

Berlinguer sui cloni «Niente limiti alla ricerca»

Mentre il «padre» di Dolly, lo scienziato Ian Wilmut, ed altri specialisti sono stati chiamati a tenere una relazione sugli esperimenti di clonazione al Senato americano, in Italia continuano le polemiche sull'ipotesi che la tecnica possa essere prima o poi sperimentata anche sull'uomo. Immaginare simili scenari, però, non deve portare al rischio di un «proibizionismo scientifico», afferma il ministro per l'Università e la ricerca Luigi Berlinguer in occasione della presentazione a Roma della «Settimana della cultura scientifica». Berlinguer ha tenuto a sottolineare di essere «contrario alla clonazione umana, ma contrarissimo a come il problema è trattato in questi giorni in Italia, quasi che si vogliono «mettere le braghe» al pensiero e alla ricerca scientifica». «Prima di mettere paletti etici alla ricerca - ha concluso Berlinguer - occorre conoscere bene i termini del problema e per questo sarà fatta una accurata indagine». In altra parte del mondo, in particolare in Australia, è cominciata l'era della clonazione di bestiame su scala industriale. Sul'ultimo numero del settimanale divulgativo britannico «New Scientist», si parla di un'equipe di ricercatori della Monash University di Clayton, che lavora da tempo alla clonazione di un unico embrione arrivando a creare in pochi anni una mandria di 470 vacche tutte geneticamente identiche. Le cose vanno peggio in Cina, dove un istituto di ricerca con problemi di fondi ha venduto, per l'equivalente di 190.000 lire, la sua prima e unica mucca clonata ad un contadino di cui si sono perse le tracce. Lo ha riferito ieri il «Quotidiano della scienza». L'Istituto di ricerca agraria e veterinaria della Cina, con sede a Pechino, ha cominciato gli esperimenti di clonazione da cellule embrioniche nel 1990, con stanziamenti per 1 milione e 450 mila yuan (quasi 280 milioni di lire) e il 14 febbraio del 1996 è «nata» la mucca, pezzata bianca e nera. Ma a gennaio di quest'anno i fondi sono finiti e quindi è stata presa la decisione di vendere una parte degli animali usati per gli esperimenti. La mucca ha trovato subito un acquirente.

Dopo l'attenta lettura dell'articolo di «Nature» in cui si annuncia la clonazione di una pecora in Scozia I dubbi sulla «natura» di Dolly: è proprio figlia di una cellula adulta?

Il rapporto firmato dal biologo Ian Wilmut analizzato da due biologi italiani, Marcello Buiatti e Rossana Brizzi, mostra molte inesattezze e suscita perplessità. La fretta dell'annuncio clamoroso è prevalsa sul rigore delle procedure?

Ma chi è, veramente, Dolly? L'agnello che da Edimburgo ci proietta nel futuro, magari inquietante ma certo affascinante, delle biotecnologie o una banale invenzione mediatica? La prima pecora clonata con tecnica assuata a partire da una cellula somatica di un individuo adulto o un clamorosobuff?

E *Nature*, infine, che cos'è? La più prestigiosa e, quindi, rigorosa rivista scientifica del mondo o un giornale che, come gli altri, non sa resistere, talvolta, alla seduzione dello scoop?

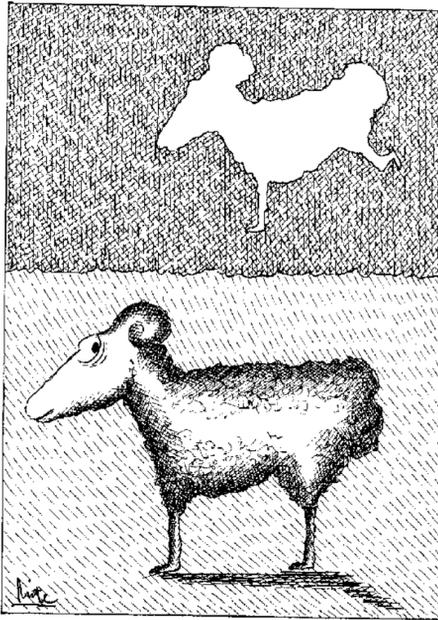
Come spesso accade nella cronaca della scienza, le settimane successive a un annuncio clamoroso sono dedicate alla critica e alla verifica. Prime tra tutte la lettura attenta, la critica e la verifica dell'articolo scientifico in cui quell'annuncio è contenuto. E così succede spesso, in queste settimane, che mentre si spongono i riflettori dei media, si accendano, a uno a uno, i dubbi.

