

**Galassia «nana» orbita intorno alla Via Lattea**



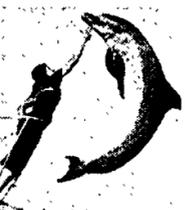
Una galassia «nana» orbita intorno alla Via Lattea, proprio come i pianeti ruotano intorno al Sole. La scoperta è opera di Mike Irwin dell'Istituto di astronomia dell'Università di Cambridge in Gran Bretagna. Irwin con un sistema perfezionato al computer, è riuscito a notare la galassia su una lastra fotografica tra oltre 100mila stelle. La galassia si trova a 300mila anni luce dalla Terra, nella costellazione del sestante, all'altezza dell'equatore. Si tratta della decima galassia satellite finora individuata, ed è probabilmente composta dai frammenti con cui si formò la stessa Via Lattea. Ha una luce fioca, perché contiene solo 50 milioni di stelle, contro i 500 milioni della Via Lattea. La scoperta conferma la tesi secondo cui esistono «gruppi locali» di stelle che ruotano intorno alle due galassie principali: Andromeda e la Via Lattea.

**Il programma di studio di tre candidati astronauti**



I tre candidati astronauti italiani selezionati per volare nel maggio 1991 sulla navetta americana, partiranno la settimana prossima per gli Usa dove cominceranno l'addestramento presso i centri della Nasa. Franco Malerba, Cristiano Cosmovici e Umberto Guidoni, tra i quali a settembre sarà scelto lo specialista di missione e la riserva, hanno presentato i loro programmi di addestramento in una conferenza stampa alla quale hanno partecipato anche il ministro della Ricerca Antonio Ruberti e il sottosegretario Leardo Saporito. L'astronauta italiano a bordo dello shuttle si occuperà del satellite italiano Tethered, che secondo i tecnici americani rappresenta «l'esperimento più difficile mai fatto con la navetta», e ormai completato nei laboratori della Aeritalia di Torino.

**I delfini sanno aiutare i bambini «difficili»**



Nuotare con i delfini aiuta i bambini difficili, quelli cioè che hanno difficoltà gravi di comunicazione e handicap mentali. Lo sostiene un'équipe di psicologi della Florida International University sulla base dei risultati sortiti dalla sperimentazione di questa terapia su un gran numero di ragazzini cosiddetti ritardati o anche di pazienti adulti reduci da traumi violenti. I delfini, ha spiegato Armando Rodriguez, che è stato tra i primi a verificare gli effetti della cura, sortiscono un effetto estremamente rilassante sui bambini e al tempo stesso aumentano la loro soglia di attenzione e concentrazione. Senza contare gli effetti che ha una pratica del genere sull'immaginazione della gente. C'è chi dice, anche tra adulti sani, che la propria vita è cambiata nuotando con i delfini. E lo dimostra ormai il numero delle prenotazioni per l'iscrizione ai corsi con i cetacei registrati dai vari club della Florida.

**Conclusa la spedizione italiana in Antartide**



La quinta spedizione italiana in Antartide si è felicemente conclusa e le navi «Barken» e «Ogs Explorer» con a bordo 250 tra tecnici e ricercatori sono rientrate due giorni fa nel porto di Lyttelton in Nuova Zelanda. Per l'occasione le due navi sono state aperte ieri al pubblico e l'ambasciatore d'Italia Guido Nicotria ha incontrato a bordo dell'«Explorer» i dirigenti della spedizione italiana e quelli della base antartica neozelandese, con cui esiste da anni un rapporto di stretta collaborazione. È stato fatto il punto della situazione ed è stato constatato con soddisfazione come il piano di ricerca previsto sia stato completato. Era presente alla riunione anche l'exploratore italiano Reinhold Messner che insieme al tedesco Fuchs ha completato la prima traversata a piedi dell'Antartide e ha poi raggiunto la Nuova Zelanda a bordo della Barken. Le due navi rientreranno a giorni in Italia cariche di reperti scientifici, che verranno distribuiti ad istituti di ricerca in Italia.

