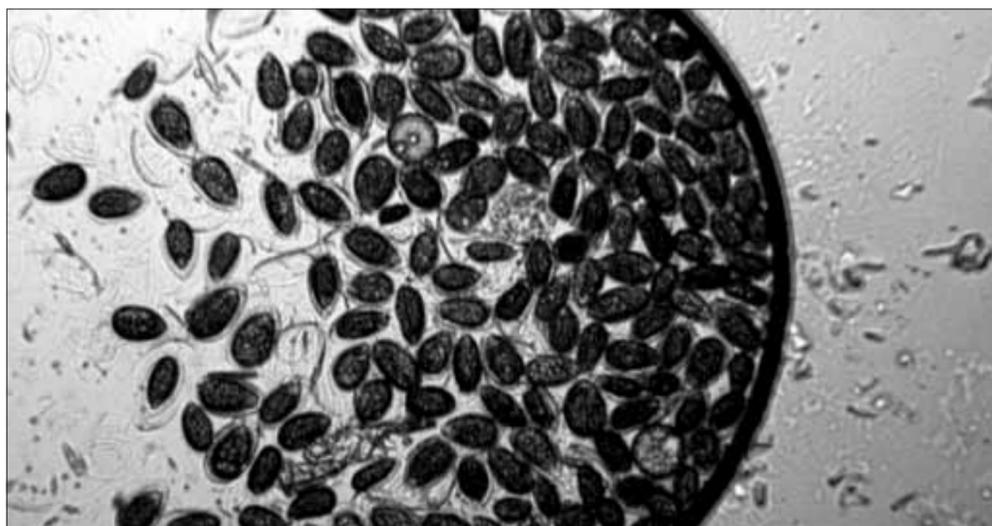


Fitoplancton, l'inventore del suicidio altruista

MILIARDI di cellule che fluttano sui nostri mari sono capaci di mettersi d'accordo e portarsi alla morte contemporaneamente. Probabilmente per uccidere il virus che le minaccia e salvare le generazioni future



Gli esecutori testamentari sono stati, probabilmente, individuati: sono le metacaspasi, le sequenze correlate di proteine (caspasi) capaci di tagliare e inattivare altre proteine che secondo il gruppo americano di Kay Bidle e il gruppo inglese di Patrick Gallois sono coinvolte nella morte di alcune diatomee. Cioè ormai è certo: il fitoplancton - quell'insieme di cellule batteriche ed eucariote che, come le diatomee, fluttano in tutti i mari del mondo - non è solo capace di trasformare l'energia solare in energia biochimica (fotosintesi), ma anche, come va sostenendo da una ventina di anni Paul Falkowski, un biogeochimico della Rutgers University del New Jersey, Usa, di organizzare e realizzare suicidi di massa. Milioni di queste cellule sono capaci «di mettersi d'accordo» (me-

dante precisi segnali chimici) e di coordinare la propria morte, sparendo all'improvviso dall'ambiente. Di questa singolare capacità si è occupata la rivista *Nature* la scorsa settimana non solo e non tanto per amor di stranezza. Ma per diverse e profonde implicazioni scientifiche. Le principali sono tre. La prima è che il fitoplancton - pur rappresentando solo l'1% della biomassa del pianeta - ha una capacità di fissare il carbonio uguale a quella delle piante. E, quindi, ha un ruolo primario sia nella generazione di produzione primaria netta di energia sia nel ciclo dell'anidride carbonica. Ciò che accade al fitoplancton ha dunque conseguenze decisive sia sulla biodiversità sia sul clima del pianeta. La seconda riguarda l'origine dell'apoptosi, e quindi, la «morte ele-

Sembra che le cellule dei nostri organismi abbiano imparato la loro tecnica

mentare» negli organismi superiori. Sappiamo che le cellule di animali e piante hanno una tensione naturale al suicidio. Quando una cellula si accorge di occupare uno spazio che non è il suo o di aver terminato il suo compito, quando, cioè, le condizioni ambientali per inibire la tensione al suicidio vengono meno, allora la cellula «decide» di morire. Un suicidio lucido, ma dignitoso. E

annunciato, con una serie di segnali, alle cellule vicine in modo che esse possano sia favorirlo sia occupare la posizione lasciata libera. Questo processo è chiamato apoptosi. Può coinvolgere in maniera coordinata insieme molti numerosi di cellule e dalla sua modulazione dipende la «vita generale» di un organismo. Bene, ma dove le cellule eucariote degli organismi superiori hanno appreso l'arte della «dolce morte»? Gli studi sul fitoplancton sembrano indicare che quest'arte ha un'origine antica. Che risale probabilmente a più di un miliardo di anni fa, quando la vita pluricellulare degli animali e delle piante ancora non esisteva. Animali e piante avrebbero ereditato l'apoptosi e la capacità di regolarla dagli organismi unicellulari. Non a caso, infatti, nelle cel-

