

Giorgio Salvini

Professore Emerito dell'Università di Roma "La Sapienza"

Breve saluto agli studenti in Frascati, LNF 3 marzo 2008

Quale futuro ci aspetta in Fisica?

Sono stato un uomo fortunato, perché ho scelto il mestiere di fare il fisico nel secolo che è appena trascorso, che è stato denso di scoperte e di nuovi risultati. Sicché mi posso presentare a voi come un testimone del cammino percorso.

Non è il caso che ripeta adesso le trascorse conquiste scientifiche, alle quali la sorte mi ha permesso di assistere o di partecipare, seppure in misura minuscola. Dirò soltanto due parole, che peraltro forse già sapete.

Abbiamo capito le leggi fondamentali della struttura dell'atomo, e del nucleo atomico. Questo ci ha permesso di arrivare a un quadro ragionevole di ciò che costituisce la materia, la materia della nostra Terra, e forse di gran parte dell'Universo. Sappiamo che è fatta di elettroni, protoni, neutroni, fotoni, neutrini.

Abbiamo colto le leggi che regolano i rapporti tra queste particelle, e le energie che il loro incontro può sprigionare. Abbiamo imparato a cavare energia dalle interazioni nucleari, e questo ci permette di dare agli uomini la possibilità di creare e di lavorare. Purtroppo abbiamo approfittato di queste energie per costruire le maledette bombe nucleari, ed oggi siamo davanti ad un problema di pace e di etica del quale parleremo un momento alla fine.

Insomma, se ripenso a che punto noi uomini eravamo seimila o settemila anni fa, prima di conquistare l'arte di leggere e di scrivere, posso dire che ne abbiamo fatta di strada. Seimila anni fa! Un batter di ciglia, rispetto ai tempi che occorrono nell'Universo per creare le stelle e le galassie, o anche solo per muovere in modo significativo l'una rispetto all'altra le stelle di una galassia.

Un cammino rapido e travolgente, dunque, quello dell'homo sapiens, entro il quale troviamo guerre, lotte e vicende politiche, e una vertiginosa curiosità che ci ha portato alle leggi attuali.

Continuerà l'uomo, nel suo rapido conoscere? Ho più anni di voi, ne ho viste tante, ho visto delitti atroci e redenzioni. Ebbene, io mi prendo la responsabilità di rispondere così:

Sì, penso che andremo sempre più avanti e sempre meglio. C'è negli esseri umani una curiosità di capire, un amore per il prossimo che è destinato ad aumentare; una voglia di emergere e di migliorare che è destinata a prevalere sulla nostra miseria quotidiana; insieme al piacere di scoprire cose nuove, e di farlo sapere ai nostri compagni di viaggio.

Voi mi potete dire "Che esempi mi porti di questo progresso?" Mio nonno vi avrebbe portato la torre Eiffel, i transatlantici, la radio e la televisione. Io vi posso portare le stazioni spaziali, con i grandi telescopi impiantati, l'esplorazione dei pianeti per cercarvi la loro

storia, ed i segni della loro possibile vita, il progresso della medicina e della biologia.

Ed allora, ecco la domanda di questa mia chiacchierata: Ma quale futuro ci aspetta, per la fisica? Questa è una domanda alla cui risposta si sono avventati nel passato molte generazioni di scienziati. In generale essi hanno visto giusto. Nello spazio di alcuni decenni o di un secolo. Ma se si vuole guardare oltre, la storia della scienza ci dice che sulla lunga distanza, duecento anni o più, sono venute scoperte inattese ai viventi di oggi. Questo non può rattristarci, ma deve farci pensare profondamente: le nostre scoperte di questi anni discendono dalle scoperte dei nostri padri, e così via l'homo sapiens è un oggetto meraviglioso, una corsa a staffetta che non si ferma, anzi correndo si costruisce la sua sempre nuova via.

Ed allora, per rispondere in qualche modo concreto alla domanda sul futuro della fisica, io provo a rispondervi scegliendo esempi ed obiettivi di immenso interesse ed ancora lontani, ma ai quali generazioni di fisici stanno già lavorando, e le generazioni seguenti ancor giovani lavoreranno certamente ed intensamente:

Parlerò oggi su:

- (1) Il futuro nucleare, la fusione nucleare.
- (2) La struttura della materia e la ricerca sull'origine della vita nel nostro universo.

Questi sono due buoni esempi, e concreti, perché siamo davanti a problemi enormi, ai quali già si sta lavorando, pur sapendo che la soluzione di essi può essere ancora lontana.

(1) La fusione nucleare

L'uomo cerca energia, per coltivare e per costruire. Le principali sorgenti che forniscono energia, come sapete, sono il carbone, il petrolio, per fare centrali elettriche, per la trazione etc. e le centrali nucleari che versano energia, attraverso i processi, di fissione dei nuclei pesanti.

Secondo molti scienziati di oggi, il futuro è nell'energia nucleare. Ma siamo ancora ad un uso limitato, che parte dalla fissione di nuclei pesanti come l'Uranio dalla fissione. Il metodo più ragionevole sarebbe di "bruciare" tra loro nuclei opportuni trasformandoli in altri nuclei. Proprio come si può bruciare l'ossigeno col carbonio, per liberare energia e formare un nuovo composto, in questo caso l'anidride carbonica.

Ebbene, questo obiettivo, quasi ovvio, è nel caso dei nuclei enormemente difficile, perché occorrono temperature enormi (milioni di gradi) per persuadere i nuclei ad un efficace contatto.