PIETRO GRECO

**In attesa del vaccino Sono ormai 222mila i casi accertati di Aids nel mondo**

Sono saliti a 222.740 i casi di Aids nel mondo. La cifra si riferisce alle segnalazioni pervenute all'Organizzazione mondiale della sanità nella sua sede di Ginevra. Nell'ultimo mese l'incremento è stato di oltre 7.500 casi. Il continente più colpito è quello americano, con oltre 147mila casi. È comunque negli Stati Uniti che si concentra la gran parte degli ammalati. In Africa i casi accertati sono 41mila: tra i paesi più colpiti l'Uganda, il Kenya e la Tanzania. In Europa si registrano 31mila casi. Dopo la Francia è l'Italia il paese europeo col maggior numero di casi (5.627), seguito da Spagna e Germania federale. In tutta l'Asia il numero complessivo di persone affette (588) resta praticamente irrilevante, anche se in costante aumento. Intanto in Europa è stato raggiunto un accordo per la ven-

di di un vaccino non ancora disponibile. Gli istituti Pasteur e Marieux di Parigi lo hanno firmato con la società americana di biotecnologia «Immune response» per la commercializzazione in Europa, Africa e America latina del futuro vaccino anti-Aids, i cui primi dati relativi alla sperimentazione sono stati forniti nel corso del congresso di Montreal sull'Aids dello scorso giugno. In base all'accordo gli istituti Pasteur e Marieux forniranno all'azienda americana la materia prima necessaria a produrre il vaccino che, destinato ad impedire lo sviluppo della malattia in soggetti già sieropositivi, è frutto del lavoro di ricerca del professor Jonas Salk (padre del vaccino anti-polio). Manca, tuttavia, il dato più importante, quello sulla efficacia sperimentale su larga scala del vaccino. Insomma non si sa ancora se funziona.

**L'uso futuro dell'ingegneria genetica**  
Così si potranno costruire in futuro senza ricorrere più al sacrificio di animali da laboratorio

**Gli anticorpi su misura**

Perché non colpire con «pallottole magiche» gli intrusi agenti patogeni che penetrano nell'organismo dell'uomo e lo debilitano? L'idea venne per prima a Paul Ehrlich. Che individuò anche i candidati al ruolo di proiettile: gli anticorpi. Oggi che la conoscenza della struttura e della genetica di queste molecole è molto aumentata, si tenta di sintetizzare anticorpi «su misura».

