

**Applicazioni tecnologiche per ostriche, sogliole e noci**



Ostriche, sogliole e noci hanno fornito agli scienziati idee e materie prime per le più disparate applicazioni tecnologiche, presentate all'ultimo congresso della società chimica americana ad Atlanta in Georgia. Le ostriche, ad esempio, hanno suggerito il metodo per ridurre la formazione di carbonato di calcio nei tubi dell'acqua. Le loro conchiglie contengono infatti una sostanza, l'acido poliaspartico, che si lega alle molecole di calcio disciolte nell'acqua riducendo la formazione del calcare. L'acido poliaspartico è stato sintetizzato in laboratorio da ricercatori dell'Università del sud Alabama e si è rivelato non solo efficace in questo senso ma anche non tossico e degradabile biologicamente. Inoltre una specie di sogliole di profondità ha dato l'idea per un nuovo antigelo non corrosivo. Questi pesci resistono infatti a temperature fino a meno due gradi centigradi senza che il loro sangue si congeli, grazie a un antigelo naturale che si lega ai cristalli di ghiaccio evitando che questi si estendano nel sangue. La sostanza, secondo scienziati dell'Università della Virginia, può essere impiegata al posto degli antigelo sintetici, risultando priva di effetti tossici sul metallo. Una noce esotica, il Pecan, può essere infine utilizzata per rendere più resistenti e più biodegradabili le buste e gli imballaggi di plastica in polietilene.

**Additivi chimici per rivelare gli esplosivi**

Sarà più facile, nei prossimi tre anni, scoprire gli esplosivi plastici o a fogli (quelli usati per gli attentati) nei controlli degli aeroporti. Finora, infatti, la presenza è stata molto difficile da rilevare da la produzione molto bassa di vapori, ma a partire da quest'anno i due tipi di esplosivi saranno marcati con additivi chimici al momento della fabbricazione che producono vapori. Ciò li renderà facilmente rilevabili da strumenti di controllo molto simili a quelli usati attualmente per la dinamite. È questa la soluzione proposta in un trattato internazionale accolto da 40 nazioni al termine di una conferenza organizzata in Canada, a Montreal, dall'Organizzazione internazionale dell'aviazione civile (Icao). Cinque dei firmatari sono paesi produttori di esplosivi, come la Cecoslovacchia, che si è impegnata a marcare il famoso Semtex, l'esplosivo spesso citato negli attentati e responsabile anche del disastro di Lockerbie nel dicembre 1988. Il trattato, che dovrà essere ratificato formalmente, prevede che tutti i firmatari si impegnino a esaurire o a distruggere entro il 1994 tutte le scorte di esplosivi non marcati chimicamente, ed entro 15 anni le scorte militari e quelle della polizia. In pochi anni, quindi, potrà essere eliminata la maggior parte dei milioni di tonnellate di esplosivo oggi esistenti e sostituita con l'esplosivo più facile da riconoscere grazie agli additivi.

**Nasce a Potenza «Singao» l'osservatorio di fisica cosmica**

Singao, in cinese «due stelle», è l'acronimo scelto per il «Southern Italy Neutrino and Gamma Observatory», il primo grande laboratorio internazionale per lo studio della fisica cosmica, che verrà costruito entro il 1994 a Castelgrande in provincia di Potenza. L'iniziativa è promossa da un consorzio nato nel 1993 tra otto università del Mezzogiorno (Bari, Cosenza, Lecce, Napoli, Palermo, Roma-La Sapienza, Salerno e della Basilicata), che si è posto l'obiettivo di dotare l'Italia di un centro internazionale dove compiere esperimenti in astrofisica, fisica delle particelle elementari e sui raggi cosmici ad altissima energia; una struttura che sicuramente manca alla comunità scientifica internazionale. In tutto il mondo, infatti, non esistono altri laboratori di superficie dedicati allo studio della fisica cosmica.

