

pilole di scienza

Da «Science»

Quasi 2000 nuove specie animali emergono dal mar dei Sargassi

Quasi duemila nuove specie animali e vegetali e più di un milione di geni fino ad oggi assolutamente sconosciuti. Sono questi i nuovi tesori scoperti nelle acque del mar dei Sargassi dai ricercatori dell'Institute for Biological Energy Alternatives guidati da Craig Venter. I primi risultati dello studio del genoma di questo intricatissimo ecosistema, pubblicati sulla rivista «Science», hanno fornito un quadro che ha sorpreso gli stessi ricercatori americani. In tutto sono state scoperte 1800 nuove specie animali e vegetali e 1,2 milioni di nuovi geni prima di ora del tutto sconosciuti. Per fare un esempio, sono stati individuati 782 nuovi geni coinvolti nei meccanismi di ricezione e trasformazione della luce, tipici delle meduse. Finora se ne conoscevano solo 30.

In Puglia

Istituito il Parco dell'alta Murgia Tra steppa e dinosauri

Arriva in Italia il ventiduesimo Parco Nazionale. Il Consiglio dei Ministri, infatti, ha licenziato il decreto presidenziale che istituisce il Parco Nazionale dell'Alta Murgia, in Puglia. Si tratta di un territorio di 68 mila ettari che ricade per la maggior parte nella provincia di Bari e che interessa le comunità montane della Murgia Nord-orientale e della Murgia Sud-orientale. I comuni che rientrano nel Parco sono tredici. Questo territorio si contraddistingue per le sue vaste aree steppiche, caratterizzate da associazioni vegetali molto simili a quelle delle steppe della regione Euro-Asiatica. L'ambiente di questo parco, inoltre, è uno dei più ricchi per la presenza di specie faunistiche. Di particolare rilevanza anche gli aspetti storico-culturali, come la «Cava dei Dinosauri» di Altamura, sede di un ricchissimo giacimento paleontologico risalente a circa 70 milioni di anni fa.



Il processo

Omeopatia, Angela assolto dall'accusa di diffamazione

Piero Angela è stato assolto «perché il fatto non costituisce reato». La sentenza viene dal Tribunale di Catania chiamato a decidere su un servizio di Super Quark in cui venivano espressi giudizi sulla medicina omeopatica. La sentenza fa seguito a una precedente assoluzione di Angela in un processo civile in cui i medici omeopati erano stati condannati a pagare le spese. Nel servizio contestato, che era stato scritto da Gianni Poli nel 2001, veniva affermato: «L'omeopatia non è una cosa seria. Il rischio di curarsi con una tale medicina non convenzionale è molto grande per i pazienti che hanno malattie gravi e soprattutto progressive». Il servizio aveva valso l'accusa di diffamazione a mezzo stampa. A difesa di Angela si era mossa la comunità scientifica italiana, anche i premi Nobel Levi Montalcini e Dulbecco.

Archeologia

In Sicilia pitture rupestri risalenti a 10mila anni fa

Scoperte in Sicilia pitture rupestri risalenti a diecimila anni fa. Un gruppo di archeologi italiani dell'Università di Palermo è riuscito infatti a localizzare e definire grazie ad una speciale tecnica, una serie di affreschi rupestri nella caverna del «Vecchiuzzo», uno dei più importanti siti neolitici delle Madonie. Le figure rappresentate sono state dipinte sfruttando anche le ombre prodotte dal profilo naturale delle rocce. Secondo i ricercatori guidati da Emilia Sacharova, si tratta di figure collegate a rituali magici e religiosi. Le figure sono quasi del tutto invisibili ad occhio nudo. Per individuarle i ricercatori sono dovuti ricorrere ad una tecnica fotografica molto avanzata che permette di scattare immagini con diverse condizioni di luce e di umidità. Accanto alle figure sono stati anche rilevati dei canali di drenaggio dell'acqua della parete della caverna scavati proprio per proteggere le rappresentazioni. (lanci.it)

Dai gesti alla parola: la nascita del linguaggio

In un dossier su «Science» le ultime teorie su come e quando il cervello umano ha acquisito questa capacità

