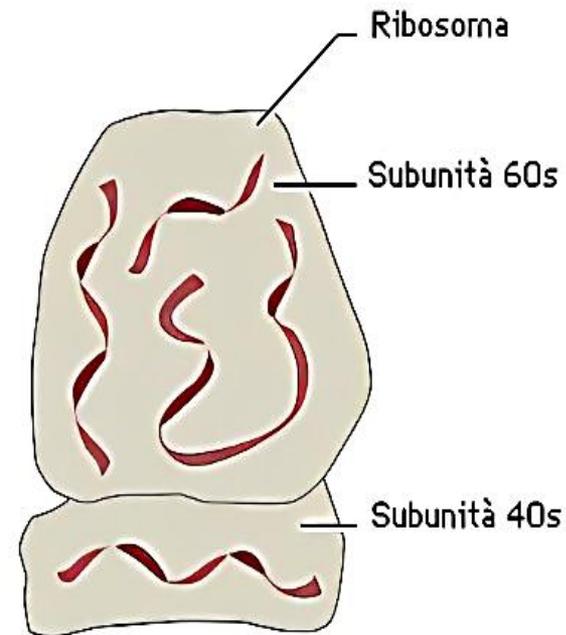
- 1. mRNA** (*“messaggero”, contiene l’informazione del DNA per la sintesi delle proteine*);
- 2. tRNA** (*“trasporto”, verso la struttura dei ribosomi*);
- 3. rRNA** (*“ribosomiale”, quando è necessario per la traduzione nei ribosomi*).



**RNA messaggero  
(m-RNA)**



**RNA transfer  
(t-RNA)**



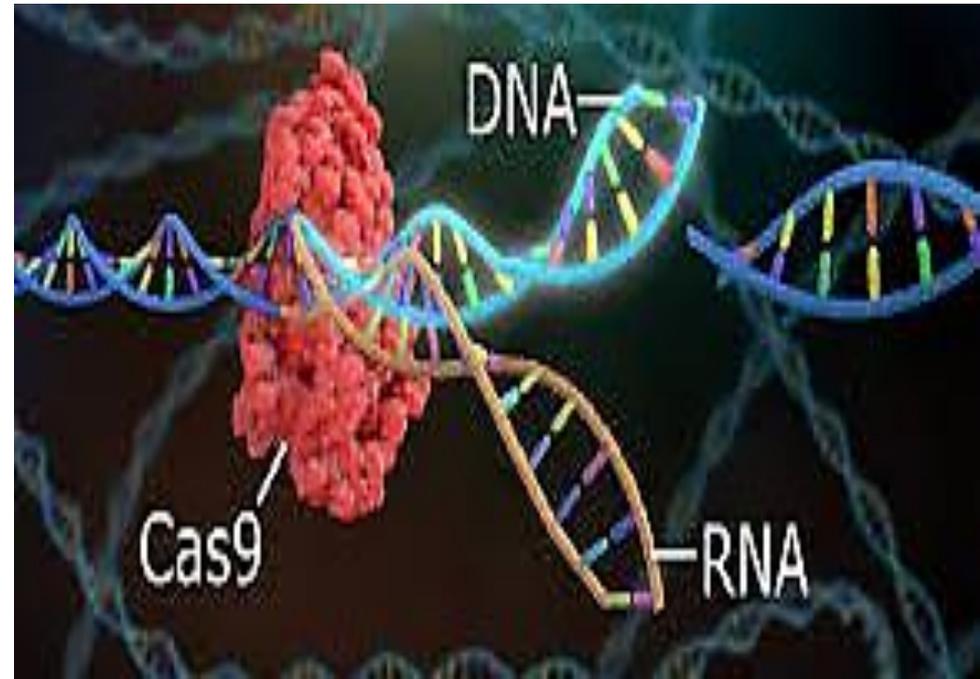
**RNA ribosomiale  
(r-RNA)**

**L'enzima Cas9, una volta inserito nelle cellule eucariote di animali e vegetali che ne sono sprovviste, agisce come una chiave che apre un uscio, ossia:**

- 1. l'RNA apre il DNA in una sequenza specifica e lo srotola;**
- 2. il Cas9 controlla se tutto è complementare alle 20 coppie di basi azotate (*aminoacidi*) d'origine;**

**4. se scopre che nel DNA è presente un gene estraneo alla cellula, agendo come un processor, va sull'intruso e lo cancella e, in caso di necessità, permette anche di sostituirlo con un gene compatibile.**

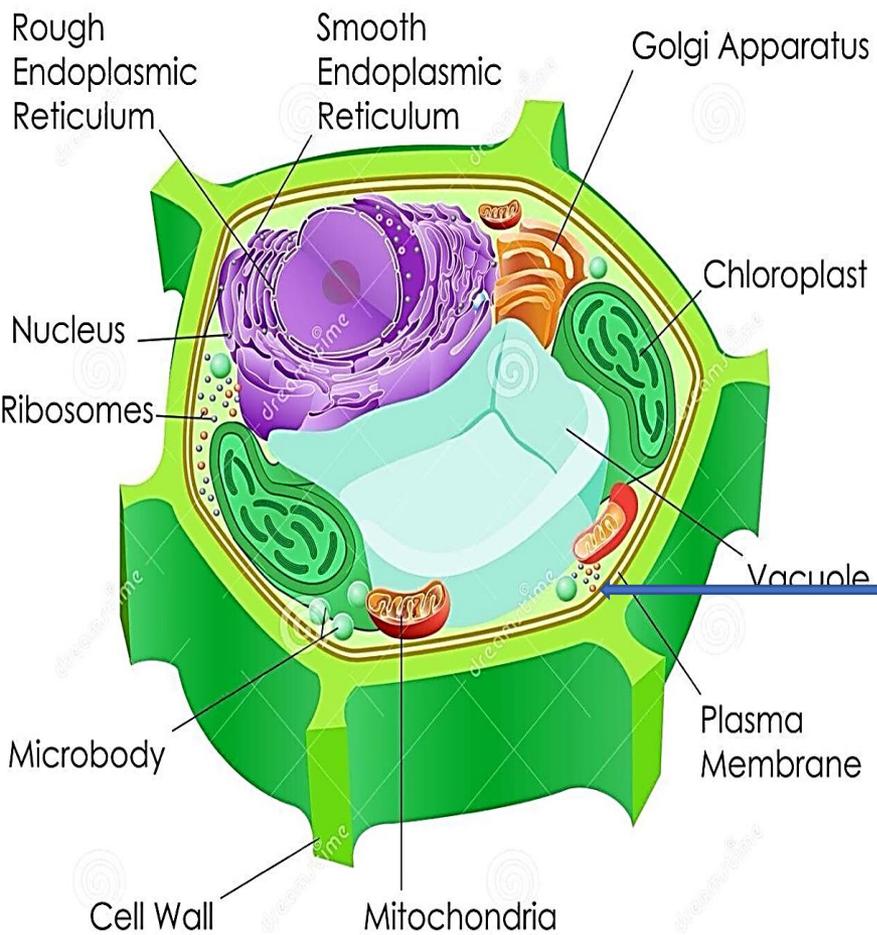
*Il CRISPR/Cas9 riconosce un DNA estraneo lo disattiva, lo elimina e permette anche di sostituire un gene inadatto.*



**Le malformazioni genetiche delle piante si manifestano quando avvengono errori durante la divisione e la replicazione cellulare, dopo l'esposizione a radiazioni, a sostanze chimiche o a causa di fluttuazioni meteorologiche come freddo o caldo estremo e a sbagliare le trascrizioni sono l'RNA e i ribosomi.**

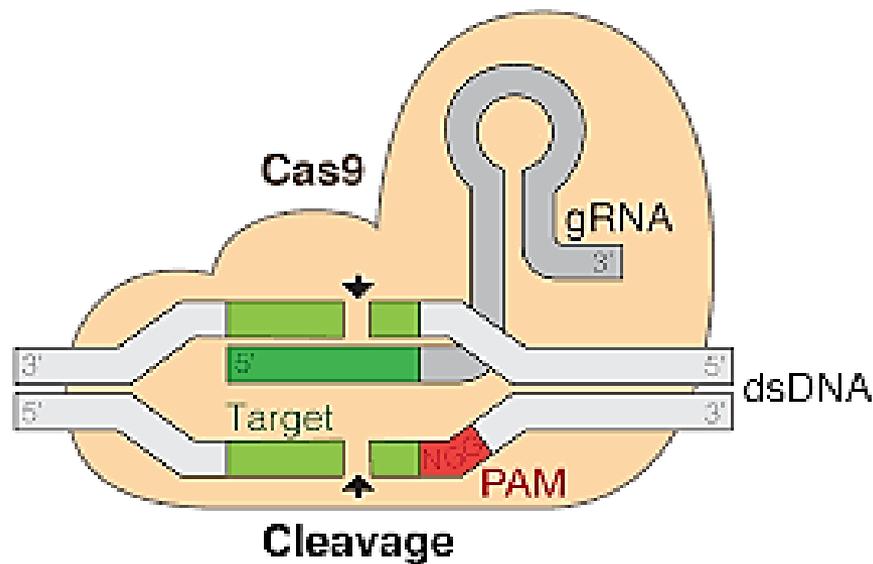
## **Componenti essenziali della cellula:**

- a. l'RNA messaggero è l'acido ribonucleico che trasporta le istruzioni codificate dal DNA della cellula ai ribosomi;**
- b. i ribosomi sono gli organuli cellulari minutissimi che leggono e sintetizzano le proteine che formano il DNA di ogni nuova cellula.**



***Ribosoma.***

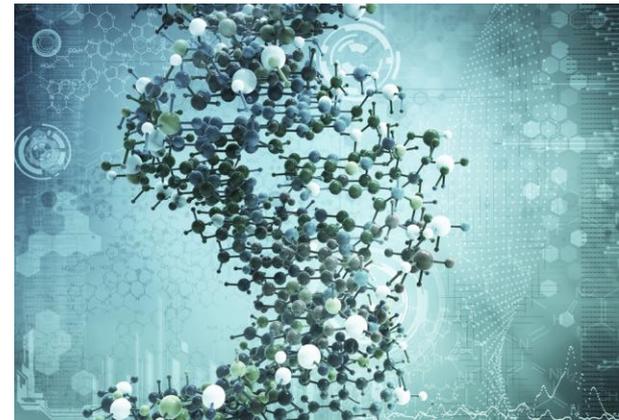
***A destra: schema di un ribosoma.***



**L'adozione del sistema CRISPR/Cas9**  
*(nei laboratori di tutto il mondo)* è un  
**salto quantico:**

- a. permette risultati di mutagenesi o cisgenesi che imitano l'evoluzione naturale della specie;**
- b. consente di correggere errori e di riscrivere una sequenza corretta del DNA.**

*L'enzima Cas9 è così preciso che non lascia tracce genetiche nel DNA.*



**Per essere ancora più accurati, con il CRISPER/Cas9 è possibile correggere determinati tratti di DNA e di giungere a risultati prestigiosi:**

- 1. eliminare il fattore caso;**
- 2. cancellare i geni con effetti negativi;**
- 3. rendere le mutazioni più precise;**
- 4. trasferire porzioni di DNA da una pianta ad un'altra sessualmente compatibile;**

- 5. creare piante resistenti ai parassiti (*meno bisognose di pesticidi*), alla siccità, più produttive di biocarburanti...;**
- 6. eliminare malattie genetiche;**
- 7. produrre cibo anche in condizioni di riscaldamento globale;**
- 8. operare correzioni mirate al DNA delle tipiche specie, varietà e cultivar italiane;**

9. potenziare la resistenza alle malattie fungine e batteriche;
10. contrastare l'estinzione di specie vegetali (*e animali [uomo compreso]*);
11. risolvere i problemi che ostacolano l'adozione di OGM, ecc.