I dubbi sulla vera identità di Dolly che si accinge a proporvi l'Unità sono quelli che un genetista, Marcello Buiatti, e un'istologa, Rossana Brizzi, entrambi dell'università di Firenze, hanno maturato al termine della lettura, attenta, dell'articolo con cui Ian Wilmut e i suoi collaboratori del *Roslin Institute* di Edimburgo hanno annunciato su *Nature* la nascita di Dolly lo scorso 27 febbraio. Sono almeno quattro i punti che lasciano perplessi i due esperti. E inducono a una maggiore cautela nel valutare i risultati di quel lavoro che da oltre due settimane sta facendo parlare di sé il mondo intero.

Riassumiamo, in breve, l'impressione di Edimburgo. Ian Wilmut e colleghi hanno trapiantato il nucleo di una cellula somatica adulta di una pecora, chiamamola «mamma Dolly», nella cellula-uovo di un'altra pecora, chiamamola *Funny*. Infine la cellula-uovo è stata impiantata, con tecniche note di fecondazione artificiale, nell'utero di *Funny* o di una terza pecora, *Lalla*. Così, con una tecnica assuata, è nata Dolly, che è il figlio genetico di «mamma Dolly». In realtà Dolly è il gemello di «mamma Dolly», perché ha il suo stesso identico patrimonio genetico. *Funny* (ed eventualmente *Lalla*) hanno solo prestato il citoplasma e l'utero affinché Dolly potesse nascere. L'esperimento dimostra che è possibile clonare pecore (maschi e femmine) adulte. E, almeno in linea di principio, nulla vieta che a essere clonabili siano anche uomini e donne adulti.

Veniamo ora alla lettura dell'articolo di Wilmut. E ai suoi quattro punti critici.

1. Le foto delle cellule madre. Date uno sguardo, se vi capita, alle foto che corrono l'articolo firmato da Ian Wilmut. Sono due foto delle popolazioni originarie di cellule da cui è stata tratta la cellu-



Piccolo vocabolario per seguire la biologia

Piccolo vocabolario utile per seguire le vicende di Dolly.
Cellula: è l'unità-base di cui sono costituiti tutti gli organismi viventi. Gli organismi superiori sono un insieme di cellule, differenziate tra loro. La cellula eucariote è costituita da una membrana cellulare, che contiene il citoplasma. Al centro della cellula c'è il nucleo, che contiene il Dna.
Cellula somatica: è una cellula qualsiasi di un organismo che non ha compiti di riproduzione.
Cellula germinale: cellula coinvolta nella riproduzione sessuale.
Cellula-uovo: la cellula germinale femminile, destinata a dividersi e a dar luogo a un embrione dopo essere stata fecondata da uno spermatozoo, la cellula germinale maschile.
Citoplasma: la parte più esterna della cellula che circonda il nucleo.
Cloni: popolazione di cellule o di organismi omogenei da un punto di vista genetico perché provenienti da un unico genitore.
Differenziamento cellulare: la comparsa di caratteristiche differenziali, di natura funzionale o morfologica, in cellule inizialmente identiche, come le cellule embrionali. Le cellule non differenziate hanno una grande ventaglia di potenzialità e un destino non ancora scritto. Le cellule differenziate, invece hanno caratteristiche precise e un destino ben determinato.
Marcatore genetico: gene o parte di un gene che conferisce una particolare caratteristica (resistenza a un antibiotico, sintesi di una proteina) che consente di riconoscere le cellule o il cromosoma che lo possiedono.
Nucleo cellulare: la parte interna di una cellula dove è concentrato (quasi) tutto il Dna e quindi il patrimonio genetico.
Trasferimento nucleare: il trapianto di un nucleo di una cellula in un'altra cellula. Nel caso di Dolly il nucleo di una cellula somatica della pecora A è stato trasferito nel citoplasma di una cellula-uovo di una pecora B.

la «madre» di Dolly. La prima, recita la didascalia che l'accompagna, ritrae cellule fetali non differenziate. La seconda, secondo la didascalia, ritrae le cellule mammarie differenziate. Tra un attimo vi diremo quali sono l'importanza e il ruolo relativo di questi due tipi di cellula in tutta la vicenda. Per ora limitatevi a guardare le foto. Anche se non sapete nulla di biologia, vi accorgete che sono state scattate a ingrandimenti diversi. Non sono quindi paragonabili. Ma, particolare ancora più importante, le due foto ritraggono lo stesso, medesimo soggetto. E sono illeggibili. Non è possibile distinguere tra i due tipi di cellule. Il peccato non sarà sostanziale, ma testimonia di una certa fretta degli autori nel pubblicare. E, soprattutto, di una certa fretta del giornale a pubblicare. Le foto non avrebbero mai dovuto superare la puntigliosa *peer review*, la revisione a opera di colleghi anonimi che caratterizza, di solito, l'accettazione di un articolo sulla più prestigiosa rivista scientifica del mondo.

