

ATTUALITÀ

di Giuseppe Lanzavecchia
Università di Urbino

MA PERCHÉ LA SCIENZA È INQUINATA DALL'“IDEOLOGIA”?

Il caso degli Ogm

In Europa persiste l'avversione contro le sostanze vegetali per alimentazione geneticamente modificate, che si sta diffondendo anche agli Usa. Il lavoro ne spiega le ragioni ideologiche e mostra come le sostanze che l'uomo ha trasformato non differiscano di fatto da quelle che la natura manipola quotidianamente. Si mostra, inoltre, come oggetti ed eventi naturali siano una distribuzione di entità tra loro simili ma non identiche, e come la biotecnologia stia costruendo davvero un mondo biologico ancora non **sperimentato dalla natura**.

Ho letto sul numero di dicembre 2003 la lettera d'accusa agli Ogm di Giorgio Celli e la cosa mi dispiace perché Celli è uomo di scienza, mentre tali discorsi si addicono solo alla politica e alla (pseudo)etica, le quali inventano motivi per leggi, divieti, regolamentazioni a prescindere dalla natura e da come essa opera, natura della quale, sia ben chiaro, anche l'uomo è uno degli operatori che non può far nulla che anche la natura, con le sue leggi, non possa. Solo la scienza comunque ha gli strumenti per conoscere la natura (1) e, a meno di credere che le varie specie viventi siano, ognuna, il risultato di un processo autonomo di creazione, dobbiamo ammettere che esse si sono formate per modificazioni genetiche le quali ignorano barriere tra specie diverse che certa ideologia postula come invalicabili: ossia, siamo tutti degli Ogm. Danilo Mainardi ci ricorda che “non ci si deve meravigliare se por-

zioni identiche del genotipo possano rinvenirsi in specie straordinariamente distanti” (2).

Ogm, politica e ideologia

D'altra parte, oggi come ieri (bastano i due esempi di Prometeo e di Galileo) ogni fenomeno è inquinato dalla politica e quest'ultima ignora volutamente l'indagine scientifica; caso mai la piega alle sue finalità, come sta facendo l'amministrazione Bush in America (3). Sono queste le ragioni per le quali non risponderò direttamente sui fatti specifici (ruolo delle multinazionali, diffusione delle nuove varietà, nuove allergie e patologie, equivalenza o non tra prodotti transgenici e no e così via) i quali, così come vengono posti, sono accattivanti per gente e politici, ma inconsistenti sotto il profilo scientifico.

Chi è contro gli Ogm parte dal presupposto che l'evoluzione e le scelte della natura sono nella direzione del *bene*; ma quale? Ogni cosa buona può essere, infatti, usata male;

ogni cosa benefica può al contempo fare danni; quello che oggi appare buono può palesarsi pericoloso un domani (1). E poi, bene per chi? Per la natura di tre miliardi d'anni fa o per quella di oggi; per un certo ecosistema o per uno opposto in una diversa area del pianeta; per l'uomo o per altri esseri viventi; per le piante che fanno frutti utili all'uomo, o per gli insetti o altre pesti che le danneggiano? L'aspirina è usata giornalmente da milioni di cardiopatici, è consigliata per prevenire la demenza, riduce il rischio di tumore all'esofago e all'intestino, ma recenti ricerche suggeriscono che il suo uso prolungato aumenta il rischio di cancro al pancreas (4). I salmoni allevati sono sostanzialmente innocui come afferma un gran numero di studiosi europei e americani o è

L'autore aveva già espresso su questa rivista le sue idee sull'argomento alcuni anni fa (Scienza, chimica e ideologia, 2000, 82(4), 371) che ribadisce, sottolineando il suo dispiacere per l'incultura dominante.

cancerogeno come ha recentemente pubblicato la prestigiosa rivista *Science* (5)? Cos'è allora la verità? La scoperta della *dark energy* è stata proclamata il Breakthrough del 1998, ma una recentissima ricerca sembra suggerire che essa addirittura non esista (6).

