

nature Inquinamento e catena alimentare

Una selezione degli articoli della rivista scientifica *Nature* - proposta dal New York Times Services

GLI EFFETTI dell'inquinamento sulla popolazione dei pesci nei laghi sono più facilmente comprensibili se la natura ci fornisce una traccia sulla struttura della catena alimentare nei laghi. Una nuova traccia, per l'appunto, ci viene dallo studio, pubblicato sull'ultimo numero di *Nature*, dei dottori Gilbert Cabana e Joseph Rasmussen della McGill University di Montreal, nel Quebec. Il loro studio mostra come si possa definire con estrema accuratezza la posizione di un animale nella catena alimentare misurando semplicemente la quantità di azoto contenuta nel suo corpo. Lo studio dimostra inoltre che la posizione nella catena alimentare può variare dipendentemente dalle circostanze ambientali. Di più: può essere complicata da altri fattori come, ad esempio, la valutazione dell'impatto

ambientale. L'azoto in questione è in realtà un isotopo chiamato azoto 15. Circa il 78% del volume dell'atmosfera consiste in gas azotati, ma più del 99% di questi sono composti dall'isotopo azoto 14. Sebbene gli animali non assumano direttamente azoto dall'aria, questo gas è comunque una parte essenziale del nostro ciclo vitale ed è concentrato in una larga varietà di piante e batteri. Questo processo di concentrazione sbilancia la distribuzione dei diversi isotopi, e tende ad incrementare la concentrazione dell'azoto 15 rispetto all'azoto 14. L'arricchimento è misurabile e cresce man mano che si avanza nella catena alimentare. I predatori in cima alla catena tendono ad avere una maggiore concentrazione di azoto 15 rispetto agli erbivori, ma soffrono degli effetti di un altro tipo di arricchimento, che nasce dalla tendenza dei pesticidi e degli inquinanti a diventare sempre più concentrati

man mano che si sale nella catena alimentare. Cabana e i suoi colleghi si sono concentrati sugli effetti del mercurio e del polio lornato di fenile sulle trote di lago e hanno una relazione tra l'inquinamento e la posizione della trota nella catena alimentare. Il tasso di arricchimento di azoto 15 è la unità di misura ideale per permettere questa classificazione. Nel loro scritto su *Nature* i ricercatori dimostrano come la concentrazione di azoto 15 restituisca la giusta immagine della gravità dell'inquinamento in ogni particolare circostanza ambientale. Le trote dei laghi canadesi sono predatrici molto in alto nella catena alimentare ma la loro concentrazione di azoto varia enormemente da 7,5 a 17,5 parti per cento e dipende dalla posizione geografica del lago in cui vivono. In un lago molto ricco le trote si cibano di pesci più piccoli e questi ultimi di piccoli crostacei che a loro volta si nutrono di plancton. La concentrazione di azoto 15 in questo tipo di laghi è molto più alta perché esistono diversi passi nella catena alimentare. In altri laghi, però, le trote si nutrono direttamente di crostacei. Un gradino della catena alimentare viene meno e la concentrazione di azoto 15 in questi pesci sarà minore.

Il fattore di crescita: da «stimolatore» dei neuroni a modificatore delle cellule tumorali? Un nuovo studio

Una proteina in marcia

GIANCARLO ANGELONI

Si è sempre pensato che il fattore di crescita delle fibre nervose, l'Ngf identificato molti anni fa da Rita Levi Montalcini, potesse riservare più di una sorpresa. Questo destino era insito, forse, nella stessa natura della scoperta: per la prima volta, quattro decenni orsono, una scienza ancora giovane, come la neurobiologia, dimostrava che una proteina - l'Ngf, appunto - era in grado non solo di stimolare la crescita di alcuni tipi di neuroni, ma di orientarli verso cellule bersaglio, entrando così nei meccanismi di formazione dei circuiti nervosi. Una molecola, insomma, ricca di complesse funzioni: ad alto potenziale strategico. E ora si è visto che l'Ngf può modificare le caratteristiche delle cellule tumorali.