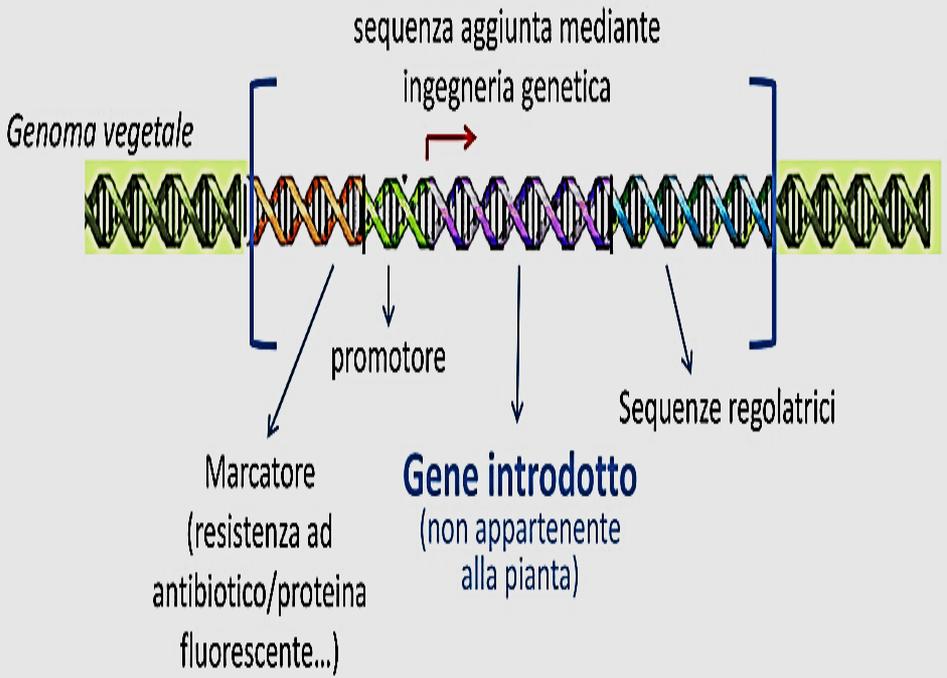
**L'agricoltura sostenibile  
del futuro.**

**Il Parlamento Europeo, il 30 maggio del 2023, con il DDL 660/2023, art. 9 bis e conosciuto come Decreto Siccità, ha precisato:**

**a. inserire nel DNA geni provenienti da organismi della stessa specie, non produce una transgenesi ma una mutagenesi (*le piante ottenute con tale metodo non sono OGM*);**

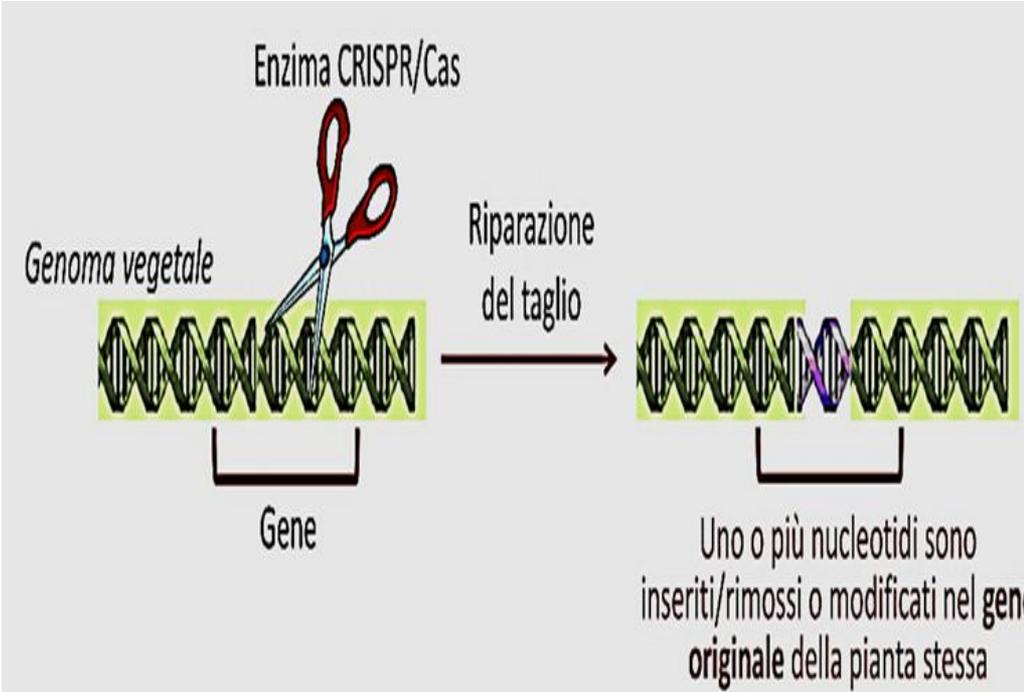
**b. le piante NGT e TEA ottenute con il metodo CRISPER/Cas9 possono riprodursi per impollinazione naturale e non conservare traccia dell'intervento subito.**

**Anche le piante Tea ed NGT, come le OGM, possono diffondere geni modificati con il polline; ciò che piace diventa lecito?**

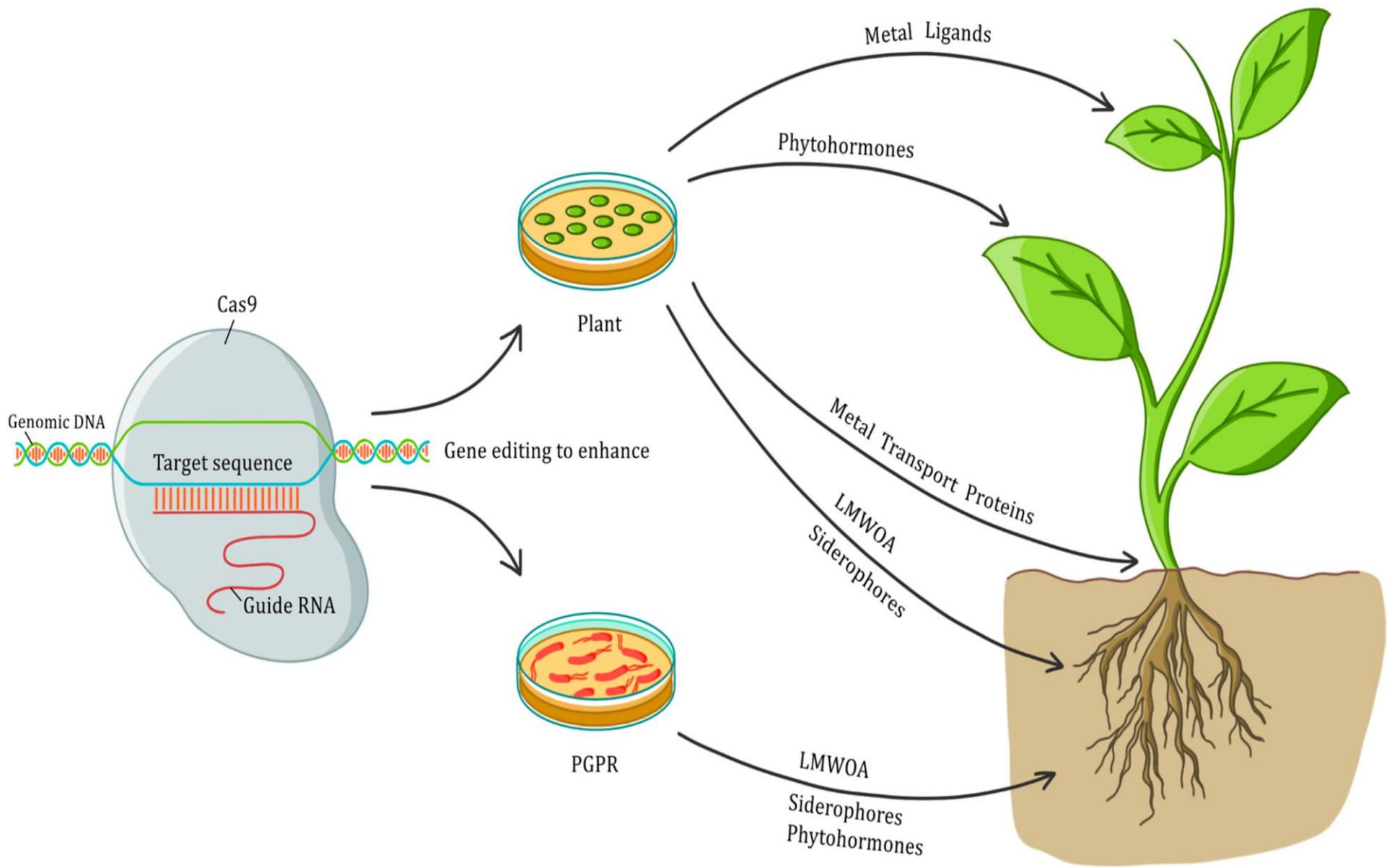


*A sinistra: Esempio di OGM tradizionale.*

*A destra: esempio di CRISPR/Cas9. Utile per affrontare sfide come la resistenza alle malattie delle piante, la riduzione dell'uso di pesticidi, ma qualcuno che rema contro c'è sempre.*



**Le contrarietà nascono dal fatto che la CRISPR-Cas9 può modificare il DNA di organismi viventi (*piante, animali ed esseri umani*). Lo taglia come una forbice in un punto specifico per consentire modifiche precise alle caratteristiche di un vegetale (*aspetto, colore, dimensione, contenuto nutrizionale, resistenza alle malattie e ai pesticidi*), ossia modifica il livello genomico e di conseguenza i semi.**



**L'editing del genoma con CRISPR-Cas9 solleva anch'esso preoccupazioni etiche ai ben pensanti; può introdurre il DNA, non solo di una varietà della stessa specie, anche quello di un organismo di specie diversa, a creare organismi geneticamente modificati, correggere mutazioni patologiche degli esseri umani, avere riflessi anche nei gameti e negli embrioni in vitro, ma l'UE precisa...**



**Il CRISPR/Case9 consente ai ricercatori europei di raggiungere tre obiettivi:**

- 1. modificare la sequenza di un gene in maniera esatta e veloce;**
- 2. cambiare parte di un gene di una pianta con materiale genetico della stessa specie e ottenere una varietà nuova (*mutazione varietale semplice*);**
- 3. con precauzione pertinente curare malattie genetiche dell'uomo; ...**

A photograph of a garden path lined with various drought-resistant plants. The path is made of light-colored gravel and is flanked by a variety of plants, including purple lavender bushes, green succulents, and tall, thin cypresses in the background. The sun is shining brightly from the upper right, creating a warm, golden light. The text "Pianta resistenti alla siccità" is overlaid in a white, cursive font in the center of the image.

