

pillole di scienza

**Biotechnologie**  
Piantine fluorescenti da coltivare su Marte

I primi coloni terrestri su Marte potrebbero essere delle piantine fluorescenti. Rob Ferl, un docente di biotecnologie vegetali dell'Università della Florida, sta infatti lavorando su alcuni esemplari di *Arabidopsis thaliana*, una pianta della famiglia della senape, inserendo nel loro corredo genetico sequenze di DNA prese da una medusa. Così alterate, le piantine saranno in grado di emettere una leggera fluorescenza verdastra in presenza di particolari condizioni, come bassi livelli di ossigeno, di acqua oppure di componenti nutritive insufficienti nel suolo. I «segnali» emessi dalle piantine serviranno a far comprendere agli scienziati se è possibile, e come, coltivare vegetali sul Pianeta Rosso. Se l'esperimento avrà successo, i semi delle piante create da Ferl arriveranno su Marte con una delle prime missioni "Mars Scout", previste a partire dal 2007. (www.lancci.it)

**Da «Nature»**  
Nasce un agnello transgenico inattaccabile dallo scrapie

A quanto pare presto sarà possibile avere pecore inattaccabili dallo scrapie, l'encefalopatia spongiforme ovina parente stretta di quella che colpisce i bovini, battezzata morbo della mucca pazza. Infatti al Roslin Institute di Edinburgo (dove ha avuto i natali l'ormai famosa pecora clonata Dolly), sono riusciti a far nascere un agnellino geneticamente modificato per resistere all'attacco dello scrapie. La notizia arriva direttamente da John Clark, che ha lavorato in prima persona alla ricerca, che ne ha parlato ad Asti nel corso di un convegno internazionale sugli organismi geneticamente modificati. La ricerca, che compare sul numero di giugno della rivista *Nature Biotechnology*, mostra come in questo agnello geneticamente modificato sia stato disattivato il gene che codifica per la proteina prionica.

**scienza & ambiente**



**Cnr on line**  
Parte la campagna «reclutamento scienziati»

Parte oggi la campagna di reclutamento dei migliori scienziati mondiali da parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche che ha messo a disposizione della comunità scientifica internazionale un sito internet - www.agenzia2001.cnr.it - al quale inviare le domande di finanziamento dei propri progetti per gli anni 2002-2003. L'iniziativa del Cnr rientra tra i suoi compiti istituzionali di valorizzazione della ricerca «in ambito nazionale e internazionale» e permetterà agli scienziati di concorrere ad un fondo di alcune decine di miliardi distribuiti in 30 linee tematiche di ricerca multidisciplinari: 80 mld nel 2001, 80 nel 2002 e 86 nel 2003. Le domande - che dovranno essere presentate tra il 4 giugno e il 16 luglio 2001 - sono suddivise in tre aree: progetto coordinato per più unità di ricerca, progetto giovani per le domande presentate da singoli studiosi al di sotto dei 35 anni ed un apposito progetto interventi speciali

**Geofisica**  
Mappatura dell'Antartide Italia in prima fila

Si chiama ADMAP (da Progetto di Mappatura Digitale delle Anomalie Magnetiche dell'Antartide) ed è la prima mappa unificata dell'Antartide e degli oceani circostanti, che combina tutti i dati internazionali raccolti in oltre quarant'anni di rilevazioni marine, aeree e satellitari su questo continente così remoto e inaccessibile. La prima versione di ADMAP, una collaborazione iniziata nel 1995 tra scienziati di otto paesi (Argentina, Danimarca, Giappone, Gran Bretagna, Italia, Russia, Spagna, Stati Uniti), è stata presentata questa settimana al congresso annuale dell'American Geophysical Union in corso a Boston. tra gli autori, Massimo Chiappini dell'Istituto Nazionale di Geofisica di Roma. Per la prima volta, con ADMAP, che raccoglie e interpreta tutti i dati raccolti a partire dall'anno 1957-58, possiamo capire il quadro generale dell'Antartide dal punto di vista geologico. (www.lancci.it)