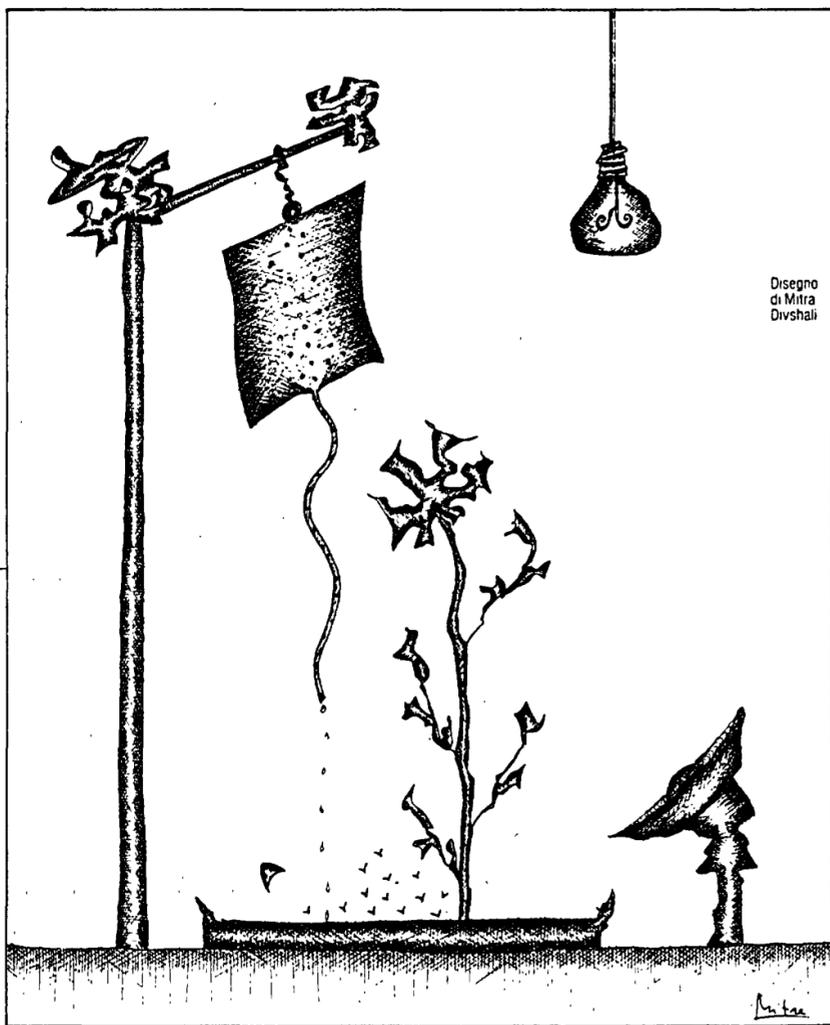
GILBERTO CORBELLINI

Nel corso degli anni Ottanta, l'immunologia molecolare ha visto crescere in modo straordinario le conoscenze sulla struttura tridimensionale degli anticorpi e sulle basi genetiche della loro formazione, mentre la tecnologia degli anticorpi monoclonali è diventata uno strumento fondamentale della ricerca biomedica. Alcuni risultati ottenuti nel 1989 aprono ora la strada alla possibilità di costruire artificialmente, cioè con i metodi dell'ingegneria genetica, e con grande facilità degli anticorpi monoclonali dotati delle caratteristiche strutturali desiderate. Infatti, mentre sono stati descritti e clonati dei geni che codificano per proteine essenziali per il processo di diversificazione genetica degli anticorpi, e stanno raggiungendo un livello di sofisticazione sempre più alto le conoscenze sulla disposizione spaziale delle catene polipeptidiche che formano le cavità (sito di combinazione) con cui l'anticorpo riconosce l'antigene, quanto è avvenuto nel campo della tecnologia degli anticorpi monoclonali potrebbe non soltanto consentire l'utilizzazione di queste nuove conoscenze fondamentali, ma rendere addirittura obsoleto l'attuale sistema di produzione, basato per altro sul sacrificio di animali da laboratorio.

Si realizzerebbe così un sogno che prese forma con la nascita dell'immunologia stessa. Agli inizi di questo secolo, il medico tedesco Paul Ehrlich, uno dei padri fondatori dell'immunologia, immaginò la possibilità di costruire delle «pallottole magiche», cioè dei farmaci in grado di agire specificamente sugli agenti patogeni che si sviluppano nell'organismo. Richiamandosi alle sue ricerche sulla chimica degli anticorpi egli mirava a riprodurre nei farmaci la principale caratteristica di questi prodotti biologici, cioè la loro capacità di riconoscere in modo esclusivo l'antigene, innescando sia un meccanismo di distruzione delle sostanze estranee e sia una protezione dell'organismo da agenti patogeni e da tossine. Sulla base di questa idea nasceva la *chemioterapia*, con il primo farmaco sintetico contro la sifilide (il Salvarsan) fabbricato dallo stesso Ehrlich.

Gli immunologi che vennero dopo Ehrlich non abbandonarono l'idea che il meccanismo di riconoscimento molecolare fra l'anticorpo e l'antigene si potesse riprodurre artificialmente, in laboratorio, ma, diversamente dal medico tedesco, pensavano che fosse possibile ottenere ciò, semplicemente utilizzando l'antigene come uno stampo per modellare l'anticorpo. In tal senso, negli anni 40 e 50, si tentava di costruire gli anticorpi in provetta, facendo riavvolgere le catene di amminoacidi in presenza di un dato antigene, anche per dimostrare il concetto che la diversità degli anticorpi veniva costruita a partire dall'antigene. Poiché, però, gli anticorpi non si formano in questo modo, ma vengono elaborati spontaneamente dall'organismo in una molteplicità di forme diverse, tali esperienze non approdarono ad alcun risultato.