compagnia biotecnologica americana Genentech metta a disposizione un Ngf ricombinante umano, peraltro costosissimo, ottenuto per ingegneria genetica. Ma torniamo a quell'osservazione promettente che riferisce Pier Franco Spano. Quali suggerimenti trarne? «C'è da premettere», risponde il farmacologo - che l'Ngf, oltre ad essere un fattore di crescita delle fibre nervose, agisce anche stabilizzando nel tempo le caratteristiche di quelle cellule, mantiene cioè il differenziamento cellulare. Ora, che cosa succede quando entra in atto un processo tumorale, che è visto sempre di più come una disarmonia con cui la cellula perisce? I segnali di comunicazione? Accade che la cellula tumorale regredisce nella sua specializzazione, si «differenzia», se così si può dire. Ma ciò che abbiamo potuto constatare è che il dove la cellula si va «differenziando», l'Ngf riattiva il meccanismo di differenziamento: e noi non abbiamo voluto su cellule nervose, ma su quelle dei tumori dell'ipofisi anteriore, cioè su cellule endocrine».

Storicamente, l'Ngf è il primo fattore di crescita che sia stato individuato. Oggi si conoscono fattori di crescita per i fibroblasti, cioè le cellule del tessuto connettivo, dove queste sostanze si producono per sviluppare la rete di capillari sanguigni; per le cellule epatiche; per le piastrine; per le cellule muscolari. Si sta, insomma, profilando l'esistenza di una moltitudine di fattori di crescita, corrispondenti, in un caso o nell'altro, a tutte le principali famiglie cellulari. Il loro compito è sempre lo stesso: portare a specializzazione una cellula che non sia ancora matura, e mantenerla poi nella sua specializzazione. Ma l'equilibrio può saltare, come avviene nel cancro. Questo, per potersi diffondere, ha bisogno di creare intorno a sé una nuova rete di capillari sanguigni; e così si assiste ad una iperproduzione di fattori di crescita specifici. «E per questi motivi», dice Pier Franco Spano - che uno degli approcci che si sta ora tentando è quello di ottenere anticorpi contro i fattori di crescita, quando si è in presenza di un tumore».

Chi parla, con misura, di una «osservazione promettente», è Pier Franco Spano, direttore dell'Istituto di farmacologia dell'Università di Brescia, che da due anni studia, in collaborazione con i neurochirurghi del San Raffaele di Milano, alcune forme di adenomi ipofisari. La particolarità, che più interessa il farmacologo, è che vi sono pazienti, colpiti da questi tumori dell'ipofisi anteriore, per i quali è vana la terapia farmacologica, tanto che, dopo aver subito una prima operazione, sono costretti a ricorrere di nuovo all'intervento del neurochirurgo. La chimica (o la biologia) recettoriale ha dato una risposta a questa anomalia: nei tessuti dei pazienti, che non rispondono alla terapia, mancano i recettori per il farmaco che cura quei tumori. Ma c'è di più: si è anche osservato che l'Ngf, in quelle stesse cellule tumorali, «ripristina», fa «nuovamente esprimere, i recettori capaci di raccogliere i corretti segnali. Interviene, cioè, con un meccanismo di riparazione, nella comunicazione cellulare».

Tutto questo è avvenuto in pro-vetta. Ora, i neurochirurghi del San Raffaele, che sono stati autorizzati a sperimentare l'Ngf in funzione antitumorale, attendono di poter compiere la loro verifica: il candidato (anzi, sembra, una candidata) è un paziente particolarmente a rischio, perché, dopo essere stato operato, dovrebbe tornare di nuovo sotto i ferri. Ma si attende che la



Dalla biologia molecolare alla medicina: un travaso di metodi
La ricerca di frontiera

«Un tempo la medicina era molto più importante della biologia (...). Oggi la medicina si sente profondamente dipendente dalla biologia. Essa accetta il disprezzo quasi insolente dei biologi, e le loro sgarberie, per beneficiare del loro esempio e del loro insegnamento». Così scriveva, diversi anni fa, in *Grandezza e tentazioni della medicina*, un famoso ematologo, Jean Bernard, il primo al mondo ad aver curato le leucemie, che è stato anche presidente del Comitato nazionale di bioetica francese. Lo sguardo acuto di Jean Bernard era rivolto ad un fenomeno che, già negli anni Settanta, due decenni dopo la scoperta della struttura del Dna da parte di Watson e Crick, si stava rivelando in modo appariscente, e che si sarebbe manifestato sempre più clamorosamente, fino all'esplosione attuale. Il travasamento, cioè, di metodi, di strumenti e di concetti della biologia molecolare nella medicina, tanto da farne oggi una vera e propria medicina molecolare.