Siamo ossessionati dai singoli eventi e dai luoghi comuni. Politici, media e purtroppo anche scienziati usano statistica, probabilità, termodinamica per dimostrare fatti e misfatti senza aver compiuto alcuna seria analisi preventiva del fatto se tali strumenti e discipline possano essere davvero impiegati (7). Così, si fanno e si leggono, anche su riviste serie, statistiche relative a eventi eccezionali – ad esempio su tre (!) casi di coltivazioni Ogm o su eccezionali catastrofi climatiche – e, parlando di fenomeni come il vortice polare, si scrive “a volte, per motivi non ancora del

La termodinamica spiega perché non hanno senso oggetti ed eventi singoli, ma solo distribuzioni

La natura, di ogni suo sistema (aspetto, specie, varietà, molecola) non dà una soluzione univoca, bensì una varietà, anche numerosa, di soluzioni che consentono ai sistemi di sopportare – entro certi limiti – cambiamenti di condizioni, apparire di nuove situazioni e minacce, sfruttamento di nuove prospettive. Nella realtà ogni sistema è una qualche distribuzione (di Gauss, di Poisson o magari stocastica) di componenti simili ma non identici e questo consente alla natura, o ad altri sistemi o all'uomo di fare le proprie scelte. La storia dell'agricoltura mostra come i nostri antenati, da più di diecimila anni, hanno approfittato di queste distribuzioni per selezionare le piante che tornavano loro più utili

re la loro conformazione; inoltre, non vivono isolate e hanno tutto il mondo attorno a loro, tanto che possono – e debbono – reagire con altre sostanze. L'energia libera di Gibbs, come insegna la termodinamica, ci dà il modo di calcolare (in termini energetici ed entropici) modifiche e reazioni delle molecole che – al di sopra dello zero assoluto – possono anche condurre verso condizioni di maggiore energia, ossia di minore probabilità di presenza (il caso semplice della produzione dell'ammoniaca – molecola che tende piuttosto a decomporre in azoto e idrogeno – è illuminante al riguardo). Se si calcola l'energia libera di Gibbs per i cosiddetti difetti e per le devianze che originano la distribuzione delle varietà, si constata che, mentre ogni difetto o devianza può generalmente comportare un aumento dell'energia libe-

Nei secoli l'uomo ha selezionato le piante che tornavano più utili e non quelle preferite dell'ecosistema

tutto comprensibili ma *comunque amplificati dall'effetto serra ...*. Perché mai “comunque amplificati”, chi gliel'ha detto (8)? Mettere un po' d'ordine nella congerie di affermazioni ascientifiche che rappresentano la cultura media, ma anche superiore, di oggi sarebbe mettere in crisi i valori. Raymond Boudon (9) ci spiega che non c'è nessuna crisi, ma soltanto cattiva informazione. Sarebbe bene che la gente, a partire da quella che fa scienza, la smettesse di credere che d'ogni cosa si discuta c'è il riferimento perfetto, ideale; esso non c'è mai (10). Non esiste nemmeno la *dimensione* di una grandezza, ma la sua misura sì. Noi parliamo di difetti nei solidi (sostituti, vacanze, interstiziali), di difetti molecolari (gruppi funzionali diversi, difetti conformazionali), di difetti genetici, di devianze comportamentali. Cose, fenomeni, comportamenti che non rientrano negli schemi a priori delle nostre concezioni (ideologiche), sarebbero devianze, al limite pecaminose. I mancini che usano la mano del diavolo, gli omosessuali, gli Ogm.

– anche se presenti in quantità minime – e non quelle che gli ecosistemi naturali avevano preferito; con queste scelte l'uomo ha pure ideato e costruito i suoi ecosistemi. Questo premesso, mi piacerebbe che mi si spiegasse cosa sono allora l'agricoltura biologica e i suoi prodotti. Ancora, all'epoca di Roma (intorno all'anno zero) da un chicco di grano coltivato se ne ottenevano circa tre (ma uno doveva essere accantonato quale semente): la devianza genetica ha portato a rese enormemente superiori oggi (11). Chiediamoci allora cosa consente (e ne è quindi la causa) di offrire queste distribuzioni di strutture e di proprietà, oltre che di ottenere chimere tra specie diverse, o di realizzare la nascita di nuove specie. Le sostanze chimiche vengono studiate – secondo il metodo galileiano e in prima approssimazione – come se fossero perfettamente isolate e in condizioni termodinamiche di assoluta stabilità; ma, al di sopra dello zero assoluto, non sono mai del tutto stabili e quindi possono trovarsi in stati eccitati e addirittura modifica-

ra, quella del sistema, considerato nel suo complesso come fosse un solo organismo, risulta invece ridotta, ossia difetti e devianze sono termodinamicamente necessarie.

