

Spettacoli

Cultura

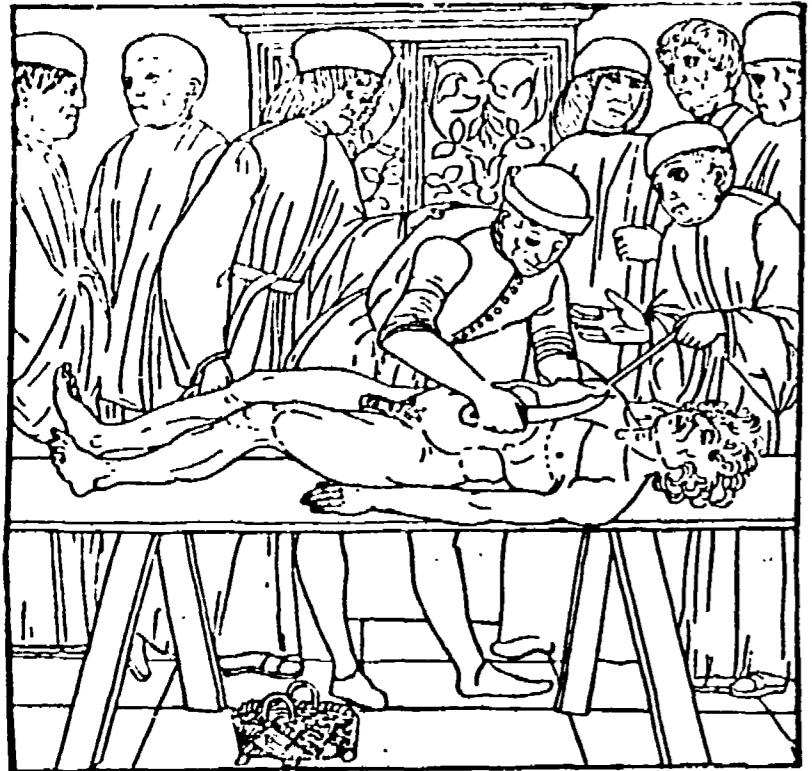
Qui accanto, Urania pesa il sistema dal mondo in un'incisione del 1651. In basso un canocchiale dell'Osservatorio di Parigi alla fine dell'Ottocento. A sinistra: l'elezione di anatomia all'Università di Padova in una incisione veneziana del XV secolo. A destra, esperimenti di elettrificazione di una dama del '700.

Nella fabbrica degli anticorpi

IL PROGRESSO delle scienze biologiche è così veloce oggi che si può esser certi che il prossimo futuro ci riserva qualche altra eccitante scoperta. Non è certo facile predire in quale campo essa verrà, ma uno di questi è senza dubbio quello dell'immunologia. Si sa da tempo che il nostro organismo si difende dalla intrusione di sostanze estranee, quali per esempio batteri, tossine, ecc., mediante la produzione di alcune proteine speciali, i cosiddetti anticorpi che reagiscono contro la sostanza estranea neutralizzandola. Si è pertanto nutrita la speranza

di produrre una miscela in cui accanto a quelli anticorpi si trovano anche quelli anticellule normali, che sono di grave danno per l'organismo stesso. In una decina di anni però questa difficoltà è superata, perché si è riusciti a produrre in provetta degli anticorpi contro una singola proteina: gli anticorpi sono prodotti da molecole del sangue, i cosiddetti linfociti, che sono cellule le quali si sono specializzate per questa funzione ed hanno perso la capacità di riprodursi. Ogni linfocita sa produrre un certo specifico anticorpo, che reagisce contro una singola specifica sostanza

di tumore quando traslocato in una zona attiva del cromosoma 12. Si sono approntati, cioè, non solo le nuove tecniche derivate dalla cosiddetta ingegneria genetica, che consentono di distinguere al microscopio la localizzazione di particolari segmenti di DNA, cioè di particolari geni, nel contesto di un cromosoma. Dall'ingegneria genetica si attendono risultati che indichino la convenienza commerciale della produzione in campo farmaceutico attraverso queste tecniche di ormoni di natura proteica, quali il primo fra tutti l'insulina, e ci attende qualche conclusione sui risultati chimici, finora piuttosto deludenti, degli effetti sul cancro dell'interferon così prodotto.