Negli anni Sessanta si dimostrò che gli anticorpi sono costituiti di quattro catene polipeptidiche, due catene leggere, identiche fra loro, e due catene pesanti, anch'esse uguali, che si dispongono nello spazio a formare una Y. Le due estremità superiori della Y contengono delle regioni variabili, in cui per ogni anticorpo cambia la composizione in amminoacidi mentre le restanti parti sono costanti per un determinato tipo di anticorpo. Sono le regioni variabili a formare il sito con cui l'anticorpo riconosce l'antigene. Sempre in quegli anni risultò chiaro che l'informazione genetica per gli anticorpi doveva essere immagazzinata nel Dna secondo qualche modalità particolare, differente da quella delle altre proteine, proprio per il fatto che essi erano costituiti di parti variabili e costanti. A metà degli anni Settanta si scoprì questo meccanismo genetico, che poi risultò caratteristico dell'organizzazione dinamica della stessa molecola di Dna. In pratica nel Dna embrionale esistono dei geni distinti, e separati nei cromosomi, che codificano per parti diverse delle catene leggere e pesanti. Nelle cellule che producono gli anticorpi, cioè le cellule B, avvengono durante lo sviluppo una serie di eventi genetici che portano all'avvicinamento di questi geni, che vengono poi tradotti nelle catene leggere e pesanti che formano l'anticorpo, ma si ha soprattutto una ricombinazione di questi geni, tale da



Disegno di Mitra Divshali

**«Il sistema immunitario in bottiglia»**

La scoperta dei geni che codificano per una proteina enzimatica responsabile del processo di ricombinazione dei geni per le immunoglobuline apre delle prospettive molto interessanti sia per lo studio dei meccanismi di ricombinazione dell'informazione genetica durante il differenziamento delle cellule nel corso dello sviluppo, sia perché, dato il sensibile avanzamento delle conoscenze sul modo in cui gli amminoacidi si dispongono nello spazio per formare il sito di combinazione dell'anticorpo, sarà forse possibile cominciare a pensare alla progettazione genetica di anticorpi *ad hoc*.

Qualche fondamento a questa speranza viene soprattutto dal versante più propriamente biotecnologico. Mi riferisco alla possibilità di produrre un reperto completo di anticorpi in un batterio mediante clonazione, cioè, come ha detto Richard Lerner, uno dei protagonisti dell'immunologia molecolare negli ultimi dieci anni, «di rifare in una bottiglia esattamente ciò che fa il sistema immunitario». La nuova tecnologia è stata messa a punto da Lerner e dal suo gruppo californiano nel tentativo di superare le difficoltà di ottenere, con il metodo classico, quantità sufficienti di anticorpi monoclonali in tempi ragionevoli. Essi lavorano da diversi anni nella ricerca sugli anticorpi in grado di catalizzare delle reazioni biochimiche, e il loro scopo è quello di sfruttare l'illimitata diversità degli anticorpi per ottenere diversi tipi di catalizzatori biochimici che non si trovano in natura.

Le attuali tecniche di produzione degli anticorpi monoclonali si basano sulla fusione di cellule tumorali con cellule secernenti anticorpi, ottenute dalla milza di animali precedentemente immunizzati con un determinato antigene. Per arrivare alla cellula tumorale ibrida (ibridoma), che secerne l'anticorpo monoclonale dalle caratteristiche desiderate, occorrono diversi mesi e la quantità di anticorpi che si ottiene è limitata. La nuova tecnica ha preso avvio dalla scoperta, realizzata da un gruppo di ricercatori inglesi, che era possibile amplificare, mediante la reazione a catena della polimerasi (Per, *polymerase chain reaction*), i geni che negli ibridomi codificano per gli anticorpi e che questi geni potevano essere clonati in un batterio per produrre que-

rendere possibile la produzione di un repertorio di miliardi di anticorpi diversi a partire da soltanto alcune centinaia di geni.