*Pianta resistenti  
alla siccità*

**I vincoli riguardano il genoma umano, perché un errore inosservato di un genetista distratto o in malafede può causare danni permanenti all'umanità (*correggendo il DNA dell'uomo si scrive un evento che diventa ereditabile dalla discendenza*), invece le potenzialità del CRISPR/Cas9 e le applicazioni favorevoli all'agricoltura e alla medicina sono numerose e molto meno impattanti e determinanti.**

# How Crops are Genetically Modified

## Traditional Breeding

Crossing plants and selecting offspring



Desired gene(s) inserted with other genetic material

Almost all crops

## Mutagenesis

Exposing seeds to chemicals or radiation



Random changes in genome, usually unpredictable



## RNA Interference

Switching off selected genes with RNA



Targeted gene(s) switched off or 'silenced'



## Transgenics

Inserting selected genes using recombinant DNA methods

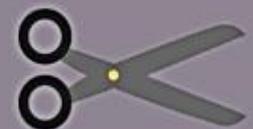


Only gene(s) inserted at desired locations selected



## Gene Editing

Deleting genes using engineered nucleases (CRISPR, TALENs, ZFNs, etc.)



Desired gene(s) deleted only at known locations



**Number of genes affected:**  
few genes to whole genomes

100s - 1,000s

1 - dozens

1 - 8

1 or more

No safety testing required;  
**Unregulated**

No safety testing required;  
**Unregulated**

Safety testing required;  
**Highly regulated**

Safety testing required;  
**Highly regulated**

Safety testing required  
depending on jurisdiction;  
**Mixed regulations**

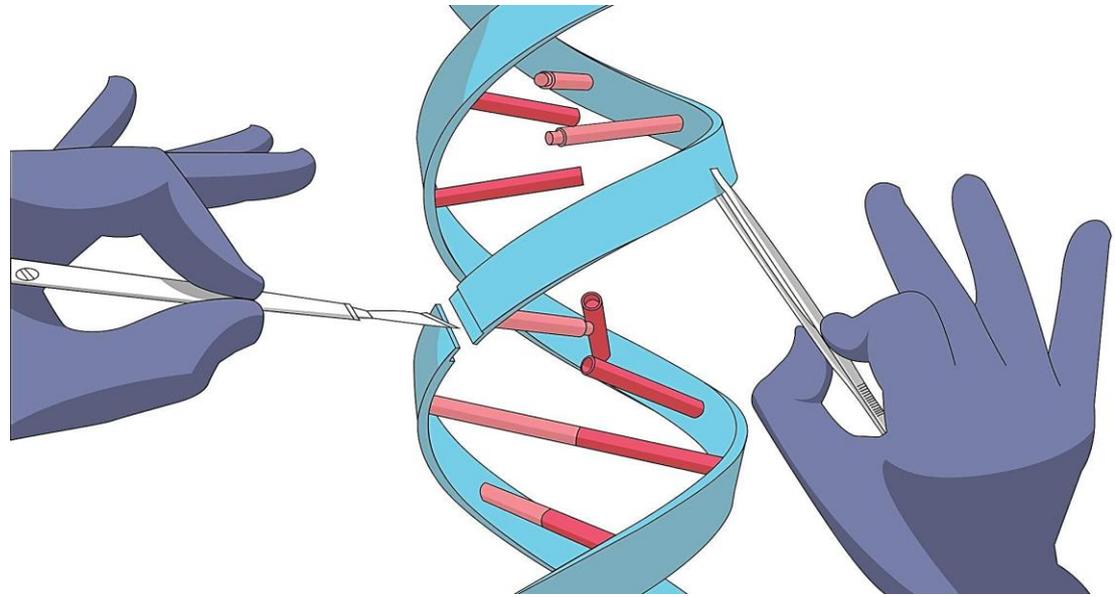
**Undesirable, unintended effects rarely occur in the final product of any crop, regardless which process is used.**

**In campo agronomico si discute se gli alimenti modificati con il CRISPR debbano essere considerati OGM. Gli USA hanno subito detto no, l'UE, neanche a pensarlo, ha detto sì. Fortunatamente l'Italia si sta indirizzando verso:**

- 1. l'equiparazione di varianti naturali operate con CRISPR;**
- 2. inserzioni di nuovi geni in varianti considerati OGM.**

**La Scienza mondiale non si ferma,  
prima o poi finirà con il riscrivere tutto  
ciò che è immobile o frenante.**

# **La rivoluzione CRISPR e la nuova era dell'editing genetico**



**Con il CRISPR è possibile produrre batteriofagi ingegnerizzati capaci di colpire e ridurre in modo specifico un carico batterico fuori controllo. L'uso incontrollato degli antibiotici convenzionali ha creato resistenza batterica alle infezioni, reso inefficaci le solite terapie ospedaliere e tornare a morire di malattie infettive.**



*Solo in Europa i morti per infezioni ospedaliere sono già 2.500.000.*

*I batteriofagi fanno piazza pulita in una coltura infetta.*

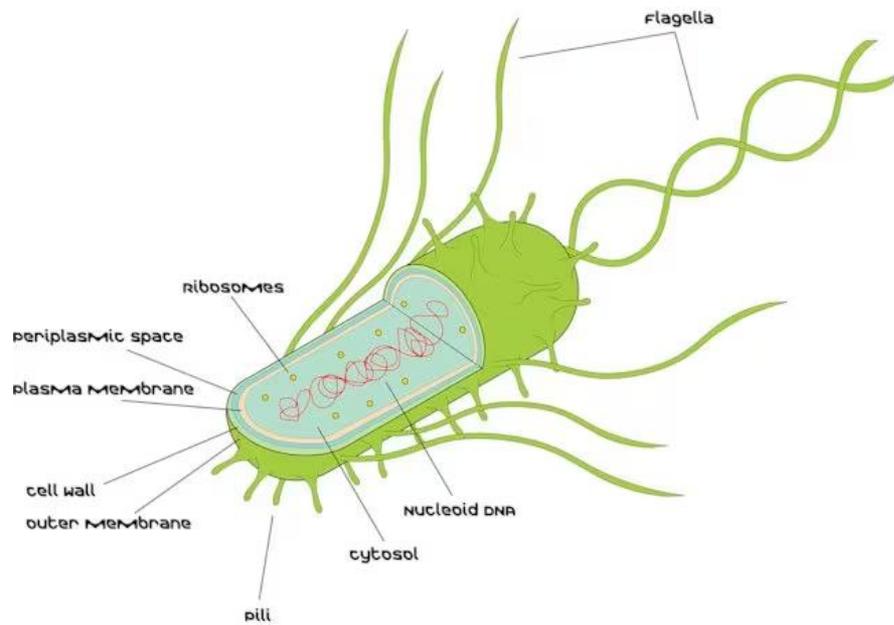


**L'*Escherichia coli*, un batterio che normalmente risiede nell'intestino umano e di animali a sangue caldo, un utile commensale intestinale, produce anche ceppi patogeni che causano diarrea, infezioni alle vie urinarie e nei casi gravi anche la morte dei soggetti fragili come bambini e malati terminali.**

*La resistenza dei patogeni è un problema crescente e sempre più complesso da sanare.*



# Escherichia coli



## Lo Sapevi che:

- **L'Escherichia Coli è fondamentale per la nostra salute. Ci protegge!**
- **Questo batterio quando è nell'intestino è un nostro alleato. Aiuta a digerire!**
- **L'Escherichia Coli contribuisce alla produzione della vitamina B.**



Nonostante la maggior parte dei ceppi di E. coli siano innocui, ne esistono tuttavia alcuni che mettono a rischio la salute umana causando disturbi di diversa gravità - **crampi addominali, vomito, diarrea con sangue.**

*I batteri di Escherichia coli una volta ingegnerizzati con il CRISPR/Cas9 lasciano intatto il microbioma e, come gli antibiotici, combattono le infezioni batteriche in modo mirato ed efficace.*

**Un microrganismo OGM antibiotico, non ancora legittimato all'uso, è stato recentemente impiegato con successo in una persona immuno-depressa sottoposta a chemioterapia e in fin di vita. Il paziente oncologico ha accettato di fare da cavia, di sottoporsi all'azione antibiotica del batterio ingegnerizzato, la cura ha avuto successo ed è tornato in famiglia guarito.**



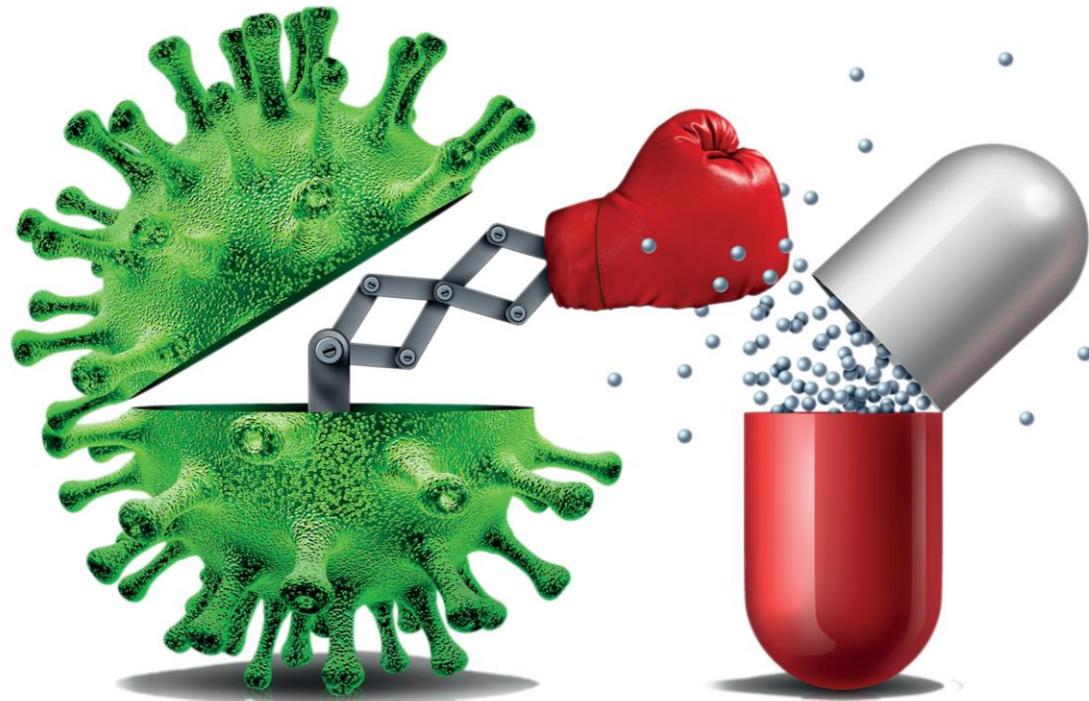
*La prevenzione si basa su pratiche igieniche che prevedono di non disputare gare di nuoto olimpiche in una Senna insozzata da liquami. Olimpiadi 2024, alcuni atleti in gara si sono infettati senza gravi conseguenze solo perché giovani e molto forti.*



Usare bene gli antibiotici è una responsabilità di tutti.

