

Chip sperimentali per comunicazioni su fibre ottiche

Ricercatori del Laboratorio Ibm di Yorktown Heights (New York) hanno messo a punto due chip sperimentali che traducono impulsi elettrici in segnali luminosi a una velocità di un miliardo di bit al secondo. I due dispositivi - uno con funzioni di trasmissione, l'altro di ricezione - sono progettati per permettere lo scambio di dati tra elaboratori attraverso fibre ottiche. Il chip progettato per la ricezione dei dati comprende, su una superficie corrispondente a un quarto di pollice, un numero di componenti ottici ed elettronici 50 volte superiore a quello assemblato finora sui chip di questo tipo: tra questi, più di 8000 transistor con circuiti di dimensioni pari a un micron.

Un computer da 100 miliardi di operazioni al secondo

Tanto veloce sarà la macchina a cui stiamo lavorando? I fisici dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (in testa il presidente, Nicola Cabibbo). Servirà per la simulazione numerica di quei problemi di fisica teorica "impossibili", cioè irrisolvibili dal punto di vista matematico. Si tratta di problemi relativi al comportamento delle strutture più piccole (al livello attuale delle conoscenze) del cosmo, i quark, della previsione sulla massa di particelle fondamentali (come la particella di Higgs), dell'interazione tra gravità e dinamica quantistica. Il supercalcolatore simulerà dei reattori non più grandi del nucleo di un atomo di ossigeno. Il suo nome sarà Ape 2 e verrà costruito all'Università di Roma La Sapienza, dove già funziona il suo progenitore Ape 1, macchina capace di un miliardo di operazioni al secondo. Sull'uso e lo sviluppo di questa macchina si terrà dal 18 al 21 settembre a Capri il sesto Convegno nazionale degli esperti del settore.

Fallimento dell'Hipparcos, una commissione d'inchiesta

La commissione nominata dall'Agenzia spaziale europea per accertare le cause del fallimento del satellite astronomico Hipparcos, si è insediata ad Evry, vicino Parigi, presso il Cnes, il centro nazionale francese di studi spaziali. Dovrà accertare le cause della mancata accensione del motore di apogeo destinato a modificare l'orbita ellittica provvisoria in quella geostazionaria necessaria alla missione di Hipparcos: misurare con una precisione mai raggiunta la posizione di 120mila stelle. La commissione è presieduta da una autorità europea nel settore della propulsione, il francese Reydet, capo della direzione nazionale dei motori del ministero della Difesa. Della commissione fa parte l'ingegner Giovanni Rum dell'Agenzia spaziale italiana.

Tracce di un meteorite in Sud Africa

Un meteorite largo 50 chilometri sarebbe caduto in Sud Africa circa tre milioni e mezzo di anni fa. È il risultato di una ricerca condotta da studiosi americani delle Università di Stanford, Louisiana e Berkeley su un misterioso e sottile strato di rocce sferiche trovate nelle vicinanze della città di Barberton, 300 chilometri a est di Johannesburg. «Siamo convinti - ha detto Frank Kyte, uno dei ricercatori - che questo strato di rocce si è formato a seguito di un violento impatto o con uno sciame di piccoli meteoriti o con un piccolo gruppo di meteoriti molto grandi. Dalle piccole rocce sferiche, dal diametro di appena due millimetri, si formarono probabilmente le rocce terrestri che si sarebbero poi solidificate durante il successivo raffreddamento. Secondo gli scienziati, la caduta di grossi meteoriti sulla Terra è un fenomeno che interessa con maggior frequenza il pianeta Terra nelle ere passate di quanto non avvenga ora.

Scala Mercalli per i disastri provocati dall'uomo

È stata inventata in Inghilterra una scala Mercalli che invece dei terremoti indica la magnitudo dei disastri provocati dall'uomo, un tipo di calamità che dal "Piper" allo stadio di Sheffield è ormai diventata un flagello ricorrente nel Regno Unito. La scala di Bradford presentata dal centro prevenzione disastri dell'Università dell'omonima cittadina inglese, è composta di sei gradi. Il più basso indica un numero di vittime fra le 10 e le 100 persone, per il sesto grado si parla di un milione di morti. Il direttore del centro di Bradford, Alfred Keller, ha detto di sperare che la nuova scala possa essere di aiuto a coloro che hanno la responsabilità dei soccorsi e della prevenzione dei disastri. «Speriamo adesso di poter creare - ha aggiunto - un centro raccolto dati inizialmente a livello nazionale per l'analisi e la previsione degli incidenti con gravi rischi di perdite umane».