lule del fitoplancton sono coinvolte sequenze correlate (metacaspasi) dei medesimi enzimi (caspasi) che hanno un ruolo da protagonista nella «morte elementare» di piante e animali. Già, ma perché il fitoplancton ha appreso il suicidio coordinato di massa? Nuove osservazioni indicano che si tratta di una difesa dall'attacco di virus. La morte repentina dell'intera comunità sotto attacco determina la morte anche dell'attaccante. In una forma di autodistruzione (una sorta di «muoia Sansone con tutti i Filistei») che si rivela anche una forma di altruismo. Perché consente, poi, la fioritura di una nuova generazione di cellule. Aveva dunque ragione Bernard quando diceva che la vita è morte e la morte consente la vita.

pi.gre.

ISTAT Dagli ultimi dati emerge un paese diviso sul fronte dell'innovazione

Le imprese, la ricerca e la lezione del Lazio

di Pietro Greco

Nel suo Rapporto Annuale sulla situazione del Paese reso pubblico nei giorni scorsi, Istat prende in esame - per la prima volta - anche la capacità di innovazione e di ricerca e sviluppo delle imprese italiane a scala regionale. Il panorama che ne emerge era largamente atteso. Il paese è diviso anche sul fronte dell'innovazione. I due terzi delle imprese che hanno mostrato capacità di innovare (67,4%) si trovano al Nord, mentre solo il 14,5% è dislocato al Sud e nelle Isole. Il 70,8% della spesa per l'innovazione delle imprese è al Nord, e solo l'11,6% al Sud. Il 74,5% della spesa per la ricerca e lo sviluppo tecnologico delle imprese è al Nord, contro il 10,9% al Sud.

L'analisi dimostra che esiste una differenza, tuttavia, tra innovazione e ricerca. Nel Nord-Est, per esempio l'innovazione procede più speditamente senza ricerca. Nella parte orientale del Settecentro d'Italia, infatti, risiede il 30,6% delle aziende nazionali che innovano: queste imprese spendono il 3,6% del valore aggiunto in innovazione e solo lo 0,6% in ricerca scientifica e sviluppo tecnologico (R&S). Nel Nord-Ovest, invece, risiede il 36,8% delle imprese innovatrici, che investono poco più in innovazione delle loro consorelle dell'Est (il 4,0% del valore aggiunto) ma molto più in ricerca (l'1,2% del valore aggiunto). In entrambi i casi il Sud è molto più indietro. Le sue imprese investono la metà sia nell'innovazione (meno dell'1,9% del valore aggiunto) sia in R&S (meno dello 0,4% del valore aggiunto). Questo quadro ci dice che il Nord ha difficoltà a entrare nella società della conoscenza (che presuppone alti investimenti delle imprese sia in innovazione sia in R&S). Mentre il Sud del paese ne è del tutto fuori. E qui è possi-

bile trovare molte delle cause che concorrono al «declino italiano». Compresa la causa che concorrono a mantenere bassi sia la produttività sia gli stipendi medi dei lavoratori italiani.

Tuttavia c'è un altro dato molto significativo che ci propone l'Istat. Riguarda il Lazio. In questa regione sia la spesa delle imprese in innovazione (3,2% del valore aggiunto) sia la spesa delle imprese in R&S (0,6% del valore aggiunto) è piuttosto mediocre. Entrambe più alte che nel Sud, ma più basse che nel Nord del Paese. Tuttavia nel Lazio la produttività dei lavoratori è altissima: di gran lunga la più alta del paese. Perché? Una delle ragioni è appena indicata dagli analisti dell'Istat. Ma merita di essere approfondita.

Nel Lazio c'è un'altissima (relativamente all'Italia) concentrazione di spesa pubblica in ricerca scientifica e in alta educazione. Ci sono molte università, tra cui la Sapienza; ci sono le sedi centrali e molti istituti del Cnr e dell'Enea; ci sono l'Istituto Superiore di Sanità e molti grandi ospedali; c'è il Laboratorio nazionale dell'Infra di Frascati; il centro di ricerca della Casaccia e via elencando. In altri termini c'è una «concentrazione di conoscenza pubblica» e di «produzione di conoscenza curiosity driven» che non hanno pari in Italia. È questa concentrazione che, molto probabilmente, crea un ambiente adatto e - malgrado la povertà relativa delle imprese - generano innovazione e incremento della produttività del lavoro.