**300 organismi geneticamente modificati immessi nell'ambiente**

Sono circa 300 gli organismi geneticamente modificati immessi fino a oggi nell'ambiente terrestre per sperimentazioni sul campo, secondo uno studio dell'Ocse, reso noto a Parigi. Il paese che ne ha prodotti di più sono gli Stati Uniti, con 175 specie diverse. Segue la Francia con 60. In parte si tratta di piante «transgeniche» cioè con geni estranei inseriti nel loro patrimonio ereditario: tabacco, colza, barbabietola, piante da frutto, che risultano più resistenti alle aggressioni climatiche, ai parassiti, alle malattie; alcuni sono batteri in grado di produrre enzimi o vaccini; o di metabolizzare sostanze inquinanti, degradandole. La Francia, in particolare, ha aumentato di molto queste sperimentazioni negli ultimi tempi: nel 1990 sono state presentate 30 domande per l'immissione nell'ambiente di organismi «transgenici», delle quali 27 sono state accolte dalla commissione per l'ingegneria genetica istituita nel 1986 dal Ministero dell'Agricoltura.

MONICA RICCI-SARGENTINI

**Gli studi sulla nostra origine e l'ipotesi di una lingua madre comune a tutti gli esseri viventi. Le migrazioni degli antenati dall'Africa verso l'Asia**

**Il Big Bang di Babele**

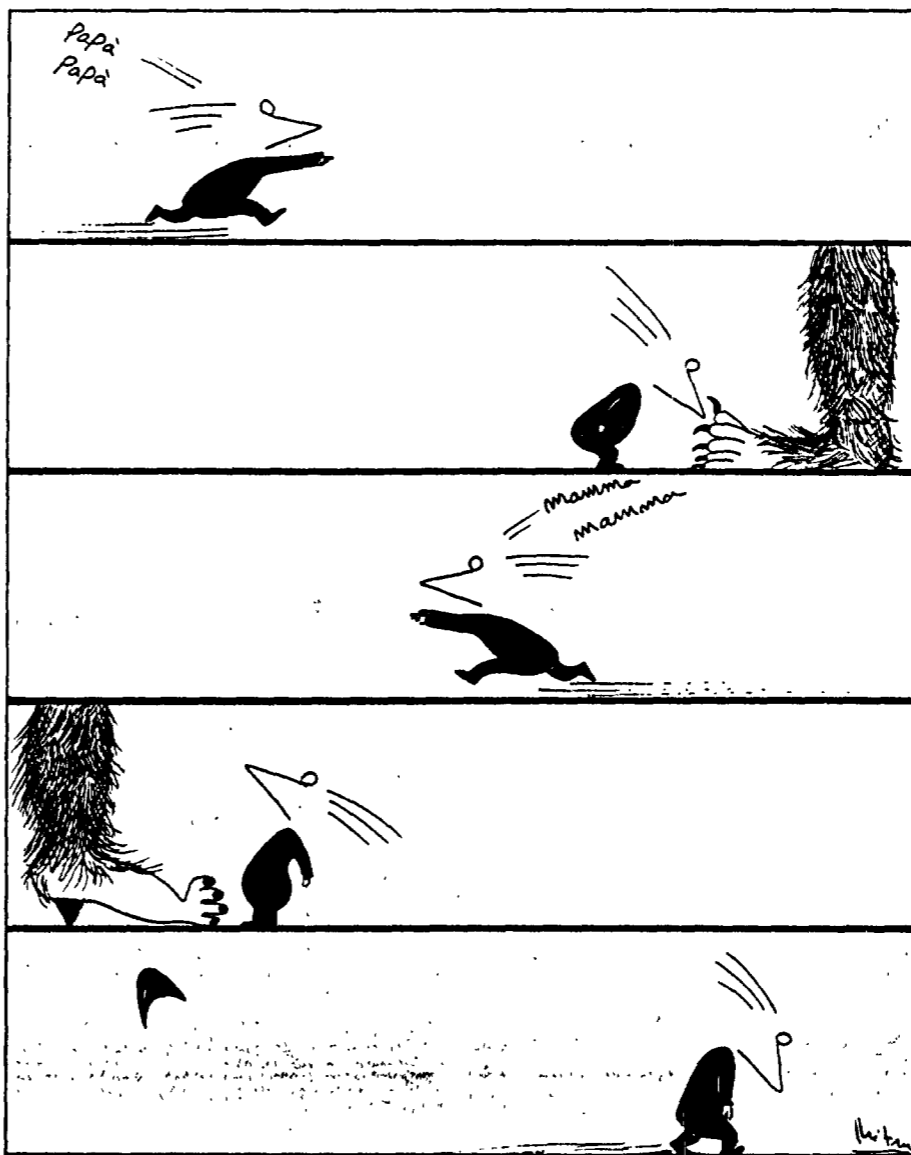
Archeologi, antropologi, neurologi, genetisti ed ora anche linguisti uniscono i loro sforzi per capire da dove veniamo. Centomila anni fa l'uomo moderno partì dall'Africa per arrivare in Asia e poi in Europa, dove incontrò l'uomo di Neanderthal. Anche alcuni linguisti sembrano confermare questa ipotesi e parlano di una lingua originaria da cui deriverebbero tutte le altre. Ma l'accordo è ancora lontano.