2. **Cellule adulte o cellule fetali?** Il problema non è solo formale. Anche se la forma è sostanza nella comunicazione scientifica. Quella illeggibilità nasconde un grosso problema di contenuto. Come affermano, peraltro, Ian Wilmut e gli altri coautori dell'articolo, nella mammella di una pecora non vi sono solo cellule «adulte», ovvero differenziate e quindi ormai predisposte a fare le «cellule di mammella». Vi sono anche, in ragione del 10%, cellule non differenziate. Ovvero cellule tipiche di uno stadio embrionale, capaci all'occorrenza di evolvere in cellule di mammella, di fegato o, anche, neuronali. Le pecore utilizzano queste cellule fetali nella mammella perché consentono di aumentare rapidamente le dimensioni di quell'organo quando hanno bisogno di allattare. Il fatto che i due tipi di cellula non sono distinguibili in fotografia, beh, fa venire qualche dubbio sulla possibilità che i biologi possano distinguerli nella realtà. Insomma, non è da escludere che la cellula da cui Ian Wilmut ha tratto il nucleo e, quindi, il patrimonio genetico per far nascere Dolly non sia una cellula somatica adulta, ma una cellula fetale. Il che modificerebbe del tutto l'importanza dell'esperimento. Perché la clonazione di animali superiori a partire da cellule embrionali è un processo ben noto, che avviene da tempo. Questo scambio di cellule potrebbe anche spiegare perché i ricercatori di Edimburgo siano riusciti a far nascere Dolly solo dopo 277 tentativi. Insomma, non è possibile escludere che la clonazione avvenga solo e unicamente quando il nucleo col patrimonio genetico è tratto da una cellula fetale. Mentre non avviene affatto quando è tratto da una cel-

lula adulta. Se questo è vero, cadono tutta l'importanza teorica e gran parte dell'importanza pratica dell'esperimento di Edimburgo. L'importanza teorica viene meno perché non ci sarebbero prove sufficienti a dimostrare la cosiddetta «continuità» del genoma. Ovvero il fatto che le cellule somatiche conservano anche in età adulta tutte le informazioni necessarie e indispensabili per far nascere una vita. Parte dell'importanza pratica cade, perché a Edimburgo avrebbero dimostrato al più che a essere clonabili e a poter dar vita a figli-gemelli omozigoti sono solo le femmine (che conservano cellule embrionali) e non i maschi.

3. **Le bandierine mancanti.** Il terzo punto critico nell'articolo di Wilmut, e nelle figure che lo accompagnano, sta nel fatto che dei quattro marcatori genetici - le bandierine che servono per riconoscere un tratto di Dna - riportati, solo uno dimostra che Dolly ha il patrimonio cromosomico uguale alla pecora che ha donato la cellula somatica e quindi è considerata la «madre» genetica del famoso agnellino. Una bandierina potrebbe essere anche sufficiente al riconoscimento univoco della madre genetica. Ma, sostengono Brizzi e Buiatti, poiché l'articolo non è al di sopra di ogni sospetto... Insomma, è lecito nutrire almeno qualche piccolo dubbio su chi sia la vera madre genetica di Dolly.

4. **Il marcatore dimenticato.** Più di qualche dubbio, invece, solleva lo stato di salute, genetico, dell'agnello. Gli autori dell'articolo, infatti, non hanno riferito sul numero e sullo stato del cromosoma di Dolly. Una dimenticanza tanto più grave, in quanto le cellule da cui è stato tratto il nucleo impiantato nella cellula-uovo che ha dato vita a Dolly sono state fatte dividere in una coltura in vitro. Un processo, questo, che porta spesso a una notevole alterazione del Dna. Come è possibile che la *peer review* non abbia rilevato questa dimenticanza e preteso la revisione dell'articolo?

La morale di questa vicenda è, almeno, duplice. Prima di continuare a versare fiumi di inchiostro su Dolly, e a dividerci tra cantori delle sorti magnifiche e progressive delle biotecnologie e denigratori delle sue infide e scandalose capacità, sarebbe bene cercare di recuperare la calma e cercare capire cosa è avvenuto, realmente, nel *Roslin Institute* di Edimburgo. Seconda considerazione. Anche una rivista seria, prestigiosa e solida come *Nature* si fa prendere dall'ansia dello scoop fino a derogare, palesemente, da quelle procedure di accettazione delle comunicazioni scientifiche che la rendono, appunto, rivista seria e prestigiosa e solida. Perché?