# Un pomodoro transgenico ci seppellirà?

Le critiche drastiche (ed eretiche) della biologa Mae-Wan Ho all'ingegneria genetica

Pietro Greco

**i rischi**

**Le biotecnologie non sono, con ogni probabilità, la catastrofe planetaria evocata da Mae-Wan Ho. Tuttavia esiste un problema di sicurezza. In particolare delle cosiddette biotecnologie verdi, che producono organismi modificati geneticamente per l'alimentazione umana. In realtà non si tratta di un singolo rischio, ma di un insieme diversificato di rischi. Ci sono quelli di carattere socio-economico: le concrete applicazioni dell'ingegneria genetica favoriscono lo sviluppo dell'agricoltura? E in che casi? A vantaggio di chi e a svantaggio di chi? Intorno a queste domande si è sviluppato un dibattito di carattere economico e politico che ha dato risposte molto diverse in e fra America, Europa e Terzo Mondo. Ci sono poi i rischi di carattere ecologico. La gran parte degli ecologi riconosce che i rischi associati alle biotecnologie non sono affatto trascurabili. Ma vanno analizzati caso per caso, nel breve, medio e lungo periodo. Una cosa è, per esempio, il rischio ecologico associato alla produzione, possibile, e alla liberazione nell'ambiente di un organismo così velenoso da essere considerato un'arma di distruzione di massa. Un'altra cosa è il rischio ecologico associato a una pianta modificata geneticamente che produce proteine largamente diffuse in natura e che è non manifesta grandi capacità di colonizzare l'ambiente circostante. Ci sono, infine, i rischi sanitari. Possono le biotecnologie arrecare danno alla salute umana? Anche in questo caso l'analisi va effettuata caso per caso. La Fao, l'agenzia che si occupa di agricoltura per conto delle Nazioni Unite, e l'Organizzazione Mondiale della Sanità hanno messo a punto dei protocolli per la valutazione del rischio sanitario associato ai vari prodotti biotecnologici immessi in commercio. Si può essere più o meno d'accordo con il rigore di questi protocolli. Ma l'unica strada percorribile per cercare di gestire il problema biosicurezza in campo alimentare è quella di rafforzare il rigore dei controlli a livello internazionale.**

L'ingegneria genetica è molto pericolosa. Tanto «che potrebbe portare alla fine dell'umanità e del mondo, così come noi li conosciamo». E questo pericolo immane, senza precedenti, non riguarda il modo come viene usata ma è nella natura stessa di questa «cattiva scienza» che si è alleata con il «grande business».

A formulare questo giudizio, il più drastico giudizio mai espresso sulle biotecnologie e, forse, su qualsiasi altra tecnica prodotta dall'uomo, non è un rozzo militante fondamentalista di qualche movimento estremista della *deep ecology*, ma una fine scienziata britannica di origine malese, Mae-Wan Ho. Un'esperta di biologia evolutiva, dotata di buone letture e di una viva intelligenza critica. Che l'ha portata spesso ad assumere posizioni minoritarie, persino provocatorie, ma mai banali. La sua critica al modello standard della biologia, il neodarwinismo, è, per esempio, rifiutata dalla maggior parte dei suoi colleghi. Ma (quasi) mai in modo liquidatorio. Mae-Wan Ho sostiene tesi ardite. Ma mai tesi insulse e mal argomentate. Per questo la sua critica, anche quando è estrema, risulta stimolante.