CRISTIANA PULCINELLI

■ FIRENZE. Alla fine del secolo scorso la Société de linguistique di Parigi nel suo atto costitutivo pose una condizione: non si sarebbero accettate comunicazioni sulle origini del linguaggio. Strano atteggiamento, soprattutto visto che nel corso del '600 e del '700 erano usciti molti libri su quel tema. Ma la scelta dei linguisti si può capire, dice il filosofo della scienza Paolo Rossi, se si ripercorre brevemente la storia di questi studi. «La discussione 300 anni fa era fortemente condizionata dall'idea che il linguaggio fosse stato insegnato ad Adamo direttamente da Dio nel paradiso terrestre. A metà del '500 venne avanzata l'ipotesi che i fossori stati degli uomini prima di Adamo e questo sconvolse la cronologia della Bibbia, secondo la quale la creazione sarebbe avvenuta circa 6000 anni fa. L'idea di un passato remoto, la possibilità di allungare il tempo all'indietro era difficile da accettare. Quando Buffon si occupò di questo tema pubblicò un testo in cui faceva risalire l'origine del linguaggio a 30mila anni fa. Poi si scoprì che nel manoscritto originale la cifra era 300mila, ma Buffon la modificò perché, scorse ad un amico, «sono convinto che più si va indietro più ci si avvicina alla verità, ma gli uomini non sono ancora pronti ad accettare cifre di questo genere».

Nel clima positivista di fine secolo dunque si decise di tagliare il nodo gordiano: del problema non si parla perché non è scienza. La linguistica scientifica dunque nasce nel momento in cui si rinuncia alla ricerca sulle origini, ipotizzata da impostazioni di tipo teologico. Oggi il problema viene riproposto ai linguisti e chi li costringe a ripensare a questo tema non sono i teologi, ma gli scienziati. Il linguaggio si trova infatti al centro di tutte le ricerche sull'evoluzione dell'uomo moderno, in primo luogo perché gli studi genetici sulle popolazioni hanno permesso di risalire ad un albero genealogico dell'uomo che troverebbe corrispondenza con un possibile albero di diversificazione delle lingue da un'unica lingua originaria, e poi perché, come ha detto il linguista Paolo Ramat, «l'opzione del linguaggio è stata vincente per la scimmia che eravamo». È così che si spiega la presenza di linguisti a Firenze, assieme a genetisti, antropologi, neurologi ed archeologi per un convegno sull'evoluzione dell'uomo organizzato dal Centro fiorentino di storia e filosofia della scienza.