Le molecole di Dna sono indubbiamente importanti, ma il loro comportamento generale non è in nulla differente da quello di qualsiasi altra molecola. Se vogliamo che una molecola di Dna di un'ameba si trasformi in quella di un uomo troveremo che la probabilità dell'accadimento è bassissima (ma non nulla); tuttavia, che la presenza di un solo gene possa (forse) (12) aver differenziato l'uomo dagli altri primati due milioni e mezzo d'anni fa ha, viceversa, una probabilità (sempre bassa) ma concepibile.

Gli agenti per modificare le molecole, comprese quelle di Dna, sono assai numerosi, dalla temperatura alle condizioni chimico-fisiche dell'ambiente nel quale esse si trovano: uno di questi è rappresentato dalle radiazioni, che numerose ci arrivano dallo spazio. Alcuni decenni fa in Italia l'Enea (allora Cnen) e l'Università di Viterbo hanno

ATTUALITÀ

modificato geneticamente sementi di grano duro bombardandole con neutroni e ottenendo nuove varietà più produttive, resistenti e appetibili, tanto che oggi oltre il 90% dei grani duri per la nostra pasta sono appunto questi Ogm (13) che Alfonso Pecoraro Scanio s'ostina nel negare che siano tali (14). Tutti gli Ogm che l'uomo realizza con le attuali tecniche mirate o con quelle del tutto stocastiche del passato li può già aver realizzati la natura, la quale, se non li troviamo tra le specie viventi, significa che non li ha selezionati, se non con presenze irrilevanti. Va subito detto che, se la natura non ha valorizzato queste varietà, è del tutto irrilevante; essa, del resto, non ha neppure valorizzato quelle specie che poi l'uomo ha selezionato e che fanno parte della cosiddetta agricoltura biologica. La natura, come ho detto

re alla media (15); la loro integrazione nella società e nel sistema produttivo è altamente benefica, al di là del fatto che si recuperano individui invece che mantenerli o eliminarli come proponevano i nazisti; può anche darsi che, almeno in parte, la loro asocialità sia da attribuirsi al fatto che, non comprendendoli, finiamo per escluderli. Questo comportamento ideologico si estrinseca in ogni aspetto, compreso quello dell'accettazione o meno degli Ogm. Ma i termini *devianza*, *difetto*, *anormalità* sono qualitativi, hanno una connotazione spesso ideologica, e sono pertanto *ascientifici*: semplicemente non vanno usati. Lo scienziato sa che è assai più



agevole trovare cose nuove al di fuori delle vie battute e collaudate: studiamo pure il Dna medio della specie agricola più diffusa in natura e che non trova – praticamente – utilizzazione per i nostri bisogni (come l'erba gramigna), ma buttiamoci su quelle che alla gente comune qualcuno ha voluto insegnare, senza alcun fondamento scientifico, che si tratta di anomalie. Facciamo Ogm, possibilmente in modo mirato.

I geni – anche quelli dell'uomo – sono manipolati in continuazione, dalla loro evoluzione stocastica e dall'incontro con virus e batteri, come sembrano indicare i trasferimenti di malattie, dalla Sars all'*influenza dei polli*, per non parlare di Hiv, Hantavirus, Ebola, West Nile. Maiali, cresciuti da feti nei quali erano state iniettate cellule staminali umane, hanno cellule nelle quali il Dna delle due specie è mescolato al livello più intimo; si tratta della prima volta che s'è osservata

una fusione di cellule in esseri viventi (16). Naturalmente questa scoperta può avere serie implicazioni per gli xenotrapianti.

La biotecnologia inventa la natura

Ma può accadere di peggio (o di meglio). Nel 2002 su *Nature Biotechnology* un'équipe giapponese di biologi e chimici dell'Università di Tokyo, diretta da Shigeyuki Yokohama, ha reso noto d'aver modificato il Dna inserendovi due nuove basi sintetiche (17). Il Dna, tramite lo Rna, sintetizza le proteine costituite da sequenze di 20 aminoacidi, ma il nuovo Dna ha prodotto una proteina con 21 aminoacidi, i 20 naturali più uno del tutto nuovo. Si ottengono così sostanze al di fuori di quelle relative al materiale genetico naturale. Da allora interventi di modifica rivoluzionaria del Dna e dei suoi prodotti si sono susseguiti a ritmo più

all'inizio di questa chiacchierata, ha interessi ben diversi, basti pensare che noi volentieri uccidiamo le zanzare che essa invece fa prosperare soprattutto ove c'è acqua stagnante, e non è detto che la natura preferisca il bene di una pianta da frutto piuttosto che quello della peste che la uccide.