Il 1994 si è aperto con la consacrazione, da parte di *Science*, del gene tumorale P53: la rivista americana lo ha indicato come molecola dell'anno, per il suo enorme interesse nella terapia anticancro. Nel mese scorso gli americani Alfred Gilman e Martin Rodbell hanno vinto il Nobel per la scoperta di alcuni segnali di trasduzione, come le proteine G, che fanno la staffetta, operando uno smistamento a corto raggio, tra i recettori che si trovano sulla membrana cellulare (ad esempio, un recettore ormonale) e elementi intracellulari, il cui funzionamento è modulato, appunto, dal messaggio ricevuto. E, do-

po questo Nobel per la medicina, non si è ancora placato il clamore suscitato dall'annuncio della scoperta dei due geni (Brca1 e Brca2) associati al cancro giovanile della mammella.

Gli occhi dei medici, insomma, non sono più puntati, come un tempo, sulla biologia molecolare: i medici stessi si sono fatti medici molecolari. È proprio per un adeguamento a spinte culturali ormai nell'ordine delle cose che è nata a Brescia la Scuola europea di medicina molecolare - con lo scopo di portare pratiche conoscenze in Italia, di aggregare giovani ricercatori e di aggiornarli in tempo reale, stabilendo contatti con i protagonisti della medicina molecolare. Il modello è di tipo anglosassone. La scuola - che sta raccogliendo adesioni da università e centri di ricerca, da Cambridge al Karolinska di Stoccolma, da Utrecht a Parigi - si avvarrà di un comitato scientifico internazionale (due nomi fra tutti: Luigi Cavalli Sforza e Renato Dulbecco) e terrà ogni anno due corsi, a numero chiuso, per 50-60 partecipanti. Il primo corso, previsto per la primavera prossima, sarà sulla terapia genica.

Tutto ciò nasce per iniziativa della Fondazione Camillo Golgi, creata a Brescia nel 1987 da un gruppo di imprenditori locali, per promuovere la prevenzione, la diagnosi e la cura delle malattie congenite e ereditarie in gravidanza e nell'infanzia. Un «localismo» benemerito, questa volta, se si pensa che Camillo Golgi (nato in provincia di Brescia) fu il primo italiano ad essere insignito, per i suoi studi sul sistema nervoso, del premio Nobel per la medicina, insieme allo spagnolo Santiago Ramón y Cajal. Era il

DALLA PRIMA PAGINA
Soldi e ricerca

Cio non vuol dire però che il governo abbia intenzione di penalizzare la ricerca aerospaziale, al contrario, attraverso una profonda riforma dell'Asi, si vogliono creare le condizioni necessarie al rilancio di questo settore, per consentirgli di conquistare quel ruolo primario nel panorama scientifico internazionale che esso merita.

Passando a quello che Urbani definisce il «fantomatico» polo della Ricerca, non posso che ribadire che la riorganizzazione di questo settore - che di riorganizzazione si tratta e non di liquidazione - è motivata dalla necessità di adeguare le attuali strutture di ricerca scientifica ai complessi e difficili compiti che le attendono e di evitare, per quanto possibile, sprechi e duplicazioni che il paese non può più permettersi.

Bisognerebbe abbandonare una volta per tutte le pretese «universalistiche» di alcune di queste strutture e avviare invece un processo di razionalizzazione e coordinamento che consenta di concentrare competenze e risorse verso aree di ricerca ben definite, elevandone la produttività e la reale capacità operativa. Occorre poi risolvere un altro problema che affligge pesantemente gli enti di ricerca pubblici: mi riferisco all'eccessiva burocratizzazione e lottizzazione politica che tanta demotivazione e frustrazione ha creato tra i ricercatori. Spero che sia chiaro quindi che la mia strategia è proprio quella di rilanciare gli enti di ricerca, vigilando affinché i mali del passato - rilevati anche da Margherita Hack sul *Unità* del 14 novembre - non riemergano.

Quanto ai programmi per il futuro, sarebbe molto facile «e, mi consenta, anche demagogico» promettere per i prossimi anni un bell'aumento percentuale delle risorse da assegnare alla spesa del settore in rapporto al Pil (che «o' l'1,8% o, perché no, il 2,5%»). Non intendo tuttavia procedere lungo questa via, non fondabile su previsioni attendibili. Preferisco destinare i fondi disponibili a progetti chiari negli obiettivi, nella fattibilità e nella quantificazione, evitare sprechi e dannosi finanziamenti a pioggia, restituire dignità ai ricercatori e assicurare il massimo sostegno ad un settore che vede ancora oggi, nonostante tutto, il nostro paese protagonista a livello internazionale in molte discipline.