Ovviamente non c'è possibilità di accordo totale tra gli scienziati delle varie discipline su un argomento tanto delicato e complesso come quello delle origini dell'uomo. Anzi, spesso non c'è accordo neppure tra gli studiosi di una stessa disciplina. Alcuni punti fermi però sono stati messi, lo ha ricordato il genetista Luca Cavalli Sforza nel suo intervento, parliamo perciò da lì: 1) il genere homo nasce in Africa, come homo habilis, circa 2 milioni e mezzo di anni fa; 2) l'homo erectus si muove dall'Africa circa un milione e mezzo di anni fa per andare in Asia e in Europa; 3) l'uomo di Neanderthal ha la sua origine in Europa e il convive per un lungo periodo con l'uomo moderno. Discordanze invece ci sono per quanto riguarda l'origine dell'uomo moderno. Tra i paleoantropologi infatti troviamo due ipotesi diverse, da un lato l'idea che i nostri antenati siano nati in Africa e di qui si siano poi distribuiti nel resto del mondo (ipotesi dell'«Arca di Noè»); dall'altro invece l'ipotesi, detta del candelabro, di una evoluzione parallela ed indipendente in sette parti del mondo. E qui però vengono in aiuto gli studi di genetica. Dalla distanza tra le popolazioni è possibile ricostruire infatti un albero che ci dice quali popolazioni sono simili tra loro e quali più distanti. La distanza è maggiore quanto più lontana nel tempo è avvenuta la separazione. L'albero genealogico individuato sulla base della distanza genetica ci mostra una prima biforcazione tra africani e non che risale a 100mila anni fa, la seconda biforcazione è stata quella tra Asia ed Australia avvenuta 40mila anni fa, poi quella tra Europa ed Asia, 35mila anni fa, infine la biforcazione tra Asia del nord est e America, risalente a 22mila anni fa. Secondo quest'albero dunque, oltre alla migrazione dell'uomo erectus un milione e mezzo di anni fa, una seconda



**Ricercatori francesi: «La scimmia discende dall'uomo»**

■ Ma la scimmia discende dall'uomo? Un gruppo di paleontologi francesi ha elaborato una teoria rivoluzionaria secondo la quale l'antenato comune di uomo, scimpanzé e gorilla non sarebbe, come si crede, un bipede dotato di un cranio molto simile a quello di una scimmia. Al contrario, sostengono i ricercatori francesi, il nostro antenato comune sarebbe molto più simile all'uomo di quanto non si pensi. In particolare, tutto il cranio sarebbe stato simile a quello dell'Australopithecus, cioè al primo ominide, mentre il bacino avrebbe assomigliato molto di più a quello di una scimmia. I ricercatori sostengono anche una nuova localizzazione dei discendenti dell'antenato comune. In particolare, i pre-gorilla sarebbero comparsi per la prima volta nell'Africa occidentale, a nord del Congo, i pre-scimpanzé sarebbero nati ancora più a nord di questa zona, mentre i pre-australopithecus avrebbero fatto la loro prima comparsa ad est, oltre quel Rift geologico che separa l'Africa orientale dal resto del continente.

In questo modo il Rift, invece di separare in due tronconi la popolazione dell'antenato comune, avrebbe in realtà fatto da confine per tre sotto popolazioni, quelle che avrebbero dato vita a uomini, scimpanzé e gorilla. Le prime due, peraltro, così simili da avere il 99% delle micromolecole in comune, una percentuale di somiglianza che, tra le mosche drosophile della frutta ad esempio, distingue flebilmente due specie considerate gemelle.