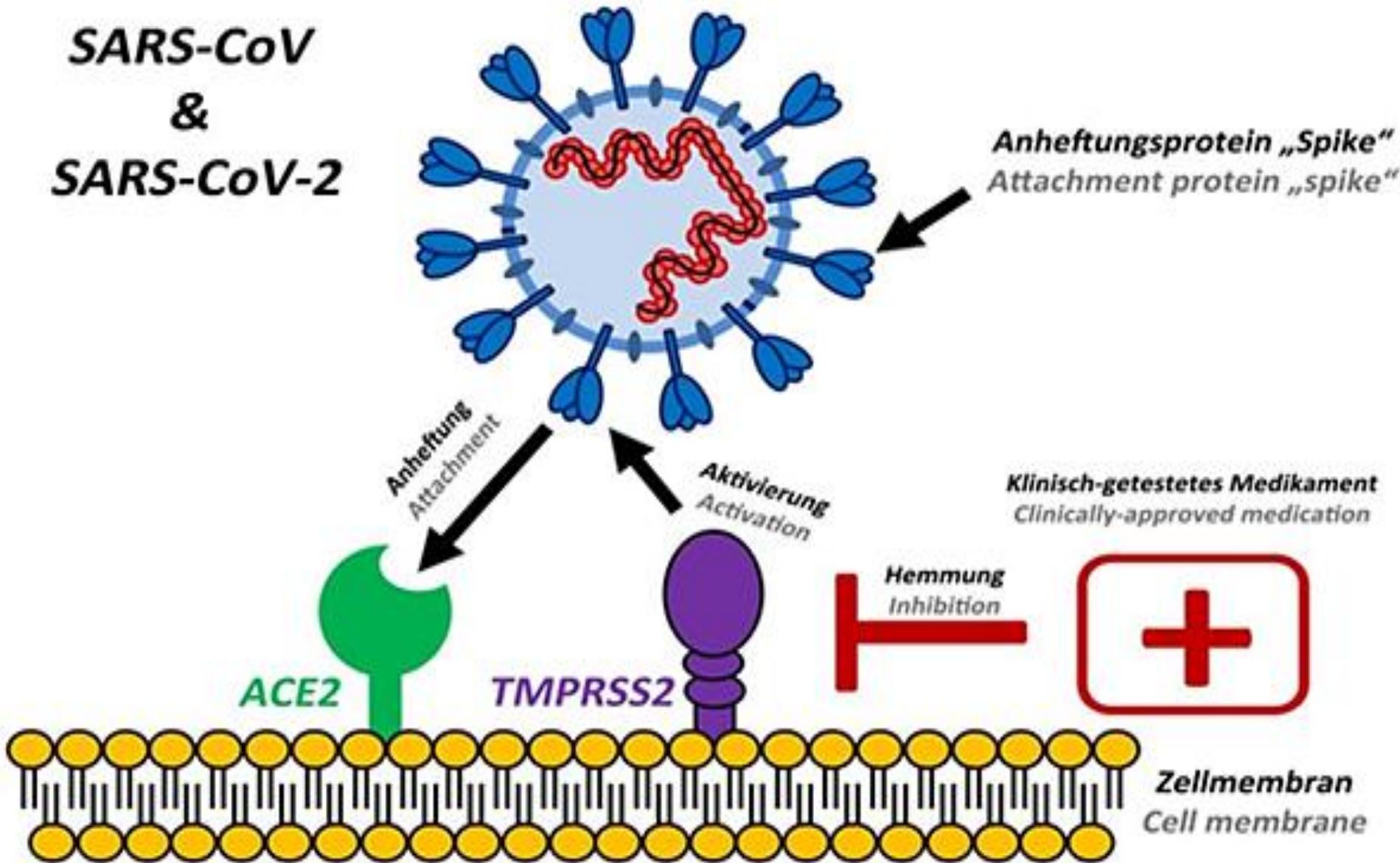
*I batteri patogeni possono acquisire resistenza a tutti gli antibiotici tradizionali conosciuti.*

*Istituti di ricerca di tutto il mondo stanno testando anche virus batteriofagi geneticamente modificati per combattere i batteri resistenti agli antibiotici.*



**La ricerca scientifica ha accertato che anche alcuni uomini hanno ereditano una proteina sulla superficie esterna dei loro globuli bianchi (*cellule del sistema immunitario*) che li rende immuni all'attacco della proteina Spike virale. Con il CRISPR sarà sufficiente trasferire il gene specifico a chi manifesta fragilità immunitaria e molte vite non correranno più il rischio di ammalarsi, per esempio di Covid.**

# SARS-CoV & SARS-CoV-2



*Alcuni di noi nascono immuni a certi virus, in futuro sarà sufficiente scoprire l'enzima, isolarlo e trasferirlo anche a chi ne è sprovvisto.*

**Il Cas9 (*l'enzima che agisce come una forbice*) è già in uso pratico da anni, ad esempio:**

- 1. nei tamponi naso-faringei per rilevare la presenza del virus Covid 19;**
- 2. sulla scena di un delitto per identificare tracce biologiche (*scova il gene estraneo con qualsiasi sequenza genica e non fallisce mai il bersaglio*);**

3. per difendere i prodotti agricoli da virus e parassiti che li danneggiano;
4. per rimuovere una proteina che rende il pollame soggetto al virus influenzale (*permetterà all'uomo di non subire pandemie di origine aviaria e alleviare la fame nel mondo*);
5. per cambiare geni nelle cellule degli animali (*e prima o poi anche negli embrioni umani*); ...



*In campo agronomico si discute se gli alimenti modificati con CRISPR sono OGM. Gli USA dicono no e l'UE sì, ma come vedremo, si sta indirizzando verso l'equiparazione di lievi modifiche a varianti naturali e l'inserzioni di nuovi geni a varianti OGM.*



*Il  
CRISPR/Cas9  
trova subito le  
infezioni  
batteriche.*

*Trova qualsiasi  
gene estraneo  
dove è  
avvenuto un  
crimine.*



**Chi considera la genetica un danno per l'umanità, sappia che si stanno sperimentando galline con il DNA arricchito di proteine utili al nostro sistema immunitario, perché produrranno uova altamente terapeutiche, capaci di:**

- a. stimolare i tessuti ad auto ripararsi in caso di interventi chirurgici o ferite;**
- b. svolgere una funzione antivirale e antitumorale; ...**



*La scienza non dorme e ha molta fantasia.*

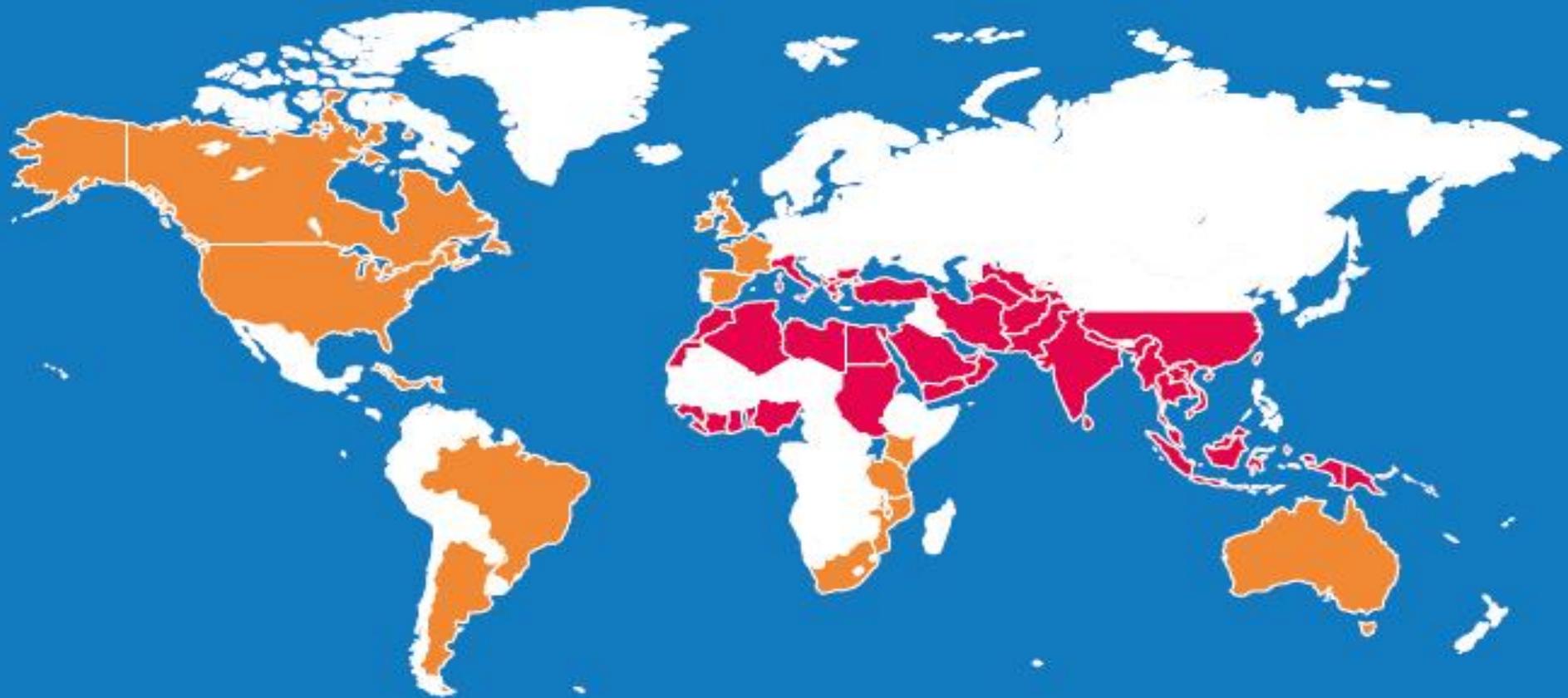
**Il CRISPR/Cas9 è in uso anche presso la Fondazione Telethon. La genetica umana va a rilento, perché le verifiche sono molto lunghe e l'uso deve risultare perfetto e privo di qualsiasi inciampo.**