Orbene si è riusciti a reindirizzare la produzione degli anticorpi specifici contro i tumori. Ci si è però imbattuti subito contro una difficoltà fino ad oggi insormontabile: le cellule tumorali non sono niente altro che cellule del nostro stesso organismo, che ad un certo punto cominciano a moltiplicarsi, tutto invadendo e tutto distruggendo. Esse dunque sono fondamentalmente fatte delle stesse sostanze, delle stesse proteine di tutte le cellule normali dell'organismo stesso.

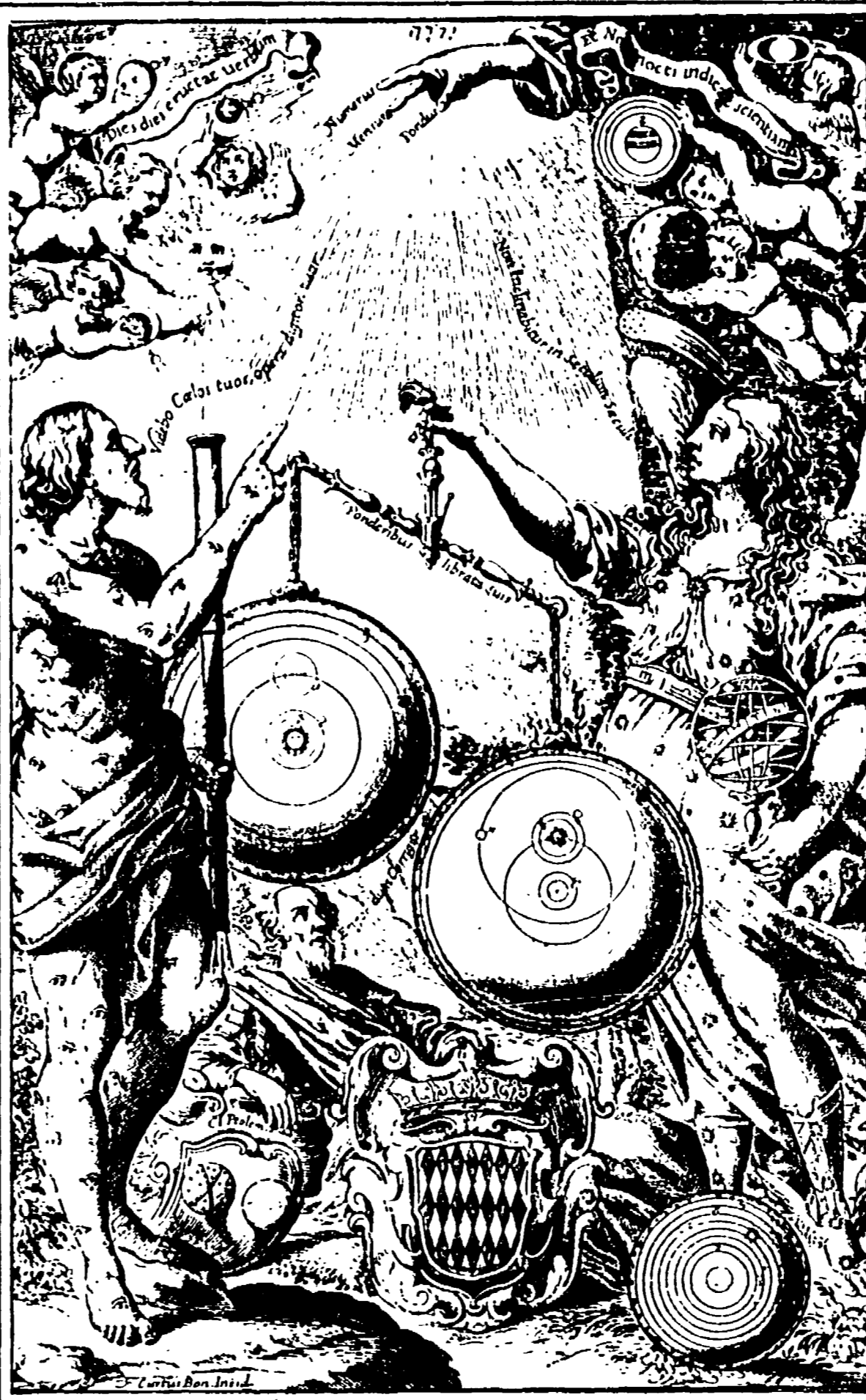
Una applicazione rivoluzionaria sta oggi di introdurre nelle piante geni di batteri capaci di fissare l'azoto atmosferico, ciò che renderebbe la crescita delle piante indipendente dai concimi azotati, con colossali vantaggi per l'agricoltura. Assisteremo certamente a fantasiose introduzioni di geni svizzeri nell'ovulo di mammifero, come il ratto, con lo sviluppo di animali che hanno acquistato portentose capacità, come quella già sperimentata sul ratto di crescere a dismisura o chissà che altro, e ciò sia per fini pratici, quali il miglioramento degli allevamenti, che per il preteso accrescersi delle nozioni di scienze sul meccanismo che regolano lo sviluppo embrionale. Qualcosa potrebbe venire anche nel campo degli anticorpi monoclonali: ne sono stati in questi giorni sperimentati alcuni che sono specificamente capaci di bloccare la capacità fecondante degli spermatozoi.