Disegno di Mitra Divshali

da migrazione sarebbe avvenuta dall'Africa verso l'Asia intorno a 100mila anni fa, ma questa volta è l'uomo moderno che dall'Asia si sposta poi in Australia, quindi in Europa, dove incontra l'uomo di Neanderthal, ed infine in America, attraverso lo stretto di Bering. Verrebbe avvalorata così l'ipotesi della nostra origine africana. La cosa interessante è che quest'albero troverebbe una conferma nelle ricerche sull'origine della lingua. Attraverso studi comparativi infatti si è risaliti dalle 5mila lingue diverse oggi parlate nel mondo a 17 fami-

glie principali. Non c'è accordo tra i linguisti sulla possibilità di risalire da queste famiglie ad un'unica lingua originaria. Alcuni studiosi però avrebbero individuato alcune superfamiglie come ad esempio la Nastratica che sarebbe la madre delle famiglie indoeuropea, afroasiatica, dravidica, altaica, uralica e caucasica e la Amerindia, formata dalla lingue parlate dalla gran maggioranza delle tribù degli indiani d'America. Benché il problema di un'origine comune delle lingue non si trovi più nel campo della fantascienza, siamo però molto lontani dal-

l'aver un accordo su questo argomento, anche perché la documentazione linguistica risale a non più di 4.500 anni fa. Tra la comparsa dell'homo eloquens, dotato di capacità di parola, e questa data c'è un'enorme zona grigia che si cerca di riempire. Cosa c'era prima della grande esplosione di Babele è ancora un mistero. Un altro punto di scontro riguarda la fine dell'uomo di Neanderthal. Secondo alcuni studiosi infatti l'uomo moderno non arrivò dall'Africa avrebbe soppiantato e soppiantato il Neanderthal intorno a 30-40mila anni fa. Altri antropolo-

**26 mila famiglie consultate sul risparmio energetico. Imparare a risparmiare. Un esperimento a Brescia**

Ventiseimila famiglie consultate, un cittadino su otto. Così a Brescia, l'Enea e l'Azienda municipale hanno promosso e nello stesso tempo consultato la popolazione sul risparmio energetico. I risultati sono stati positivi, a testimonianza del fatto che il risparmio di energia (e di inquinamento) non può essere soltanto un problema di bollette più care, ma di consenso e consultazione.

MARIO PETRONCINI

■ Risparmiare energia non può essere solo un problema di bollette. Sicuramente, il consenso della gente, la piena comprensione della necessità di consumare meno energia (e quindi di inquinare di meno di produrre meno calore) sono essenziali perché il risparmio divenga una pratica di massa. Così, è senz'altro molto interessante l'iniziativa che l'Enea ha realizzato a Brescia. Qui, in una collaborazione tra Enea e Azienda dei servizi municipalizzati, è nata l'idea di mandare una ventina di giovani, reclutati nelle liste di collocamento, ad intervistare, per un totale di 140 ore, circa 26 mila famiglie (in pratica, un cittadino su otto di Brescia). I giovani

propria iniziativa energia. Ad esempio spegnendo il frigorifero durante i lunghi periodi di assenza (addirittura il 78,7% degli intervistati dichiara questa disponibilità), oppure regolando la temperatura dell'acqua dello scaldabagno relativamente alle stagioni. Ma l'iniziativa di Brescia comprendeva anche tutta una parte relativa alla opportunità e alla convenienza di eseguire interventi per ridurre la dispersione termica degli edifici. Una indagine diagnostica su trentasei fabbricati, per un totale di 730 appartamenti ha dimostrato che con un intervento pari a due miliardi e quattrocento milioni di lire per realizzare lavori che limitino la dispersione di calore, si potranno risparmiare oltre 300 milioni all'anno. Come dire che in otto anni, un tempo di gran lunga inferiore a quello della durata di un edificio, si potrà ammortizzare interamente l'investimento iniziale.

Infine, le risposte date ai questionari diffusi tra i cittadini bresciani, sono ora all'esame di un gruppo di esperti che ne trarrà le informazioni necessarie alla realizzazione di altre iniziative di questo genere.

