

SCOPERTE
di STEFANO GATTEI

Un lieve bagliore è l'indizio per scovare la materia oscura

La materia oscura, una forma non meglio identificata di materia che si manifesta solo attraverso i suoi effetti gravitazionali, si nasconde in grande quantità tra gli ammassi di galassie. È responsabile per circa l'85% della massa dell'universo, ma la sua natura elusiva non consente di studiarne la distribuzione. Un tenue bagliore osservabile tra gli ammassi galattici (detto *intracluster light*, o icl)



L'ammasso di galassie Abell S1063 (Nasa)

potrebbe però indicarne la presenza, aiutando gli scienziati a capirne meglio la natura e il comportamento. Lo annunciano due giovani ricercatori, Mireia Montes (Unsw, Australia) e Ignacio Trujillo (Istituto de Astrofísica, Isole Canarie), in un articolo pubblicato a fine luglio su arXiv.org. Gli ammassi di galassie crescono, assimilando progressivamente altre galassie, le quali nel corso di tale processo vengono distrutte: le loro stelle, che vengono a loro volta disperse, producono l'icl. E dove c'è l'icl — questa la scoperta — c'è materia oscura. Una volta strappate alle loro galassie, infatti, le stelle vengono trascinate dalla forza gravitazionale della materia

oscura e finiscono per concentrarsi nelle medesime regioni in cui questa si concentra. Di solito gli scienziati utilizzano un effetto chiamato «lente gravitazionale» per individuare la materia oscura: come una lente, infatti, la massa «curva» i raggi luminosi provenienti da corpi celesti lontani, e una misura di tale deflessione offre una stima della quantità di materia oscura presente. Si tratta però di un procedimento molto complesso: lo studio dell'icl è più semplice e fornisce risultati del tutto compatibili, anche se richiede osservazioni con telescopi molto potenti per lunghi periodi.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Universi

Scienze, astronomia, matematica, fisica, chimica

Due parole in croce

di Luigi Accattoli

La sporcizia più sporca che c'è

Il 25 agosto Bergoglio incontra a Dublino, in nunziatura, otto vittime di preti pedofili e confessa che gli abusi sessuali e la loro copertura sono «caccia». L'interprete così chiarisce l'oscura parola: «Sporcizia che si vede in un bagno». In riferimento agli stessi orrori il cardinale Ratzinger aveva detto: «Quanta sporcizia nella Chiesa». Con il pastore argentino la sporcizia del teologo tedesco si appalesa come caccia: Papa che vai, linguaggio che trovi.

Frontiere Era il 1998 quando, dopo anni di studi sui topi, venne pubblicata la ricerca sulle prime cellule embrionali umane coltivate in laboratorio. Cambiò tutto: per la scienza, per l'etica, per la politica. E le prospettive mediche restano straordinarie

Cellule embrionali: vent'anni incontro alla vita

di GIUSEPPE REMUZZI

Sono passati vent'anni dai primi studi sulle cellule embrionali umane; vent'anni di speranze, discussioni a volte accese, promesse, difficoltà a farsi finanziare, delusioni e poi ritrovato entusiasmo, insomma vent'anni molto, molto speciali. Cos'è rimasto? Tantissimo. L'impiego di cellule embrionali umane è servito soprattutto per capire le prime fasi di sviluppo dell'uomo e come sia possibile che a partire da una cellula sola se ne formino trilioni con tantissime funzioni diverse: un miracolo, fra i più grandi cui la natura ci abbia messo di fronte.

Ma andiamo con ordine. La ricerca sulle cellule embrionali umane è cominciata nel 1998, ma già molti anni prima gli scienziati erano stati capaci di coltivare cellule da embrioni di topo, che si moltiplicavano e in certe condizioni erano perfino in grado di trasformarsi in altre cellule, fino a 200 tipi e con funzioni diverse. Dal topo si è passati alla scimmia, ma questo era molto più difficile, ci sono voluti quasi 15 anni. Poi dopo altri tre ecco — nel 1998 appunto — la prima linea di cellule embrionali umane (il lavoro fu pubblicato su «Science» dal gruppo di James Thomson, Università del Wisconsin).