Novità infine sono attese in un campo interessantissimo, quella della biologia del sistema nervoso. Continuerà la ricerca esplosa nell'ultimo decennio sulle cosiddette encefaline, cioè frammenti di proteine che hanno un vario ed importante ruolo nel funzionamento del nostro sistema nervoso. Tra i più apparenti effetti di queste encefaline si annovera quello di attenuare la nostra sensibilità al dolore, agendo esattamente come una iniezione di morfina. Esse pare abbiano l'altro ruolo nella determinazione del nostro umore e del nostro comportamento.

Novità infine sono attese in un campo interessantissimo, quella della biologia del sistema nervoso. Continuerà la ricerca esplosa nell'ultimo decennio sulle cosiddette encefaline, cioè frammenti di proteine che hanno un vario ed importante ruolo nel funzionamento del nostro sistema nervoso. Tra i più apparenti effetti di queste encefaline si annovera quello di attenuare la nostra sensibilità al dolore, agendo esattamente come una iniezione di morfina. Esse pare abbiano l'altro ruolo nella determinazione del nostro umore e del nostro comportamento.

Novità infine sono attese in un campo interessantissimo, quella della biologia del sistema nervoso. Continuerà la ricerca esplosa nell'ultimo decennio sulle cosiddette encefaline, cioè frammenti di proteine che hanno un vario ed importante ruolo nel funzionamento del nostro sistema nervoso. Tra i più apparenti effetti di queste encefaline si annovera quello di attenuare la nostra sensibilità al dolore, agendo esattamente come una iniezione di morfina. Esse pare abbiano l'altro ruolo nella determinazione del nostro umore e del nostro comportamento.

