

ORGANISMI GENETICAMENTE MODIFICATI

È stata recentemente pubblicata una raccolta di articoli di vari ricercatori e studiosi impegnati nel campo degli organismi geneticamente modificati, tra cui Luigi Rossi e Rosella Franconi dell'ENEA. Le riflessioni del curatore del volume sul materiale raccolto

In Italia vietata la sperimentazione delle biotecnologie in campo aperto

■ Elio Cadelo

La conoscenza delle leggi della genetica da parte dell'uomo sta modificando non solo il pianeta, ma anche la nostra cultura, in nostro modo di pensare ed il nostro modo di essere nel mondo. La genetica inizia con la scoperta delle leggi di Mendel nell'800 ma l'anno della svolta, che renderà possibile gli sviluppi dell'ingegneria genetica è il 1953, anno in cui Crick e Watson scoprirono la doppia elica del DNA. Da allora, in 60 anni, sono stati fatti passi da gigante: è stato decifrato il codice genetico dell'uomo, ma anche quello di diverse specie animali e vegetali, si sono scoperte le cause di numerose malattie, si è preso coscienza che le somiglianze o le diversità tra le specie dipendono da un ristrettissimo numero di geni. Insomma, la genetica ci ha spiegato che il nostro DNA differisce da quello di uno scimpanzé soltanto per il 2%, che, sempre da un punto di vista genetico, siamo più simili al corallo che non al topo con il quale condividiamo il 90% dei geni. Con le piante condividiamo tra il 30 ed il 50% dei geni e "condividere un gene" significa che quel gene in comune con una pianta può essere teoricamente trasferito nell'uomo o viceversa continuando ad esprimere lo stesso carattere genetico. O meglio il gene, una volta spostato da una specie o da un genere all'altro, continua a fare il suo lavoro in armonia con il resto del genoma.

Se le scoperte della genetica hanno dimostrato che esiste un'unità tra tutte le forme viventi e che esse nascono, crescono e muoiono in base alle stesse leggi, ha anche messo in crisi le categorie create nei secoli scorsi per classificare le diverse forme di vita (famiglie, generi, specie ecc.) facendo perdere di senso ai vecchi schemi che vedevano l'uomo come il fine dell'evoluzione. Infatti sorprende che siamo molto simili allo scimpanzé e molto diversi dall'orangutango che pure sembra assomigliarci di più. Ma sorprende anche il fatto che possa dipendere da uno o più geni inseriti in una catena di migliaia il fatto che una persona sia più o meno intelligente o predisposta a una determinata malattia così come la lunghezza della vita dipenda da una sequenza scritta a caso ed in un determinato modo e dalle condizioni ambientali. Basterebbe rimuovere o cambiare quel gene per rendere la vita di un individuo diversa. Tutto ciò allarma ed è causa di ansie, paure ma anche di speranze.

Per essere più chiari diciamo che il DNA di un individuo è costituito da una lunghissima catena comprendente anelli più piccoli chiamati *nucleotidi* e sono costituiti solo da quattro basi azotate: l'*adenina*, la *citosina*, la *guanina* e la *timina*, ovvero A-C-G-T. Una sequenza di qualche migliaio di basi azotate costituisce un gene che contiene le istruzioni per produrre una determinata proteina. Insomma, la diversa sequenza di questi nucleotidi in un gene è una scrittura diversa e quindi un insieme di istruzioni diverse per sintetizzare una determinata proteina del nostro corpo o di

■ Elio Cadelo

Giornalista Giornale Radio Rai, scrittore e divulgatore scientifico

quello di un animale o di una pianta. Molti geni, quindi, sono identici da specie a specie e se scambiati da un organismo ad un altro possono sintetizzare la stessa proteina.

Questo è molto importante perché oggi sappiamo che ogni funzione di ogni essere vivente dipende dai suoi geni. Così, per esempio, se una pianta non resiste al freddo, si può cercare di ritracciare in un'altra pianta, ma anche in un animale o in un batterio, un gene capace di determinare la resistenza alle basse temperature e trasferirlo con la tecnica del "DNA ricombinante". Queste operazioni, però, non sono così semplici come può apparire. Richiedono tempo e conoscenze adeguate ed alla fine può accadere che, per una serie di ragioni, l'operazione non vada a buon fine perché non dà gli esiti desiderati. Per arricchire una pianta con determinate proprietà si possono eliminare uno o più geni, per ritardare o rallentare la maturazione per esempio, o si può raddoppiare una determinata sequenza utilizzando gli stessi geni della pianta. Oppure, se si scopre che una certa pianta ha sviluppato una resistenza ad un determinato parassita si può trasferire il gene che codifica quella resistenza.