Sarebbe bene approfondire la lezione che ci viene dal Lazio (in pieno accordo con analisi relative ad altri paesi). Ma sarà bene, soprattutto, non dimenticarla. Soprattutto da parte di chi considera un lusso per il nostro paese la scienza di base e vorrebbe procedere a potenti iniziative di «mercato» nell'università e, addirittura, alla privatizzazione degli Enti pubblici di ricerca. Favoriamo la transizione da un modello di sviluppo senza ricerca a un modello di sviluppo fondato sulla ricerca delle aziende italiane. Ma potenziando, non erodendo, la ricerca di base e l'alta formazione in università pubbliche.

La concentrazione di conoscenza pubblica e di ricerca di base genera innovazione nella regione

L'OPERA Frutto del lavoro di 238 autori, fa emergere un quadro contraddittorio: siamo ricchi di fonti idriche ma solo in teoria

Tutto il male e il bene dell'acqua nel primo atlante italiano

di Cristiana Pulcinelli

Mentre i telegiornali ancora mandano le drammatiche immagini delle esondazioni in Piemonte, rinfreschiamoci la memoria: nell'ultimo secolo in Italia ci sono stati 1902 eventi alluvionali per un totale di 2464 morti, 115 dispersi, 2340 feriti e oltre mezzo milione di senzatetto. Cause naturali, certo, ma non solo. Abusivismo, disboscamento, dighe costruite con criteri discutibili sono tra le cause (tutte umane) che troviamo indicate nel primo «Atlante tematico delle acque d'Italia». È un paese caratterizzato dalle contraddizioni quello che emerge dal volume appena pubblicato a cura di Maria Gemma Gril-

lotti Di Giacomo: 620 pagine corredate da 1800 immagini a cui hanno lavorato per 4 anni 238 esperti di diverse discipline. L'Italia, ad esempio, ha una disponibilità teorica d'acqua molto alta: circa 2700 metri cubi per abitante all'anno. Tuttavia, per una serie di motivi che vanno dalla riduzione della consistenza dei ghiacciai all'inefficienza nel captare l'acqua e nel trasportarla nelle nostre case, la disponibilità effettiva si riduce a 920 metri cubi a abitante. Il che è comunque molto: siamo il primo paese europeo nella classifica del prelievo idrico per abitante. Tuttavia, il 30% degli italiani non ha un accesso regolare all'acqua potabile.

Solo il 40% dei cittadini beve dal rubinetto. Mentre l'uso errato del territorio favorisce le alluvioni

Il quadro che emerge dal rapporto è fonte di «stupore, allarme e meraviglia», dice la curatrice del testo. «Stupisce l'abbondanza degli apporti meteorici e meraviglia la pluralità delle forme con cui la risorsa acqua arricchisce ogni angolo del territorio nazionale - si legge nella sua prefazione - preoccupa la contraddittoria gestione di un bene

essenziale, anzi vitale, che la Costituzione considera *res communis omnium* e che viene invece paradossalmente affidato alla gestione speculativa di imprese economiche, anche private e in molti casi straniere, tanto da suscitare l'allarmistico richiamo al problema persino da parte dei Servizi segreti».

L'Atlante si compone di tre parti: nella prima si affrontano alcuni temi nazionali (Economico-gestionali, problematici, naturalistico-ambientali), nella seconda si affronta il problema dell'acqua regione per regione. La terza parte è dedicata ad alcune riflessioni sull'acqua anche di tipo storico e letterario. Accanto a storie esemplari, come quella del Molise, piccola regione che dà da bere a ben tre re-



gioni (Campania, Puglia, Abruzzo), troviamo però molti punti dolenti. Ad esempio, il sistema di condutture è vecchio e in cattive condizioni tanto che si stima che quasi un terzo dell'acqua immessa in rete vada perduta nel trasporto. Inoltre, oltre un terzo dell'acqua consumata non viene depurata, mentre il 90% dell'acqua potabile viene utilizzata per usi impropri (lavatrici, annaffiamento dei giardini, igienici). Questo fa sì che solo il 40% degli italiani beva l'acqua dal rubinetto e che l'Italia sia tra il primo tra i paesi consumatori di acque minerali.

