## Un apparecchio per impedire il risveglio durante l'operazione

Svegliarsi da un'anestesia durante un intervento chirurgico è un'esperienza angosciante, un incubo capitato almeno all' 1% dei pazienti. Per prevenire questo incoveniente, Gavin Kenny, del Royal Infirmary di Glasgow ha realizzato un prototipo di apparecchio automatico (Closed Loop Anaesthesia) che controlla l'attività del cervello del paziente e che rilascia automaticamente la dose necessaria di anestetico. L'anestesia automatica è ancora in sperimentazione: è stato utilizzata 350 volte, ma dovrà essere provata su 10 mila pazienti prima di essere usata in grande scala. Le normali tecniche di controllo utilizzate dagli anestesisti si basano su variazioni della pressione del sangue o del battito cardiaco. Kenny ha sostituito questi segnali, non sempre veramente indicativi, con l'unico indice ritenuto valido per conoscere lo stato di coscienza: l'attività del cervello. Lo strumento utilizza i tempi di reazione che il cervello ha quando riceve un determinato impulso. Prima dell'intervento un computer registra le reazioni ricavate da tre sensori, per conoscere il livello che corrisponde allo stato di veglia. Durante l'intervento il cervello riceve stimoli ogni tre secondi: appena il computer registra un livello di reazione che si avvicina allo stato di veglia, somministra automaticamente una dose di anestetico al paziente che rimane così sempre anestetizzato.

## Scoperta una supernova a 300 milioni di anni luce

Alcuni astronomi tedeschi hanno scoperto una supernova in una galassia situata a 300 milioni di anni luce. Lo ha annunciato ieri il Max Planck Institut per l'astronomia di Heidelberg Secondo l'istituto, la supernova è stata scoperta grazie ad un telescopio dell'osservatorio di Calar Alto in Spagna. Una supernova è una stella che ha raggiunto uno stadio avanzato della sua evoluzione ed esplode. La stella libera così talmente tanta energia che brilla per alcune settimane in modo molto più forte. Secondo il Max Planck Institute, la luminosità di una supernova è paragonabile a quella di una grande galassia.

## Una ricerca italiana per ottenere animali «giganti»

Il professor Luigi Frati, preside della facoltà di medicina e chirurgia dell'Università La Sapienza di Roma e del dipartimento di medicina sperimentale, ha riproposto ieri, nel corso della presentazione del premio Chirone per la ricerca biomedica, i dati di alcuni esperimenti italiani di manipolazione genetica che già erano stati resi pubblici alcuni mesi fa. Secondo quanto detto nel corso della conferenza, con una rivoluzionaria tecnica di manipolazione genetica, sarà possibile in Italia far nascere in laboratorio animali «ridotti» o «giganti». «Gli esperimenti sono condotti in Italia da Spatafora e dai suoi collaboratori - ha spiegato Frati - e consistono nel far assorbire dallo spermatozoo, facendo funzionare materiale genetico estraneo ad una certa specie, oppure materiale modificato, prima della fertilizzazione, cioè della fecondazione della cellula uovo. In una provetta si mette, in certe condizioni, il gene estraneo che viene incorporato nello spermatozoo, per cui quando questo entra nella cellula uovo porta con se il carattere, che viene espresso, cioè funziona come se fosse un minicromosoma in più che viene trasmesso alle generazioni successive».

## Nascerà in Italia il robot che andrà su Marte nel 1996

Nascerà in Italia il veicolo destinato a muoversi sulla superficie di Marte e progettato dalla Russia per la missione Mars-96 che prevede l'esplorazione del pianeta rosso nel 1996. E' questo uno dei primi risultati del protocollo d'intesa firmato dall'Italia e dalla Russia per la collaborazione industriale e scientifica in campo spaziale. Ricercatori italiani del Consiglio nazionale delle ricerche e dell'università di Perugia hanno iniziato a collaborare con ricercatori russi dell'Istituto di astrofisica dell'Accademia russa delle scienze per studiare sia gli obiettivi scientifici di una missione su Marte, sia i requisiti scientifici del veicolo. Il prototipo di quest'ultimo è stato realizzato dall'Istituto di ingegneria di San Pietroburgo e collaudato negli Stati Uniti, in California, sul terreno accidentato della Valle della Morte. Si chiama Mars Rover ed è un robot a sei ruote in grado di muoversi con disinvoltura anche sui terreni più difficili e di aggirare gli ostacoli, che riesce a individuare grazie a videocamere e sensori. La versione definitiva del veicolo sarà ora progettata e sviluppata in Italia, da un gruppo di aziende guidato da Fiat Spazio e del quale fanno parte Telerobot (Ansaldo - Elsag), Tecnospazio (un consorzio formato da Comau e Fiar) e Lavotchkin, la più importante industria russa nel campo della robotica.