F O N D A Z I O N E



**L'Agencia Europea per i Medicinali (*EMA*) ha recentemente autorizzato la vendita di un farmaco di terapia genica basato su CRISPR/Cas9 per alleviare parte dei disagi causati dalla beta-talassemia e dall'anemia falciforme. Non è ancora una cura vera della malattia ma libera i pazienti dal doversi sottoporre alle frequenti trasfusioni e alle complicanze ad esse associate.**

# TALASSEMIA

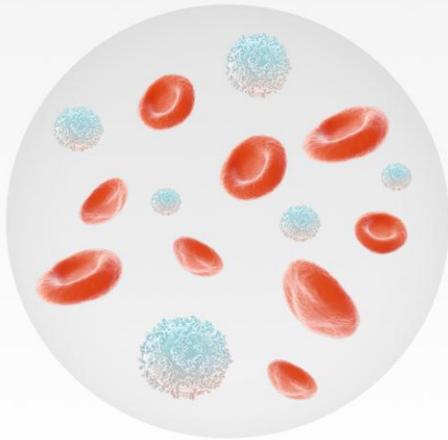


all'origine

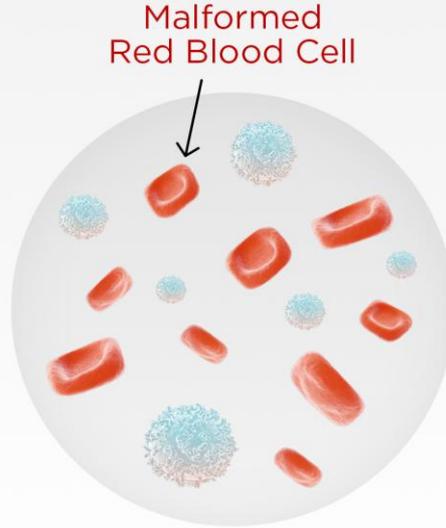


in seguito all'emigrazione

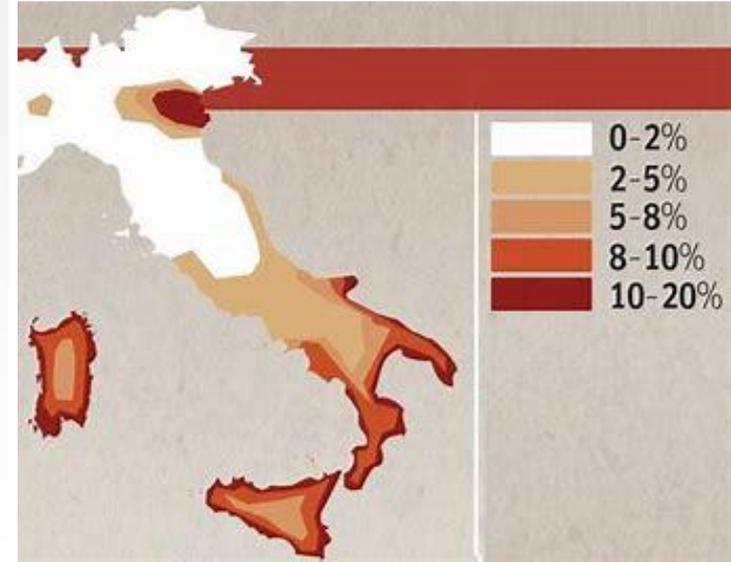
**Talassemia e anemia falciforme sono caratterizzate da difetti genici che causano complicanze a livello cardiocircolatorio. Gli ammalati dipendono da trasfusioni periodiche che hanno la funzione di mantenere adeguati i livelli di emoglobina nel sangue e di alleviare effetti collaterali gravosi come dolorose ostruzioni dei vasi sanguigni capillari.**



**NORMAL**

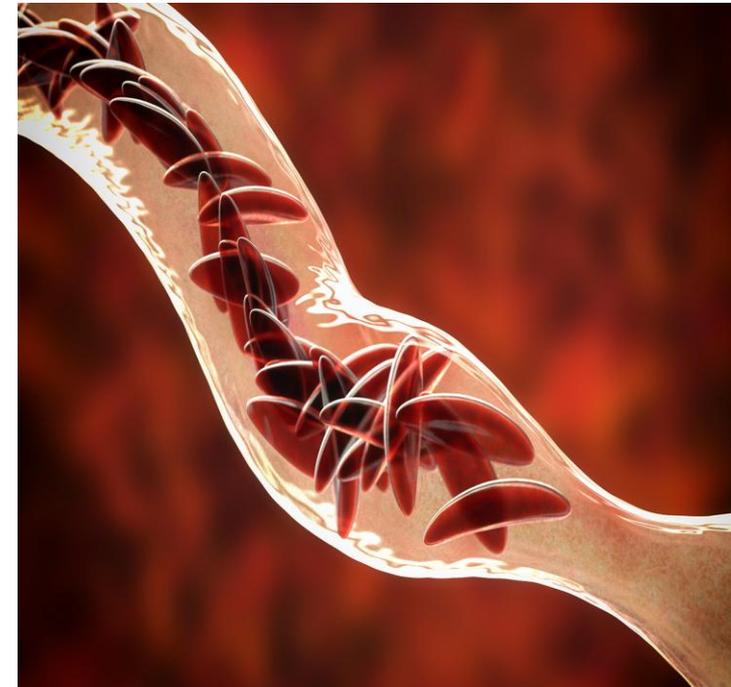
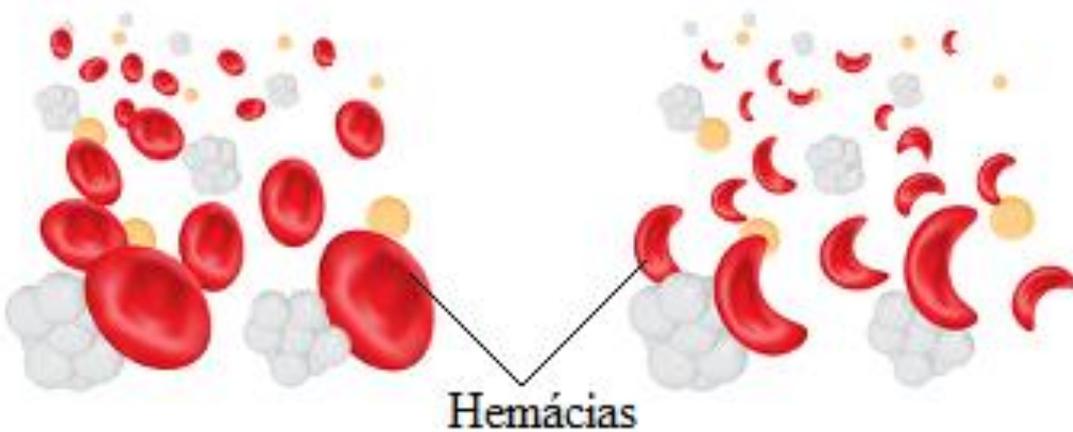


**THALASSEMIA**



Normal

Anemia falciforme



**Il kit del CRISPR/Cas9 ha il vantaggio di costare poco (*meno di 200 dollari*), di essere facile da usare, di permettere terapie meravigliose, ma ha dei limiti:**

- 1. è problematico da usare sul DNA umano (*Paesi poco democratici possono fruirne in modo eticamente errato*);**
- 2. è in grado di potenziare virus e batteri (*permette di creare armi batteriologiche*); ...**

**Alcune nazioni hanno meno problemi etici degli europei, per esempio, il 26 novembre del 2018 un genetista cinese, il Dottor He Jiankui, ha fatto nascere bambini geneticamente modificati contro l'Aids (*l'HIV*).**

*Nel dicembre 2019, He Jiankui è stato condannato a 3 anni di reclusione dal tribunale di Shenzhen, ma casi simili non dovrebbero succedere senza un consenso internazionale della Scienza.*





*In due parti  
distinti sono nate  
due gemelle e  
una bimba.*

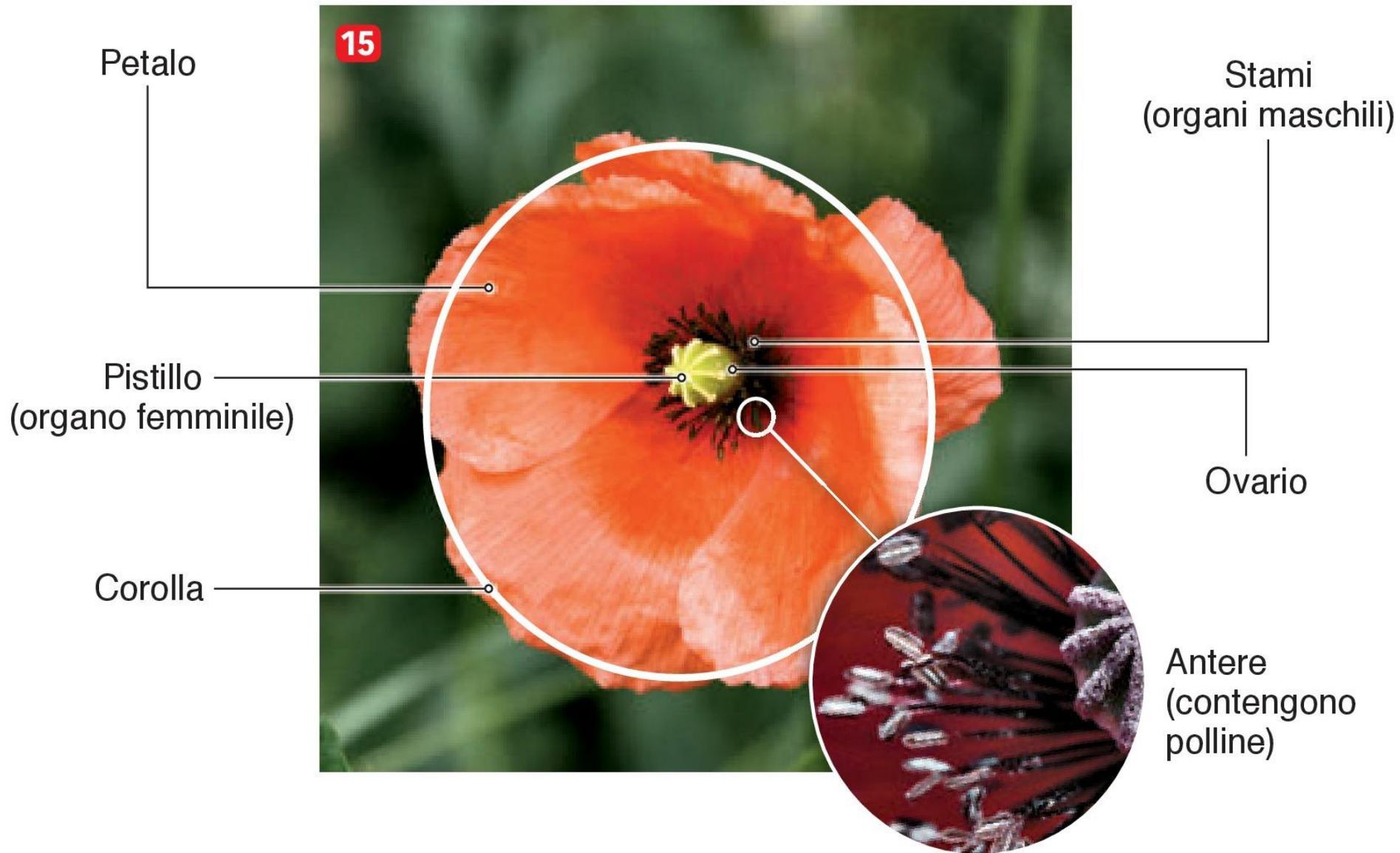
*Oggi le bambine sono tutte in buona salute,  
ma delle modifiche genetiche rimangono  
incognite le implicazioni a lungo termine.*