Per questo, chi conosce Mae-Wan Ho, sfoglierà fiducioso il suo nuovo libro, «Ingegneria Genetica», appena uscito per i tipi della DeriveApprodi (il costo è di lire 40.000). E ne resterà deluso. Già, perché non troverà solo quello che si aspetta: una costellazione di stimoli interessanti e acuti (che pure ci sono). Ma troverà che il libro cerca di affermare due tesi estreme, estreme soprattutto per un biologo evolutivo, con una capacità di argomentare insolitamente debole e insolitamente confusa. Così debole e confusa, da trasformare il libro in una sorta di boomerang per chiunque cerchi di interpretare lo sviluppo dell'ingegneria genetica con le armi della critica scientifica. Che pure sono le armi che Mae-Wan Ho dichiara esplicitamente di voler usare.

La necessità di prestare attenzione al nuovo libro della scienziata anglo-malese nasce proprio dall'urgenza di rimarcare gli errori che avverte chiunque consideri improbabile un'interpretazione del mondo solo in bianco e nero, senza sfumature. Perché questo tipo di interpretazione espone la

nostra società a seri rischi culturali, facendola oscillare tra due irrazionalismi estremi e solo in apparenza opposti: la tecnofilia e la tecnofobia. Quali sono, dunque, gli errori che la biologa Mae-Wan Ho commette? I principali sono almeno tre.

Il primo è metodologico: Mae-Wan Ho sostiene che le biotecnologie porteranno alla scomparsa dell'umanità e del mondo così come lo conosciamo. Ora non è possibile fare affermazioni predittive apodittiche che siano ipotesi scientifiche e non profezie di sapore mistico senza una robusta serie di prove a sostegno e senza una solida teoria in grado di interpretare queste prove. Quali sono le prove che lasciano anche solo intravedere la remota possibilità che l'ingegneria genetica basata sulle tecniche del Dna ricombinante possa portare (anzi, debba portare) all'estinzione dell'uomo e alla fine del mondo? E qual è la teoria che consente di formulare una previsione così impegnativa? Nel libro non ce n'è traccia. La previsione è una mera e indimostrabile profezia.

Il secondo errore è di natura biologica. Come teorica dell'evoluzione biologica, Mae-Wan Ho sa bene che cause singole in grado di provocare catastrofi globali del tipo di quelle da lei evocate sono state piuttosto rare nei 4 miliardi di anni di storia della vita sulla Terra. Ora è possibile immaginare (non certo provare) che gli organismi geneticamente modificati possano sfuggire a ogni controllo, diffondersi nell'ambiente e modificarlo radicalmente. Ma sostenere che inevitabilmente l'ingegneria genetica distruggerà l'uomo e modifierà il pianeta è come sostenere che domani sbarcheranno sulla Terra i marziani e senza farsi riconoscere in pochi secondi ci uccideranno tutti. L'ipotesi è quanto meno improbabile.

Il terzo grave errore commesso da Mae-Wan Ho è di natura epistemologica. E, ahimè, smentisce una vita dedicata alla critica del determinismo genetico e alla ricerca delle relazioni complesse che regolano l'evoluzione delle specie biologiche. Cos'è, se non un atteggiamento culturale profondamente determinista, affermare che nuove specie biologiche, artificialmente manipolate, porteranno inevitabilmente a una catastrofe ecologica che non ha precedenti nella storia della vita?

L'insieme di questi gravi errori cancella d'incanto gli stimoli più significativi che Mae-Wan Ho dissemina nel suo libro. Come, appunto, la critica a quel determinismo genetico che accompagna la cultura con cui molti uomini di



Giuseppe Arcimboldi, «Ritratto di Rodolfo II in veste di Vertunno», 1591

scienza e molti uomini dei media interpretano lo sviluppo impetuoso delle nuove biotecnologie. E l'attenzione che la scienziata richiama sulla connessione sempre più stretta tra scienza e industria. Una connessione che, certo, non è e non può essere definita «diabolica». E che tuttavia crea problemi nuovi sia al modo di lavorare degli scienziati che alla società nel suo complesso e che, pertanto, sono degni di essere dibattuti. Già, ma dibattuti con lo spirito critico e quella capacità di cogliere le infinite sfumature del reale (verrebbe da di-