Pietro Greco

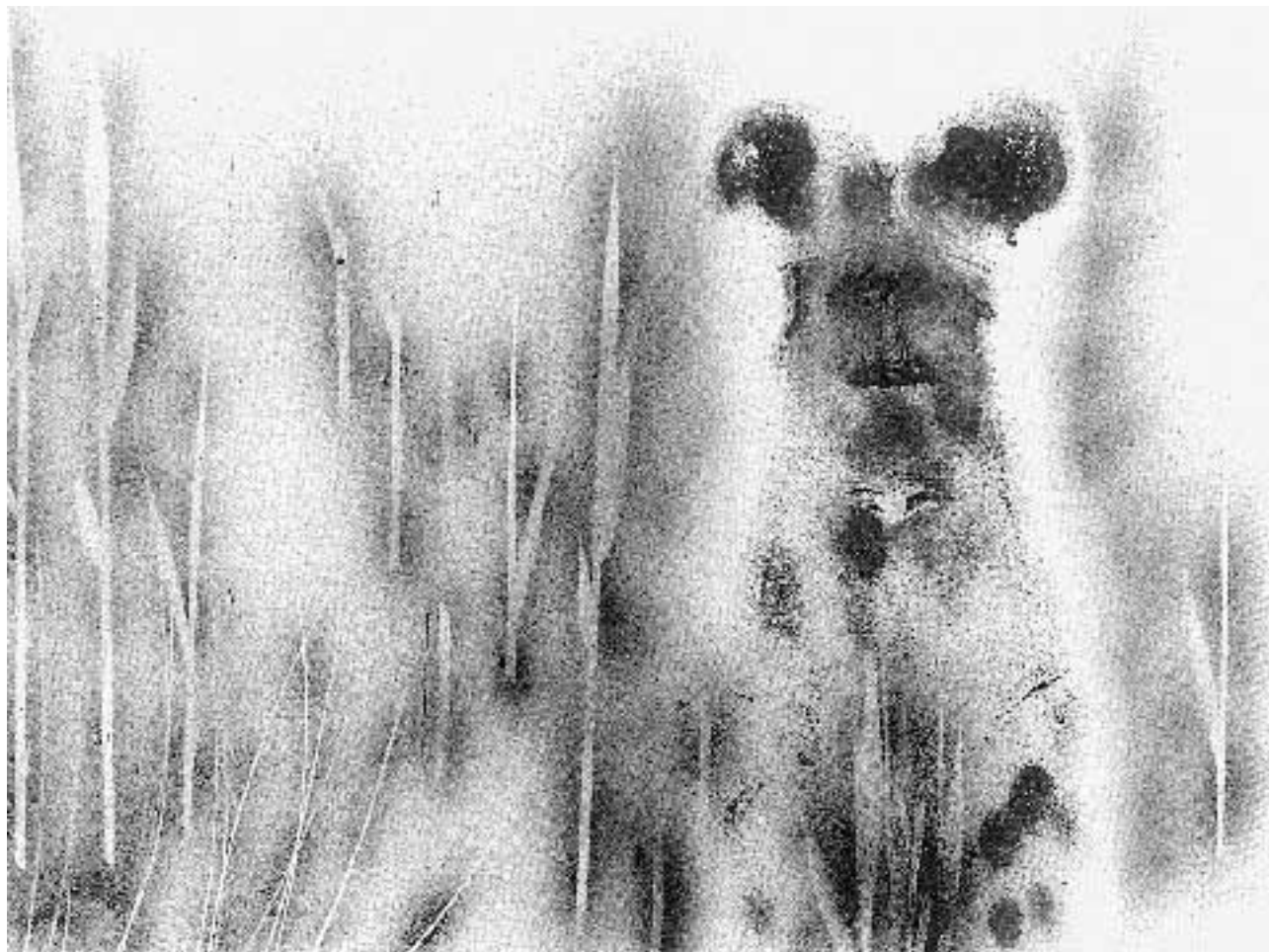
neuroni specchio

«Ignorate il problema di come è nato il linguaggio e di quali sono i suoi meccanismi cerebrali, perché vanno ben oltre la possibilità di una seria indagine scientifica». Il consiglio di Noam Chomsky, vecchio ormai di una cinquantina d'anni, non regge più. Oggi non è più possibile ignorare il tema dell'origine del linguaggio ed è ormai possibile iniziare a capire come il cervello controlla la parola. Successi in entrambe queste direzioni, peraltro convergenti, sono stati ottenuti negli ultimi tempi. Anche a opera di italiani. Ne abbiamo avuto prova in un dossier redazionale che la rivista americana *Science* ci ha proposto nei giorni scorsi per focalizzare l'attenzione su quello che viene considerato uno dei più grandi temi aperti della scienza moderna.