Mi spiace di non avere il tempo di illustrarvi la difficoltà: sono convinto che la capireste. A questa difficoltà centinaia di fisici lavorano ormai da almeno tre decenni. I risultati sono ancora lontani

Voglio darvi le dimensioni del problema. E' un problema mondiale. E' passato attraverso diversi modelli ed impianti, costruiti in collaborazione con paesi europei ed americani. Le spese affrontate sono notevoli – si va ai miliardi di euro. L'impegno del mondo civile su questo problema è ormai crescente. E' da ricordare il vivo interesse della Cina, che ha ampi laboratori dedicati al problema della fusione nucleare. L'ultimo progetto, ITER, è in costruzione in Europa, e si pensa di averne un prototipo iniziale entro vent'anni.

Ebbene, la Cina parteciperà al progetto ITER per un dieci per cento delle spese totali. L'interesse della Cina è iniziato nel 1960, copiando e migliorando i primi modelli iniziali. Nel 2002 è entrato in funzione in Cina il loro originale Tohomac col nome HL – 2A. (1)

Mi sono soffermato sulla fusione, perché esso è un problema difficile, che richiederà studi attenti e premierà i geni più sottili. Si può dire che è un problema aperto: nessuno può garantire il successo. Ma se esso verrà sarà enorme: potremo assicurare il nostro pianeta sul fabbisogno di energia, e sul problema della sicurezza ambientale. Chi vi parla, non può garantire il successo né le conseguenze dell'insuccesso.

(2) La struttura della materia e la ricerca della vita, nel nostro Universo

In questi ultimi anni abbiamo scoperto che le nostre conoscenze, le nostre sicurezze sulla struttura della materia, erano errate o insufficienti. Dobbiamo ammettere che, forse, oltre i protoni, gli elettroni, i neutrini, i fotoni, l'Universo contiene altre particelle a noi ancora sconosciute, o comunque degli elementi, particelle o no, ancora inattesi. Nuovi potenti strumenti per scoprire questi elementi inattesi, sono in preparazione. In laboratorio al CERN è quasi pronto – entrerà in funzione alla fine di quest'anno, l'acceleratore di protoni L (large) H (hadron) C (collider), che permetterà di produrre particelle di massa pari anche a migliaia di volte la massa del Protone.

Nel campo delle ricerche spaziali sono inoltre approntate nuove navi spaziali con nuovi telescopi, per capire la natura delle stelle e dei nostri pianeti. Questo aprirà l'epoca delle esplorazioni accurate di altri pianeti. Ma queste ricerche hanno anche un altro scopo, d'immensa importanza: cercare negli altri pianeti l'esistenza, adesso o nel passato, di altra materia vivente fuori, forse diversa, dalla vita del nostro Pianeta di casa. Con un po' di fantasia potete capire l'importanza di questa domanda: c'è altra vita nell'Universo oltre la nostra?

È una domanda enorme, e la risposta potrà cambiare la nostra intuizione dell'Universo, e persino la nostra filosofia.

Quando penso a questi problemi, ai quali non oso anticipare ipotesi o risposte, sono un po' invidioso di quello che i nostri posteri sapranno più di noi. Ma penso anche a quello che accomuna l'azione umana per arrivare a tutto questo. E ciò che accomuna tutti gli uomini di ogni epoca. È la continua cura ed il miglioramento dei nostri strumenti di osservazione.

La storia del progresso umano è anche la storia del miglioramento dei nostri strumenti di analisi e di osservazione: dalle lenti del diciassettesimo secolo che portano al telescopio ed al microscopio, agli studi della chimica che portano ai treni e ai motori, allo studio degli atomi e quindi dei nuclei, che ci danno nuove forme di energia e ci portano nello spazio.

Questa è forse la chiave comune dell'avventura umana: la continua attenzione a migliorare i nostri "occhi". Il paziente progresso dei nostri strumenti di osservazione, o l'originale impiego di essi. Questo impegno accomuna i ricercatori di ogni tempo: la curiosità su ogni aspetto del nostro Pianeta e dell'Universo che ci circonda.

E guardatevi intorno: contemplate anche dalla vostra finestra di casa, nella notte, le stelle ed i pianeti: potete vederle come l'opera di un Dio creatore, o come una realtà in sé affascinante, come la vede il laico. Ma vi auguro che arda in voi la curiosità di capire, e

la voglia di aiutare gli uomini per capire se stessi e il mondo.

L'osservazione, il metodo sperimentale. Questo è quello che affratella tutti gli uomini. Ed insieme all'amore del prossimo ed alla carità ci rende uguali attraverso i secoli presenti e futuri.

Ritorno al mio accenno iniziale sulle armi nucleari. Certo, siamo davanti ad un futuro imprevedibile. Occorre sperare che l'uomo conservi la sua misura morale. Ebbene, io credo che l'uomo può farcela. Qualunque sia la base della mia speranza, essa appoggia sulla carità che egli sa esprimere, e forse ha sempre espresso. E a voi dico: continuate in questa fiducia, e nella certezza che la pace verrà. Se no, non vale la pena di nulla.

Giorgio Salvini
(Professore Emerito dell'Università di Roma "La Sapienza")

3 Marzo 2008, Frascati

*(1) Xuru Duan From ASDEX to the HL – 2 A Tokamak
Europhysicsnews 2007. Vol. 38 number 4*