

Talora è in grado di recuperare le lesioni Lo scienziato svedese Anders Björklund spiega gli ultimi risultati della lotta contro il Parkinson

Il cervello rigenerato

La macchina che «entra» negli organi

Gli astronomi italiani a congresso

Si è aperto martedì a Villa Olmo, a Como, il congresso della Società Astronomica Italiana. La convenzione dei ricercatori si concluderà domani, venerdì. Il congresso di quest'anno è dedicato all'esame dei progetti di telescopi, missioni spaziali e iniziative scientifiche che vedranno coinvolti nei prossimi 10-15 anni gli scienziati italiani. Ieri si sono passati in rassegna alcuni di questi progetti, come il Vlt, il Columbus, il Galileo. Molte di queste imprese sono legate alla effettiva possibilità di mantenere, nei prossimi anni, le promesse fatte dalla Nasa, dall'Esa e dall'Agencia spaziale sovietica in merito al lancio di missili e navette. Ma vediamo alcuni di questi progetti.

Nove anni per scoprire i misteri di Saturno

L'avventura forse più emozionante è quella che racconterà domani Marcello Fucignoni, planetologo romano, e che inizierà fra sette anni esatti, nell'aprile del 1996, da Cap Canaveral. Un razzo Titan lancerà nello spazio due veicoli e questi viaggeranno per due anni prima di attraversare e studiare la zona del pianeta mancato dell'orbita solare. È cioè la fascia degli asteroidi che si estende fra Marte e Giove, là dove per poco non è nato un pianeta. Le due sonde torneranno poi vicine alla Terra per prendere una «fondata» dall'energia gravitazionale del nostro pianeta e lanciarsi verso Giove. Quando il nuovo veicolo sarà intonato da quattro o cinque settimane le due sonde passeranno vicino a Giove dove riceveranno altra energia gravitazionale e punteranno su Saturno, che sarà raggiunto nell'ottobre del 2002. Nell'ultimo giorno dell'anno le due sonde si divideranno. Quella coperta dall'Esa, l'agenzia spaziale europea, si abatterà sulla luna di Saturno, Tiano e la studierà dall'altezza di 170 km fino all'impeto. La seconda sonda, costruita dalla Nasa, ruoterà per quattro anni dentro e fuori gli anelli del grande pianeta e ne scoprirà i misteri.

Alla scoperta del Sole con nuovi occhiali meccanici

Il progetto si chiama Lesi. Prevede la costruzione di un «occhio» superaffido per studiare il Sole. Le previsioni parlano di una sua realizzazione entro il 1995, anno in cui dovrebbe entrare in funzione. Il telescopio avrà due metri e 40 centimetri di diametro e riempito di silicio. Il suo design è il risultato di un lavoro di gruppo che dovrà funzionare come correttivo di eventuali errori dovuti alle operazioni fatte con gli strumenti. Per alcuni decenni del prossimo secolo, assicurano gli astronomi italiani, rimarrà lo strumento più raffinato per questo tipo di osservazioni a disposizione della comunità scientifica internazionale. Ma l'impresa più straordinaria sarà quella denominata Sesto. Si tratta di una missione Esa composta di due strumenti messi in orbita attorno al Sole e puntati per due anni sulla nostra stella. Si potrà studiare così la corona solare e le oscillazioni dell'astro. Uno degli esperimenti previsti da Sesto verrà effettuato con un spettrometro fornito dall'Agencia spaziale italiana.

Il più grande telescopio del mondo

Sortirà in Arizona alla fine del 1993 anche se forse è improprio usare il singolare. Si tratterà, infatti, di un telescopio binoculare, con due specchi da otto metri di diametro, distanti 225 metri. Questo meccanismo permetterà agli astronomi di lavorare come se avessero a che fare con un unico telescopio di oltre 111 metri. Insomma, il più grande del mondo. In questo modo gli astronomi italiani (che realizzano il progetto assieme all'Università dell'Arizona), potranno lavorare alla frontiera della ricerca astronomica, hanno affermato durante la giornata di ieri, potranno affrontare le grandi questioni insolite della cosmologia: il Columbus, infatti, si presenta come un telescopio lunolare, estremamente efficiente e versatile, con una capacità di vedere che somiglia, nell'infrarosso e nell'ultravioletto, nel tabirato di quest'attorno ai e entrati nella fase realizzativa. Il dottor Pietro Salinari, dell'osservatorio di Arcetri dirige il lavoro della parte italiana.