Pietro Greco

Gran Bretagna

La prima strada «virtuale»

La prima strada virtuale del Regno Unito ha preso vita ieri a Londra: nel quartiere di Islington, dove abita anche il leader dei laburisti Tony Blair, la Microsoft ha installato 25 computer nelle abitazioni di altrettante persone, per sperimentare come «una comunità» si comporti nel ciberspazio. Per sei mesi gli abitanti della via, il cui nome verrà tenuto segreto per non incoraggiare furti, potranno navigare in Internet e chiacchiere attraverso un sito comune. «La Microsoft dice un portavoce - vuole creare un ambiente dove non è necessario osservare da dietro le tende o chiacchiere per strada per apprendere informazioni». Il portavoce ha aggiunto che per la Microsoft il progetto «è importante in quanto dimostrerà come la gente comune reagisce a Internet». I partecipanti all'esperimento per ora sono contenti. Charles Hoare, 25 anni, studente presso la London School of Economics, ha sottolineato che «l'iniziativa è molto interessante e potrebbe avere ottime ripercussioni nella vita di chi abita in città». Hoare ha fatto anche notare che il ciberspazio potrebbe aumentare le possibilità di conoscenza tra vicini.

Donazione sangue

Riduce i rischi di infarto

Donare il sangue può ridurre il rischio di infarto. Questa la conclusione di una ricerca condotta da un gruppo di medici finlandesi. I risultati dello studio sono stati pubblicati sull'ultimo numero del *British Medical Journal*. L'equipe guidata dal professore Jukka Salonen ha esaminato 2.682 uomini di mezz'età residenti nell'est della Finlandia. E ha riscontrato che «per i donatori il rischio di grave infarto al miocardio è inferiore dell'86 per cento». Gli esperti ipotizzano che il fenomeno sia legato alla riduzione della quantità di ferro che si produce con il prelievo di sangue.

Nomine Enea

I ricercatori: «Fate presto»

Il Comitato Ulivo dell'Enea sede e Casaccia assieme a Rifondazione Comunista della Casaccia, chiede in un comunicato di procedere «con urgenza alla nomina del nuovo Consiglio di amministrazione dell'Enea e del nuovo Direttore generale» e di prevenire «alla scelta di nuovi membri di alto prestigio con professionalità, competenze ed esperienze connesse alle aree di intervento dell'Enea». Il Consiglio d'amministrazione è scaduto il 18 febbraio scorso.

L'Ucraina non riesce a pagare le forniture Chernobyl, reattori a rischio Manca il combustibile

L'energia erogata dall'unico reattore ancora in funzione della centrale nucleare di Chernobyl, in Ucraina, è stata ridotta della metà mercoledì a causa della mancanza di combustibile, e questo determina una situazione «preoccupante». Lo riferisce l'agenzia di stampa russa «Itar-Tass» precisando che, se entro un mese non arriverà il combustibile, bisognerà fermare il reattore, e questo costituisce «una minaccia alla sicurezza di tutta la centrale».

Chernobyl ha quattro reattori: due sono fermi da tempo, il terzo esplose nell'aprile del 1986 provocando la più grave catastrofe nella storia dello sfruttamento civile dell'energia nucleare, il quarto è quello che da mercoledì si trova ad attività ridotta.

Secondo il ministero ucraino della sicurezza nucleare, i due reattori fermi consumano una grande quantità di energia elettrica per il mantenimento in attività dei loro sistemi di sicurezza e ricevono tale energia dall'unico reattore funzionante. La diminuzione di attività a causa della man-

canza di combustibile - affermano i portavoce del ministero - ha quindi «conseguenze preoccupanti» anche per gli altri due fermi.

Il debito della centrale per l'acquisto di combustibile è di circa quattro milioni di dollari. Il ministero esprime l'auspicio che sia possibile riuscire a trovare i fondi per l'acquisto del combustibile necessario a mantenere in funzione il reattore.

Il mantenimento in sicurezza dei reattori di Chernobyl è di vitale importanza per scongiurare il rischio di nuovi incidenti dopo quello catastrofico del 1986, le cui conseguenze stanno ancora pesantemente scontentando le popolazioni delle zone limitrofe nella stessa Ucraina e più ancora il Bielorussia, dove le correnti atmosferiche hanno trascinato la maggior parte delle polveri radioattive. Benché sia da tempo in corso una sorta di «guerra delle cifre» sulla reale portata del danno, l'aumento del numero di tumori soprattutto alla tiroide tra i bambini delle zone colpite è un fatto ormai incontestabile.