MARIO PETRONCINI

### Quanto è vecchio il cosmo? E quanto vivrà? Su questi temi tra gli astronomi regna il disaccordo Un convegno a Milano mette a confronto le idee diverse

# L'universo è un'opinione

Con l'accumularsi di informazioni sull'universo, provenienti da strumenti sempre più efficienti, i risultati delle analisi dei dati invece di convergere ne approfittano per divergere. E invece delle certezze compaiono inspiegabili dissonanze. Un congresso internazionale di cosmologia a Milano mette a confronto le opinioni divergenti sull'origine e il futuro del nostro universo.

SYLVIE COYAUD

MILANO I convegni internazionali di cosmologia osservativa raggruppano ogni tanto gli agrimenson dell'universo, una brigata proveniente da tutti i continenti, anche se l'Africa, al contrario dell'America, è ovviamente sottorappresentata. Età fra i 22 e i 77 anni, abbigliamenti da giacca-e-cravatta alla camicia hawaiana penzolante su jeans sbiaditi Ci si chiama per nome, si parla soltanto inglese, bene, fatta eccezione per qualche celebrità francese al limite della caricatura. Dal 21 al 25 settembre l'incontro si tiene a Milano, nella sala delle colonne del Museo della scienza e della tecnica Ci sono astronomi, astrofisici, specialisti di modelli matematici, cosmologi osservatori e teorici Parecchi laureandi e neolaureati. Platea affollata e pronta alla battuta

Dopo le prime relazioni, ci si abitua al linguaggio criptico, si riconoscono i simboli, la Z dello spostamento verso il rosso delle galassie cioè della velocità alla quale si allontano da noi, il simbolo che indica la funzione di correlazione usata anche per paragonare galassie vicine, ci si orienta fra i megaparsec e i kiloparsec, i miliardi di chilometri che gli addetti ai lavori percorrono con disinvoltura. Si osserva di tutto, onde, rumori, luci, particelle oggetti celesti di ogni forma: quasar, cefeidi dalla luce pulsante, supernove ancora splendenti o quasi estinte, nuove nebulose planetarie, densi ammassi di galassie globulari o meno (con una predilezione per l'ammasso della Vergine). I mezzi, i metodi, i criteri di selezione delle informazioni da cercare e da vagliare, sono i più svariati. Dal telescopio spaziale e dal computer arrivano fotografie, grafici, simulazioni, immagini piatte e smorte dalle quali i relatori traggono interpretazioni e narrazioni di mondi colorati in costante movimento

Però, con l'accumularsi di informazioni sull'universo, provenienti da strumenti sempre più efficienti, da ipotesi e concetti sempre più sofisticati, succede che i risultati delle analisi dei dati invece di convergere ne approfittano per divergere, e invece delle certezze compaiono inspiegabili dissonanze.

Due esempi, due piccole cifre elementari attorno a cui il disaccordo è diventato ormai rituale. Il valore della costante di Hubble (Ho) è quello di Omega. La costante di Hubble serve a moltiplicare la distanza di una galassia per ottenerne la velocità di allontanamento, e da questa dedurre il tasso di espansione dell'universo. Ragionando a ritroso, cioè invertendo la costante, si ottiene il tempo di Hubble, impiegato dalla stessa galassia – alla sua velocità attuale – per coprire la distanza che la separa da noi. Quel tempo è l'età dell'universo, la data del Big bang. La costante di Hubble ci racconta il passato. Se si avvicina a 90, l'universo è più giovane dei 15 miliardi di anni, miliardo più miliardo meno, che gli attribuisce il modello standard, se si avvicina a 30, è più vecchio.