re, la complessità) che dovrebbe caratterizzare il modo di argomentare degli scienziati e degli intellettuali in genere. Perché se la discussione perde la definizione di dettaglio e si polarizza tra l'ingegneria genetica «intrinsecamente pericolosa» di Mae-Wan Ho e l'ingegneria genetica «intrinsecamente generosa» della propaganda Monsanto, non perdiamo solo lo spessore culturale del dibattito. Perdiamo la capacità di governare in modo democratico l'ingegneria genetica e ogni altra tecnica prodotta dall'uomo.

Un progetto russo-americano cerca di evitare l'estinzione del più grande felino del mondo studiando le sue abitudini, ma anche fornendo agli abitanti della foresta buoni motivi per proteggerlo

Un progetto russo-americano cerca di evitare l'estinzione del più grande felino del mondo studiando le sue abitudini, ma anche fornendo agli abitanti della foresta buoni motivi per proteggerlo

## Economia ed ecologia. Insieme per salvare la tigre siberiana

Cristiana Pulcinelli

Un tempo erano ben protette. Al contrario delle loro cugine indiane, nepalesi, thailandesi, le tigri siberiane non sembravano minacciate. Altre volte jungla e foresta venivano distrutte, altrove i cacciatori di frodo avevano accesso facile ai loro rifugi. Ma in Siberia, il felino più grande del mondo era al sicuro, grazie a un habitat praticamente inaccessibile e alle leggi sulla protezione degli animali che in Unione Sovietica, dove si trovava il 90% della popolazione delle tigri siberiane, erano molto severe.

Poi, alla fine degli anni Ottan-

ta, le cose sono cambiate. L'Unione Sovietica si è dissolta, i confini si sono aperti, così come le strade commerciali. Contemporaneamente i fondi per la protezione degli animali venivano tagliati drasticamente e le risorse naturali della foresta venivano vendute. Tutto ciò ha aumentato la presenza dell'uomo nelle foreste, ma soprattutto ha reso più facile l'accesso ai bracconieri, a caccia della pelle e delle parti del corpo di tigre richieste dalla medicina tradizionale asiatica. Risultato: la popolazione di questa specie è stata dimezzata in pochi anni. Una stima del 1985 parlava infatti di 400-500 esemplari, mentre oggi non se ne contano più di 200. Un numero esiguo? Si-

curamente, ma senza il lavoro sul campo di un gruppo di scienziati forse delle tigri siberiane oggi non ci sarebbe che il ricordo.

Nel 1991, Maurice Hornocker, un biologo americano famoso per i suoi lavori sui leoni del nord America, fondò il Progetto Tigre Siberiana, una cooperazione tra scienziati americani e russi per salvare il salvabile. A quell'epoca le tigri erano una cinquantina. Innanzitutto gli scienziati hanno avviato un programma per studiare i felini delle cui abitudini si sapeva poco e niente. La radio-telemetria ha permesso di seguire gli spostamenti della popolazione. Inoltre, convinto del fatto che salvare le tigri volesse dire salvare il loro habitat, i ricer-

catori hanno cominciato a studiare tutti gli animali che interagiscono con le tigri e che vivono nei loro stessi luoghi: orsi bruni, orsi neri, lupi, linci, leopardi Amur... Ma la cosa più interessante del Progetto Tigre Siberiana è l'aver intrecciato gli aspetti scientifici della questione con quelli economici. In sostanza, i ricercatori si sono accorti che, per salvare le foreste, le tigri e tutte le altre specie animali e vegetali che in esse vivono, si dovevano cercare delle alternative economiche da proporre agli abitanti della regione.