Come, dunque, è nato il linguaggio? Come, dunque, il cervello «libera» la parola?

Per cominciare a fornire le prime risposte alle due domande occorre partire da Noam Chomsky. Lo scienziato più citato dai suoi colleghi nell'intero dopoguerra. Il teorico della «grammatica universale». L'uomo, sostiene Chomsky, ha un dono che nessun altro essere vivente conosciuto possiede: un linguaggio con una complessa sintassi e una ricca semantica che possono essere continuamente arricchite. L'unicità del linguaggio umano non riguarda solo e non riguarda tanto quello straordinario numero di suoni che noi chiamiamo parole e che non ha uguali nel mondo animale, ma la capacità di produrre parole nuove e di mettere insieme le parole per produrre enunciati nuovi. Ciò significa che il linguaggio umano non è un archivio, più o meno ampio, di risposte agli stimoli dell'ambiente, come volevano i comportamentisti. L'uomo ha la possibilità, sperimentata quotidianamente, di costruire un numero infinito di enunciati partendo da un numero grande, ma finito di parole. L'uomo, a differenza degli animali, deve possedere una sorta di ricetta, una «grammatica», per elaborare un linguaggio così ricco e dalla potenzialità di espressione praticamente infinita. Inoltre, sostiene Chomsky, questa «grammatica» deve essere «universale», perché ogni bambino è in grado di acquisire in pochissimo tempo il linguaggio complesso degli adulti e di esprimere enunciati nuovi e mai appresi prima. I cuccioli d'uomo, conclude Chomsky, nascono dunque con uno schema innato,

Li chiamano «mirror neurons», neuroni specchio. E hanno un ruolo di primaria importanza nel linguaggio, perché sono coinvolti in quel processo di imitazione che consente ai bambini di imparare in fretta, per imitazione appunto, il linguaggio degli adulti. I «mirror neurons» sono diventati importanti nel progetto di elaborare una teoria evoluzionista del linguaggio umano da quando, nel 1996, sono stati scoperti anche nel cervello delle scimmie. Ma un passo decisivo in questo senso è stato quello realizzato da Giacomo Rizzolatti, dell'Istituto di Fisiologia Umana dell'Università di Parma, che con i suoi collaboratori è riuscito a dimostrare (su «Science» del 2 agosto 2002) che i neuroni specchio audiovisivi nelle scimmie macaco si attivano sia quando il primate compie una specifica azione sia quando vede un suo simile compiere quell'azione. I neuroni specchio dei macachi si trovano in un'area del cervello omologa all'«area di Broca», che nell'uomo è coinvolta sia nell'azione che nel linguaggio. La scoperta dell'attività dei neuroni specchio audiovisivi sembra, dunque, indicare che il processo azione/imitazione/linguaggio dell'uomo è il frutto evolutivo di un analogo processo che appartiene a tutti i primati.



Yves Klein, «Cosmogonia» (1960)

un istinto del linguaggio, che consente loro di apprendere e sviluppare in piena autonomia una qualsiasi lingua. Questo schema innato è una «grammatica universale» che appartiene all'uomo e solo all'uomo.

La teoria di Chomsky è davvero potente. Tuttavia, a meno di non voler credere in un qualche «miracolo», che improvvisamente e inspiegabilmente conferisce all'uomo la «lingua degli angeli» e gli consente di sperimentare ciò che nessun altro essere vivente ha sperimentato, l'idea innata di Chomsky va superata. Occorre capire «come» l'uomo ha acquisito la «grammatica universale».