Giovanni Giudice



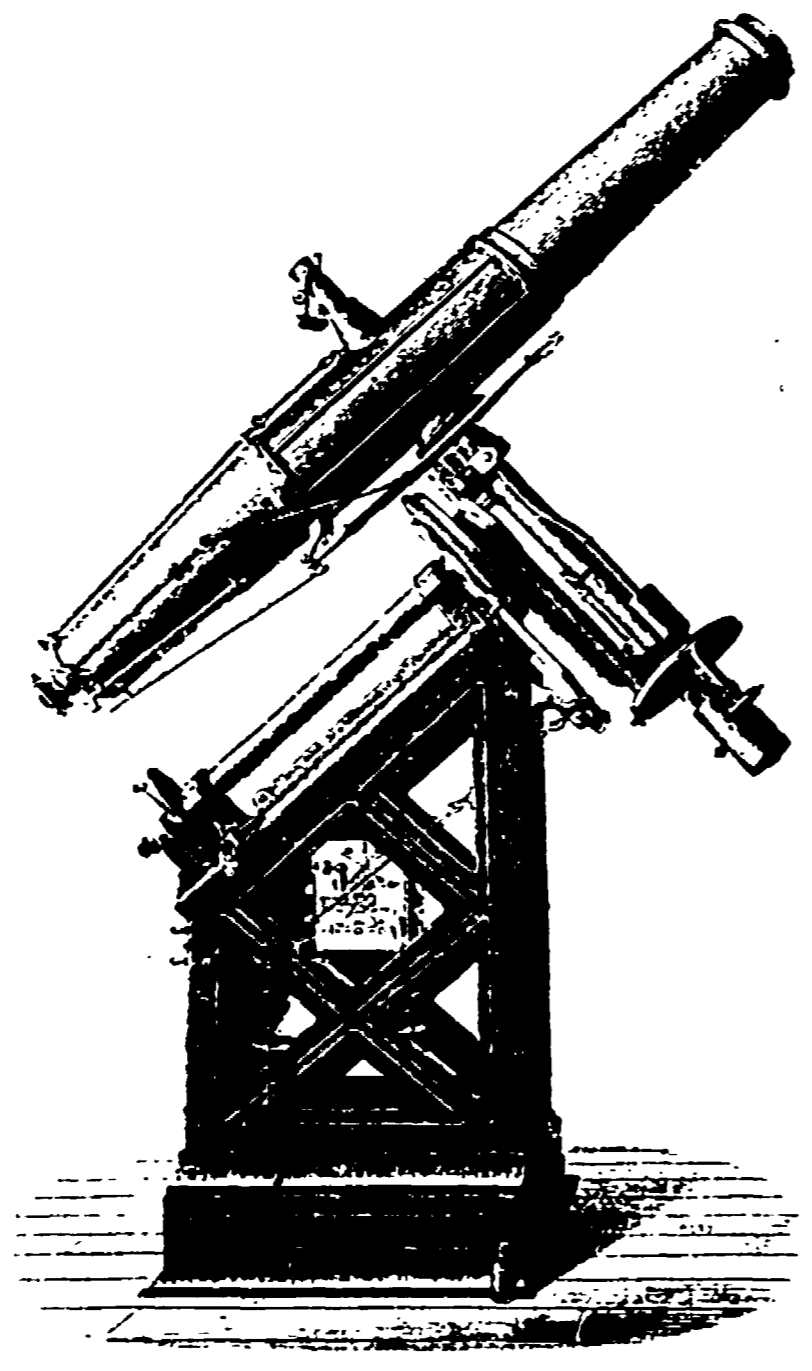
1983, le meraviglie del possibile

Dove va la ricerca scientifica? Quali saranno le scoperte del prossimo futuro? Un biologo, un astronomo, un fisico spiegano in quali campi dobbiamo aspettarci grandi sorprese. A patto che la scienza sia al servizio dell'uomo

L'universo intero in uno specchio

È FUORI di dubbio che nei prossimi anni i maggiori sforzi nel campo dell'astronomia verranno concentrati sulle ricerche effettuate ai di fuori dell'atmosfera terrestre. Infatti, con il progredire della conoscenza ed il perfezionamento della strumentazione e delle tecniche osservative, l'atmosfera che ci circonda si rivela un ostacolo sempre più pesante, poiché gli atomi e le molecole di essa assorbono una frazione significativa della radiazione che ci proviene dal resto dell'universo. Quella che noi chiamiamo luce visibile, non è altro che la radiazione che riesce a penetrare attraverso una «finestra», al di fuori della quale l'assorbimento è pressoché completo; gli esseri viventi, nel corso dell'evoluzione, hanno saputo dotarsi di organi della visione ed adattarli in maniera completa ed efficace proprio in corrispondenza di quella «finestra».

Non è mia intenzione di fare una rassegna completa di quelli che potranno essere i più importanti sviluppi della ricerca astronomica nei prossimi anni, ma vorrei accennare ad alcuni progetti significativi in settori diversi che, se realizzati, porterebbero ad un enorme progresso e trasformazione delle nostre conoscenze.



carico di strumenti incontro alla cometa nel 1985, presenta un interesse notevole sotto molti aspetti: innanzitutto sarà possibile uno studio sistematico delle caratteristiche sia morfologiche (fra gli strumenti è prevista una telecamera) che fisiche della parte più interna della cometa, il nucleo, che da Terra è praticamente invisibile; non secondario è inoltre il fatto che questo esperimento estremamente sofisticato segna una svolta di qualità nell'attività dell'ente spaziale europeo, per contro deve essere sottolineato la difficoltà della missione, sia per la necessità di un rispetto rigoroso dei tempi di preparazione dell'esperimento (la cometa non starà ad aspettare, ed il successivo incontro con essa l'avremo tra 75 anni), sia perché a causa della grande velocità di avvicinamento tra la sonda e la cometa (più di 70 chilometri al secondo), il periodo utile di osservazione sarà di pochi secondi, ed il gran numero di particelle solide di varie dimensioni che accompagnano la cometa rendono concreto il rischio di un danneggiamento degli strumenti prima della fase cruciale delle osservazioni.