Il letto di Procuste e il rifiuto di ciò che è fuori della norma

Le nostre ideologie ci portano quindi ad adottare dei letti di Procuste per concepire e scegliere, ideologicamente, certe soluzioni naturali e combatterne altre, o a rinunciarvi: il caso degli Ogm vegetali o delle cellule staminali è emblematico. Una tale selezione ideologica non ci fa perdere soltanto specie e varietà interessanti, vegetali e animali, soluzioni per la salute, nuove specie realizzate con l'ingegneria genetica, ma tante altre occasioni, e addirittura talenti. Tra i nati con la sindrome di Asperger – caratterizzati da scarsa socialità, ma da elevate capacità logiche – v'è una propensione alla genialità superio-

to sostenuto. Mentre gente comune e politici credono che la biotecnologia abbia compiuto interventi, con materiale naturale (inserimento o eliminazione di geni, clonazione), considerati di forzatura dei comportamenti naturali, i nuovi sviluppi appena menzionati dicono che ormai si è in grado di creare e di utilizzare veri e propri nuovi materiali viventi. Molti ritengono che il codice naturale sia come lo conosciamo perché è il migliore possibile, ma per altri invece esso sarebbe il risultato del caso e pertanto potrebbe essere vecchio, superato e pronto per essere sostituito con uno nuovo più efficace e meglio rispondente alle esigenze dell'uomo e della natura stessa. C'è chi ritiene che in questo modo si trasgrediscano le leggi che regolano l'evoluzione degli organismi viventi e che operano dalla notte dei tempi; chi parla di nuova Genesi. In ogni caso non si era mai andati così oltre e questi risultati aprono la via a un'evoluzione che può essere regolata e diretta a prescindere dal codice genetico fin qui noto. Rimane, naturalmente, un proble-

ma etico, che richiederebbe, per essere affon-tato, ben altro che questo breve articolo. Questo oggi; e domani? Ricercatori dell'NIH National Human Genome Research Institute e della Fukui Prefectural University di Obama (Giappone) hanno creato versioni transgeniche di zebrafish con sperma modificato (18). Si ottengono sempre più veri e propri Cyborg – uomo-macchina – ed è nato un "Movement for Posthuman Rights" (19). Il *New Scientist*, nella sua classifica dei dieci più rilevanti accadimenti scientifici del 2003, indica le nuove malattie veneree dei babuini (che potrebbero passare all'uomo); l'apparire di varietà di batteri ultra-resistenti ai farmaci; la possibilità di combattere la stupidità, che sarebbe una malattia (devianza) genetica (20). Invece, tra le dieci tecnologie emergenti che cambieranno il nostro mondo, *Technology Review* – la rivista del MIT – pone la *Biologia sintetica*, brevemente la possibilità di programmare le cellule così come si programmano le macchine, il che richiede la programmazione delle molecole di

Dna, di loro pacchetti e infine delle cellule. Un'altra tecnologia in fase di sviluppo è la *terapia mediante Rna* contro malattie e disturbi dovuti ai nostri geni errati o a quelli di organismi che ci invadono, quali epatiti, cancro, Aids. Infine c'è la *Genomica personale*, alla base di una medicina personalizzata, che un domani dovrebbe consentire con una banale analisi del sangue di determinare il trattamento più adatto per chi è ammalato (21).

Conclusione

Per concludere, scorrendo la letteratura sulla biotecnologia si ha la precisa percezione che – da un verso – essa vada avanti senza tener in gran conto il *can-can* di politici e gruppi d'opinione, mentre da un altro si scatenino atteggiamenti dovuti a preconcetti culturali – spesso derivanti da maldigerite e arcaiche credenze e posizioni etiche – che condizionano pesantemente l'accettazione o la ripulsa delle diverse tecniche biologiche. Una credenza è che i geni siano immutabili, parmenidei, ma la natura è eraclea e si modifica