GABRIELLA MECUCCI

L'esperimento Usa Cautela della comunità scientifica «Prima di tutto fomitemi i dati»

La postfusione tiepida, tiepida

Reazioni tiepide alla fusione tiepida. I fisici preferiscono non sbilanciarsi. Aspettano, soprattutto, di avere più dati sull'esperimento di fusione condotto a Brookhaven. E si scopre che la strada tentata oltre oceano era stata già studiata - e poi abbandonata - a Frascati una ventina di anni fa. Allora il problema era soprattutto tecnologico e forse è proprio qui la chiave della scoperta.

ROMEO BASSOLI

Cautela, molta cautela. I fisici hanno dietro la sedia lo spettro della fusione fredda, i grandi entusiasmi di questa primavera, la doccia (questa sì) fredda delle smentite. Quando si chiedono giudizi sull'esperimento di fusione nucleare condotto a Brookhaven dai tre chimici Lewis Friedman, Robert Behler e Gerhart Friedlander, i fisici italiani preferiscono mettere avanti un bel po' di diffidenza. «Siamo stati sputtanati già qualche mese fa, è difficile parlarne ancora», dice un interlocutore che ovviamente preferisce non essere citato. Altri, come il professor Nicola Cabibbo, semplicemente osservano che «mancano i dati

fondamentali dell'esperimento. Potrebbe anche essere interessante, vedremo». Certo, si tratta di «qualcosa» che sta in bilico tra il grande risultato e un brillante esperimento di routine. Nessuno parla di soluzione al problema di una nuova, potente, fonte di energia. Si tratta di valutare se c'è stato un passo avanti in una nuova dimensione. Quello che per ora si sa è che i tre ricercatori del prestigioso National Laboratory of Long Island hanno sparato minuscole goccioline di acqua pesante (cioè di acqua nella quale gli atomi di idrogeno sono stati sostituiti con atomi di deuterio) caricate elettricamente contro un bersaglio solido nel quale vi erano altri atomi di deuterio. Il risultato ottenuto: un avvenimento di fusione (testimoniatore della emissione di protoni, ed elio) ogni dieci miliardi di prove.

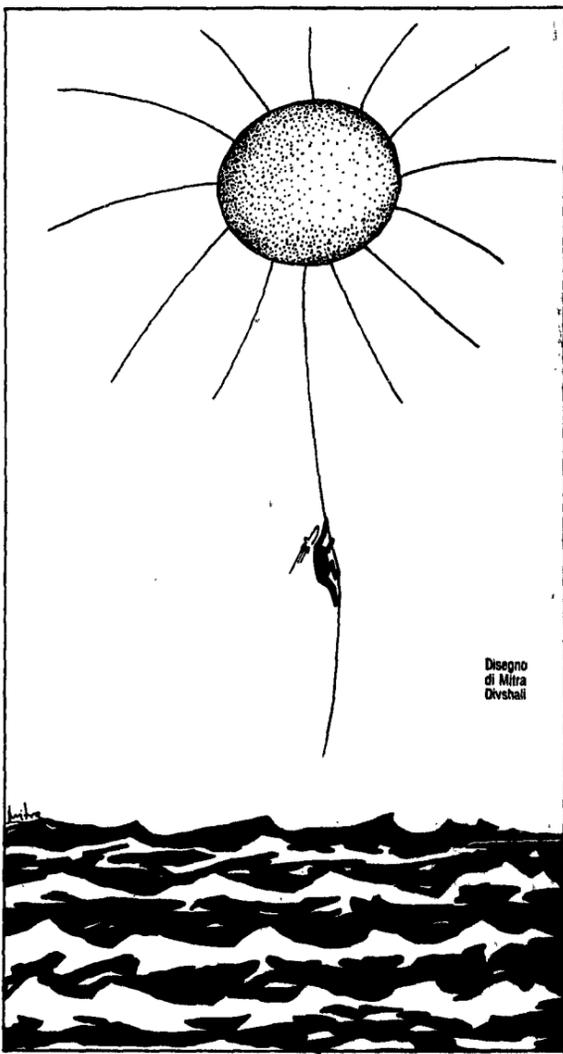
«Francamente, è un po' poco», dice Carlo Bernardini, fisico dell'Università La Sapienza di Roma. «E ci sono alcune domande indispensabili per capire di che si tratta: come si fa a dare a queste gocce la carica necessaria? Qual è la tecnologia che è stata elaborata? Qual è la differenza tra l'energia necessaria ad accelerare le goccioline e quella ricavata?».

