

OGM: le due corna del dilemma

L'editing genomico potrà dare nuovo slancio alla prospettiva di animali geneticamente modificati?

Antonio Regalado

Quattro anni fa, Scott Fahrenkrug vide un servizio di ABC News sulla decornazione delle mucche da latte, un intervento doloroso per gli animali, giustificato da motivi di sicurezza. Il video, di scarsa qualità e ripreso di nascosto, mostrava una mucca Holstein bianca e nera che si lamentava e cercava di divincolarsi dalla presa di un bracciante che cauterizzava l'abbozzo corneale con un ferro rovente.

Fahrenkrug, un esperto di genetica molecolare allora all'University of Minnesota, pensò di avere trovato una soluzione al problema. Avrebbe creato delle mucche senza corna, raggiungendo allo stesso tempo tre obiettivi: risparmiare il denaro degli allevatori, eliminare una delle pratiche più crudeli dell'industria lattiero-casearia, favorire lo sviluppo dell'ingegneria genetica.

La tecnologia con cui Fahrenkrug pensava di ottenere questo risultato si chiama editing genomico: un sistema nuovo, rapido e preciso per alterare il DNA, sviluppato nei laboratori biotecnologici. I ricercatori lo hanno adottato per modificare i geni di topi, pesci, scimmie e per curare malattie umane come l'HIV.

Con gli animali, l'editing genomico offre alcune straordinarie possibilità. Tramite la sua startup, Recombinetics, con sede a St. Paul, in Minnesota, Fahrenkrug pensa di creare mucche da latte selezionate, con tratti normalmente assenti in una razza, ma presenti in altre, come l'assenza di corna o la resistenza a particolari malattie. Questa "selezione molecolare" dovrebbe sviluppare caratteristiche naturali in tempi molto più rapidi, rivoluzionando tutto il settore dell'allevamento. Le aziende potrebbero "brevettare" questi animali come stanno già facendo con il mais o la soia. Gli imprenditori sono pronti a sfidare la FDA statunitense, che non ha mai concesso il via libera all'introduzione di animali OGM nella catena alimentare. Essi sostengono che l'editing genomico non dovrebbe essere soggetto a

regolamentazione se utilizzato per modificare delle caratteristiche già presenti in una specie. «Si tratta di geni preesistenti in animali che fanno parte della nostra alimentazione quotidiana», dice Fahrenkrug.

La tecnologia è ancora in fase sperimentale e non coinvolge in alcun modo la catena alimentare. Ma alcune grandi allevatori stanno iniziando a investire. «Si potrebbe aprire uno spazio per un dialogo più costruttivo e per l'approvazione di leggi meno rigide sugli OGM», sostiene Jonathan Lightner, responsabile di R&S per l'azienda britannica Genus, il più importante allevatore mondiale di maiali e bovini, che ha finanziato alcuni dei laboratori di ricerca di Recombinetics. «Non stiamo parlando di pesci "scintillanti", ma di una mucca a cui non si debbano tagliare le corna».

Finora, gli esperimenti di animali clonati sono stati un completo fallimento. Dopo i primi topi geneticamente modificati apparsi negli anni Settanta, sono stati eseguiti tentativi con diversi animali: pecore che forniscono lana di qualità superiore grazie al gene di un topo, capre dalle cui mammelle si ottiene seta di ragnò e salmoni che si riproducono due volte più rapidamente di quelli normali. Ma gli animali transgenici, vale a dire quelli che incorporano geni di altre specie, non hanno mai oltrepassato la soglia delle fattorie sperimentali. Le mucche destinate a non avere corna non verrebbero modificate con il DNA di altre specie animali, ma con una variante bovina. Chi ha investito in questa tecnologia spera che si trovi una scorciatoia legale. Le disposizioni della FDA sugli animali geneticamente modificati, emanate nel 2009, non prendevano in considerazione l'editing genomico e, secondo Fahrenkrug, non riguarderebbero questa tecnologia.

Interrogata da MIT Technology Review, la FDA riconosce che le sue regole «erano riferite alle tecnologie di quel periodo», ma si riserva il diritto di intervenire anche sul-



l'editing genomico. «Stiamo valutando il giusto approccio legale ai prodotti di questa tecnologia, ma non abbiamo ancora raggiunto una decisione condivisa», spiega la portavoce dell'agenzia Theresa Eisenman.

Per produrre mucche da latte senza corna, dice Fahrenkrug, si è ispirato alla sequenza genetica naturale della razza bovina Angus, una specie non dotata di corna. Seguendo questa ricetta, Fahrenkrug ha sfruttato un metodo di editing genomico chiamato TALENs per inserire la striscia del DNA modificato nelle cellule epiteliali di un toro Holstein dotato di corna. Complessivamente, ha cancellato 10 lettere del DNA e, al loro posto, ne ha aggiunte 212. Alcune di queste cellule, con la tecnologia di clonazione, sono state mutate in embrioni e sono state impiantate in un branco di madri surrogate. Fahrenkrug prevede la nascita dei primi vitelli senza corna entro poche settimane, ma si rifiuta di rivelare dove saranno tenuti, per paura di sabotaggi da parte degli animalisti o degli attivisti anti-OGM.