continuamente. Tra le tecniche rifiutate ci sono, in primo luogo, quelle relative agli Ogm vegetali, considerate invenzioni dei moderni diavoli, ossia delle multinazionali; ma, oltre a queste, operano Cina e India destinate fra vent'anni ad essere la prima e la terza economie mondiali; c'è una nutrita bibliografia al riguardo, qui citiamo appena un recente intervento apparso su *Le Monde* (22). Le prove scientifiche, alle quali i contrari a tali tecniche si riferiscono, sono talmente deboli da far dubitare che uomini di scienza abbiano potuto considerarle valide: lo riconosce, del resto, Gabriele Milanesi in un suo articolo sull'argomento (23). Sarebbe, a mio parere, indispensabile che le riviste scientifiche fossero assai più severe nel pubblicare articoli su tutti gli argomenti che implicano posizioni ideologiche preconette, aprendo piuttosto una sezione di discussione con l'avvertenza che non di scienza si tratta, ma di considerazioni ideologiche coinvolgenti la scienza. Come ho cercato di chiarire altrove, la scienza è una cosa seria ed è un'altra cosa (1).

Bibliografia

- (1) G. Lanzavecchia, La scienza non è un racconto. Dialogo tra Sagredo, Salviati e Simplicio, in *La scienza e la parola*, a cura di G. Lanzavecchia, M. Negrotti, Libri Scheiwiller, Milano, 2004.
- (2) D. Mainardi, Dai vertebrati ai coralli, quanti geni in proprietà, *Corriere della Sera*, 18.1.2004.
- (3) J.M. Pethokoukis, Why the feds fear nanobots, *USNews.com*, March 24, 2004; F. Manjoo, Thou shalt not make scientific progress. Medical research is poised to make a quantum leap that will benefit sufferers from Alzheimer's, Parkinson's, muscular dystrophy, diabetes and other diseases. But George W. Bush religious convictions stand in its way, *Salon.com*, March 25, 2004.
- (4) J. Meikle, Aspirin 'raises risk of cancer', *The Guardian*, January 9, 2004.
- (5) S. Foucart, Controverse autour de l'innocuité du saumon d'élevage, *Le Monde*, 23 janvier 2004.
- (6) Now you see it, now you don't, *The*

Independent, 7 January, 2004.

- (7) G. Lanzavecchia, A conceivable model for user: fields and attractors, V International Conference on "The culture of the Artificial", Ascona (CH), Monte Verità, April 23-25, 2004.
- (8) G. Marro, Il vortice polare conquista l'Europa. Gelo e neve record, *La Stampa*, 25 gennaio 2004.
- (9) R. Boudon, Declino della morale? Declino dei valori, Il Mulino, Bologna, 2004.
- (10) G. Lanzavecchia, *Nuova Civiltà delle Macchine*, 2001, **XIX**(4).
- (11) J.-C. Chesnais, Le rivoluzioni del benessere, Laterza, Bari, 1988.
- (12) S. Connor, Has the gene that turned us into humans been found?, *The Independent*, March 25, 2004.
- (13) G.T. Scarascia Mugnozza, Strampelli e il primo centenario della sua opera, Società Italiana di Genetica Agraria, *Siga News*, 2000.
- (14) Il caso: guerra tedesca agli spaghetti, *Il Resto del Carlino*, 9.5.2001.
- (15) B.L. Kirby, What is Asperger Syndrome?, OASIS Online Asperger Syndrome Information

and Support <http://www.udel.edu/bkirby/asperger/aswhatisit.html>; S. Silberman, The Key to Genius, *Wired Magazine*, Issue 11.12, December 2003.

- (16) Pig-human chimeras contain cell surprise, *New Scientist.com news service*, January 13, 2004.
- (17) S. Yokohama *et al.*, *Nature Biotechnology*, 2002 **20**(2), 177.
- (18) One Step Closer to Designer Babies?, *Technology Review*, 28.1.2004.
- (19) E. Baard, Cyborg Liberation Front. Inside the Movement for Posthuman Rights, *KurzweilAI.net*, January 2, 2004.
- (20) Top ten stories of 2003, *New Scientist.com news service*, January 2004.
- (21) 10 Emerging Technologies That Will Change Your World, *Technology Review*, February 2004.
- (22) S. Marti, Le dernier état du monde, *Le Monde Dossiers & Documents*, Avril 2004.
- (23) G. Milanesi, Incroci tradizionali invece degli Ogm, *La Stampa tuttoScienzeetecnologia*, 21 gennaio 2004.