La prospettiva, per ogni scienziato moderno, non può che essere evolutiva. È nell'ambito dell'evoluzione darwiniana che la specie umana ha acquisito questo carattere nuovo e unico. Il guaio è che il linguaggio umano ha un carattere marcatamente immateriale. Non lascia resti fossili. Ed è quindi difficile, molto difficile, per un paleoantropologo documentare quando e come quel particolare

genere di primati che chiamiamo uomini ha acquisito la «grammatica universale» e ha iniziato a esprimersi mediante un linguaggio vocale complesso.

Le prove dell'evoluzione del linguaggio (graduale o puntuata che sia) sono difficili da trovare, ma non impossibili. E, in questo caso, lo studio del cervello umano ce ne fornisce di preziose. Da tempo, per esempio, si sa che ci sono due aree cerebrali primarie associate al linguaggio: l'«area di Broca» nella corteccia frontale sinistra e l'«area di Wernicke» nel lobo temporale sinistro. Sappiamo inoltre che queste aree sono comparse nel cervello degli uomini circa due milioni di anni fa. Quando, sulla Terra, non esisteva ancora la nostra specie, quella dei sedicenti sapiens, ma iniziavano ad apparire i primi erectus.

Già questa scoperta si presta a una riflessione. O quei nostri antichi cugini già possedevano un linguaggio complesso e una qualche forma di «grammatica universale» e, quindi, la nostra non sarebbe l'unica specie vivente ad aver avuto

questa possibilità, oppure, come pensava Chomsky, la «grammatica universale» appartiene solo alla nostra specie e quindi si pone il problema di spiegare, in termini adattivi, l'emergere delle due aree cerebrali deputate al linguaggio due milioni di anni prima che la possibilità di parlare si realizzasse.

Un ulteriore elemento gettato sul tavolo della discussione dai paleoantropologi è relativo all'evoluzione dell'apparato che produce i suoni indispensabili al linguaggio complesso. L'apparato di fonazione «moderno», con la laringe posta sopra la trachea e con la conseguente possibilità di modulare una quantità enorme di suoni, è apparsa circa 300.000 anni fa. A ciò si aggiunge il fatto che alcuni geni, per esempio il FOXP2, coinvolti nell'articolazione del linguaggio, hanno assunto la loro forma attuale non più di 200.000 anni fa. Tutto ciò fa presumere che il linguaggio complesso sia effettivamente nato con la nostra specie, *Homo sapiens*. Ritorniamo, dunque, al modello del «miracolo»? Niente affatto.

Perché se le posizioni in campo sono tutt'altro che univoche, un po' tutti, biologi e neuroscienziati, concordano sul fatto che il nostro linguaggio fatto di numerose parole è l'evoluzione di altre forme di linguaggio magari più povere, ma pur sempre capaci di comunicazione complessa.

Le posizioni sono almeno tre. La prima è quella dell'evoluzione dal linguaggio gestuale. Secondo questa ipotesi le specie umane che acquisirono l'«area di Broca» e l'«area di Wernicke» svilupparono un complesso linguaggio gestuale, arricchito anche dai suoni. Quando, poi, in *Homo sapiens* si è evoluto l'apparato fonatorio moderno e, con esso, la possibilità di articolare suoni numerosi e complessi, la parola ha preso il sopravvento (ma non ha completamente estromesso) i gesti dalla comunicazione tra gli individui. Questa ipotesi è avvalorata dal fatto che nel nostro cervello le aree del linguaggio e le aree del controllo motorio sono largamente coincidenti.

Altri sostengono che la lingua dei

segni non ha nulla a che fare con la lingua delle parole. Che il nostro linguaggio complesso e sonoro è l'evoluzione del linguaggio sonoro semplice dei primati, che hanno una certa capacità di comunicare, appunto, attraverso grida e suoni.

Una terza ipotesi in campo, infine, è quella che le specie di ominini abbiano imparato a modulare dei suoni di tipo nasale e che questo linguaggio dei suoni sia passato dal naso alla bocca allorché la laringe si è collocata nella posizione ottimale lì, in alto sulla trachea.