Ma il 1983 dovrà probabilmente essere ricordato dalla comunità astronomica internazionale soprattutto per un altro avvenimento, cioè la messa in orbita ad opera dello Space Shuttle dello Space Telescope, un telescopio di grandi dimensioni (lo specchio principale ha un diametro di circa due metri e mezzo); questo significherà un aumento dell'acutezza visiva di almeno dieci volte rispetto al più potente strumento ottico attualmente sulla Terra, e tenendo conto che la strumentazione accessoria unita al telescopio sarà quanto di meglio è realizzabile al momento, sarà veramente possibile aprire una pagina nuova nel campo dell'astronomia. Per fare pochi esempi, dovrebbe essere possibile rivelare eventuali sistemi planetari attorno ad alcune centinaia di stelle più vicine al Sole. Ma lo specchio dello Space Telescope potrà essere puntato anche verso le regioni più lontane dell'universo conosciuto, dove sono i quasar (dal nome inglese di oggetti quasi stellari), o i corpi più lontani e più luminosi (anche centinaia di volte più brillanti di una normale galassia), che si conoscano. Al momento attuale, nello studio fatto da Terra delle regioni più lontane, c'è uno squilibrio a favore delle onde radio, con le quali si riesce ad avere una quantità di informazioni molto maggiore, da un oggetto distante alcuni miliardi di anni luce, che non quella ottenibile con una lastra fotografica; per capire però la natura di un oggetto come un quasar, cioè per capire per esempio se esso ha legami di parentela più o meno stretti con le galassie, è necessario utilizzare la radiazione di lunghezza d'onda più corta come quella

visibile o ultravioletta, ciò che sarà possibile con lo Space Telescope. Ho privilegiato la descrizione di due progetti, fra i numerosi altri (basta ricordare gli esperimenti nelle bande X e gamma), perché mi sembrano esemplari per quella che dovrà essere l'astrofisica spaziale nei prossimi anni. Quello che va ancora sottolineato è che questo tipo di ricerca ha tra i suoi presupposti fondamentali la collaborazione internazionale e la massima circolazione delle idee, sia per gli alti costi che per il carattere interdisciplinare e per la complessità intrinseca in certi progetti. Va anche detto che purtroppo la ricerca spaziale di base deve coesistere con quello scomodamente vicino che è la ricerca di tipo militare; è noto infatti che la maggior parte dell'attività dello Space Shuttle sarà di tipo militare, ed anche per questo i progetti scientifici più importanti sono sempre sotto la spada di Damocle dei tagli di bilancio. A questo proposito vorrei concludere con una considerazione che mi sembra significativa. Il progetto dello Space Telescope ha corso negli anni passati grossi rischi di essere accantonato; ebbene, il costo totale a prezzi correnti del progetto si aggira sui 1.000 miliardi di lire, più o meno quanto le più grandi industrie automobilistiche devono investire attualmente per il lancio di un nuovo modello.

Gianfranco Magni

Viaggio al centro della materia

DOVENDO parlare della fisica contemporanea e dei suoi sviluppi futuri forse la cosa più importante da sottolineare è che si sta chiudendo una lunghissima fase — che tutta la Scienza ha attraversato — iniziata con la rivoluzione industriale due secoli fa. In questo arco di tempo la Scienza è diventata «le scienze». La «filosofia naturale» di Galileo, Newton, Lavoisier e Dalton divenne allora la fisica, chimica, biologia, e via via tutte le discipline che costellano il firmamento accademico moderno. Innanzitutto le cui stelle sono diventate sempre più dense e oscure man mano che la corsa alla superspecializzazione si è fatta frenetica, come è successo nell'ultimo dopoguerra. Allo stesso tempo però venivano sviluppandosi campi come la biochimica, biofisica, geofisica, paleontologia, astrofisica, ossia campi di indagine scientifica in cui il progresso delle conoscenze veniva determinato dall'approccio interdisciplinare. Questa tendenza è andata vieppiù sviluppandosi negli ultimi anni.