[Stefano Podestà
Membro dell'Università
e della Ricerca Scientifica]

ASTRONOMIA. L'espansione dell'universo secondo Hoyle

«Il Big Bang non esiste»

LICIA ADAMI

Fred Hoyle è tornato all'attacco del Big Bang. Lo ha fatto durante la conferenza stampa di presentazione dei vincitori del premio Balzan. Il cosmologo inglese (tra i premiati, assieme al collega Martin Schwarzschild, al filosofo Norberto Bobbio e al biologo René Cousteau) ha ribadito la sua opposizione a rinunciare alle leggi della fisica in favore del Big Bang. L'espansione dell'universo può essere spiegata, secondo Hoyle, senza dover assumere un momento nel passato in cui il nostro universo fosse infinitamente piccolo e infinitamente denso. Quel punto, infatti, la «singolarità», come viene definita, crea alcuni problemi alla fisica che conosciamo: le sue leggi in un universo così compresso non funzionerebbero. Dovremmo trovarne delle nuove.

L'attacco del cosmologo inglese non è nuovo. Alla fine degli anni '50 Hoyle aveva proposto la prima teoria che desse conto dell'espansione dell'universo: la teoria dello

stato stazionario. Secondo questa teoria, l'universo, la cui densità rimane costante nel tempo grazie alla creazione costante di materia, è sempre stato e sarà sempre in uno stato stazionario. In sostanza l'universo non si è mai discostato molto da come è adesso, né se ne discosterà in futuro, se non per le dimensioni. L'ipotesi si scontrava con quella del Big Bang (la cui definizione fu data, sprezzantemente, proprio da Hoyle in una trasmissione della Bbc del 1950), cioè con l'idea che un universo estremamente compresso abbia cominciato ad espandersi in seguito ad un'esplosione. Nel 1965, però, la scoperta della radiazione di fondo dimostrò che l'universo era stato nel passato molto caldo e smentì l'ipotesi di Hoyle. La teoria fu allora parzialmente modificata. Oggi è conosciuta con il nome di «quasi steady state». Secondo questa ipotesi la creazione continua di materia sarebbe dovuta a delle spontanee fluttuazioni del vuoto. «In realtà

ha spiegato ieri all'Accademia dei lincei lo scienziato - il novanta per cento del mio lavoro, in fisica e in astrofisica, è accettato dall'establishment scientifico e solo il rimanente dieci per cento è contestato dai miei colleghi e riguarda la struttura dell'universo, che è un argomento molto seguito dalla stampa, e viene quindi enfatizzato». «Ebbene», prosegue Hoyle, «dato un universo in espansione, se andiamo indietro nel tempo lo troviamo più compresso. La domanda chiave la cui risposta mi distingue dal resto della comunità scientifica è fino a che punto dobbiamo tornare indietro nel tempo perché l'universo sia infinitamente compresso?».

Hoyle, che oltre al lavoro come astrofisico che lo ha portato a scoprire, fra l'altro, che tutti gli elementi chimici possono essere prodotti dalle reazioni nucleari nel cuore delle stelle, o l'esistenza dello stato eccitato del nucleo carbonio, è anche cosmologo, divulgatore, scrittore di romanzi di fantascienza (cittiamo per tutti *La nuvola nera*).

IL NUOVO CD DI PAOLO PIETRANGELI

CANTI CONTESSE & CONTI

Per ricevere il cd direttamente a casa tua spedisci il coupon all'ufficio promozione dell'Unità allegando copia della ricevuta del versamento di L. 14.000 (comprendente delle spese postali) sul c/c postale n. 45838000 intestato a l'Arca spa, via due Macelli 23/13 Roma; con la causale: cd Pietrangeli.

nome e cognome _____
indirizzo _____
città _____ tel. _____

Avete perso Pizzaballa?

Per richiedere un album delle figurine Panini che avete perso basta raccogliere 5 di questi coupon (devono essere originali, le fotocopie non vengono accettate), compilarli, metterli in una busta e spedire il tutto a: l'Unità, via due Macelli 23/13 Roma. L'album richiesto vi verrà spedito all'indirizzo che indicherete sul coupon.

Le spese di spedizione sono a carico del destinatario.

nome e cognome _____
indirizzo _____
città _____

ALBUM CALCATORI 1961-1994