**Intervista al genetista Luca Cavalli Sforza sulla sua teoria di differenziazione dell'umanità. La relazione tra i fenomeni dell'evoluzione biologica e quelli dell'evoluzione culturale**

**Dna e linguaggio, una storia parallela**

Luca Cavalli Sforza (docente di genetica alla Stanford University), che lavora da anni ad una ricostruzione dell'evoluzione umana utilizzando dati genetici, ci parla della sua teoria. «Si può dire che geni e linguaggio hanno una storia comune, la loro differenziazione è determinata da fattori comuni. L'estensione dello scambio genetico è correlata con la possibilità di scambio culturale».

CLARA BALLERINI

■ FIRENZE. L'origine dell'uomo moderno ed il percorso evolutivo che porta all'attuale distribuzione delle popolazioni umane sulla Terra sono argomenti estremamente attuali nel dibattito scientifico del momento. Per molto tempo la ricerca di un albero genealogico dell'uomo è stata condotta con strumenti genetici classici: si analizzavano le proteine del sangue umano nelle popolazioni e la loro rispettiva frequenza. Diverse frequenze individuavano così popolazioni diverse e l'entità della divergenza, distanza genetica, dava una indicazione del tempo di separazione tra due popolazioni. Col passare del tempo le tecniche della biologia molecolare hanno portato ad una

serie di metodi che permettono uno studio più raffinato e completo della distribuzione di alcuni geni polimorfici (geni con più di un allele, geni cioè che hanno subito mutazioni tali da non condizionare le funzioni vitali dell'uomo), come i geni codificanti per il sistema immunitario. Accanto allo sviluppo di queste tecnologie si è ultimamente affermato un approccio al problema di tipo interdisciplinare, dettato dalla consapevolezza dei limiti e della parzialità delle risposte date dalle singole discipline biologiche, antropologiche, archeologiche e fisiologiche. A queste discipline si è inoltre aggiunta una matassa solo apparentemente estranea alla questione: la linguistica. Il naturalista e filosofo della scienza Stephen J. Gould ha così commentato i recenti risultati del matrimonio tra gli studi di genetica evolutiva e storia del linguaggio: «Probabilmente, una volta parlavamo la stessa lingua e ci siamo diversificati verso l'incomprensione quando ci siamo dispersi sulla faccia della terra. Ma la lingua originale non era una costruzione ottimale rievocata per miracolo da tutte le genti. La nostra unità linguistica originale è solo un evento storico casuale e la lingua madre è quello che le persone si dicevano l'un l'altro e non il Santo Graal». Il principale contributo a questo tipo di ricerca è stato dato nell'ultimo biennio dal famoso genetista Luca Cavalli Sforza con un lavoro scientifico che ricostruisce l'evoluzione umana utilizzando dati genetici, archeologici e linguistici. L'albero genealogico che deriva da questi studi è il frutto di un'analisi esclusivamente genetica, fatta cioè con studi sulla distanza genetica fra geni polimorfici classici. In questa ricostruzione l'uomo moderno può essere diviso in sette gruppi principali che trovano corrispondenza con phyla linguisti-

■ Cosa le fa scartare quest'ultima teoria? Il modello multiregionale non fornisce una risposta valida ad uno dei fenomeni più importanti: la rapida espansione dell'uomo moderno sulla superficie terrestre; infatti il principale assunto di questa teoria consiste nel considerare le popolazioni in uno stato di equilibrio, un equilibrio che verrebbe meno al momento di un'espansione rapida. Inoltre l'evoluzione di una specie o di una forma particolare di una specie, lo vediamo anche negli animali, ha sempre un'origine geografica abbastanza precisa seguita da un'espansione. Si può aggiungere che è abbastanza difficile pensare ad una evoluzione parallela dall'Homo erectus all'uomo moderno avvenuta in parallelo fra popolazioni diverse in condizione di assenza di scambi. Nel suo lavoro vi è una importantissima analogia fra genetica e linguaggio. Perché ci possiamo aspettare una corrispondenza fra filogenesi e relazioni linguistiche? Si può dire che geni e linguaggio hanno una storia comune, la loro differenziazione è de-