Omega, il rapporto tra densità dell'universo e densità critica, predice il futuro Se omega è maggiore di uno, l'universo si contrae e va verso lo schianto finale Se è minore di 1, l'espansione continua all'infinito verso il «grande gelo». Se è molto vicino a 1, stiamo pure tranquilli, abitiamo in un mondo stabile.

Su questi valori, come su quanta e quale materia c'è nel cosmo, regna un disaccordo totale. Ne risulta un convegno dove ci si annoia ben poco.

Il tono insieme cordiale e rissoso, è stato dato *d'emblée*. Dopo i saluti d'uso, assente l'ex ministro Luigi Granelli con sollievo di tutti, ha aperto il convegno il mitico Allan Sandage. Entrato nel 1948 all'osservatorio di Mount Wilson in California, vi ha preso il posto che era del suo maestro, Edwin Hubble in persona, il primo ad aver misurato lo spostamento verso il rosso delle galassie. Ironizza: «Siamo nella cappella di un ex convento. Sicuramente in questi cinque giorni non arriveremo a concordare sui valori che ci occupano. Almeno siamo nel posto giusto per pregare e chiedere ci sia concesso di arrivarci un giorno».

Per lui, per il suo collega svizzero Gustav Tammann e per la maggioranza dei partecipanti, la costante di Hubble oscilla attorno a 50

Per Brent Tully, il rivale più giovane che prende la parola subito dopo, potrebbe avvicinarsi a 90. Il duello tra i due prosegue da un vertice cosmologico all'altro, da Pechino 1985 a Milano 1992 passano per Kona (Hawaii) 1986.

Ognuno difende vigorosamente i propri dati, e come succederà durante gli altri giorni per omega, per le forme delle galassie e la loro evoluzione, per la distribuzione della materia oscura fredda, per l'esistenza stessa di una singolarità iniziale quale il Big bang, non si esita a fare le pulci ai dati altrui, a svelare incoerenze, effetti distorcenti sovra o sottovalutati, senza mai assicurarsi una vittoria definitiva

Dato il tempo mite, le conversazioni di corridoio si svolgono attorno a tre tavoli sistemati su un terrazzo coperto Sopra ogni tavolo, un cartello «Ho = 50», «Ho = 75», «(w)Ho cares?» (Ho, che importa?) Per farsi intervistare, Sandage sceglie di sedere sotto l'ultimo cartello. «Importa. Se il tempo di espansione dell'universo non coincide con l'età degli oggetti più vecchi nella nostra stessa galassia, qualcosa non va, l'intero modello standard che ci spiega lo sviluppo dell'universo entra in crisi. Ai tempi di Hubble, una discrepanza c'era già. La sua costante gli dava un universo di soli due miliardi di anni. Noi ne abbiamo ridotto il valore di un fattore di 5, o anche di 10 se Tammann e io abbiamo ragione. Intanto però s'è scoperto che anche l'età degli oggetti più vecchi era parecchio aumentata. Che la singolarità iniziale non ci sia mai stata?».

Cosa pensa della relazione di Tully? «La natura non ha doppi valori, la costante è una sola. I numerosi metodi di cui disponiamo per misurare le distanze galattiche si possono dividere in due gruppi, quelli dal valore basso e quelli dal valore alto. Ebbene, o un gruppo è sbagliato, o lo sono entrambi. Non escludo che il metodo Tully-Fisher (basato sulla correlazione tra velocità di rotazione di una galassia e la sua luminosità) sia corretto. Dico solo che ancora non mi ha convinto e che anche il mio metodo potrebbe essere sbagliato».

Altra star del convegno, George Smoot, il signore di Cobe, una sonda spaziale mandata a esplorare la radiazione cosmica di fondo, il freddo rumore dell'universo. Il 25 aprile scorso, Cobe è diventato un eroe popolare, ne hanno parlato tutti i giornali: «Risalito alle fonti dell'universo», dicevano i titoli. George Smoot e i suoi colleghi dell'Università della California a Berkeley hanno analizzato una prima annata di informazioni arrivate da Cobe, hanno quasi finito di analizzarne il secondo anno: «Non si aspetti rivelazioni sensazionali, ma soltanto dati più fini, più precisi».

