

Una trappola elettrica contro lo scarafaggio

Una trappola elettrica contro gli scarafaggi è stata messa a punto in cinque anni di lavoro da un inventore australiano. La trappola funziona così: una tavoletta di cibo attira lo scarafaggio le cui antenne e zampe anteriori, entrando nella gabbietta, vengono a contatto con una piastrina d'acciaio chiudendo un circuito elettrico che produce una scarica di 8,5 milliamper, non nociva per l'uomo ma fatale per la resilientissima bestiola. Gli scarafaggi infatti sono insetti che riescono a sopportare veleni potentissimi, basta pensare che, in caso di conflitto nucleare, sarebbero tra le poche specie in grado di sopravvivere.

L'occhio del robot nella centrale nucleare

Un robot supersensibile dotato di telecamera ha fornito agli ingegneri inglesi la prima visione dettagliata di un danno all'interno di un vecchio reattore nucleare, quello di Windscale, chiuso 31 anni fa a causa di un incendio. L'incendio del '57 a Windscale rimane il peggiore incidente nucleare che sia avvenuto in Inghilterra. Il fuoco scoppiò in una delle due pile a plutonio e così circa 22 tonnellate di carburante radioattivo sono rimaste dentro il reattore, dopo essersi fuse. Il problema è quindi quello di provvedere alla demolizione dell'impianto senza rischi eccessivi. Ed è qui che è entrato in scena il robot, a cui è stato affidato il compito di valutare la quantità di materiale radioattivo e di localizzarne la posizione.

Tre modi per rompere un uovo

Per il giovane uccello uscire dall'uovo è un duro lavoro. Deve non solo fare un buco nel guscio largo abbastanza per consentire la fuga, ma deve poi anche scegliere la giusta posizione per sgusciansene via. Il sistema più comune per rompere il guscio rilevato finora dai ricercatori era quello definito simmetrico, ma un più recente studio dell'Università di Bath dimostra che di sistemi ce ne sono tre, ed i piccoli pennuti li usano tutti. Alcune razze infatti adoperano il sistema asimmetrico: ruotano all'interno del guscio e producono una incrinatura circolare di diametro inferiore a quello necessario e poi vi si appoggiano con tutte le forze, provocando una vera e propria frantumazione nelle pareti della gabbia prenatale. La terza strategia viene usata unicamente dai megapodi, un gruppo di uccelli australiani, che rompono il guscio solo in corrispondenza della testa e delle zampe e poi se ne vanno per il mondo con la loro armatura finché non va da sola in mille pezzi.

Il cibo grasso affretta la pubertà

Le adolescenti di oggi raggiungono la pubertà molto prima di quanto non accadesse un secolo fa, ed i ricercatori ritengono che ciò avvenga a causa di un maggiore consumo di cibi grassi. Degli esperimenti sono stati fatti a questo proposito sugli scimpanzé. Le giovani scimpanzé nella cui dieta erano inclusi cibi grassi avevano un più alto livello di presenza di estrogeni di quelle nutrite con cibi meno grassi. I grassi in più non raggiungevano il 15% del totale di grassi somministrati. Si tratta di un saggio che in qualche modo confermerà un dato già noto: nella casistica infatti le adolescenti molto magre o inappetenti sono spesso in ritardo sullo sviluppo rispetto alle loro coetanee. Ritardo giustificato e fisiologico, avvertono i ricercatori, che non deve indurre madri ansiose a modifiche sostanziali nella dieta di un'adolescente magra e sana.

Il motore più piccolo del mondo

È più sottile di un capello, misura cioè sessanta micron: ma non è un microchip, bensì un motore elettrico. Si tratta dell'ultimo ritrovato della «nanotecnologia», e cioè della tecnologia del piccolissimo realizzato dai ricercatori dell'Università di Berkeley in California. Si tratta naturalmente del più piccolo motore del mondo. A farlo muovere non è la forza magnetica ma l'elettricità statica che a queste dimensioni non viene contrastata - come invece normalmente avviene in oggetti macroscopici - dalla forza di gravità.