Proprio dalle ricerche sulle basi genetiche della diversità anticorpale scaturì, nel 1975, l'invenzione degli anticorpi monoclonali, cioè la possibilità di costruire delle linee cellulari che secernono, *in vitro*, degli anticorpi tutti identici fra loro e in grado di riconoscere l'antigene desiderato. In pratica si era davvero giunti a manipolare parzialmente il meccanismo di costruzione dell'anticorpo, ma era già chiaro che con lo sviluppo delle conoscenze fondamentali e delle tecniche di ingegneria genetica, sarebbe stato possibile, prima o poi, progettare a livello molecolare la struttura degli anticorpi sulla base delle informazioni riguardanti le caratteristiche dei bersagli antigenici di riferimento. Intanto, le nuove «pallottole magiche» diventavano strumenti fondamentali della ricerca biomedica, utilizzate come reagenti diagnostici e, con opportune manipolazioni, per produrre immunossine antitumorali e nuovi enzimi.

Le recenti scoperte, descritte in modo più dettagliato nella scheda a lato, non solo confermano le aspettative, ma consentiranno in un futuro che si auspica più vicino possibile, di abbandonare l'attuale modo di produrre gli anticorpi monoclonali, basato sul sacrificio di animali immunizzati con l'antigene di riferimento. Il fatto di avvicinarsi alla soluzione di un problema morale che molti ricercatori ritenevano insuperabile, e in un campo come l'immunologia, in cui l'utilizzazione degli animali è sempre stata di routine, a mio giudizio accresce il concetto per cui solo dagli sviluppi delle tecnologie biomolecolari potranno scaturire delle risposte adeguate ai problemi della sperimentazione animale.

gli stessi anticorpi senza più bisogno della cultura di ibridomi. È stata quindi costituita una biblioteca di segmenti genici per le catene leggere e pesanti, degli anticorpi che, combinati nel Dna di un virus, vengono inseriti nel batterio e poi clonati. Dalla ricombinazione della biblioteca attualmente disponibile risulterebbe un repertorio di anticorpi pari, se non superiore, a quello di un vero e proprio sistema immunitario.

Lerner sta lavorando a una tecnica che consente di selezionare velocemente questa molteplicità di cloni e di individuare quello dotato della specificità desiderata. E, in ogni caso, quelli che al momento non servono si potrebbero sempre caratterizzare strutturalmente, archiviandoli per eventuali necessità future.

**La scuola dai tanti saperi senza creatività**

Le riflessioni sui problemi di una scuola «fine millennio» ad un convegno organizzato nei giorni scorsi dalla casa editrice «La Nuova Italia». Come oltrepassare il muro del formalismo burocratico? Da quale angolo guardare il mondo attuale? Quali i canali di comunicazione? Le risposte del psicologo Alberto Oliverio, del fisico Carlo Bernardini, dello storico dell'arte Maurizio Calvesi.

ANTONELLA MARRONE

ROMA Non è mai troppo tardi, anzi, il tempo non ha nessuna importanza - o ben poca - studiare, apprendere, sapere, si può fare per una vita intera. Così, la casa editrice «La Nuova Italia» ha organizzato nei giorni scorsi un convegno, *Una scuola per tutta la vita*, che di quelle attività intellettive ha voluto tracciare i percorsi spazio-temporali nella vita di un uomo.

Riflessioni sui problemi di una scuola «fine millennio», sulle difficoltà di oltrepassare il muro del formalismo burocratico per approdare ad un sistema di insegnamento più attua-

le e in sintonia con i tempi. Ma anche sete di una conoscenza più profonda, più vicino a quella terra dai tanti confini incerti che è il sapere di oggi. Da quale angolo guardare il mondo? Attraverso quali lenti di ingrandimento, quali canali di comunicazione? Come capire i cambiamenti e formulare, su di essi, ipotesi per possibili mondi futuri?