DA «BMJ» Uno studio spagnolo condotto su studenti. La dieta mediterranea abbassa il rischio di ammalarsi di diabete 2

■ Ancora un riconoscimento per la dieta mediterranea: secondo un nuovo studio spagnolo pubblicato sull'edizione online del *British Medical Journal* tiene lontano il diabete di tipo 2. Olio di oliva, cereali, frutta, verdura, ortaggi e pesce in gran quantità, infatti, ridurrebbero significativamente il rischio di ammalarsi di diabete. Limitando il pericolo, per chi a tavola sceglie solo il «mediterraneo», di un buon 83%. La ricerca è stata condotta su 13 mila laureati dell'università di Navarra, reclutati tra il dicembre del '99 e il novembre del 2007.

Nessuno aveva una storia di diabete alle spalle, e gli studiosi hanno monitorato per ciascuno abitudini alimentari e preferenze a tavola. Ebbene, chi optava per una dieta mediterranea rischiava di gran lunga meno di ammalarsi di diabete. Non solo. Chi era più avanti con gli anni e aveva una storia di diabete in famiglia e il vizio del fumo, dunque era potenzialmente più a rischio, sembrava ammalarsi comunque meno, nonostante la presenza di fattori di rischio. La dieta mediterranea, concludono quindi gli autori spagnoli, sembra svolgere un ruolo protettivo.

DA «SCIENCE» Un'analisi effettuata sulle rocce. Su Marte acqua troppo salata per consentire lo sviluppo di vita

■ L'acqua su Marte era troppo salata per rendere possibile la vita. La notizia, basata sull'analisi di rocce marziane di quattro miliardi di anni fa, è pubblicata sulla rivista *Science*. Proprio mentre la sonda Phoenix si prepara a muovere il suo braccio robotico in cerca di tracce di vita su Marte, arriva a smorzare gli entusiasmi lo studio condotto nell'università di Harvard e nella Stony Brook University. Secondo i ricercatori anche miliardi di anni fa, ossia nel periodo nel quale sicuramente su Marte scorreva acqua, questa aveva una salinità molto elevata, tanto da superare

il livello entro il quale sulla Terra è possibile la vita. «Per accertare se Marte è mai stato un mondo abitato dobbiamo considerare le proprietà della sua acqua», osserva il biologo evoluzionista Nicholas Tosca, coordinatore dello studio. «Sulla Terra - aggiunge - non tutta l'acqua è in grado di sostenere la vita e i limiti della vita terrestre sono drasticamente definiti da temperatura, acidità e salinità dell'acqua». Crollano così le possibilità di percorrere a ritroso la storia di Marte a caccia di un periodo in cui il pianeta rosso avrebbe potuto avere una somiglianza con la Terra.

ARCHEOLOGIA Esistono due esemplari dell'oggetto che si vede nel film. Caro Indy, sul teschio di cristallo ti sbagli

■ Indy è sicuramente un uomo dalle mille risorse, ma come archeologo dovrebbe prendere un po' di ripetizioni. Il teschio di cristallo che ha ispirato la nuova pellicola di Hollywood esiste sul serio. Anzi, ne esistono perfino due. Il primo è custodito al British Museum di Londra, mentre il secondo si trova alla Smithsonian Institution in Washington DC. Secondo alcune credenze, questi cristalli di quarzo trasparente modellati a forma di teschio umano, sarebbero reperti archeologici precolombiani dotati di poteri curativi. Ecco perché numerose copie di questi teschi vengono tuttora

prodotti e venduti regolarmente. Finora la comunità scientifica non ha mai trovato prove di queste proprietà miracolose. Inoltre un gruppo di ricercatori della Cardiff University, Inghilterra, ha recentemente stabilito che nessuno dei due reperti può essere stato realizzato nel Messico precolombiano, come invece si racconta anche nell'ultimo Indiana Jones. Nel loro studio, pubblicato nel *Journal of Archaeological Science*, i ricercatori hanno analizzato con il microscopio elettronico le incisioni lasciate nei cristalli durante le operazioni di taglio, scoprendo che questi segni poteva-

no essere stati fatti solo da uno strumento a disco rotante. Una tecnologia troppo avanzata per le popolazioni precolombiane. I ricercatori hanno poi analizzato anche la tipologia di quarzo contenuto nei due cristalli e hanno scoperto che almeno il reperto del British Museum proveniva con buona probabilità dal Brasile o addirittura dal Madagascar. Il teschio attualmente custodito al British Museum sarebbe stato quindi creato in Europa nel XIX secolo, mentre l'esemplare custodito alla Smithsonian Institution sarebbe stato realizzato in Messico poco prima del 1960.

Luca Borsato