E intanto arrivano quelli del terzo anno di viaggio. «Se la Nasa ci dà i fondi, se le apparecchiature continuano a funzionare (faccio gli scongiuri) forse la missione andrà avanti per un quarto anno. Ma i soldi per la ricerca sono scarsi anche da noi». Smoot ha qualche preferenza per i valori fondamentali della cosmologia?. «Sì, per me, anche per ragioni estetiche direi, per bellezza e semplicità, il valore di Ho è basso, e quello di omega quasi uguale a 1». E tra i modelli descrittivi dell'universo quale sceglie? «Cobe ha smentito parecchi modelli, e rafforzato l'ipotesi per cui l'universo sarebbe composto di un 10% di materia come noi la conosciamo e di un 90% di materia scura fredda, invisibile perché assorbe la luce, ma sensibile per i suoi effetti gravitazionali. Solo che gli altri modelli erano stati pubblicati prima che ci fossero i nostri dati. M'è dispiaciuto per i colleghi che li avevano proposti, e invece mi hanno detto di non preoccuparmi, che avrebbero integrato i nuovi dati in qualche variazione; erano convinti che i loro modelli fossero ancora validi».

C'è molta attesa oggi per l'intervento di Smoot che ha portato nuove mappe del cosmo. Avrà luogo dopo quello di Giacconi, il responsabile del telescopio spaziale Hubble ancora handicappato.

Disegno di Mitra Divshali

## Non uno, ma tanti piccoli Big Bang

Venerdì sarà la giornata conclusiva e la più calda di tutte Sir Fred Hoyle, il celebre astrofisico inglese nonché autore di un bel libro di fantascienza, «La nuvola nera», ha preannunciato un suo ennesimo attacco al modello del Big Bang. Insieme a Geoffrey Burbidge del Center for Astrophysics (La Jolla, California) e all'indiano J.V. Narlikar dell'Inter-University Center for Astronomy e Astrophysics (Pune, India), ha messo a punto un «modello cosmologico di uno stato quasi stabile con creazione di materia (...) basato sull'idea che la creazione avviene in piccoli Big Bang, i quali coinvolgono $10^8$ masse solari (la nostra galassia misura circa 10 alla 11ª), distribuiti in tutto lo spazio-tempo, mentre l'universo stesso non ha inizio». Dice Fred Hoyle: «Il modello standard di un Big Bang caldo viola le leggi fondamentali della fisica e rientra nel campo della religione. Io, invece, non ho inclinazioni religiose, sono uno scienziato e seguo le regole della pratica scientifica. Domani, nei venti minuti concessi per la relazione, io e Burbidge delineeremo una diversa ipotesi».

Pensa di convincere i colleghi? «Non sono capace di fare del proselitismo, e inoltre non mi pare che serva. Credo che i dati si accumulino, che sotto la loro pressione una sorta di blocco psicologico finisca con cedere. Allora la comunità scientifica riconosce la validità di una proposta. È sempre andata così, nelle tre grandi rivoluzioni del nostro secolo, con la relatività di Einstein, la meccanica quantistica di Bohr, e la scoperta del Dna». Fred Hoyle, che ha già lasciato traccia di sé nel XX secolo come uno dei padri della nucleosintesi, pensa che sia necessaria «una rivoluzione cosmologica. Se ne sarà resa conto anche lei, ascoltando le relazioni. Nel nostro campo regna la confusione più totale. Questa rivoluzione non sarò io a provocarla», aggiunge modestamente. «Una volta, Einstein disse a uno scienziato ansioso di far accettare le proprie idee, "lei vuol far arrivare il futuro più in fretta. Io no"».

Burbidge, noto per la sua lingua tagliente, non si fa illusioni sull'accoglienza che riceverà il nuovo modello: «Gli scienziati seguono come branchi di pecore l'idea del momento». Perché non la soddisfa la teoria del Big Bang caldo? «Non permette di spiegare come si formino le galassie, quindi presuppone, senza la minima prova, fluttuazioni iniziali delle densità che portano alla loro formazione. Sarebbe disastroso per il Big bang se *non* saltassero fuori delle prove di fluttuazioni iniziali. I suoi sostenitori erano perciò felici dei dati di Cobe, che interpretano a modo loro. D'altronde anche noi teniamo conto delle fluttuazioni. Ma le variazioni nella temperatura della radiazione cosmica di fondo riferite da Cobe potrebbero essere dovute non a condizioni iniziali, ma ad effetti locali, per esempio alla dispersione della radiazione sulla polvere cosmica, e questo in galassie piuttosto vicine alla nostra. Come suggeriamo noi, ed altri. Quindi le scoperte di Smoot e dei suoi colleghi sono necessarie per la teoria del Big Bang, ma non escludono affatto interpretazioni alternative. È una questione di fede: se si crede nel Big Bang caldo, tutto fa brodo. Se no, si possono elaborare numerose altre spiegazioni. Come di fatto avviene. E la fede non fa buona scienza».

