

La clonazione

Un termine delle moderne biotecnologie di cui spesso si sente parlare è «clonazione». La clonazione è il processo mediante il quale è possibile ottenere copie geneticamente identiche di un essere vivente.

L'esperimento che ha fatto conoscere al mondo le tecniche di clonazione è stata la nascita della pecora clonata Dolly, il 23 febbraio 1997, nei laboratori del Roslin Institute di Edimburgo, in Scozia. Dolly non è il primo animale ad essere stato clonato. Già alla fine dell'Ottocento, infatti, molti ricercatori avevano tentato di clonare prima animali meno complessi come i ricci di mare e gli anfibi, poi mammiferi come topi, bovini e pecore. Lo scopo di questi esperimenti, inizialmente, era studiare i meccanismi della ripro-

duzione. In seguito, soprattutto in ambito veterinario, si capì che la clonazione poteva essere un metodo promettente per ottenere animali selezionati (con particolari qualità per l'allevamento) in molte copie. Prima di Dolly, i pochi risultati ottenuti con notevoli sforzi, si basavano su esperimenti con cellule embrionali non ancora differenziate. Il traguardo raggiunto con la pecora del Roslin Institute consisteva nell'aver realizzato una clonazione di un mammifero a partire da una cellula adulta, quindi già specializzata.

Nell'esperimento scozzese erano state prelevate cellule della mammella di una pecora di razza *Finn Dorset* e coltivate in maniera tale (con pochissimi nutrienti)

che rallentassero la loro divisione, ma mantenessero la loro vitalità. Allo stesso tempo, da una cellula uovo non fecondata di un'altra pecora di razza diversa, *Black Face*, era stato estratto il nucleo e il DNA racchiuso in esso. Le due cellule erano state poi messe a contatto per farle fondere e creare una cellula che contenesse i geni della razza *Finn Dorset*. La cellula così costituita era stata quindi impiantata in un'ulteriore pecora *Black Face* che, dopo i mesi di gestazione, aveva dato vita alla pecora Dolly.

Questa ricerca ha dimostrato che era possibile creare dei cloni a partire da cellule adulte e ha aperto le speranze anche a un uso terapeutico della clonazione umana. La clonazione cosiddetta «tera-



In questa foto, una ricercatrice sta selezionando embrioni per la clonazione di bovini. *In ambito veterinario, la clonazione è un metodo abbastanza consolidato, anche se rimane molto costoso e complicato. Oltre ad animali di allevamento (come pecore, bovini e cavalli), da qualche tempo anche animali da compagnia vengono clonati. Bisogna dire che in questo caso la clonazione non ricrea lo stesso animale domestico a cui eravamo affezionati, perché ogni essere vivente diventa quello che è non solo per azione del suo genoma, ma anche per azione dell'ambiente.*

peutica» servirebbe infatti a creare non veri e propri esseri viventi cloni di noi stessi, ma a produrre particolare materiale umano, come organi e tessuti, in caso di malattie. In poche parole, la tecnica servirebbe per creare organi e tessuti «di ricambio» senza procedere alla fase dell'impianto in utero e successiva creazione di un essere umano. Un risultato di questo genere aprirebbe la strada alla risoluzione di molte malattie, come quelle neurodegenerative in cui alcuni particolari neuroni muoiono, o del problema del rigetto dei trapianti. Ma in molti si oppongono perché pensano che, una volta

aperta la strada alla sperimentazione in questo campo, sarà difficile fermarsi e scienziati con pochi scrupoli creeranno bambini clonati. In realtà, il problema è anche di ordine scientifico perché la clonazione è una tecnica ancora troppo complicata e dai risultati scarsi. La stessa Dolly era nata da un esperimento in cui 277 cellule della ghiandola mammaria erano state sottoposte al trattamento che ha portato alla sola nascita di Dolly. Inoltre, la pecora nel 2003 si era ammalata di una grave forma di artrite che costrinse i veterinari alla sua soppressione. In qualche maniera Dolly era nata «vecchia»,

perché, come si è capito successivamente, qualcosa non aveva funzionato nella sua *riprogrammazione cellulare*.

La clonazione umana e le sperimentazioni in questo campo sono regolate da leggi statali e internazionali. Il Parlamento europeo si è espresso contrario alla clonazione umana già dal 1997, subito dopo la nascita di Dolly. Il 19 ottobre 2001 la Conferenza Generale dell'Unesco ha emanato la Dichiarazione di Bioetica e Diritti Umani che fornisce un quadro di principi universali condivisi circa la sperimentazione e la ricerca, e la tutela della salute e della dignità umane.



Ian Wilmut è lo scienziato che ha condotto l'esperimento di Dolly, la pecora divenuta simbolo della clonazione. *Prima di Dolly, ricci di mare, anfibi, bovini e anche altre due pecore erano state già clonate, ma la tecnica utilizzata usava cellule embrionali. Nel caso di Dolly, la cellula donatrice del genoma era una cellula differenziata (cellula di ghiandola mammaria).*

PRO O CONTRO

Provate ad affrontare in classe la discussione sul tema proposto dalla scheda. Cercate di integrare queste informazioni con una ricerca su Internet e su libri, come quelli che vi proponiamo:

<http://www.salute.gov.it>

(sito ufficiale della Salute, all'interno del quale potete reperire informazioni sulla clonazione tramite il motore di ricerca interno)

http://www.fda.gov/cvm/Documents/CloningRiskAssessment_FINAL.pdf

(sito in inglese della *Food and Drug Administration statunitense*, documento sul clonaggio animale)

Cloni di noi stessi? Scienza ed etica della clonazione, di Arlene J. Klotzko, UTET Università - collana Frontiere, 2007

(una rassegna molto efficace di tutti i tentativi, riusciti, di clonazione nell'ambito animale per arrivare a riflettere sulla possibilità della clonazione umana)

Figli del genoma. Interrogativi sulla bioetica, di Pietro Greco e Margherita Fronte, Avverbi Edizioni, 2003

(due affermati giornalisti scientifici indagano sui dilemmi bioetici legati alla clonazione e alle moderne tecniche delle biotecnologie)

Dividetevi in due gruppi: uno a sostegno della clonazione umana e uno contrario alla riproduzione di materiale umano (organi, tessuti) attraverso le tecniche della clonazione terapeutica.

Discutete all'interno del vostro gruppo su quali siano gli elementi di forza per sostenere il vostro punto di vista, facendo un elenco delle motivazioni.

Poi aprite il confronto tra i due gruppi, partendo da queste domande:

- Perché e per chi la clonazione può essere vantaggiosa?
- Quali sono gli svantaggi della clonazione e quali i rischi che si corrono?