Quegli autori erano partiti da embrioni creati per curare l'infertilità, che erano stati congelati da molto tempo ed è verosimile che un giorno o l'altro sarebbero stati buttati. Si è discusso molto se fosse stato giusto farlo, e le polemiche, molto vivaci, di qua e di là dell'Oceano, hanno coinvolto un po' tutti — scienziati, filosofi, opinion leader e gente comune. Negli Stati Uniti si arrivò a un compromesso sancito da George W. Bush con un suo decreto: «Se proprio vogliono, che lo facciano pure (quegli scienziati), ma non con i nostri soldi», che voleva dire: non con quelli del governo. Eravamo nel 2001. Così poteva capitare che per continuare il suo progetto qualcuno avesse bisogno di due laboratori: uno sostenuto da fondi privati che serviva per ottenere le cellule embrionali, l'altro per fare il lavoro per cui ci si era impegnati già prima con i soldi del governo.

Nel frattempo il dibattito attorno a queste cellule non si fermava e così per un po' ciascun Paese ha fatto per conto suo: in Germania per esempio proibirono qualsiasi tipo di ricerca con cellule embrionali umane, da noi anche, ma in Italia si è poi arrivati a salvare capra e cavoli, con una certa ipocrisia a dirlo tutta; quelle cellule si sarebbero potute usare, ma solo se messe in coltura da qualcun altro.

Porre limiti alla scienza però è impresa non facile, lo è sempre stato e lo si è visto anche con le cellule embrionali umane. Così mentre in Europa si discuteva dell'opportunità di avventurarsi o meno in questo campo di ricerca, in tante altre parti del mondo, dall'Australia al Canada, da Singapore a Israele, gli scienziati cominciarono a ottenere cellule nervose, ma anche cellule del sistema immunitario o persino cellule cardiache (che in provetta

erano capaci di «battere» con un certo ritmo) a partire da cellule embrionali. Fu un momento di grande entusiasmo, indimenticabile: nessuno era mai riuscito a fare niente del genere prima. Tanti ragazzi che si laureavano proprio in quegli anni scelsero di occuparsi di cellule staminali embrionali: eravamo convinti — racconta adesso qualcuno di loro — che questi studi avrebbero potuto trasformare la nostra vita e aiutarci a curare tante malattie.

Un altro evento memorabile in questa storia è stato quando qualcuno ha pensato che si sarebbero potute ottenere cellule embrionali anche senza bisogno di embrioni, a partire cioè da cellule adulte attraverso un processo di *nuclear transfer* (trasferimento nucleare, lo stesso che era stato impiegato per clonare la pecora Dolly). Si trattava di trasferire il nucleo di una cellula adulta in un ovocita umano, a sua volta privato del suo nucleo; si sarebbero potute creare in questo modo tante cellule tutte uguali, con lo stesso Dna del donatore.

Gli scienziati cominciarono a sognare: «Potremmo studiare qualunque tipo di malattia genetica, in laboratorio (o «in provetta», se preferite) e chissà, in futuro riparare organi o sostituirli come si fa con i pezzi di ricambio delle macchine».

Ma non andò tutto liscio. Sulle prime, era il 2005, sembrava che in Corea del Sud Hwang Woo-suk fosse riuscito a produrre staminali embrionali, cioè dal nucleo di una cellula adulta; ma ben presto si capì che non era vero niente. I due lavori pubblicati su «Science» avevano incongruenze che gli autori non sono mai stati capaci di spiegare e dopo un lungo tira e molla quei lavori furono ritirati dalla rivista. Oltre alla frode scientifica c'erano stati anche comportamenti molto discutibili da parte del sudcoreano, le donatrici di ovuli erano persone del laboratorio di Hwang (che fra l'altro erano state pagate per farlo). Insomma un pasticcio che ebbe ricadute spiacevoli su tutta la ricerca sulle cellule embrionali umane, tanto che per un po' non se ne fece più niente.