**La tecnica del gene editing CASPR/Cas9 è molto utile in floricoltura, permette di accentuare la petalosità dei fiori e di ottenerla in pochi e brevi passaggi, vediamo:**

- 1. la proteina Cas9 identifica il DNA del fiore da mutare;**
- 2. legge la sequenza dei genomi;**
- 3. li confronta con quelli dell'RNA guida;**
- 4. taglia con precisione il DNA;**

- 3. permette di sostituire il gene della specie con il gene portatore di un maggior numero di petali nel fiore;**
- 4. l'ormone preposto, l'auxina, inibito nel bocciolo in formazione non blocca la produzione dei petali sul numero che caratterizza la specie;**
- 5. i petali aumentano oltre misura di numero a scapito del numero degli stami.**



*Più aumenta il numero dei petali più diminuisce il numero degli stami, la produzione di polline, la forza riproduttiva della pianta: i fiori diventano più appariscenti ma meno fecondi.*



*L'incrocio sessuale o ibridazione è un processo lungo, laborioso e produce molti scarti.*

*L'Editing genomico CRISPR/Cas9 è invece celere, mirato e senza scarti.*





*Rammentiamolo nuovamente, i cinque petali iniziali della rosa damascena (di Damasco) sono diventati numerosi a causa di una mutazione genica spontanea verificatasi oltre 2000 anni fa.*





*I cinque petali iniziali dei fiori di molte specie sono aumentati di numero ad opera dell'uomo.*

*Le rose moderne sono quasi tutte petalose ad opera dell'uomo collezionista ed esteta, anche perché una volta che le ha ottenute, in seguito le riproduce solo per via agamica.*

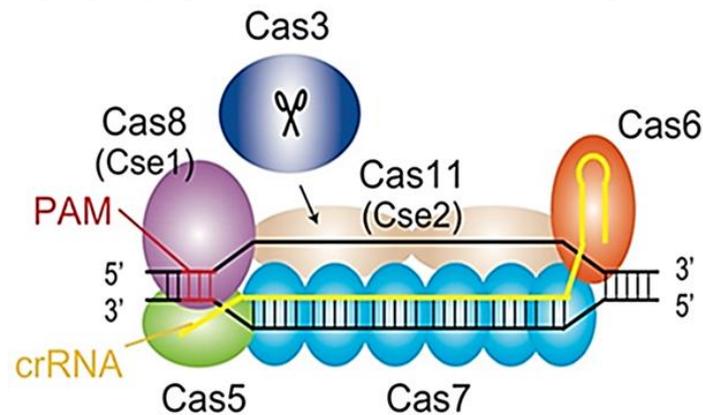




**Ovviamente la tecnica dell'editing Cas9 non è definitiva. Gli analisti cercano enzimi analoghi ovunque, non solo nei batteri, anche negli organismi superiori.**



Dall'inizio del 2024, si utilizza già il CRISPR/Cas3, un nuovo enzima con cui è possibile scansionare l'intero genoma umano, incluso il DNA "Junk o spazzatura" (*la porzione di acido nucleico noto come DNA che non codifica le proteine e ingiustamente citato come ripostiglio di cose inutili del nucleo*).



**Nei primi mesi del 2024 la Commissione Parlamentare Europea ha approvato l'editing genico CRISPR, ma molti Paesi europei sono ancora profondamente divisi. Auguriamoci che il Parlamento appena eletto sia finalmente capace di avvicinare l'Europa al resto del mondo produttivo. Rimanere a lungo isolati è troppo deleterio per un'economia elitaria.**



*Anche noi europei  
siamo cittadini del  
mondo.*



**La porzione di DNA, in passato definito “spazzatura”, oggi è un componente fondamentale del genoma umano che non codifica le proteine, ma che ha evidenziato delle novità importanti, è:**

**a. sottoposto anch'esso nel processo di replicazione cellulare (*oltre il 70% viene trascritto, producendo migliaia di RNA non codificanti, che svolgono importanti funzioni regolative*);**

- b. essenziale nel mantenere la stabilità genomica;**
- c. coinvolto nelle mutazioni che possono essere alla base dello sviluppo del cancro (*attiva la risposta immunitaria dei linfociti, le sentinelle della lotta ai tumori*);**
- d. implicato in vari processi riguardanti l'evoluzione e le funzioni cellulari;**
- e. ...**



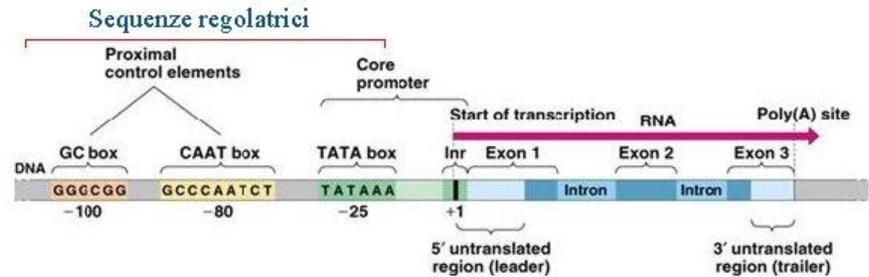
# Il DNA

## non codificante



# DNA non codificante I

- \* < 2% del nostro genoma è rappresentato da sequenze codificanti (esoniche)
- \* Più del 98% del genoma umano è composto da sequenze non codificanti proteine
- \* 26% del genoma umano è rappresentato da regioni introniche e sequenze regolatrici dell'espressione genica



**Il CRISPR/Cas3 si diversifica dal Cas9 perché taglia lunghi frammenti di DNA e consente di:**

- a. eliminare tratti di DNA a partire da un punto impossibile da ottenere con il Cas9;**
- b. rilevare delle parti non codificate del genoma;**
- c. rimuoverne sequenze in modo da poterne poi studiare a fondo le funzioni in laboratorio;**

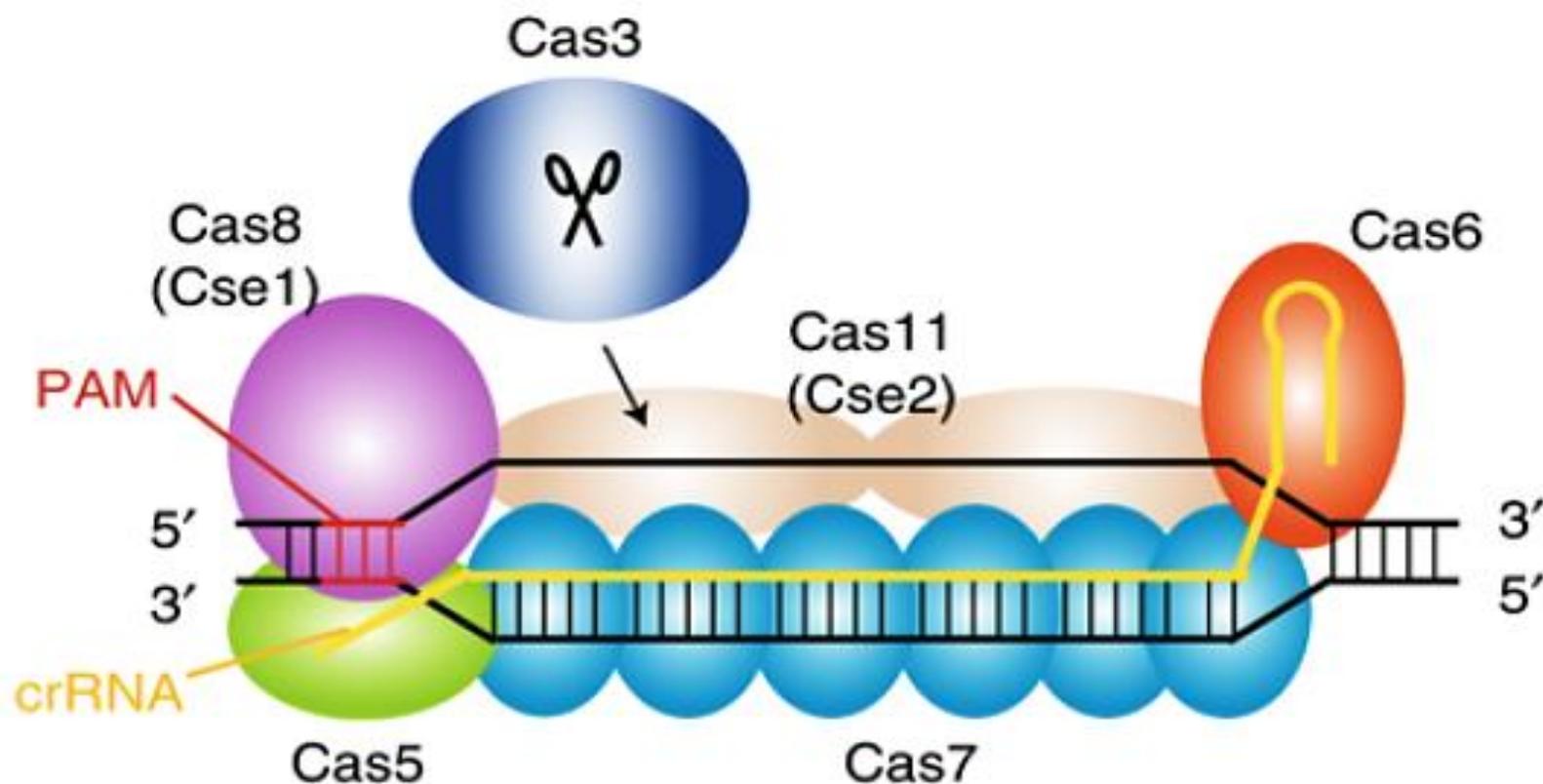
- d. eseguire tagli di parti di DNA di virus;**
- e. agire in maniera ancora più mirata;**
- f. affinare metodi per controllare esattamente la lunghezza dei tagli (*azioni che, quando si tratta di strumenti terapeutici per l'uomo, costituiscono un limite non ancora eseguibili con sufficiente precisione*);**
- g. ...**