NANNI RICCONO

La nuova oncologia Troppe illusioni e troppe delusioni hanno segnato la ricerca in questi anni

Cancro, puzzle infinito?

Obiettivo cellula Crescita e differenziazione: i meccanismi restano misteriosi

Sino alla fine degli anni 50 le donne colpite da coriocarcinoma, un tumore della membrana del feto, erano destinate a morte sicura. La loro sorte cambiò radicalmente quando, anche grazie alle strade aperte da Gertrude Elion e George Hitchings, venne scoperto il Methatrexate, un farmaco capace di guarire definitivamente la malattia. Sfortunatamente il coriocarcinoma è una neoplasia molto rara, e i risultati ottenuti dal Methatrexate non si ripeterono nei confronti di altre forme tumorali ben più frequenti.

«La ricerca farmacologica deve continuare - osservano Santi e Sobrero - perché nessuno può escludere che fra sei mesi, un anno o dieci, venga scoperto un farmaco in grado di sconfiggere altri tipi di cancro come è accaduto negli anni 60 per il coriocarcinoma. Oggi disponiamo di prodotti validi, soprattutto contro le leucemie dei bambini. Ma c'è un problema. Oltre a uccidere indifferenziate sia le cellule malate che quelle sane, i chemioterapici incontrano sempre maggiori resistenze. È come se le cellule cancerose avessero imparato a difendersi. Ecco perché, perseguendo una nuova filosofia di approccio antineoplastico, nei centri internazionali più avanzati si cerca ora di modificare il comportamento delle cellule tumorali anziché ucciderle».

La prima linea di ricerca, quella più nota al pubblico, studia i modificatori della risposta biologica, sostanze prodotte naturalmente dall'organismo come l'interleuchina 2, il Tumor necrosis factor, gli interferoni ecc. È la strada della moderna immunoterapia, fondata su un'ipotesi affascinante: conferire al sistema immunitario la proprietà, generalmente pressoché nulla, di rigettare le cellule tumorali. Molti ricorderanno gli esperimenti di Steven Rosenberg con l'interleuchina 2 e gli entusiasmi che suscitano. Poi, però, comparvero effetti tossici particolarmente severi e i risultati di Rosenberg non parvero riproducibili. «Grazie alle biotecnologie - osservano Santi e Sobrero - disponiamo di questi modificatori della risposta biologica in quantità illimitate, ma otteniamo ottimi risultati soltanto nei topi; probabilmente non abbiamo ancora imparato a usare i biofarmaci in modo giusto. Ciò non toglie che l'ipotesi resti suggestiva, degna di essere perseguita, e questo fatto spiega i milioni di dollari dati dal National Cancer Institute ai centri che sperimentano l'immunoterapia d'avanguardia».

«Avevo parlato di altre linee di ricerca, sempre rivolte a modificare il comportamento delle cellule tumorali. «Una si basa sulla scoperta del fatto di crescita, una nuova disciplina nata nell'estate del 1983. Allora gli scienziati scoprirono che i prodotti degli oncogeni (i ge-

ni del cancro) sono delle molecole capaci di stimolare la crescita cellulare. Si osservò che gli oncogeni, alterando il Dna, producono una sostanza, la proteina p21, che raggruppa la cellula vicina e le impedisce l'ordine di iniziare una moltiplicazione illimitata, senz'altro scopo che quello di uccidere».

Non si potrebbe allora legare questa proteina a una molecola in grado di neutralizzarla, infondere il composto al paziente e bloccare la crescita tumorale? «Quando ci siamo posti questa domanda abbiamo constatato che era difficile perseguire le sperimentazioni perché non abbiamo ancora gli assay, le metodiche capaci di individuare tutte le proteine responsabili della crescita nei tumori umani. Possiamo scoprirle facilmente su linee cellulari, ma quando passiamo dal laboratorio all'uomo tutto si complica: ci accorgiamo che in realtà a operare non è una sola proteina ma sono decine, quasi tutte sconosciute. Alcune stimolano la crescita delle cellule, altre la inibiscono. Ecco dove il problema: la disponibilità di metodiche nuove, di una tecnologia più avanzata».