Il fatto è che negli anni passati non esisteva un mercato fuori dalla Russia per i prodotti della foresta, ha spiegato Hornocker in

un'intervista uscita su Environmental News Network, un sito che si occupa di ambiente. Non c'era motivo per tagliare più alberi di quelli che servivano per costruire le case e riscaldarsi. Gli animali che venivano cacciati erano i cinghiali e i cervi, per cibarsene. Le economie dei villaggi dipendevano dal commercio di funghi, ginseng, miele selvatico, erbe medicinali. «Quando le multinazionali sono arrivate e hanno cominciato a tagliare gli alberi - ha spiegato Hornocker recentemente - tutto questo è sparito. Sono rimaste le foreste distrutte e i fiumi secchi. La Regione si è impoverita. In questa situazione siamo arrivati noi e abbiamo iniziato programmi pilota

in un paio di villaggi al confine della riserva. Quello che proponevamo era un ritorno all'economia familiare». Una nuova economia che, però, si richiamava all'antico. Il programma ha funzionato bene, tanto che altre comunità hanno chiesto di far parte del progetto. «Un buon programma di conservazione delle specie ha bisogno di un'economia locale forte: la gente deve capire che salvare le tigri è più conveniente che ucciderle», ha commentato lo scienziato americano. La strada, tracciata in Siberia, è quella di una nuova collaborazione tra ecologisti ed economisti che riesca ad assicurare l'obiettivo di uno sviluppo sostenibile. Chissà che non porti lontano.

**A TORINO  
FESTA PER  
L'AMBIENTE**

«Connect with the World Wide Web of Life», collegati alla rete globale della vita. È il tema della giornata mondiale dell'ambiente che domani si svolge a Torino. Nel novembre dello scorso anno, l'Unep, il programma per l'ambiente delle Nazioni Unite, ha annunciato ufficialmente che quest'anno la sede ufficiale del Wed, il World Environment Day, sarebbe stata la città italiana. Coerentemente con il tema scelto, però, la giornata si celebrerà anche in altre parti del mondo: a L'Avana (Cuba), nella provincia di Nunavut (Canada), a Nairobi (Kenya) e a Huế (Vietnam). La scelta dell'Unep è stata un riconoscimento del ruolo svolto dalla provincia di Torino nelle precedenti edizioni, ma anche dell'impegno dimostrato nei confronti delle problematiche ambientali, ha sottolineato Mercedes Bresso, presidente della Provincia. Ma le iniziative non si concentrano in una sola giornata: Torino è al centro di una serie di eventi, partiti il 27 maggio e che si concluderanno il 10 giugno, il cui comune denominatore è la rappresentazione della connessione tra sviluppo dell'uomo e equilibrio del mondo naturale. Tra le manifestazioni, segnaliamo: la «Biennale Internazionale dell'eco-efficienza», che si compone di una serie di seminari e incontri su come sia possibile coniugare le esigenze di competitività dei prodotti e dei servizi con gli obiettivi di riduzione dell'impatto ambientale e dell'utilizzo efficiente delle risorse; la presentazione dei risultati della ricerca scientifica sulle minacce agli ecosistemi del nostro pianeta dal titolo «Millennium Ecosystem Assessment», coordinata dal World Resource Institute in collaborazione con l'Onu; «Terra Animata», rassegna di video d'artisti proiettati a Piazza Castello; la «Conferenza dei presidenti delle regioni italiane», che ha come obiettivo la definizione di un protocollo d'intesa Stato-regioni per il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto sulla riduzione dei gas serra. Inoltre, ricordiamo la «Gesì» (E-Sustainability Initiative) che mette in risalto le potenzialità dell'industria delle telecomunicazioni per la risoluzione di alcune delle più incalzanti problematiche ambientali del nostro millennio e che dovrebbe portare alla firma di un accordo mondiale sulle telecomunicazioni per il quale le società del settore si impegneranno ad adottare politiche socialmente e ambientalmente sostenibili. Con la «Global 500 Awards», invece, si premiano persone e organizzazioni che hanno realizzato progetti particolarmente importanti per la protezione dell'ambiente.