Il sapere scientifico e la disponibilità di nuove tecnologie - ha detto Alberto Oliverio, ordinario di Psicologia all'Università di Roma, «La Sapienza» - hanno indubbiamente contribuito a delineare una

nuova immagine dell'uomo e a rendere diversa la stessa condizione umana. L'elevata sopravvivenza dei neonati, i progressi terapeutici, un elevato tenore di vita fanno sì che nei paesi industrializzati la lunghezza della vita media abbia superato i tre quarti di secolo. Ciò comporta una nuova percezione della propria vita, nuovi bisogni, nuove necessità, nuovi problemi. Gli uomini sono ancora impreparati a simili fenomeni, ancorati come sono a stereotipi che derivano dal passato, da un'immagine e da una concezione della vita ormai superata. Siamo mutando, dunque, insieme al mondo, in una vertiginosa variabilità che, da un piano esteriore, si trasferisce anche all'essenza biologica. «Gli interventi biotecnologici - prosegue Oliverio - incidono sulla natura umana e potranno portare nuovi interventi di tipo «migliorativo», al di fuori dell'ottica tradizionale, di parametri etici consolidati, di analisi su rischi e benefici».

E l'imporsi dei computer nella vita quotidiana, i rapporti tra intelligenza umana e intelligenza artificiale non mettono forse in discussione il concetto che abbiamo della nostra «unicità»? Immaginando possibili scenari per il futuro, Carlo Bernardini, ordinario di Metodi matematici della Fisica, Università di Roma «La Sapienza», ha posto l'attenzione sul ruolo dell'intelligenza nelle società contemporanee e sui condizionamenti ai cosiddetti paesi sviluppati: «Il punto centrale è l'elevata disponibilità di tempo, senza precedenti nella storia, di tutti (o quasi) gli individui appartenenti a queste società: le tecnologie hanno soprattutto liberato il tempo individuale. Pertanto, in ogni scenario, l'impiego del tempo liberato per lo sviluppo dell'intelligenza avrà un ruolo centrale: è tuttavia non è affatto scontato che i popoli dei paesi benestanti seguiranno automaticamente questa strada. Anzi, al contrario, molte forme ancora barbanche di evasione dalla noia sembrano indicare che

se non si prevedono azioni specifiche di sviluppo dell'intelligenza, la direzione verso la quale si muoverà l'umanità sarà ben diversa».

Ancorato al nuovo, solido ormeggio dell'informatica («Attenzione - avverte Bernardini - si fa un uso eccessivo di questa parola, quando solo una piccola parte di persone sa veramente utilizzare un computer. Non è vero che non si possono insegnare fisica o buona matematica senza calcolatore. La comprensione qualitativa non ha bisogno di macchine anonime che, invece, servono senza dubbio a loggare sciocchezze»), l'uomo rischia di perdere una parte del suo patrimonio culturale, la parte più creativa, più mobile. Torna nell'aria un concetto antico quanto l'uomo, quello della morte dell'arte. «Tra le tante parabole che hanno attraversato la storia dell'arte - ha spiegato Maurizio Calvesi, ordinario di Storia dell'arte moderna, Università di Roma «La Sapienza» - l'idea di morte torna ciclicamente. Oggi siamo di

fronte a qualcosa che assomiglia terribilmente a questo stato inerte. Non ci sono novità; le nuove tendenze ripropongono esperienze passate. Ma la stanchezza creativa è un fenomeno che non riguarda solo l'arte, quanto tutto il sistema di valori e di cultura. Di fronte ad una crisi culturale di proporzioni inaudite come quella che stiamo vivendo, è legittimo domandarsi se l'arte sia morta oppure no. Non è forse vero che ai valori ideali si sostituiscono valori venali, come dimostrano i prezzi delle aste? O ancora: la società ha sempre amato i pittori della propria epoca, mentre caratteristica del nostro tempo è quella di avere un quadro sincronico dell'arte, riferendoci ad un patrimonio sconfinato, esteso nello spazio e nel tempo.

La scommessa più importante da vincere, per il nostro «sapere», è quella che dovremo giocare con la prospettiva di società multimediche. La relazione di Pietro Ingrao ha tracciato, di questo futuro dalle molte contraddizioni, un