La tecnologia usata dagli scienziati statunitensi sembra essere il nodo, il dato più interessante per i fisici italiani. Bruno Brunelli, uno dei padri delle ricerche sulla fusione nel nostro paese, rivela che il metodo usato a Brookhaven era stato studiato anche da noi a Frascati una ventina di anni fa. Avevamo visto che, accelerando goccioline a circa 1000 chilometri al secondo, si potevano avere degli episodi di fusione.

Ma perché poi non se ne fece nulla?

«Perché scegliemmo di lavorare sui tokamak, cioè di arrivare alla fusione scaldando in reattori circolari un gas ad altissime temperature. Anche Sergio Segre, uno dei principali esponenti del team che al laboratorio Enea di Frascati lavora sul tokamak, insiste sul carattere tutto tecnologico delle novità che vengono dall'America. «Che lanciando deuterio contro deuterio si ottengano fenomeni di fusione è noto. È previsto dalle teorie. La fusione fredda così come l'hanno presentata Pons e Fleischmann, invece, era radicalmente nuova, il fenomeno era imprevedibile».

Già imprevedibile. E imprevedibile è la sua longevità come scoperta scientifica. Sembrava una partita chiusa, e invece nello Utah, in Texas, in Canada e, certo, anche in Italia, si continua a lavorarci su. Domani, a Varenna sul lago di Como, si terrà un seminario che tratterà anche questa linea di ricerca. «Qualche cosa c'è - dice Segre - e prima o poi verrà fuori».



Disegno di Mitra Dvshali

E a Giove piace fredda?

ALBERTO MASANI

È la fusione fredda, a che punto è? Dopo la «condanna» ufficiale della comunità dei fisici americani, gli esperimenti continuano solo nei laboratori della Texas Instruments. Ma sul piano teorico quella vicenda ha avuto degli sviluppi interessanti. J.C. Jackson del dipartimento di matematica applicata e fisica teorica dell'Università di Cambridge Uk è riuscito a individuare una reazione che potrebbe giustificare i risultati sperimentali in maniera assai naturale; si tratta di reazioni effettivamente nucleari - sostiene - che hanno luogo a freddo e di cui sono protagonisti i nuclei del palladio (isotopo 104) e del deuterio utilizzati da Pons e Fleischmann.

Altri hanno spostato l'interesse dalla fusione fredda in laboratorio a quella che potrebbe interessare alcuni corpi celesti, spiegando

così le manifestazioni energetiche la cui fonte ci è ancora sconosciuta. È ben noto che l'energia irradiata sotto forma di luce dal Sole e dalle stelle è prodotta da reazioni cosiddette termonucleari che avvengono nelle zone centrali stellari a causa dell'elevata temperatura (più di dieci milioni di gradi) stabilizzati in base al processo contrattivo di una nube compatta originaria. I pianeti sono corpi celesti di massa assai più piccola e non possono realizzare nelle loro regioni centrali le temperature necessarie a provocare simili reazioni. Di conseguenza non possono irradiare nello spazio energia di origine termonucleare. Da questo punto di vista i pianeti debbono dirsi freddi anche nel loro interno. L'energia che irradiano nello spazio è quella, riflessa, che ricevono con la luce del Sole. Giove però fa eccezione a questa regola: ne irradia circa due volte di più. Anche Saturno e Nettuno emettono più energia di quanta ne ricevono dal Sole. Perfino dall'interno della Terra arriva in superficie un flusso di calore che viene disperso nello spazio insieme a quello che ci arriva con la luce solare. Si tratta però di una quantità molto piccola della quale tuttavia si pone il problema di individuare l'origine. Si è pensato che ciò dipenda dalla radioattività dei nuclei che si trovano nell'interno della Terra, come l'uranio e il torio. Ma per il calore proveniente dall'interno di Giove, l'ipotesi è inaccettabile. E così, non essendo riusciti a trovare una fonte di energia plausibile, si è finito per attribuirvi un effetto di contrazione gravitazionale, idea non del tutto peregrina, perché la costituzione interna del pianeta è assai diversa da quella della Terra. Negli ultimi mesi, pe-

ro, scoppiano il caso del clamoroso annuncio di Pons e Fleischmann, nonostante la perplessità e le dovute riserve, alcuni scienziati hanno pensato che certe reazioni nucleari potrebbero essere possibili a freddo, e agire nell'interno di Giove.