Qualsiasi manipolazione della catena alimentare crea malumori, ma Fahrenkrug spera che la prospettiva di vedere mucche che nascono in modo naturale senza corna sposti l'opinione pubblica dalla sua parte. Chi lotta per i diritti degli animali odia gli OGM, ma odia ancora di più la decornazione. Gli allevatori la utilizzano solo perché costretti. Douglas Keeth, uno dei finanziatori di Recombinetics, racconta che la sua bisnonna è stata incornata a morte da una mucca da latte. «Da giovane lavoravo in una fattoria dove si asportavano le corna delle mucche con strumenti meccanici. Alla fine era un bagno di sangue. Uno spettacolo sicuramente da non mostrare in TV», ricorda Keeth.

La maggior parte dei bovini Holstein sono dotati di corna. Secondo i dati della Holstein Association americana, i 30 tori Holstein con il rating più elevato hanno le corna. Il seme di questi tori selezionati,

«Le potenzialità dell'ingegneria genetica negli animali non sono state ancora sperimentate a livelli significativi».

apprezzati per la loro capacità di mettere al mondo una prole in grado di produrre quantità eccezionali di latte, viene congelato e spedito in tutto il mondo. Dopo oltre un secolo di allevamento selettivo, una mucca da latte produce in media 23mila libbre di latte all'anno (in confronto alle circa 5mila di una mucca normale).

È difficile fare emergere nuovi tratti caratteristici della specie con il semplice accoppiamento, in quanto l'incrocio tra una razza che produce molto latte, come la Holstein, e una razza normale diluirebbe la capacità produttiva della prole, sostiene Lightner, la cui azienda lo scorso anno ha prodotto 177 milioni di dollari di seme congelato di toro. Per generare un nuovo "campione" di produzione di latte sarebbero necessarie diverse generazioni di incroci.

L'editing genomico, invece, è rapido e preciso. Lo scorso anno, in collaborazione con il Roslin Institute e la Texas A&M University, Fahrenkrug ha creato facilmente

esemplari della razza brasiliana Nelore dotati di una massa muscolare accresciuta. Per ottenere questo risultato, ha aggiunto agli embrioni dei bovini Nelore una mutazione per ottenere una muscolatura simile a quella delle cosiddette super mucche, il soprannome dato alla razza Blu Belga, che non si è mai vista prima in mucche slanciate come le Nelore.

Lightner dice che queste "imprese" hanno convinto Genus a finanziare la ricerca sull'editing genomico. «Non avevamo capito fino in fondo le opportunità dell'ingegneria genetica nel mondo animale, ma questa nuova tecnologia che permette di trasferire tratti fisici, cambia completamente il panorama», spiega Lightner.

Le idee di Fahrenkrug hanno trovato consensi anche tra gli allevatori di mucche da latte. La tecnologia «è decisamente interessante», sostiene Tom Lawlor, responsabile di R&S della Holstein Association americana. Ma aggiunge anche che i produttori di latte si muovono con circospezione dinanzi all'ingegneria genetica. «La tecnologia appare senza dubbio promettente, ma vorremmo introdurla a piccoli passi per non spaventare i consumatori. Se alimentiamo le loro preoccupazioni, siamo finiti, perché il latte deve restare il prodotto "sano" per eccellenza», afferma Lawlor.

A gennaio, Fahrenkrug ha depositato una richiesta di brevetto per qualsiasi

«Potrebbero prendere il seme del mio toro, farne un editing genetico, brevettarlo, e lasciare noi allevatori senza nulla in mano».

intervento su animali inteso a manipolare i geni per rimuovere le loro corna. L'eventualità di brevetti sui bovini ha allarmato alcuni agricoltori, già messi a dura prova dalle vicende legate ai brevetti sulle sementi. «Prenderanno il seme del mio toro, lo modificheranno geneticamente, lo breveteranno e noi agricoltori saremo completamente tagliati fuori», dice Roy MacGregor, che alleva bovini senza corna a Peterborough, in Ontario. «Non dovrebbe essere permesso».

Gli attivisti anti-OGM non dovrebbero neanche guardare troppo lontano per trovare motivi di critica dell'editing genomico. Alcuni esperimenti che Fahrenkrug vuole portare avanti, appaiono discutibili, come gli interventi intesi a impedire ai bovini di raggiungere la maturità sessuale. Ciò potrebbe avere come conseguenza un più rapido ingrassamento e una macellazione anticipata nel tempo. Permetterebbe inoltre alle aziende di editing genomico di vendere gli animali senza il rischio di «una strategia di riproduzione incontrollata degli animali da parte degli acquirenti», come specificato da un'altra richiesta di brevetto presentata da Recombinetics.

È possibile, anzi probabile, che la prudenza dei legislatori, gli attivisti e le difficoltà in ambito commerciale tengano lontani, per anni o per sempre, dagli scaffali dei supermercati i prodotti legati agli animali geneticamente manipolati. Ma ciò non rallenterà l'avanzata della tecnologia di editing genomico. «Le persone mi dicono: "Se puoi cambiare le cose, allora fallo"», conclude Fahrenkrug. «Il genoma è informazione. E con l'editing genomico stiamo parlando di tecnologia dell'informazione. Prima potevamo solo leggere il genoma, ora possiamo anche riscriverlo». ■

*Antonio Regalado
è responsabile dell'area Affari
di MIT Technology Review USA.*



Fotografia: per gentile concessione di Recombinetics.