Un satellite per guardare oltre la polvere del cosmo

Lo chiamano già il «primo laboratorio spaziale infrarosso». È un satellite che sarà, si spera, messo in orbita nei primi mesi del 1993 e a cui è stato assegnato il nome di Iso (Infrared space observatory). Il satellite conterrà un telescopio di 60 centimetri di diametro tenuto ad una temperatura vicina a quella minima possibile nell'universo: quella in cui il gas è diventato liquido. Il suo compito sarà quello di osservare tutti gli oggetti che qualsiasi normale telescopio non potrà mai vedere, perché oscurati dalla polvere cosmica. Il suo occhio andrà perciò a curiosare dentro i «dischi freddi» di materia che ruotano attorno ai nuclei delle galassie. Ad esempio, o nelle zone del cosmo dove si sta formando una stella. O, anche, in molti «angoli bui» del nostro sistema solare.

ROMEO BASSOLI



Lo scienziato polacco della terza fusione a freddo

Nella foto si vede Jerzy Zak che insieme ad un suo collega, anche lui polacco, ha sperimentato in laboratorio, con successo, la terza fusione a freddo. I due ricercatori hanno utilizzato lo stesso metodo di Pons e Fleischman e sostengono di aver notato una emissione di neutroni che segnala l'avvenuta reazione di fusione. L'esperimento polacco è il terzo che viene realizzato con successo. Dopo Fleischman e Pons c'era riuscito anche un altro scienziato americano, Steven Jones.

È stato dimostrato che l'innesto di cellule embrionali nelle aree lesionate del cervello consente ricostruzioni neuronali e recupero di recipienti funzionali. L'innesto costituirebbe una sorta di «stimolante» delle capacità plastiche rigenerative del cervello.

Della neuroplasticità e dei suoi meccanismi si è occupato a lungo lo scienziato svedese Anders Björklund, docente di istologia presso l'Università di Lund, in Svezia. In una recente conferenza tenuta presso l'Ateneo di Padova, Björklund ha esposto gli ultimi risultati delle sue ricerche sulla possibilità di combattere, con l'innesto cellulare, devastanti malattie neurodegenerative quali il morbo di Parkinson e la Corea di Huntington.

Proprio in Svezia fu effettuato qualche tempo fa il primo trapianto cerebrale su pazienti parkinsoniani. Questa intervento progressiva del sistema nervoso centrale non causa, di tanto il caratteristico tremore, ma può ridurre la persona colpita alla paralisi totale. Contro il Parkinson esistono terapie farmacologiche, che presentano però due svantaggi: inducono pesanti effetti collaterali e perdono efficacia con il tempo.

Alla base del Parkinson vi è un'alterazione, per cause non ancora chiarite, del metabolismo della dopamina in determinate aree cerebrali. Questa sostanza chimica, che funge da neurotrasmettitore (permette cioè la propagazione del messaggio nervoso) viene secreta anche dalle ghiandole surrenali. Impiantando cellule provenienti dal surrene, l'intervento mira dunque a far riprodurre la dopamina nel cervello stesso del paziente.

I neurochirurghi svedesi operarono per via stereotattica (immerrendo ago nel cranio del malato); ma i risultati furono deludenti. Più soddisfacente l'esito degli interventi compiuti in Messico dal dottor Madrazo e dalla sua équipe che utilizzarono una diversa metodologia, cosiddetta «a cielo aperto». Permanevano comunque alcuni tall negativi, in particolare l'età dei pazienti operabili: la regressione dei sintomi era più evidente in malati giovani, mentre il morbo di Parkinson colpisce in prevalenza persone anziane.

Si è scoperto che uno dei fattori limitanti consisteva nell'utilizzo di tessuti nervosi adulti anziché di cellule fetali, queste ultime, essendo ancora in fase di sviluppo, attecchiscono meglio e favoriscono il processo di rigenerazione. L'innesto in pazienti parkinsoniani di tessuti autologhi, prelevato cioè dal loro stesso corpo, è stato così sostituito dall'innesto di cellule embrionali provenienti sia dalla midollate

Il cervello può essere «riparato»? Fino a qualche anno fa lo si riteneva una struttura rigida e immutabile e si pensava che, una volta danneggiato gravemente, non potesse più recuperare le proprie funzioni. In realtà il sistema nervoso centrale appare in grado, in certe condizioni, di compensare i

danni derivanti da lesioni o alterazioni patologiche. La «plasticità cerebrale» consiste appunto nella possibilità dei neuroni del sistema nervoso centrale di far fronte a situazioni di crisi mostrando, come quelli del sistema nervoso periferico, notevoli capacità rigenerative.

