

**SCIENZA
IN PILLOLE**

Luna "rugosa"

Lo studio dei dati dei sismografi operativi sulla Luna fino al 1977 rivela che c'è un'attività sismica ancora in atto sul nostro satellite.



Stressati dalla nascita

La capacità di deformazione delle ossa e del cervello dei bebè nella fase più difficile del travaglio è notevole, è stata mostrata nel dettaglio da immagini 3D.



Cicloni sull'Oceano

Le tempeste tropicali ad alta intensità sono legate alle temperature elevate della superficie dell'Oceano Indiano: che cosa ha prodotto questa situazione?



AL MICROSCOPIO

**GURDON S'INVENTÒ
LA CLONAZIONE**

MAURO GIACCA

L'altra settimana discutevo con uno studente a Londra sulla possibilità di generare un maiale geneticamente modificato il cui Dna contenga un gene mutato, responsabile di gravi malattie cardiache – il maiale servirà come modello per sviluppare nuove terapie. Con disinvoltura, lo studente disse: «È facile. Basta prendere una cellula del maiale, usare l'ingegneria genetica per introdurre la mutazione e poi inserire il nucleo della cellula all'interno di un cellula uovo. Grazie alla clonazione, ecco che si formerà un embrione, da impiantare in una scrofa per ottenere l'animale voluto». Tutto giusto. Ma sono rimasto sorpreso di come il concetto di clonazione oggi venga dato per scontato, mentre ha rappresentato una delle più affascinanti scoperte della biologia.

È stato con questo sentimento che la scorsa settimana, alla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, ho avuto l'onore di tenere la *laudatio* (l'orazione di introduzione) alla cerimonia per la consegna del titolo di PhD honoris causa proprio a John Gurdon, lo scienziato britannico che la clonazione di fatto l'ha scoperta. L'esperimento chiave, pubblicato nel 1962 e ormai parte dei libri di testo, fu condotto quando Gurdon era ancora uno studente di dottorato. Incoraggiato da Michail Fischberg, il suo mentore all'Università di Oxford, inserì il nucleo di una cellula dell'intestino del rospo *Xenopus laevis* all'interno di una cellula uovo. Stimolato dall'ambiente dell'uovo, il nucleo perse la sua caratteristica di cellula specializzata, e iniziò a comportarsi in maniera analoga all'uovo fecondato, dando origine a un girino. Fu la prova che qualsiasi cellula dell'organismo contiene un completo corredo genetico, tanto da riuscire a generare un nuovo organismo. Ma soprattutto fu la dimostrazione che la specializzazione delle cellule può essere cambiata: utilizzando un diverso set di geni, una cellula può diventare un qualsiasi altro tipo di cellula, uovo fecondato incluso.

Fu anche la nascita antesignana del concetto di epigenetica, lo studio dei meccanismi che governano la scelta dei geni, concetto che oggi domina la biologia e la medicina. Il nostro Dna è come l'*hard disk* di un computer, con tante applicazioni a disposizione. Gurdon aveva trovato il tasto per interrompere l'alimentazione e far ripartire il computer daccapo.

Gurdon fu eletto membro della Royal Society nel 1971, nominato baronetto nel 1995 e vinse il premio Nobel per la Medicina e la Fisiologia nel 2012. Confesso che mi sono emozionato a presentarlo. Oggi ottantaseienne, ha continuato a fare esperimenti sul bancone fino a pochi anni fa, e conserva una mente lucida e un entusiasmo da giovane dottorando. Una vera icona della scienza. —

Lo scienziato eseguì l'esperimento-chiave nel 1962 quando era ancora uno studente

Il nostro Dna è come un hard disk di un computer con tante applicazioni



Uno schema relativo all'agricoltura 4.0, a destra il docente Michele Morgante dell'Università di Udine

Ne parla Michele Morgante dell'Università di Udine: «C'è un forte bisogno di tecnologie nell'agricoltura, non basta la lotta agli sprechi»

Innovazioni genetiche per nutrire il pianeta

SETTIMO TEMA ESOF

E'una delle più complesse sfide del futuro, che potremo vincere solo con l'aiuto della scienza e delle nuove tecnologie. "Nourishing the planet", ovvero "nutrire il pianeta", è il settimo dei dieci temi che verranno trattati nell'ambito di Esf 2020 (per partecipare ai relativi bandi, fino al 15 giugno: www.esf.eu). Ne abbiamo discusso con Michele Morgante, professore di Genetica all'Università di Udine. «Sono quattro i fattori che vanno tenuti in considerazione per affrontare questa sfida al meglio - sottolinea Morgante -. In prima istanza c'è la crescita demografica, che va sommat

mentari di paesi enormemente popolati come la Cina e l'India: con il miglioramento del tenore di vita aumenta il consumo di carni animali, molto più dispendioso in termini di risorse rispetto a una dieta basata sui vegetali. A ciò si somma il problema del cambiamento climatico, che avrà effetti perversi perché andrà a favorire l'agricoltura nei paesi più ricchi, siti in zone temperate, e provocherà invece un calo della produzione nei paesi più poveri e popolosi del pianeta. Il terzo tema è quello della sostenibilità, perché bisognerà riuscire a ridurre l'impatto ambientale (consumo d'acqua e uso di prodotti chimici) pur aumentando la produzione agricola, il quarto è il miglioramento delle caratteristiche dei prodotti di cui ci nutriamo, perché



Un progetto della Fao

una cattiva alimentazione impatta negativamente sulla salute pubblica e sui costi del sistema sanitario.