**In altre parole, il meccanismo con cui avviene la localizzazione del punto da cui iniziare a tagliare è lo stesso di quello del CEISPR/Cas9, ma con il Cas3 il taglio consente di esaminare l'intero genoma, di rilevare anche le parti cosiddette non codificanti, di rimuovere lunghe sequenze di DNA per poterne poi studiarne la funzione in laboratorio.**

**Fig. 1 CRISPR-Cas3 system mediates DNA cleavage in human cells.**

a Type I-E CRISPR effector is composed of **crRNA**, **Cas3**, and a large **Cascade complex**, which contains Cas5, Cas6, multiple Cas7, Cas8 (Cse1) recognizing the PAM, and two Cas11 (Cse2)

**a**

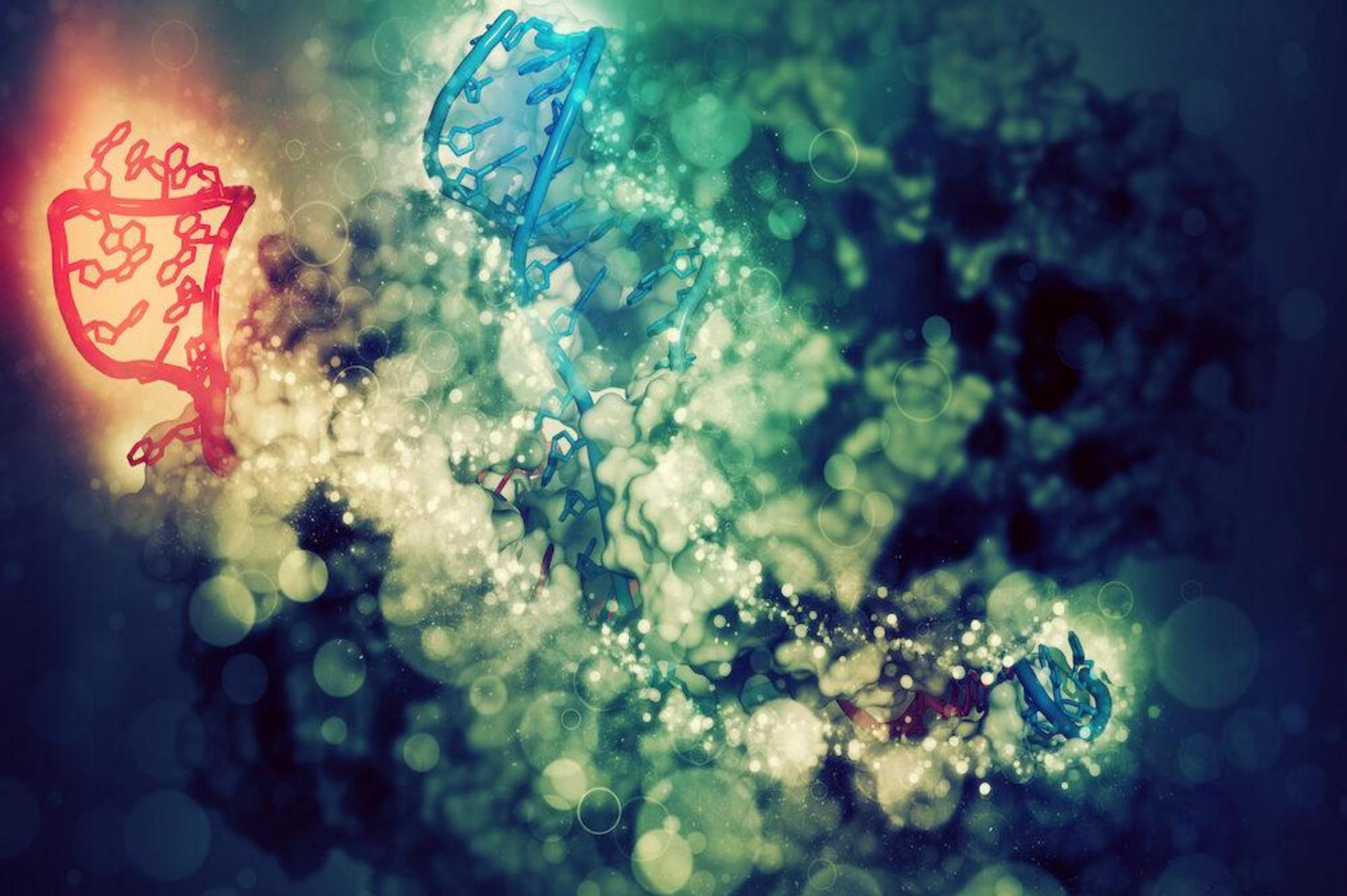


CRISPR-Cas3 induces broad and unidirectional genome editing in human cells. Morisaka H, Yoshimi K, Okuzaki Y [..] Hotta A, Takeda J, Mashimo T.

*Nat Commun.* 2019-12-06. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13226-x>



**Il CRISPR/Cas3 si sta dimostrando importante nel trattamento del cancro. Si pensa possa individuare le caratteristiche genetiche nelle cellule tumorali, permettere di distruggerle e lasciare intatte solo le cellule sane. All'Università del Michigan e alla Cornell University, contano di riuscire ad aprire la strada a terapie antitumorali mirate e sicure.**



**CRISPR proteina Cas3.**

**Il taglio continuo e più esteso che il Cas3 permette, consentirà agli scienziati di:**

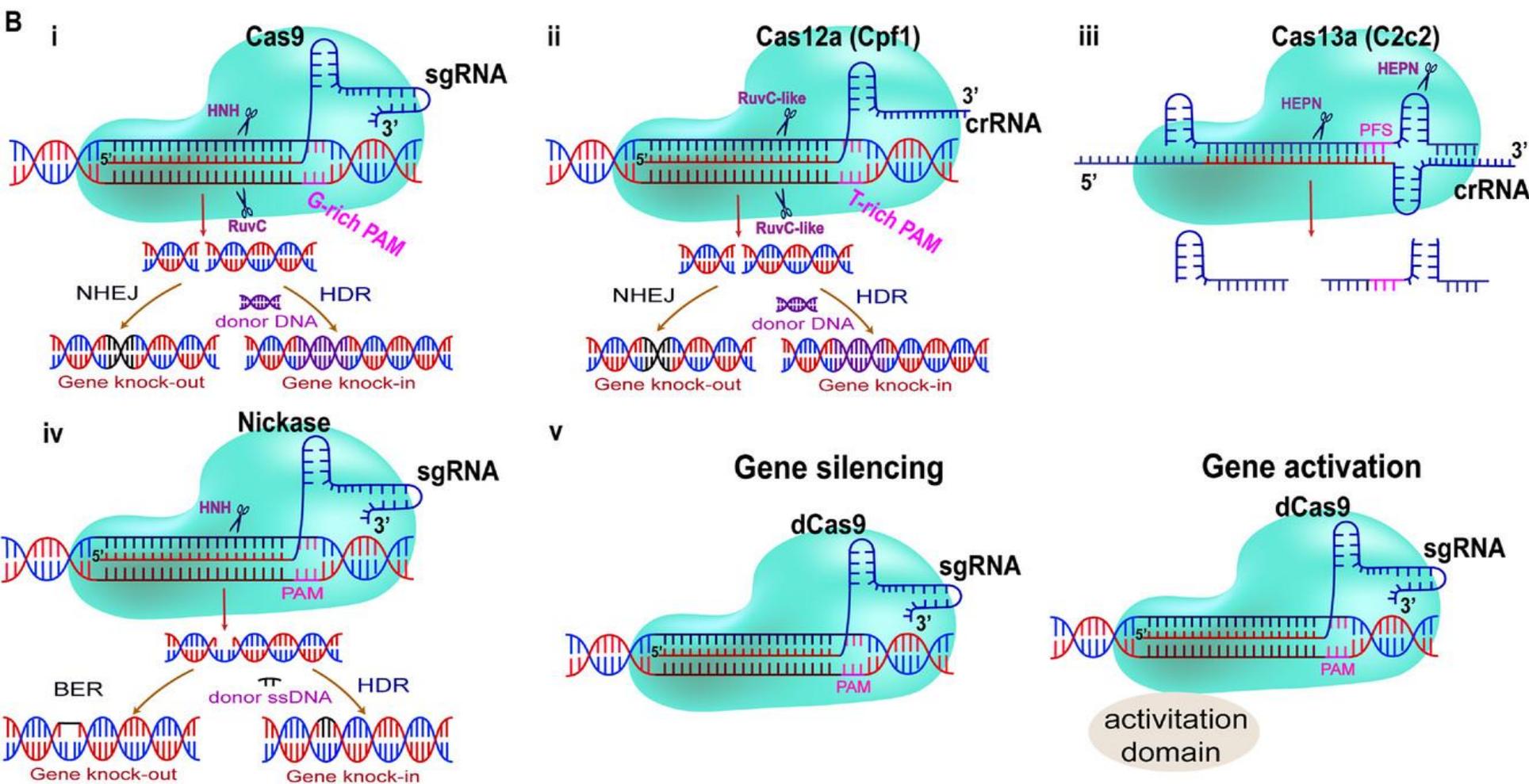
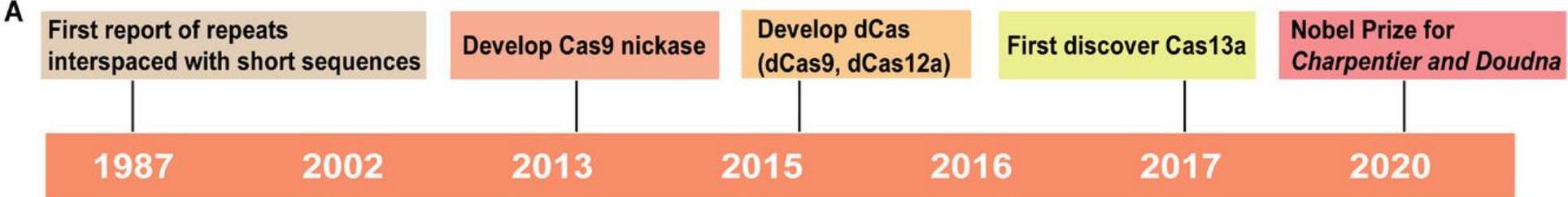
- 1. capire come controllare esattamente la lunghezza dei tagli terapeutici del DNA;**
- 2. manipolare più a fondo il genoma umano;**
- 3. rimuovere i virus in maniera molto più mirata del Cas9;**
- 4. ...**