Tutte queste e altre ancora sono, allo stato, delle ipotesi di lavoro e non ancora delle teorie esaurienti. Tuttavia è da sottolineare il fatto che la gran parte di queste ipotesi e dei fatti su cui si poggiano è emersa sostanzialmente negli ultimi anni, grazie allo studio interdisciplinare di linguisti, genetisti, neuroscienziati, paleoantropologi classici e paleoantropologi molecolari. E che in questi dieci anni tutti questi studiosi hanno falsificato il consiglio di Noam Chomsky.

Un'inchiesta di Italia Nostra su come cambia il paesaggio del nostro Paese: abusivismo, riduzione del numero delle aziende agricole, turismo di massa, ma anche leggi sbagliate le cause del disastro

Ogni anno un territorio grande come Roma viene inghiottito dal cemento

Emanuele Perugini

Lo Stivale si consuma ad un ritmo vorace e tra qualche tempo non avremo nemmeno una tomatia su cui cucire una bella toppa. Ogni anno infatti più di centomila ettari di territorio italiano a vocazione agricola vengono mangiati da asfalto e cemento. A dirlo è il rapporto che sarà presentato venerdì prossimo a Roma da Italia Nostra. L'associazione ambientalista ha infatti ultimato uno speciale dossier che tenta di affrontare in maniera sistematica la profonda trasformazione del paesaggio italiano. Non a caso, le due autrici del dossier, Silvia Cioli e Elisabetta Ci-

priani, hanno scelto come titolo del loro lavoro proprio «Progetto paesaggio agrario».

E a leggere il dossier sembra quasi che gli italiani abbiano deciso di smettere di coltivare grano, ulivi e pomodori per la ben più remunerativa coltura del cemento. Molti gli indici e i dati rilevati dagli esperti incaricati da Italia Nostra. Primo fra tutti quello che forse suona come un monito: sono infatti più di centomila gli ettari di territorio che ogni anno in Italia vengono «consumati». Significa che nell'arco di un anno una porzione di penisola pari al Comune di Roma - il più grande per estensione in Europa - finisce inghiottito da una impenetrabile colata di cemento e asfalto.

Ma tra i fattori che intervengono alla trasformazione del paesaggio italiano concorrono anche l'impatto delle grandi opere, l'abusivismo, la riduzione del numero delle imprese agricole, il grande impatto del turismo di massa, gli eventi catastrofici, gli incendi e, infine, come rileva l'ufficio legale di Italia Nostra, il cosiddetto «rischio legale» e cioè i rischi per il territorio «derivanti dalle leggi e dai disegni di legge che negli ultimi due anni sono apparsi all'orizzonte». La legge che istituisce la Patrimonio Spa, le ultime due manovre finanziarie che tagliano risorse per i parchi e gli interventi per la sicurezza dei bacini idrici, le nuove regole sulla caccia, quelle che consentono la vendita delle aree demaniali, le

deroghe ai «poteri speciali», nel dossier sono considerati sullo stesso piano della selvaggia urbanizzazione del territorio e delle catastrofi naturali come elementi di rischio per il paesaggio.

La concorrenza di tutti questi fattori determina appunto l'elevata quota di territorio che ogni anno viene sottratta alle campagne e assorbito dalle città. A forza di costruire e di realizzare seconde e terze abitazioni, il territorio a disposizione è sempre di meno e manca fisicamente lo spazio per poter realizzare le infrastrutture di cui abbiamo bisogno. Queste ultime, poi inevitabilmente finiscono per essere costruite assorbendo altri terreni sottoposti a vincoli di carattere naturalistico. Secondo le stime riportate nel dossier di Italia Nostra, il progetto dell'autostrada Cecina-Civitavecchia mangerà più di 3.350 ettari di aree che ricadono all'interno di parchi regionali. La linea Torino-Lione divorerebbe invece 687 ettari di siti di importanza comunitaria. E non finisce qui. Il Ponte sullo Stretto di Messina da solo mangerebbe 700 ettari di territorio: nove volte le dimensioni di Villa Borghese a Roma.

Un altro dei fenomeni che contribuiscono a questo indiscriminato consumo dello Stivale è l'abusivismo. I dati raccolti da Italia Nostra parlano chiaro: nel periodo tra il 1994 e il 1998 sono state realizzate in Italia più di 232.000 abitazioni abusive. E come se in quattro anni sia stata costruita del tutto abusivamente

una città di circa 600 mila abitanti: come se Genova fosse del tutto abusiva dal primo all'ultimo palazzo.