Alle ricerche sui fattori di crescita si ricollegano alcuni suggestivi esperimenti eseguiti da Leo Sachs, capo del dipartimento di genetica al Weizmann Institute of Science di

I suoi studi dei premi Nobel 1988 Gertrude Elion e George Hitchings (un altro riconoscimento è andato a James Black per aver messo a punto il primo betabloccante, un farmaco per il cuore) hanno contribuito a rendere possibile la moderna chemioterapia. Oggi, però, le ricerche sui tumori stanno imboccando strade nuove. In questo servizio ne parliamo con il professor Leonardo Santi, direttore dell'Istituto nazionale per la ricerca sul cancro, e con un suo collaboratore, il dottor Alberto Sobrero, assistente in oncologia clinica.

Israele. Spiega Sachs: «Le cellule di un organismo derivano tutte da precursori chiamati "cellule staminali", che si moltiplicano velocemente dando luogo a una progenie, la quale, raggiunta la maturità e differenziata in forme specializzate (in cellule dell'intestino, della cute ecc.) cessa in genere di crescere. In condizioni normali, durante l'infanzia e l'età adulta, i processi di moltiplicazione e di differenziazione si svolgono in armonia: la crescita delle cellule staminali da luogo a nuovi tessuti e sostituisce le cellule che muoiono, mentre la cessazione della crescita, dopo che le cellule hanno raggiunto la forma definitiva, tiene sotto controllo la moltiplicazione cellulare. In presenza di un tumore, invece, questa armonia si rompe: vi sono troppe cellule immature, in corso di moltiplicazione».

Ed ecco allora il quesito di Sachs: «Forse che tutti i meccanismi cellulari che controllano la crescita e il differenziamento sono venuti meno nelle cellule tumorali, oppure alcuni controlli agiscono ancora? Se alcuni meccanismi sono rimasti intatti, possono essere riattivati per far differenziare le cellule neoplastiche e arrestarne la crescita? Sono giunto alla conclusione che le cellule neoplastiche possono conservare le basi genetiche

per il differenziamento. Stimolate in modo opportuno, esse possono completare la normale sequenza di crescita, differenziamento e blocco della crescita. Questi risultati hanno schiuso nuove prospettive per la terapia dei tumori».

Un differenziamento in vitro di cellule leucemiche, e quindi il ritorno a una condizione normale, è già stato ottenuto da Laurent Begos, dell'ospedale St. Louis di Parigi, utilizzando piccole dosi di un prodotto chimico (la citosinarabioside). Ora al National Cancer Institute, allo Sloan Kettering Center di New York e alla Brown University di Providence la ricerca si sposta sull'uomo.

«Esiste una serie di composti, che anche noi utilizziamo - spiegano Santi e Sobrero - in grado di ripristinare la capacità di differenziazione delle cellule. Possiamo dividerli in due categorie: alla prima appartengono i nucleosidi, alla seconda differenzianti chimici come il Dmsa e l'Hmba. Dov'è allora la difficoltà? Nel fatto che non possiamo intormentare, ad esempio, su un carcinoma avanzato del polmone: la malattia è troppo eterogenea e non avremo alcuna probabilità di successo. Anche in questo caso dovremmo disporre di metodiche tecnologiche nuove. Per ora si può tentare di ripristinare la differenziazione, e quindi una reversione delle cellule cancerose, solo intervenendo in una fase estremamente precoce, quando siamo ancora al limite tra il normale e il neoplastico come in certe sindromi preleucemiche e in alcuni carcinomi iniziali della vesciva. Il guaio è che è estremamente difficile individuare in tempo queste fasi precoci; tuttavia è stata aperta una strada nuova che potrebbe condurre a risultati molto importanti. «La reversione della condizione tumorale - osserva a sua volta Sachs - mediante induzione del differenziamento cellulare potrebbe figurare in ultima analisi, tra i metodi terapeutici di tutta una gamma di tumori maligni».