La «facoemulsificazione» riduce a un quarto d'ora l'intervento e a poche ore la degenza

Cataratta, nuova tecnica meno dolorosa

Oggi e domani a Siena un gruppo di oculisti farà «allenamento» su alcune centinaia di occhi di maiale.

DALLA REDAZIONE

Gravidanze a rischio per sterilizzate

Le donne che hanno subito un'operazione di sterilizzazione possono rimanere incinte. Uno studio americano dice che la possibilità di una gravidanza rischiosa per la vita e anormale sia più alta e più grave di quanto si pensasse. Il rischio calcolato è di 7 gravidanze su 1000 sterilizzazioni nei 10 anni successivi all'intervento. Il vero pericolo sono le gravidanze extrauterine pericolose per la vita stessa della donna.

FIRENZE. Potremmo titolare questa storia «Occhio per occhio». Ma niente paura, non parleremo di vendette di sangue, di strane tecniche «trapiantologiche» né tantomeno di manipolazioni genetiche. Stavolta torniamo alla più tradizionale e antica tecnica di «allenamento» dei chirurghi: l'uso di parti animali (di animali già morti, anche se da poche ore) per simulare futuri interventi sull'uomo.

Oggi e domani un centinaio di oculisti provenienti da tutta Italia potrà esercitarsi, nelle sale operatorie del policlinico «Le Scotte» di Siena, a effettuare l'operazione della cataratta con il metodo della «facoemulsificazione» su alcune centinaia di occhi di maiale. Gli animalisti possono stare tranquilli, nessun porcellino verrà sacrificato per questa occasione, il «materiale» arriverà a Siena direttamente dai macelli emiliani, che non utilizzano certo questa parte dei suini per farne pro-

sciutti o salsicce. Scopo dell'operazione (anzi, delle tante operazioni che verranno eseguite in contemporanea), insegnare ai chirurghi una tecnica d'intervento sulla cataratta già consolidata a livello internazionale ma non troppo diffusa in Italia, che consente di abbreviare al massimo i tempi di degenza.

«La facoemulsificazione» spiega il professor Aldo Caporossi, del dipartimento di scienze oftalmologiche e neurochirurgiche dell'università di Siena, che per il quarto anno consecutivo ha organizzato questo corso teorico-pratico - consiste nella frammentazione della cataratta tramite ultrasuoni, attraverso una microincisione che consente l'introduzione di una sonda. Il cristallino frammentato viene aspirato e quindi sostituito con un cristallino nuovo, pieghevole».

La cataratta consiste in un'opacizzazione (congenita, acquisita, senile, da trauma o da malattia) del cristallino, la lente biconvessa di circa 12 millimetri di diametro che

la natura ha posto nei nostri occhi tra l'iride e il corpo vitreo. La tecnica chirurgica tradizionale impone il taglio dell'occhio, quindi l'asportazione del cristallino opaco, la sua sostituzione con un cristallino artificiale (in polimetilmetacrilato), il materiale usato per i cupolini dei «caccia» inglesi dell'ultima guerra) e la riparazione della ferita con punti di sutura. Ci vogliono alcuni giorni di degenza e un'anestesia locale. La «facoemulsificazione» semplifica l'intera procedura: «Anche in questo caso - spiega il professor Caporossi - operiamo in anestesia locale, ma il taglio necessario è solo di tre millimetri. E attraverso un micro-tunnel che si procede all'introduzione della sonda, alla triturazione del cristallino opaco e alla sua sostituzione con un cristallino artificiale, di silicone o materiale acrilico, ripiegato su se stesso. Il chirurgo provvede, dopo averlo introdotto, a distenderlo nella sua posizione. Non c'è alcun bisogno di punti di sutura. Se effettuata con mano

esperta, l'operazione dura circa 15 minuti, e dopo due ore di riposo a letto o in poltrona il paziente è in grado di tornare a casa». Effettuato gratuitamente alle Scotte e in altre strutture pubbliche, questo intervento costa nel privato da uno a cinquemilioni.

Un numero sempre maggiore di oculisti chiede di essere messo in grado di effettuare (la cataratta colpisce il 75% della popolazione oltre i sessant'anni), ed ecco la necessità di questo meeting e delle esercitazioni sugli occhi di maiale. Le controindicazioni? «Un occhio molto debole o una cataratta molto dura», dice il professor Caporossi. I rischi? «Praticamente nessuno».

Prima delle esercitazioni pratiche, circa 300 oculisti potranno assistere in diretta a interventi che verranno realizzati su pazienti dell'ospedale dal chirurgo statunitense Bo T. Philipson e da altri chirurghi italiani.

Susanna Cressati