NICOLETTA MANUZATO



Disegno di Mitra Divshai

Per lo studio del Parkinson come di altre malattie neurologiche si è andato affermando in questi ultimi anni un nuovo, efficace strumento: la Per (tomografia a emissione di positroni). La Per offre la possibilità di osservare in vivo i processi metabolici e le funzioni delle cellule e degli organi. Le alterazioni di tali processi sono alla base di numerose patologie ed è quindi di estrema importanza scoprire in tempo per evitare che si estendano e producano danni irreversibili all'organismo.

Come funziona la Per? Si tratta di una complessa apparecchiatura che riunisce competenze fisiche, chimiche, mediche, ingegneristiche, matematiche e informatiche. Utilizza la proprietà di alcuni elementi che costituiscono la materia biologica (carbonio, azoto, ossigeno) di emettere anche come isotopi radioattivi emittenti positroni, cioè particelle con la stessa massa degli elettroni, ma con carica positiva. I composti contenenti uno di questi elementi, sono i marcatori fondamentali della materia vivente e sono dunque presenti in un numero larghissimo di molecole dell'organismo umano, possono essere marcate con i rispettivi radionuclidi e poi somministrati al paziente (per via endovenosa o iniettando), incorporati dall'organismo nei processi biochimici permettono al medico di seguire il funzionamento di tale processo osservando, attraverso un tomografo, la distribuzione dei traccianti.

Una difficoltà consiste nel fatto che l'emissione di questi isotopi (cioè lo spazio di tempo in cui possono emettere positroni e quindi essere utilizzati a scopo diagnostico) è assai breve; da qui la necessità di produrre il radiofarmaco in un ciclotrone, o acceleratore di particelle, collocato vicino al tomografo. Il ciclotrone dovrà essere provvisto di schermature adeguate, per proteggere pazienti e personale sanitario dalle loro quantità di radiazioni che si generano nel corso del processo.

In campo neurologico la Per ha permesso di misurare parametri importanti quali il flusso ematico cerebrale, il consumo regionale di ossigeno e il metabolismo del glucosio. Grazie a quest'ultimo esame è possibile ora valutare con certezza il grado di malignità di un tumore. Nei soggetti affetti da epilessia si è riscontrato, attraverso la Per, l'alternarsi di riduzione e di aumento dell'attività metabolica in alcune regioni cerebrali durante le fasi di crisi e di quelle di crisi. Nei casi di demenza vengono evidenziate, grazie al nuovo strumento diagnostico, le aree colpite (del linguaggio, della memoria, dell'orientamento spazio-temporale) e si può distinguere così fra il morbo di Alzheimer, demenza multi-focale e pseudodemenza.

In cardiologia è possibile individuare il metabolismo e il flusso ematico miocardico, valutando così, in pazienti ischemici o infartuati, l'opportunità o meno di interventi di bypass coronario. In Italia esistono attualmente tre apparecchiature di tomografia a emissione di positroni: una a Pisa, una a Napoli e la terza, più recente, a Milano. Quest'ultima, installata presso l'ospedale San Raffaele, è frutto dello sforzo congiunto del Cnr, dell'Università di Milano e dello stesso Istituto San Raffaele.

□/N.M.

È dimostrato che è la causa di numerose e gravissime malattie del sangue (anche leucemie), del sistema nervoso e di quello ormonale

Quel terribile nemico di nome benzene

Il benzene è un terribile nemico dell'uomo. Provoca, a breve termine, fastidi al sistema nervoso centrale: sintomi di eccitazione seguiti da depressione. A lungo termine il rischio più grave è per il sangue. La sostanza influenza inoltre la replicazione del Dna e la sintesi proteica. Agisce infine anche a livello ormonale: gli individui di sesso maschile sono più colpiti di quelli di sesso femminile.

M. SPANÒ C. BARTOLESCI F. MAURO

Il benzene (C6H6), scoperto nel 1825 da Faraday, è un idrocarburo aromatico, incolore, con odore caratteristico, scarsamente solubile in acqua, ma generalmente miscibile con altri solventi organici. Fin dall'inizio del secolo il benzene, e molti dei suoi metaboliti (i metaboliti sono dei composti che derivano dalle trasformazioni chimiche che una sostanza subisce durante la sua assimilazione in un organismo), furono ampiamente utilizzati come materie prime nella preparazione del nylon, della gomma, dei detergenti, dei coloranti e, limitatamente, come conservanti alimentari.