Ma recentemente una difficoltà sollevata dal professor V. De Sabbata dell'Università di Bologna e Ferrara e dal professor C. Sivarani dell'Istituto di astrofisica di Bangalore (India) mette in evidenza (sulla rivista «Nature») che se in Giove opera questo meccanismo di fusione fredda la stessa cosa dovrebbe succedere anche nelle cosiddette stelle nane bruno col risultato che esse dovrebbero avere una luminosità più di mille volte maggiore di quella che hanno. Le nane bruno sono stelle aventi una massa inferiore a quella del Sole di dieci e anche di cento volte; la loro esistenza è stata prima prevista teoricamente, e poi re-

centemente sono state scoperte con i telescopi. La massa così piccola implica una luminosità talmente bassa da risultare molto difficile da rilevare. Questa luminosità non è prodotta come nelle stelle di massa maggiore dalle reazioni nucleari che avvengono nelle regioni più profonde, perché la temperatura non raggiunge valori sufficientemente alti da renderle possibili. Per questo motivo alcuni le considerano più grossi pianeti che non vere e proprie stelle. Probabilmente l'origine delle une e degli altri è talmente diversa da dover parlare di categorie ben distinte: le nane bruno si formano per contrazione gravitazionale di una nube originaria come le stelle normali, i pianeti invece si formano per effetto della progressiva aggregazione di planetesimi. Sia i pianeti che le nane bruno sono oggetti cosmici freddi nel senso che le loro temperature interne non raggiungono valori tali da consentire l'innescare delle reazioni termonucleari come nelle stelle normali. De Sabbata e Sivarani concludono che se certe reazioni invocate per spiegare la fusione fredda si verificano effettivamente e spiegano il sovrappiù energetico di Giove, le stesse reazioni dovrebbero essere attive anche nell'interno delle nane bruno, che dovrebbero risultare di conseguenza non «bruno» ma «chiaro», ossia visibili direttamente coi nostri telescopi ottici. Gli autori mettono in evidenza che le precedenti reazioni non possono essere neppure invocate (come è stato fatto) per spiegare la presenza sulla Terra del cosiddetto elemento elio 3, che può essere ampiamente spiegata tenendo conto del processo della radioattività naturale e di altre reazioni che hanno tutto il carattere della normalità.

Giano, una nuova rivista per aiutare la ricerca e il confronto Più scienza nella pace

Può la pace essere un oggetto di studio scientifico? Per la guerra, la risposta è purtroppo positiva. C'è lo studio delle strategie militari, che da Clausewitz a Kahn ha visto pensatori originali e creativi impegnati a teorizzare sui rapporti tra guerra e politica. E c'è la partecipazione diretta degli scienziati e dei tecnici alla progettazione e allo sviluppo di nuove tecnologie belliche.

PAOLO FARINELLA

Per quanto riguarda la pace, la situazione è in qualche modo speculare, anche se le ricerche non sono certo state così sistematiche e intense come quelle volte alla guerra. C'è un filone centrato sulle scienze umane, sociali e politiche: da Kant a Gandhi, dalle utopie dei filosofi alla prassi di grandi leader politici, si è sviluppata la riflessione su come eliminare la guerra, rendendola inaccettabile e perfino impensabile come mezzo per risolvere i conflitti fra le nazioni. E c'è un filone strettamente scientifico, che nasce negli anni '30 (va ricordata la corrispondenza su questo tema fra Einstein e Freud) e si sviluppa dopo la seconda guerra mondiale in primo luogo fra gli stessi scienziati che avevano lavorato o indirettamente contribuito allo sviluppo delle armi atomiche: e oggi sono molte le organizzazioni scientifiche attive su questo tema, a livello sia nazionale che internazionale (fra queste ultime, vanno ricordate la Ippnw, l'as-

socialazione dei medici contro la guerra nucleare, ed il movimento Pugwash, fondato da Einstein e Russell per costruire un ponte fra gli scienziati di tutti i paesi preoccupati per le sorti dell'umanità). Negli anni '80, a fianco dei nuovi movimenti per la pace e contro le armi nucleari, si è affermata negli Usa e in Europa una vecchia e propria comunità disciplinare e accademica rivolta alla peace research: comunità da cui sono uscite idee e teorizzazioni come quelle sulla «deterrenza minima» e sulla «difesa non offensiva» che, pur accolte inizialmente con ostilità e scetticismo negli ambienti ufficiali, sono poi divenute la base di una nuova politica della sicurezza - almeno per l'Urss ed i suoi alleati - e per un rinnovato ciclo di trattative di disarmo.