Ebbene, dovendo fare un pronostico per il futuro — anche se è un po' azzardato — direi che i conti fra le scienze diventeranno sempre più confusi e sempre meno significativi, specialmente a due livelli: quello della ricerca sui fondamenti della materia, dell'uomo, dell'universo, e quello dello sviluppo tecnologico. Da questo punto di vista dunque può sembrare contraddittorio accingersi a discutere di materia, eppure è proprio in materia che la corsa alla superspecializzazione si è fatta frenetica, come è successo nell'ultimo dopoguerra. Allo stesso tempo però venivano sviluppandosi campi come la biochimica, biofisica, geofisica, paleontologia, astrofisica, ossia campi di indagine scientifica in cui il progresso delle conoscenze veniva determinato dall'approccio interdisciplinare. Questa tendenza è andata vieppiù sviluppandosi negli ultimi anni.

Al giorno d'oggi la fisica delle particelle elementari invase il campo della materia su distanze più piccole di un decimillesimo di miliardesimo di centimetro — rese accessibili dalla costruzione delle nuove generazioni di macchine acceleratrici delle particelle a Stanford e al Fermilab negli USA, al Cern in Svizzera, a Serpukhov nell'URSS — e finalmente sembra avviata l'arrivo di nuova alla semplicità che, consciamente o no, la fisica postula come base fondamentale della struttura della realtà naturale. Si può dunque prevedere una sempre più stretta connessione formale fra i vari campi della fisica e dunque il raggiungimento di una visione sempre più unitaria dei fenomeni fisici. Valga come esempio l'enorme sviluppo dell'informatica. Tale fenomeno è avvenuto di pari passo con i progressi della fisica dello stato solido nel campo della creazione ed elaborazione di nuovi materiali. Questi progressi, attraverso i quali abbiamo visto i transistor e poi i circuiti integrati, hanno permesso una miniaturizzazione sempre più spinta dei circuiti elettronici che sono il cuore di tutti i calcolatori. Con l'andar del tempo si è così verificato un fenomeno unico in questi tempi di inflazione, quello di un prodotto la cui scala di misura si è ridotta, e cioè un prodotto la cui scala del tempo (un presente calcolatore tascabile avrebbe riempito una stanza di strumenti venti anni fa) e simultaneamente diminuisce in costo.

Il processo di miniaturizzazione intanto continua, e la fisica dello stato solido è ora in grado di produrre circuiti elettronici su dimensioni che sono circa uguali a quelle delle cellule viventi, ad esempio, i neuroni del nostro cervello. E qui non è difficile scorgere uno storico incontro fra fisica, informatica e biologia. Sicuramente nei prossimi anni la progettazione della logica degli elaboratori si ispirerà sempre di più a quella degli elaboratori biologici, e anche delle altre scienze. E il cammino lungo tale frontiera porterà rapidamente a nuovi importanti salti tecnologici, ma anche culturali, a ripensamenti dell'uomo su se stesso e sul mondo che lo circonda.



Esistono però altre aspettative che l'umanità ripone nelle scienze e nella fisica in particolare. Tra esse sicuramente domina la risoluzione del problema energetico. Questo in realtà non è un problema urgente, nel senso che le risorse energetiche sulla Terra sono sufficienti per altri 2 o 3 secoli (se i consumi restano più o meno simili agli attuali). Il problema è quello della migliore utilizzazione e distribuzione dell'energia, e questo è un problema tecnico-politico. In ogni caso anche per i riflessi ambientali, è essenziale per l'umanità sapere che entro tempi ragionevoli avrà a disposizione sorgenti di energia pulite e rinnovabili. E queste possono essere solo due: il sole vero e proprio e i piccoli soli artificiali che sarebbero le centrali a fusione termonucleare controllata. Queste ultime — che risolverebbero definitivamente il problema energetico per l'umanità — non esistono né probabilmente esisteranno per altri 30-40 anni. Però anche qui la fisica (in questo caso la fisica del plasma) sta facendo notevoli progressi, che si materializzano di anno in anno in macchine prototipo dalle sigle esotiche (carcinotron, ignitor, tokamak) e che si succedono in generazioni sempre più vicine a quella che poi eventualmente funzionerà.

Marco Fontana