Un po' di storia

L'*Homo sapiens* nel corso della sua evoluzione ha imparato a modificare l'ambiente in cui viveva per ottenere più cibo e, in generale, condizioni di vita migliori. Questa capacità è coincisa con la capacità di addomesticare specie animali e vegetali a scopo principalmente alimentare, un duro lavoro iniziato migliaia e migliaia di anni fa, quando l'uomo ha cominciato a selezionare e coltivare le prime piante. Il grano, per esempio, non era così come lo vediamo oggi nei campi. La pianta originaria, selvatica, non appena si avvicinava alla maturazione faceva cadere i chicchi nel terreno affinché nascessero altre piante, quindi, come tutte le forme di vita su questa Terra aveva lo scopo di riprodursi, non di sfamare l'uomo.

Sono oramai molti millenni che il grano mantiene i chicchi nella spiga fino alla maturazione affinché possiamo raccoglierci, ma questo, come in altre piante, accade perché abbiamo selezionato i tipi che ci sono più utili per soddisfare nostre esigenze alimentari. In altre parole quando guardiamo un campo di grano, e questo ci sembra espressione della bellezza della natura,

in realtà stiamo ammirando una coltivazione di piante "innaturali" in quanto obbediscono alle nostre esigenze alimentari e se abbandonate a sé stesse nel giro di due anni scomparirebbero perché hanno perso la loro competitività "naturale".

La storia del grano è particolarmente utile per capire che ciò che mangiamo è frutto di una continua ed incessante modificazione genetica operata dall'uomo sulle piante. Negli anni 60, nei laboratori dell'ENEA (allora si chiamava CNEN) della Casaccia a Roma, il gruppo di ricercatori diretto da Scarascia Mugnozza decise di irraggiare una varietà di grano che allora andava per la maggiore (il *Cappelli*) con raggi gamma, ovvero con fasci di neutroni al fine di ottenere delle mutazioni genetiche favorevoli. La storia è raccontata da Luigi Rossi, che fu tra i protagonisti di quell'esperimento, nel volume *Perché gli OGM* (a cura di Elio Cadelo, Palombi Editori, Roma, 2011). Scopo di quest'operazione era quello di cercare di ottenere una varietà di grano più bassa, quindi più resistente alle intemperie, con spighe più ricche e produttive. Dopo numerosi irraggiamenti con fasci di neutroni, selezioni, incroci, coltivazioni in serra, prove sperimentali in campo, nacque una nuova varietà di grano duro che fu chiamato *Creso*. Il nome fu scelto perché i ricercatori erano certi, data la qualità, che avrebbe arricchito gli agricoltori. E così fu. Venne registrato nel 1974 e per molti anni rappresentò l'80% del grano duro italiano (oggi meno del 20% perché è stato sostituito da nuove varietà di grano) e questo grazie al fatto di aver indotto mutazioni delle quali gli autori non conoscevano la base genetica.

Questa tecnica era già stata utilizzata da numerosi gruppi di ricerca sparsi per il mondo. In Cecoslovacchia nel 1965 fu creata una varietà di orzo, sempre tramite irraggiamento, chiamato *Diamant*, che permetteva di realizzare una birra migliore. Orzo modificato è utilizzato per produrre ottime birre e whisky in Inghilterra. Il famoso pompelmo rosa è stato "costruito" negli Stati Uniti con questa tecnica, così come molte insalate appetitose che compriamo al mercato e così via. Questi risultati sono stati ottenuti non conoscendo le basi genetiche che determinavano i caratteri che i ricercatori selezionavano. E, cosa ancora più stupefacente, è che questi prodotti di consumo quotidiano non vengono considerati OGM malgrado siano stati usati mutageni, cioè radiazioni, che hanno modificato

il genoma della pianta. Insomma, la legge considera OGM un organismo se per ottenerlo si usa la tecnica del DNA ricombinante, mentre per la legislazione europea non siamo in presenza di OGM se si usano altre tecniche che modificano ugualmente la struttura genetica. Possiamo solo commentare che siamo dinanzi ad una delle tante bizzarrie legislative del nostro tempo in quanto, ancora una volta “il principio di precauzione” viene utilizzato in maniera, quanto meno, difforme.

La scienza oggi

Per migliaia di anni l'uomo ha utilizzato l'esperienza per migliorare la produzione agricola. Metodi empirici che comunque hanno dato risultati importanti. Infatti nel tempo sono state domestiche decine e decine di piante alimentari. Cioè piante spontanee, poco utili all'alimentazione umana, sono state trasformate in piante domestiche che hanno contribuito a sfamare generazioni di uomini. Ma questa non è stata una vittoria sulla “natura spontanea” priva di conseguenze. L'aver realizzato frutti dolci, buoni e nutrienti ci ha messo in competizione con le altre specie per accaparrarsi i raccolti. Gli uccelli, per esempio, in molti casi sono stati un vero e proprio flagello, ma anche i topi e altri roditori. Ma soprattutto gli insetti, i parassiti e i batteri, molto più piccoli ma molto più perniciosi. Per questo motivo da tempo si fa uso di pesticidi: in passato, per esempio, si usava il verde rame per proteggere le vigne o la calce per gli alberi da frutto e prima ancora la fumigazione e altri espedienti. Con l'avvento della chimica si è fatto un uso massiccio dei pesticidi e degli erbicidi. La loro applicazione su larga scala ha prodotto i guasti ben conosciuti: malattie e decessi tra gli agricoltori che li hanno usati ma anche la distruzione dei batteri utili del terreno. Insomma, se la chimica ha avuto l'importante compito di far aumentare le rese agricole ha finito con l'inquinare i terreni, le falde acquifere ed anche l'uomo. Inoltre si sono selezionati, in molti casi, parassiti resistenti. Recentemente l'Unione Europea ha autorizzato la coltivazione del “mais transgenico Bt”. Bt sta per *Bacillus thuringiensis*, un batterio che si trova naturalmente nel terreno e che produce *delta-endotossine*, proteine che sono mortali per molti insetti mentre sono del tutto innocue per l'uomo e tutti i mammiferi, in quanto