Ma sarebbe stata solo questione di tempo: otto anni dopo ricercatori dell'Università dell'Oregon a Portland riuscirono a ottenere cellule embrionali umane da clonazione e questa volta senza trucchi.

All'inizio le cellule embrionali si usavano soprattutto per capire, anche se qualcuno era tentato da fughe in avanti, più a parole che con fatti concreti. Ma intanto si mettevano le basi per qualcosa di grande, grandissimo; una vera rivoluzione per chi voleva comprendere le basi cellulari e molecolari del nostro essere uomini, insomma come siamo fatti e forse anche da dove veniamo. Ma il più doveva ancora venire; nel 2006 Shinya Yamanaka, che lavorava a Kyoto in Giappone, riuscì fra lo stupore e

l'ammirazione di tutti, a far tornare una cellula di un topo adulto allo stato embrionale. E per farlo gli bastarono i prodotti di soli quattro geni e tutto questo senza bisogno di ovociti. Gli scettici pensarono quello che si pensa spesso in queste circostanze: «Funziona nel topo ma non funzionerà mai nell'uomo». Si sbagliavano. Dopo solo un anno Yamanaka e Thomson a partire da cellule adulte dell'uomo riuscirono a ottenere cellule staminali pluripotenti, cioè teoricamente capaci di trasformarsi in cellule di qualunque altro tessuto (cervello, muscolo, fegato, sangue...). Gli esperti di bioetica salutarono questi risultati con entusiasmo e grande sollievo: «Ormai non serve più distruggere embrioni per farne cellule da coltivare in laboratorio. Le cellule dell'adulto — se uno le mette nelle condizioni di farlo — sono capaci da sole di tornare allo stato embrionale». Era proprio così: si potevano avere cellule simil-embriionali, derivate da uno stesso soggetto, e lo si poteva fare anche a partire dalle cellule di un ammalato, e questo era ancora più importante. Ma l'euforia dei professori di bioetica era, almeno in parte, frutto di conoscenze superficiali. Al punto che in un'intervista a «Nature» del 2007, Yamanaka, a chi gli chiede se è vero che con iPS (cellule indotte a essere pluripotenti) abbiamo risolto tutti i problemi etici, risponde: «Assolutamente no, anzi temo che con questa tecnica di problemi etici ce ne saranno ancora di più».

Proprio così. Se dalle iPS si può arrivare a qualunque tipo di cellula vuol dire che si possono fare anche gameti, cioè ovociti e spermatozoi. E allora? Qui le cose si complicano anche per i bioetici: un bambino fatto da gameti derivati da iPS sarà più «etico» di un bambino donato con la tecnica di Dolly? È difficile rispondere, sicuramente per gli scienziati ma penso anche per i filosofi (e per gli esperti di bioetica). Ma è bene pensarci adesso, prima che la scienza ci metta di fronte a circostanze imprevedute che poi si rischia di affrontare sull'onda dell'emozione del momento.

Certo è che negli ultimi dieci anni non c'è quasi gruppo di scienziati al mondo attivo nel campo delle terapie cellulari che non si sia confrontato con i protocolli Yamanaka e Thomson. A leggerle, quelle metodiche sembravano tutto sommato facili da mettere in pratica ma la cosa — anche in mani esperte — riusciva una volta su cento. Fino a quando, sempre in Giappone, Yoshiki Sasai ha scoperto una molecola che aiutava queste cellule a sopravvivere anche quando le si toglieva dal loro milieu. È stato questo esperimento ad aprire la strada all'età dell'oro della ricerca sulle cellule staminali. Da quel momento furono molti di più i ricercatori che riuscivano a ottenere iPS. Da cellule adulte si ottenevano cellule che assomigliavano moltissimo a quelle embrionali e poi le si poteva trasformare in neuroni: per esempio il primo passo per curare Parkinson, Alzheimer e tante altre malattie.