E in Italia? Anche nel nostro paese i due filoni hanno avuto i loro precursori. Fra i fisici, si possono citare Edoardo Amaldi e, dopo di lui, Francesco Calogero (ora segretario ge-

Un convegno a Capri sull'origine della polvere di stelle

La carta assorbente del cosmo

Scrutare il cielo è pratica antica, ma ancora misteriosa. «Io sospetto», ha scritto l'accademico delle scienze dell'Urss Josif Shklovskii, «che perfino gli animali abbiano alcune rudimentali informazioni astronomiche». Eppure abbiamo dovuto attendere il Seicento e Johannes Kepler per capire che quei puntini luminosi incastonati nel cielo notturno sono in realtà oggetti che si muovono nello spazio.

PIETRO GRECO

ANACAPRI (NAPOLI). Per due secoli dopo Kepler e Newton gli astronomi hanno tacitamente ritenuto che l'immenso spazio tra le stelle fosse un vuoto perfetto. Finché, agli inizi del Novecento, il tedesco Johannes Hartmann non riuscì a convincerci che quel vuoto non è affatto assoluto, ma pieno (si fa per dire) di particelle gassose. E, si è scoperto da qualche lustro, di piccolissime, fluttuanti particelle solide: si, di polvere. Un numero crescente di astronomi ha iniziato a studiare questi corpi minori dello spazio. Il perché lo spiega ancora Shklovskii: «Non è possibile comprendere pienamente come si sono formate le stelle se prima non riusciremo a capire come sono fatti e come si sono originati questi densi complessi di gas e polvere».

Con quali risultati ce lo hanno detto invece i fisici che, rispondendo alla annuale convocazione di Ezio Bussol-

ha sostenuto un po' avventatamente qualcuno, potrebbe mettere in crisi la teoria del Big Bang. «Questo è un convegno di esperti di polvere cosmica e non di gas» avverte (sdegnato?) Francesco Bertola dell'Osservatorio di Padova. «L'universo è pieno di nubi di gas. Ad Arcobaleno pare ne sia stata individuata una dotata di moto rotatorio e tuttavia con una massa molto inferiore a quella media di una galassia. È una scoperta importante, perché unica. Ma non c'è nessuna prova che si tratti di una protogalassia».

D'accordo, d'accordo. Basta parlare di gas e fuoco alle polveri. Come sono fatte? Cominciamo col distinguere quella interplanetaria da quella interstellare dice Ezio Bussolati. La polvere presente nel nostro sistema solare è stata prodotta essenzialmente dalla frammentazione dell'asteroide e dall'azione del Sole sulle comete che vi si avvicinano troppo. È polvere che ha subito diversi processi termici. Formata da grani piuttosto grandi, ben diversa è la polvere galattica, prodotta dall'evoluzione delle atmosfere stellari. Le particelle sono piccole (meno di un millesimo di millimetro), amorphe, di forma sferica che allungata. Per composizione chimica si dividono in particelle a base di carbonio e a base di silicio. Sulla loro superficie possono

formarsi mantelli ghiacciati di acqua, ammoniaca, metano. O addirittura mantelli più complessi: la radiazione cosmica lavora bene su questi granelli di polvere, riuscendo a formare catene polimeriche di centinaia e persino di migliaia di atomi. La polvere è infatti un vero e proprio catalizzatore: assorbe gli atomi in cui si imbatte e li trattiene per un tempo sufficientemente lungo da consentire ad altri di avvicinarsi, essere catturati e reagire per formare molecole complesse. La polvere riduce l'intensità della radiazione che proviene dalle stelle, perché assorbe i raggi X e la luce ultravioletta, mentre lascia passare gran parte della luce visibile. Assorbendo le radiazioni a più alta energia si riscalda ed emette radiazione infrarossa, proprio come fanno i corpi freddi, terra compresa. E la polvere nello spazio intergalattico? «Nessuno ne sa niente. Anche se di modelli teorici in circolazione ve ne sono, come al solito, a go-go», taglia corto Bussolati. Come viene studiato questo insospetito oggetto spaziale? In due modi. Uno indiretto, come quello utilizzato a Napoli presso il laboratorio di fisica cosmica, che studia la polvere prodotta in laboratorio in modo da simulare le condizioni dello spazio. Da poco si utilizza per lo studio della polvere cosmica anche la radiazione