In seguito all'estesa utilizza-

zione di tali composti, nei lavori scientifici sono stati descritti sulla loro tossicologia, ma numerose questioni restano insolite. Indubbiamente, l'accertata tossicità del benzene e dei suoi metaboliti ha ridotto l'utilizzazione industriale, che oggi si riduce essenzialmente a quella di solvente e di carburante nelle benzine e nei combustibili.

Il rischio più grave a lungo termine è invece a carico del sistema emopoietico. La sindrome nota come benzolismo viene considerata malattia professionale. Generalmente, possono essere diagnosticati due stadi di intossicazione che dipendono dalla dose di esposizione. Inizialmente, si riscontrano difetti nella coagulazione del sangue, dovuti ad alterazioni di tutti gli elementi cellulari; a questo stadio gli effetti sono reversibili. Ad uno stadio più avanzato,

possono verificarsi emorragie interne e gravi disfunzioni nell'attività di produzione delle cellule del midollo osseo. L'esposizione continuata sembra che possa occasionalmente condurre all'insorgere di leucemie, anche se i tentativi di indurre leucemia, mediante esposizione al benzene, in animali da laboratorio, sono falliti.

Sono state trovate aberrazioni cromosomiche nei linfociti del sangue periferico di lavoratori esposti al benzene e tali aberrazioni persistevano anche alcuni anni dopo l'interruzione del contatto con il composto. Il meccanismo che interviene nella formazione delle aberrazioni cromosomiche è ancora sconosciuto, ma è stato dimostrato che l'interruzione del contatto con il composto. Il meccanismo che interviene nella formazione delle aberrazioni cromosomiche è ancora sconosciuto, ma è stato dimostrato che l'interruzione del contatto con il composto.

È stata dimostrata l'esistenza di un'influenza ormonale

sugli effetti del benzene. Studi condotti su topi hanno evidenziato che gli individui di sesso maschile presentano, a parità di esposizione, livelli di danno cromosomico maggiori di quelli subiti da femmine. Questo dato unito alle scarse informazioni finora accumulate per quanto riguarda gli effetti sulla riproduzione, ha spedito l'attenzione dei ricercatori sullo studio dei danni del benzene sulle cellule sessuali maschili.

Amplio risalto viene dato alla caratterizzazione chimico-fisica e biologica dell'enorme numero di composti introdotti nell'ambiente dall'attività industriale per poter intervenire sulla legislazione che stabilisce i massimi livelli accettabili di esposizione acuta e cronica. In questo ambito vanno inserite le ricerche pre-normative effettuate e promosse dall'Enea, miranti a valutare i meccanismi e l'entità di questi rischi. In tutto il mondo, comunque, la ricerca tossicologica è resa a soddisfare la domanda di informazioni mediante la messa a punto di tecniche e strategie in grado di fornire dati sempre più attendibili sugli effetti tossicologici in vivo.

Questo approccio, sperimentato con successo nella valutazione degli effetti delle radiazioni ionizzanti, è stato quindi esteso allo studio di composti chimici di interesse ambientale, quali appunto il benzene.

I risultati ottenuti (in corso di pubblicazione sulla rivista Journal of Toxicology and Environmental Health) hanno permesso di evidenziare, per la prima volta in un sistema sperimentale in vivo, gli effetti del benzene sulle cellule ger-

minali di topo, identificando nelle cellule progenitrici (spermatogoni) di compartimento cellulare più sensibile. Il benzene ha prodotto una diminuzione di tali cellule pari al 20% alla dose massima somministrata. La sensibilità del test si è rivelata superiore a quella di altri sistemi già utilizzati, permettendo di evidenziare un danno al sistema riproduttivo maschile finora ignorato.

L'Enea affetterà ulteriori studi e ricerche con questo sistema sperimentale nell'ambito dell'indagine tossicologica su composti che sono introdotti nell'ambiente per attività energetiche. Molte delle scelte attualmente in discussione, per diminuire i rischi sulla salute umana e su quella ambientale, come ad esempio le scelte sui carburanti alternativi, si scontrano spesso sulla scarsità dei dati tal da farci riflettere sulla rilevanza biologica delle diverse opzioni.

Uno sforzo di ricerca in questa direzione serve indubbiamente ad aumentare la conoscenza per scelte giustificate e motivate.

* Divisione di Fisica e Scienze Biomediche dell'Enea