## Da 37 a 36,8 gradi

## In un secolo si è abbassata la nostra temperatura?

NEW YORK. Forse sono da rifare le scale dei termometri che vengono normalmente usati per misurare la febbre. I medici del Veteran Affaire Medical Center dell'Università di Maryland di Baltimora hanno scoperto che la temperatura media del corpo è di due decimi di gradi celsius più bassa di quella fissata nel 1878 dal medico tedesco Carl Wunderlich. Misurando la temperatura di 148 donne e uomini sani quattro volte al giorno per tre giorni, i medici hanno trovato che la temperatura media presa attraverso termometri di uso orale, era di 98,2 gradi fharenheit, corrispondenti a 36,8 gradi centigradi, mentre nei termometri americani la temperatura normale veniva sinora fissata a 98,6 gradi fharenheit, corrispondenti a 37 gradi centigradi. I medici di Baltimora non escludono che la temperatura media del corpo umano possa essersi – sia pure in misura minima – abbassata nel corso di questi ultimi 100 anni, ma protendono piuttosto ad attribuire la differenza riscontrata a strumenti e metodi di misurazione nel frattempo mutati. Il dottor Wunderlich stabilì il valore della temperatura media del corpo usando termometri più grandi di quelli oggi in uso e misurando la temperatura ascellare di 25mila soggetti. Ma secondo gli stessi medici di Baltimora una temperatura corporea di 36,9 gradi centigradi non deve necessariamente venire considerata febbrile: le temperature oscillano dal mattino alla sera e ciascun soggetto ha una propria temperatura corporea. Ma suggeriscono comunque di spostare di qualche decimo di grado verso il basso la linea rossa della scala dei termometri che indica una alterazione patologica della normale temperatura. □*A. Mo.*

### Fa di nuovo discutere il fossile trovato nel grossetano 34 anni fa. Un suo calco in gesso è stato collocato alla Festa dell'Unità

# L'Oreopiteco, scimmia o ominide? Il caso è aperto

Fa ancora discutere l'oreopiteco di Baccinello, il fossile proveniente dalla omonima miniera nel grossetano e scoperto nel '58: è un ominide, cioè è imparentato alle scimmie antropomorfe, oppure appartiene ai cercopiteci, ossia alle scimmie geneticamente più lontane dall'uomo? Il fossile è al museo di paleontologia di Firenze. Ma è un caso importante per la storia dell'attività mineraria in Maremma.

DAL NOSTRO INVIATO
STEFANO MILIANI

GROSSETO A duecento metri nel buio della terra, in una miniera di carbone nel grossetano, nella notte del 2 agosto 1958 due minatori, Azelio Giustarini ed Enzo Boccalini, scoprirono uno scheletro di un oreopiteco, un fossile che ancora oggi non ha messo d'accordo il mondo della scienza su quanto sia imparentato al ramo delle scimmie antropomorfe oppure a quello che ha meno legami genetici con l'uomo. I due giovani minatori scoprirono il fossile nelle dure ore di lavoro nelle viscere della terra a Baccinello. Ma non fu una scoperta fortuita Da oltre un mese il soggiornava Johannes Hürzeler, del museo di storia naturale di Basilea: sulla base di precedenti ma frammentari ritrovamenti nel maremmano (a cominciare dai resti di un primate, l'Oreopiteco bamboli, rinvenuti in Maremma nel 1872) lo studioso si era convinto che là sotto doveva giacere qualche testimonianza più completa dell'oreopiteco. E supponeva che questo animale aveva qualche legame con il genere umano.