Non sarà facile riuscire a conciliare tutti questi obiettivi, ma innanzitutto vanno sfatati alcuni falsi miti. La riduzione degli sprechi alimentari è una buona pratica, ma non risolverà il problema di una produzione globale insufficiente. La filosofia del chilometro zero si scontra con il problema della redistribuzione del cibo, perché nei paesi come il nostro abbiamo già raggiunto un surplus produttivo che potremmo trasferire alle nazioni più povere. E anche il sogno di un'agricoltura biologica globale fa a pugni con le sue rese, pesantemente inferiori rispetto a quelle dell'agricoltura tradizionale.

«Che si possa rinunciare al progresso e ritornare alle pratiche del passato è una pia illusione - sostiene Morgante -: c'è invece un forte bisogno di innovazioni scientifiche e tecnologiche che possano essere messe a disposizione di tutti i paesi del mondo. La Fao parla di "intensificazione sostenibile: dobbiamo riuscire ad aumentare le rese per unità di superficie diminuendo però l'impatto ambientale delle produzioni». —

G.B.

DUE NUOVI STUDI DI NEUROSCIENZE COGNITIVE

Sissa, come il cervello prende le decisioni più difficili

Afferma Mathew Diamond, responsabile delle ricerche: «Ci siamo concentrati sui ratti e sull'ambito tattile, utilizzano i baffi percepire l'oggetto»

Tra i giochi più gettonati per le feste di matrimonio c'è quello in cui la sposa bendata è chiamata a riconoscere al tatto il polpaccio del neomarito tra molti altri: quando l'avrà riconosciuto lo dovrà baciare. La

sua decisione, basata sulla percezione, s'inscenerà solo nel momento in cui i *network* di elaborazione del cervello avranno accumulato la giusta quantità di evidenze sensoriali. A dimostrarlo sono due nuovi studi del gruppo di Neuroscienze Cognitive della Sissa, che gettano nuova luce sul processo percettivo che sta dietro al *decision making* e rivelano meccanismi fondamentali alla base dei processi cognitivi che

avvengono quando i segnali esterni sono incerti o quando una decisione è difficile. Pubblicati sulla rivista *Current Biology* e firmati da Yanfang Zuo e Mathew Diamond, direttore del *Tactile Perception and Learning Lab* della Sissa, i due lavori mostrano che il cervello confronta le evidenze sensoriali in arrivo legate a percezioni diverse e concorrenti tra loro ed esprime una decisione solo nel momento in cui le evidenze to-

tali acquisite per una delle scelte possibili raggiungono una precisa soglia.

Questa tesi è già stata dimostrata per quanto riguarda la percezione visiva del movimento: è stata spiegata con il modello definito "*Bounded integration*" (integrazione fino a una soglia), che risulta semplice, efficiente e ottimale dal punto di vista computazionale. «Il *decision making* basato su fattori sensoriali/percettivi è qualcosa di pervasivo della nostra esistenza. Con queste ricerche abbiamo tentato di comprendere se il modello della "*bounded integration*" potesse aiutarci a spiegare anche la percezione in una diversa modalità sensoriale e in specie diverse», spiega Mathew Diamond, responsabile di entram-

be le ricerche. Perciò gli scienziati della Sissa si sono concentrati sui ratti e sull'ambito tattile: mentre i primati sono esperti nel vedere, i ratti lo sono nel toccare e utilizzano i propri baffi per identificare la consistenza e le caratteristiche fisiche, la *texture*, di un oggetto. La percezione della consistenza di superficie ha un ruolo molto importante nel loro comportamento, per esempio nella selezione del sito e dei materiali da usare per costruire il proprio nido. Il risultato chiave dello studio, che ha misurato anche l'attività neurale dei roditori in azione, è che anche il ratto fa la propria scelta quando la quantità totale di evidenze per una particolare *texture*, che si somma nei diversi tocchi delle sue vibris-

se, raggiunge una soglia. Solo a quel punto l'animale forma una percezione, ossia una immagine mentale dell'oggetto, e compie la scelta giusta. Il secondo studio pubblicato su *Current Biology* mostra come la corteccia somato-sensoriale sia deputata alla decodifica della cinematica dei singoli tocchi del baffo, ma non integri le informazioni legate alla sequenza dei tocchi. Invece questa parte della corteccia distribuisce "pacchetti" di evidenza a una regione cerebrale situata a valle, che integra le informazioni nel tempo. «Il modello della "*bounded integration*" si può quindi estendere ai roditori - commenta Diamond -, che con questa ricerca abbiamo anche dimostrato non essere tutti uguali». —