I tentativi di modificare il comportamento delle cellule tumorali sono dunque solo all'inizio di un percorso che, come è difficile prevedere lo sbocco, ed è del tutto improbabile che le migliaia di persone già ammalate di cancro possano trarne vantaggio in tempo utile. Forse gli scienziati troveranno la giusta via. Per ora la migliore chance contro il grande killer resta la prevenzione, nei limiti in cui è possibile attuarla. Se la scienza ha scoperto gli oncogeni, gli antioncogeni e quindi alcuni dei principali meccanismi molecolari del cancro, resta il fatto che nel 90 per cento dei casi ad attivare questi meccanismi è l'alterato rapporto tra l'uomo e l'ambiente. Senza sottovalutare le prospettive aperte dalla genetica e dalla biologia molecolare, è anzitutto su questo rapporto che sarebbe necessario intervenire.



CACCIO

Quanti soldi spende l'America per la ricerca (anno 1988)

	Miliardi di dollari	%
Governo federale	63,4	49
Industria	60,4	47
Università e Collette	2,9	2
Altri enti	1,5	1
Totale	128,2	100

Come spende il governo federale

	Miliardi di dollari	%
Difesa	42,7	67
Salute e servizi umani	6,3	10
Energia	5,0	8
Nasa	4,5	7
National Science Foundation	1,7	3
Agricoltura e geologia	1,4	2
Epa (Agenzia Ambiente)	0,3	1
Altro	1,6	3
Totale	63,4	100

Fonte: National Science Foundation

Negli Usa di Bush una scienza per il business

Un'America distratta ha eletto il suo nuovo presidente: il repubblicano George Bush. Difficile dire come abbia votato il mondo scientifico. Neppure in questo settore Bush e Dukakis hanno suscitato grandi entusiasmi, ma sembra che nell'ambiente le simpatie andassero più a quest'ultimo. Nei loro programmi di ricerca e sviluppo tecnologico c'erano comunque differenze non proprio marginali.

PIETRO GRECO

Cambierà qualcosa per la scienza negli Stati Uniti con la nuova amministrazione Bush? Non molto, probabilmente. Gli americani hanno scelto di continuare la contraddittoria esistenza reaganiana senza Reagan. Un'esperienza che per gli scienziati ha significato tanti soldi, soprattutto se a servizio della difesa del paese. Negli ultimi otto anni le spese per la ricerca negli Stati Uniti sono passate da 12 a 128 miliardi di dollari, con un incremento del 90% (38% in termini reali, al netto dell'inflazione). Passando dal 2,3% del 1980 al 2,7% del 1988 del prodotto nazionale lordo. Le spese per la ricerca sostenute dal governo federale

sono aumentate da 33 a 63 miliardi di dollari, con un incremento del 90% (47% in termini reali). È a due terzi delle spese federali sono andati ai progetti di ricerca militare. Su tutta la ricerca ha infatti dominato il progetto di «Strategic Defence Initiative» (Sdi), lo scudo spaziale contro i missili balistici intercontinentali. Un sogno da tutti (o quasi) ormai giudicato irrealizzabile. Ma neppure in campo civile i successi hanno corrisposto all'impegno finanziario. Anzi. L'esplosione del «Challenger» ha rivelato tutta la fragilità della (oggi controversa) politica spaziale degli Stati Uniti. E una serie di stop and go (fermati e partiti) sta caratterizzando la

costruzione del «Superconduzione Super Collider», il costosissimo acceleratore di particelle da molti (tra cui Rubbia) giudicato già superato. La «big science», la scienza costosa e spettacolare, ha assorbito gli interessi dell'amministrazione Reagan. Pochi grandi progetti privi di organico collegamento.

Una politica che George Bush intende sostanzialmente continuare. Vediamo come prima negli indirizzi generali e poi settore per settore. **Finanziamenti.** Bush vuole aumentare ancora gli investimenti federali. Ma, poiché il caposaldo del suo intero programma economico è un netto no all'aumento delle tasse, intende puntare soprattutto sull'incremento degli investimenti privati per la ricerca e sviluppo. Rendendo permanente la loro defiscalizzazione.

Ricarica tecnologica. Grande attenzione sarà prestata al processo di trasferimento delle conoscenze dai laboratori di ricerca alle industrie. E quindi alla ricerca applicata più che alla ricerca di

base.