l'ambiente acido del nostro stomaco disattiva queste tossine mentre l'apparato digerente alcalino degli insetti fa sì che la tossicità di queste molecole risulti letale.

Così si sono inserite nel cotone, nel mais, nella patata e in altri vegetali alcuni geni del Bt che codificano specifiche proteine fatali per taluni insetti. La coltivazione del mais Bt è stata autorizzata dall'Unione Europea ma l'Italia si è opposta. Strano paradosso: nel nostro paese non si coltivano OGM ma si importano. Importiamo mais Bt e soia OGM dagli Stati Uniti, Brasile, Argentina ecc. per l'alimentazione animale.

Oggi gli scienziati sono in grado, grazie all'ingegneria genetica, di trasferire in alcune piante il gene che permette di auto-proteggersi ad alcuni virus e parassiti evitando l'uso massiccio della chimica. Per rendere una pianta resistente ad un virus si usa più o meno la stessa tecnica che si usa per le vaccinazioni: inoculando pezzi di proteine del virus nel nostro organismo il sistema immunitario impara a riconoscere l'agente infettivo. Così nel genoma della pianta viene inserito il gene che codifica una proteina della capsula esterna del virus: le piante conservano nelle diverse generazioni questa caratteristica e questo facilita non poco le cose. Questa tecnica si è dimostrata molto efficace nelle zucchine, zucche, patate, papaya ed altri vegetali.

Questo il quadro generale entro cui si muovono la scienza e la ricerca scientifica. Gli OGM, però, ci offrono lo spunto per riflettere sull'opportunità di sviluppare la nostra agricoltura, la nostra economia e la ricerca scientifica. In molti paesi si sta investendo moltissimo nella produzione di farmaci ottenuti direttamente da piante o per arricchire talune piante alimentari di vitamine, antiossidanti o di fattori protettivi antitumorali. La ricerca mondiale sta compiendo passi da gigante in questo settore e presto, molto presto, i nostri ricercatori saranno tagliati fuori con conseguenze gravi sull'economia. Paesi come la Cina, l'India, il Brasile, l'Argentina ed altri, il cui PIL cresce ogni anno del 5-10%, hanno tutti scelto gli OGM e l'India, in particolare, grazie al cotone Bt42 è oggi il secondo maggiore esportatore mondiale. Nel 2010 le colture OGM hanno raggiunto 150 milioni e mezzo di ettari e continueranno ad aumentare. Presto la chimica dovrà cedere il passo alla genetica e i nostri prodotti agricoli inquinati dai pesticidi troveranno pochissimo mercato.

La paura che gli OGM facciano male alla salute è oggi indotta da una propaganda pericolosa che non ha nessuna consistenza scientifica tanto che l'Unione Europea, dopo aver condotto uno studio sugli OGM per 15 anni coinvolgendo 400 centri di ricerca e costato 700 milioni di euro, ha concluso che "le piante geneticamente modificate ed i prodotti sviluppati e commercializzati fino ad oggi ... non hanno presentato alcun rischio per la salute umana e per l'ambiente. Anzi l'uso di una tecnologia più precisa e le accurate valutazioni in fase di regolamentazione rendono probabilmente queste piante e questi prodotti ancora più sicuri di quelli convenzionali". Insomma, non c'è alcuna prova che gli OGM facciano

male, ma lo stesso non può dirsi di alcune produzioni biologiche come dimostrano i recenti fatti accaduti in Germania legati all'*Escherichia coli*, che ha infettato 4 mila persone e provocato la morte di oltre 40 di esse.

Bibliografia

- [1] *Perché gli OGM*, a cura di Elio Cadello, Palombi Editori, Roma, 2011.
- [2] *Idea di Natura*, a cura di Elio Cadello, Marsilio Editore, Venezia 2008.
- [3] *OGM tra leggende e realtà*, Dario Bressanini, Zanichelli editore, Bologna, 2009.
- [4] *Il biologo furioso*, Carlo Alberto Redi, Sironi editore, Milano, 2011.
- [5] *Genoma il Grande Libro dell'uomo*, Edoardo Boncinelli, Mondadori Editore, Milano, 2001.
- [6] *La Scimmia Pensante*, Robin Dunbar, Il Mulino, Bologna, 2004.