Ma c'è un altro fattore che concorre alla profonda trasformazione del paesaggio italiano: si tratta della crisi dell'agricoltura. Secondo il rapporto, negli ultimi dieci anni il numero delle aziende agricole in Italia è diminuito in media di un sesto con punte - è il caso della Lombardia - che sfiorano il 40 per cento. Ed è diminuita anche quella che viene definita dai tecnici, la superficie agricola totale, cioè la superficie di territorio potenzialmente sfruttabile dalle aziende agricole: in soli dieci anni il calo è stato di 3,1 milioni di ettari: una superficie pari a Liguria e Piemonte messe insieme.

Nemo, il pesce che sa tutto di biologia marina

Cristiana Pulcinelli

Qualche settimana fa ha vinto il premio Oscar per il miglior film animato. *Alla ricerca di Nemo*, ultimo film nato dalla collaborazione tra la Disney e la Pixar ha molti indubbi meriti. Uno di questi è quello di aver descritto la vita nei mari e negli oceani con un'accuratezza scientifica che ha suscitato l'apprezzamento di molti biologi marini. Come hanno fatto gli autori?

La risposta la troviamo sul numero della rivista *Nature* uscito il 19 febbraio. Il film, per chi non lo sa, racconta la storia di un pesce pagliaccio di nome Marlin che cerca di ritrovare suo figlio Nemo, catturato da un subacqueo e portato nell'acquario di un dentista di Sidney. Ebbene, spiega Alison Abbott nel suo articolo, nel 2000 la Pixar aveva già approvato una sceneggiatura che aveva per protagonista un pesce, ma trovare qualcuno che avesse le idee chiare su come si svolge la vita in fondo al mare non era facile. A quell'epoca, Adam Summers aveva cominciato un postdottorato in biomeccanica dei pesci all'università di California, a Berkeley. La sua padrona di casa lavorava alla Pixar: fu lei a chiamare Summers per tenere una lezione sui pesci. Sceneggiatori, animatori e disegnatori ascoltarono attentamente per oltre due ore una dissertazione sulla fisiologia dei pesci, su come si muovono e si comportano nelle profondità marine. Summers raccontò anche storie curiose come quella di un certo pesce che vive negli abissi più scuri, dove trovare un compagno è estremamente difficile. Il maschio di questo pesce, molto piccolo, trova la femmina, molto più grande di lui, con l'olfatto: ad attrarlo è il feromone, una sostanza chimica prodotta da una ghiandola. Quando l'ha trovata le si attacca come un parassita e non la lascia più pronto a fertilizzare le uova che lei rilascerà. La storia piacque tanto che venne inserita nella sceneggiatura: la grande femmina degli abissi che insegue Marlin e la sua amica Doris ha in effetti un piccolo maschio attaccato alla pelle.

La lezione non bastò. Summers fu invitato a tenere un corso di tre anni e, per farsi aiutare, invitò altri esperti: chi si occupava di squali, chi si occupava di balene, chi di barriere coralline. Il corso fu arricchito da laboratori, come quello dedicato alle proprietà delle squame: i disegnatori avevano bisogno di sapere tutto su come riflettono e catturano la luce. Ma il lavoro più duro è stato quello di Robin Cooper, disegnatrice. Ad un certo punto della storia, Marlin finisce nella bocca di una balena, Cooper voleva sperimentare in prima persona che cosa si vede all'interno di una balena, come sono fatti i tessuti, quali colori hanno. Così si infilò con una piccola telecamera nella bocca e nello sfintatoio della balena per poi studiare accuratamente le immagini catturate e riprodurle nel film.

Ma le esigenze della storia non sempre consentono di assecondare le pignolerie degli scienziati: ad esempio, quando Marlin finisce nella bocca della balena, viene espulso dallo sfintatoio e proiettato nel porto di Sidney. In realtà tra la bocca e lo sfintatoio di una balena non c'è nessun collegamento, ma Marlin doveva arrivare in qualche modo nel porto di Sidney e la balena è sembrata la soluzione migliore. La licenza poetica, per fortuna, esiste ancora.