Protezione del segreto brevettuale. Molti, in primo luogo i politici, definiscono un vero e proprio furto della creatività yankee il facile accesso che anche gli stranieri hanno a marchi e brevetti. Bush intende proteggere ad ogni costo la proprietà intellettuale delle scoperte tecnologiche a livello internazionale.

Deregulation. Il nuovo presidente si opporrà ad ogni regola che soffochi la competitività e incoraggerà ogni innovazione di prodotti e di servizi. Senza troppo badare, osserva qualche commentatore, ai problemi di salute e di sicurezza.

Ricerca militare. Al militare va di gran lunga la fetta più grossa della torta federale dei fondi per la ricerca, 42,7 miliardi di dollari nel 1988, pari al 67% del totale. L'enorme fetta è così ripartita: aeronautica 44%, marina 25%, esercito 13%, servizi segreti e «intelligence» 17%. Bush, nonostante che il pesante deficit federale abbia nelle spese militan-

te una delle cause maggiori, ha promesso di conservare gli attuali livelli di spesa, che non sono certo bassi, soprattutto per migliorare la difesa contro i missili balistici. In un'intervista concessa al «Chemical and Engineering News» non più di qualche settimana fa a una domanda sul destino della Sdi, lo scudo spaziale, ha risposto: «È insieme morale e razionale guardare a una soluzione che è migliore della reciproca distruzione. Io sono impegnato a dispiagare la Sdi al più presto possibile. Come presidente non lascerò gli Stati Uniti indifesi contro i missili balistici».

Spazio. «Ristabilire l'America come leader mondiale nello spazio». L'impegno che ha preso George Bush in campagna elettorale è perentorio. Il programma non lo è da meno. Tre i punti fondamentali. Incoraggiare lo sviluppo di un sistema spaziale privato per i lanci commerciali che dovrebbe collaborare, ma non competere, con la Nasa. Bush non è minimamente sfiato dai dubbi sui discussi pro-

grammi dell'Agenzia spaziale americana: al secondo nel suo programma spaziale vi è la costruzione di un nuovo «Space Shuttle» che sostituisca il «Challenger», la costruzione della stazione spaziale e di un sistema di lancio più potente. Sebbene al terzo posto abbia messo la «Missione sulla Pianeta Terra», il progetto di osservazione dallo spazio delle variazioni climatiche e dell'inquinamento, Bush in realtà pensa alla «Missione sul Pianeta Marte» da effettuarsi, con uomini a bordo, intorno al Duemila.

Ambiente. I grandi problemi planetari di protezione ambientale (effetto serra, ozono, piogge acide) preoccupano molto il neopresidente. Che vuole una drastica diminuzione degli ossidi di zolfo e di azoto attraverso lo sviluppo negli Usa delle tecnologie pulite del carbone e l'uso di combustibili alternativi. A livello internazionale intende sollecitare negoziati per la limitazione delle emissioni di ossidi di azoto e dell'uso di cloro e fluorocarburi. Inoltre ha

già annunciato che organizzerà un summit con l'Unione Sovietica e Cina per affrontare il problema dell'effetto serra, promuovendo l'uso di fonti di energie alternative. Alternativa soprattutto al carbone di cui i sovietici e i cinesi hanno larga disponibilità.

Energia. Bush conta molto sulla ricerca di fonti alternative di energia. Geotermica, solare ed eolica. Ma punta soprattutto sulla fusione nucleare e sulla superconduttività.

Fisica delle particelle. Il massimo obiettivo, che considerava di grande prestigio internazionale, è portare a termine la costruzione del Ssc, il Superconduzione Super Collider.

Biologia. Non altrettanto entusiasmo mostra per il progetto di sequenziare il genoma umano. Gli premi molto più favorevoli lo sviluppo industriale delle biotecnologie.

Medicina. Alla ricerca medica l'attuale bilancio federale riserva il 10% dei fondi. Parla 6,3 miliardi di dollari. Bush porrà la massima attenzione agli sforzi di ricerca sull'Aids. «Continuare queste ricerche è vitale» ha affermato.