Occorrevano però prove. Perciò il paleontologo svizzero ottenne di condurre ricerche nella miniera di Baccinello con la collaborazione dei minatori, che si erano uniti in cooperativa perché la proprietà, la Società Valdarno, aveva deciso di smantellare e mandare tutti a casa. Quella collaborazione era indispensabile, altrimenti con le normali tecniche di lavoro un qualsiasi scheletro fossilizzato finiva in briciole, com'era già accaduto spesso. L'oreopiteco di Baccinello invece restò integro su un lastrone nero di lignite, spezzatosi fortunatamente al punto giusto. Soltanto la testa fu ritrovata qualche giorno dopo. Ma tutto il resto c'era. In una posizione come se nuotasse a rana, l'oreopiteco doveva essere morto negli acquitrini di otto-dieci milioni di anni fa ed era rimasto imprigionato, come altri suoi simili, nel sottosuolo maremmano

Ora un calco è stato collocato alla festa dell'Unità di Grosseto, sui bastioni della Fortezza medicea, mentre l'originale, dopo essere stato ricomposto a Basilea, si trova nel museo di antropologia di Firenze. Il calco e alcune recenti conferenze hanno riaperto il caso.

Un caso scientificamente discusso. Spiega Lorenzo Rook, paleontologo del dipartimento di scienze della terra all'università di Firenze: «Nella comunità scientifica ci sono due posizioni sull'oreopiteco, fin dal primo frammento trovato a Bamboli. Un gruppo di studiosi ritiene che appartenga al gruppo delle scimmie antropomorfe (come gli scimpanzè); secondo un altro gruppo appartiene ai cercopiteci, cioè alle scimmie geneticamente lontane dal genere umano. Hürzeler nel '58 rilanciò l'ipotesi che l'oreopiteco fosse un ominide, cioè del gruppo delle scimmie antropomorfe, sostenne che era vicino alla linea che portava all'uomo per certe caratteristiche della dentatura e degli arti». Qualche giorno fa a Firenze due studiosi, il professore sudafricano di anatomia comparata Sarmiento e l'austriaco Bujatti-Narbeshuber, hanno anch'essi sostenuto che si tratti di un ominide. «Pensano – dice Rook – che sia più vicino alle scimmie antropomorfe. Il che non significa che sia un antenato dell'uomo, ma è probabilmente un antenato laterale del grande insieme delle scimmie. Il dibattito comunque è apertissimo e dimostra quanto sia enigmatico il caso di questo oreopiteco, scoperto in un territorio particolare, dove si sono trovati fossili di antilopi alte 15 centimetri o di ghiri grossi come cuccioli di cane».

È stato un ritrovamento significativo anche per la storia del lavoro in miniera. «Laggiù c'erano quaranta gradi, si estraeva carbone per otto ore al giorno per sette giorni alla settimana, per la miseria che c'era», ricorda Fulgenzio Ciaffaralà, che a Baccinello lavorò per sette anni. Lui non scavava più nella terra la notte in cui venne scoperto l'oreopiteco, ma Ciaffaralà ricorda ancora l'emozione del professor Hürzeler nei giorni della scoperta: «Piangeva di gioia. E Baccinello, che è nel comune di Scansano, lo nominò cittadino onorario». L'allora corrispondente dell'Unità Enzo Giorgetti, che insieme a Sergio Civinini di Paese sera e al fotoreporter Tonino Ferrari fu tra i primi a sapere della scoperta e a darne notizia, osserva che l'avvenimento fu tanto inuportante per la scienza quanto lo fu per portare i riflettori sull'attività mineraria, a quell'epoca già in declino (la miniera di Baccinello infatti chiuse poco dopo).

Il segretario provinciale del Pds grossetano Roberto Baricci è della stessa opinione: «Ripensare a quella scoperta deve anche ricordare che nel maremmano esiste un patrimonio culturale immenso, quello minerario. Ora sono in discussione le miniere di pirite nella zona di Massa Marittima, si parla continuamente di smobilitazione, eppure non si può abbandonare tutto, bisogna creare un parco minerario che tuteli e dia valore a questi luoghi. Vorrei ricordare – aggiunge – che l'oreopiteco fu scoperto grazie al particolare metodo di lavoro seguito dagli operai». E si può immaginare che, tra i cunicoli nel sottosuolo delle colline maremmane, forse si nascondono altre importanti testimonianze di epoche lontane milioni di anni