# CRISPR



gene-editing technology

**Negli ultimi mesi la tecnologia CRISPR ha avuto ulteriori accelerazioni. Grazie all'introduzione di sempre nuove varianti; le più recenti proteine Cas, la 12 e 13, hanno rivoluzionato il panorama della modifica genetica. Dotate di una precisione molto elevata, consentono modifiche genetiche estremamente specifiche che riducono ulteriormente il rischio di effetti indesiderati e danni al DNA.**



**La Cas12 e Cas13 consentono agli scienziati di correggere malattie ereditarie, di inserire, eliminare o sostituire sequenze di DNA specifiche senza richiede tagli, minimizzando così il rischio di errori nella riparazione. La tecnologia CRISPR nella medicina è sempre di più una chance per tutti, continua a crescere e ad offrire speranze a pazienti disperati.**

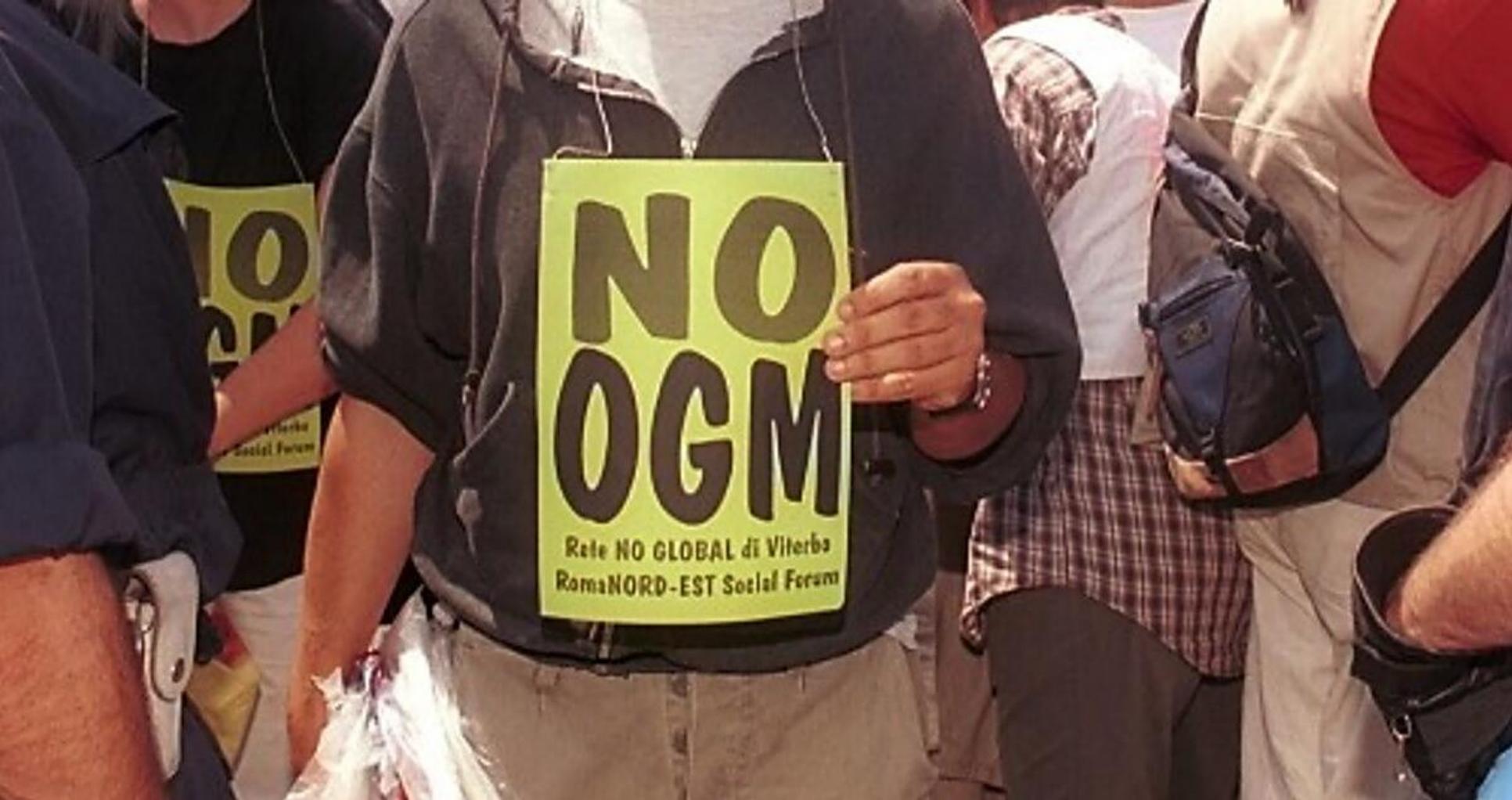


**La genetica, una speranza per tutti.**

**In Europa la genetica è ancora associata a controversie, ma molti sono gli esempi di un utilizzo sostenibile in agricoltura. Importante è non interrompere gli studi, continuare a monitorare gli impatti in natura e salvare solo gli approcci responsabili, ossia:**

**a. piante resistenti alle malattie e agli insetti (*progettate per resistere senza l'utilizzo massiccio di pesticidi*);**

- b. colture adattate a condizioni ambientali difficili (*capaci di prosperare in terreni aridi o salini, contribuendo alla sicurezza alimentare in aree con risorse limitate*);**
- c. qualità dei prodotti e aumento della resa;**
- d. riduzione d'impatti ambientali (*attraverso l'utilizzo di pratiche agricole sempre più efficienti*);...**



*Nonostante le evidenze scientifiche affermino la sicurezza degli OGM, l'opinione pubblica si mostra ancora contraria; teme che possano danneggiare l'ambiente, alterare gli ecosistemi. È quindi fondamentale promuovere una corretta informazione scientifica e adottare decisioni comunitarie che si basano sui fatti e non sulle opinioni.*

**Molto di quanto elencato è ancora chiuso nei laboratori di ricerca e nell'ambito della sperimentazione agronomica. Anni fa gli scenari descritti dai media erano apocalittici. Cosa succederà nel prossimo futuro non è ancora ben definito. Volenti o no a livello mondiale la strada è tracciata, il progresso delle scienze nel campo della genetica non solo è irreversibile, è addirittura inarrestabile.**

# Scienza e Progresso

*Mary Shelley*  
*"Frankenstein"*

Science mustn't go  
over the limits of  
Nature

**Come da decenni ormai noi europei ci dividiamo in pessimisti, ottimisti e colpevoli colonialisti così non percepiamo il disordine sempre più diffuso che regna ovunque a causa dell'immigrazione clandestina. Auguriamoci che la Jihad, la guerra santa dei musulmani contro noi infedeli sia fallimentare e che la paura dei cambiamenti non ci perseguiti.**

**Poiché nel lungo periodo il nuovo è sempre stato migliore di ciò che ci siamo lasciato alle spalle, grazie al lavoro degli scienziati, la fatica, la miseria, le malattie e l'ignoranza possano essere superate dall'intera collettività.**

IL PROGRESSO  
TECNOLOGICO



**È probabile che abbia lasciato l'impressione di essere un estimatore degli OGM e della Genetica, però sono cosciente che, nonostante le loro intrinseche potenzialità nascondano ancora degli interrogativi. Per esempio, la modifica genetica embrionale solleva domande profonde riguardo gli esseri umani (*le preoccupazioni etiche sulla sicurezza umana è una priorità per tutti*).**

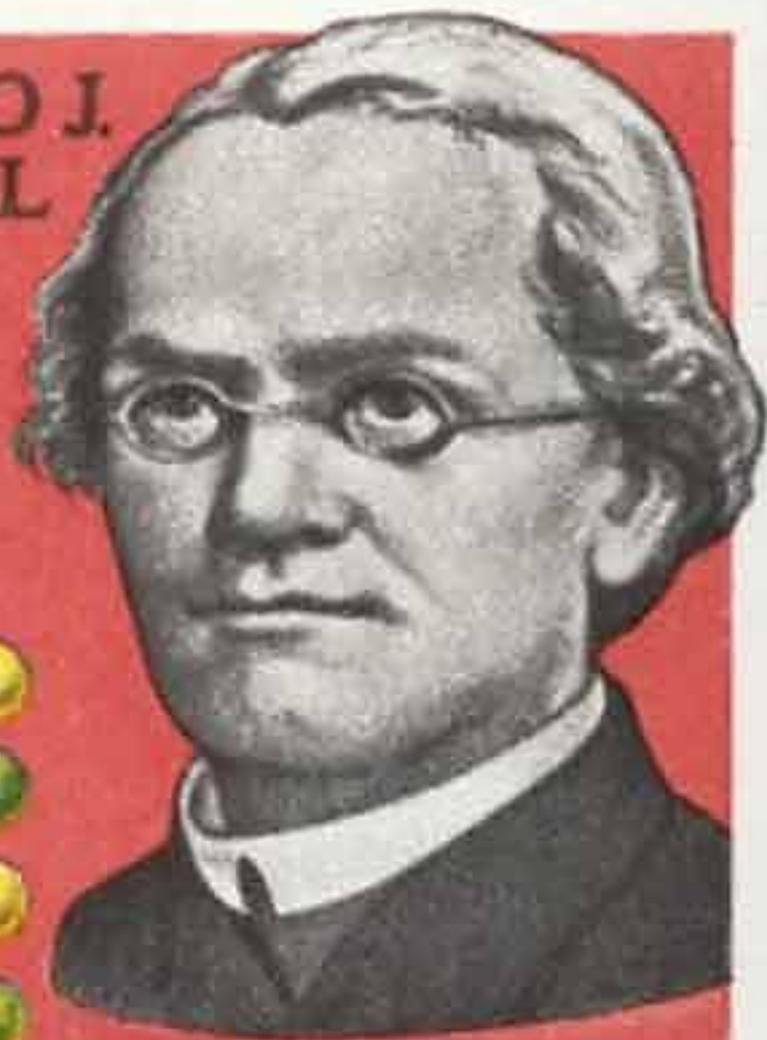


**Auguriamoci quindi che la sicurezza e la loro efficacia genetica sull'uomo siano essere sempre attentamente valutate e le questioni etiche siano sempre affrontate con grande cautela. Purtroppo le leggi e le normative variano molto da una nazione all'altra e alcune non sono per nulla corrette.**

**A livello mondiale (*globale*) occorre istituire degli standard che definiscano i confini dell'uso delle tecnologie genetiche: una guida che impedisca l'abuso a fini non autorizzati e dannosi all'umanità. Mendel ha insegnato la metodologia scientifica, l'osservazione attenta, la deduzione logica per comprendere i meccanismi genetici, occorre solo applicarli con coscienza.**

GREGORIO J.  
MENDEL

1884  
1984



1500

I.P.Z.S.-ROMA-1984

POSTE VATICANE

M. CODONI

**Nell'augurarmi d'avere chiarito cosa sono gli OGM, cos'è la Genetica e quale sia la loro funzione in agricoltura e dintorni, mi auguro pure che l'uomo, sempre più "super", riesca a convivere con la natura e a non farsela nemica.**

