

Ridefinire la cooperazione internazionale

Nel corso degli anni la cooperazione scientifica e tecnologica con i Paesi in via di sviluppo ha subito profonde trasformazioni.

Allo stato attuale, sulla base delle esperienze pregresse, non sono più proponibili politiche di collaborazione internazionale basate sull'imposizione di modelli scientifici o di soluzioni tecnologiche avulse dal tessuto socio-economico del paese verso il quale s'intende effettuare un technology transfer appropriato. In un mondo dall'economia globalizzata, come quello attuale, è necessario puntare su sistemi di supporto alle decisioni gestiti direttamente dalle comunità scientifiche ed economiche dei Paesi in via di sviluppo o da organismi internazionali che, grazie alla loro imparzialità e sovrannazionalità, sono gli unici in grado di suggerire soluzioni adeguate ai Paesi in via di sviluppo stessi. Ciò comporta, tra l'altro, un diverso modo di concepire la formazione dei giovani, in particolare di chi sarà chiamato a sviluppare i sistemi di supporto alle decisioni.

Già nel 1970 Abdus Salam, il premio Nobel pakistano che a Trieste trovò terreno fertile per realizzare le sue idee per un futuro sostenibile, idee che si concretizzarono nel Sistema delle Istituzioni Scientifiche oggi esistenti a Trieste, affermava che "il fatto che almeno un'Università del Mondo non fosse stata istituita al tempo della costituzione dell'ONU nel 1945 è qualcosa di cui la comunità accademica mondiale non può sentirsi fiera" (Ideals and Realities, World Scientific, 1986). Oltre che ad una ragione idealistica, secondo cui non c'è strumento più potente per stimolare l'apprezzamento di differenti punti di vista come l'atmosfera di un'università internazionale, Salam attribuiva tale necessità a tre motivazioni principali: sviluppo di studi internazionali su tematiche globali, come lo sviluppo e le economie internazionali, l'ambiente globale, il disarmo, favoriti nel contesto dell'Università del Mondo; contatti di studenti di tutti i paesi, nell'ottica che la conoscenza umana trascende i confini nazionali; accesso alla conoscenza specializzata degli studenti provenienti dai Paesi in via di sviluppo.

Più che un'università insediata in un luogo, Salam concepiva una rete di istituzioni di ricerca avanzata che favorisse lo scambio di studenti e giovani scienziati, in particolare dai Paesi in via di sviluppo. L'estensione di questa rete agli istituti d'eccellenza del Terzo Mondo diventa una condizione necessaria nell'ottica di attivare cooperazioni Sud-Sud e Sud-Nord come logica continuazione degli scambi Nord-Sud in un mondo globalizzato. Con la costituzione di un Consorzio della Scienza e della Tecnologia per lo Sviluppo Sostenibile, patrocinato dal Gruppo dei 77 dell'ONU, il Sistema delle Istituzioni Scientifiche Internazionali, che è oggi una realtà presente a Trieste, s'appresta a compiere un ulteriore salto di qualità nella direzione dell'Università del Mondo. Dopo la realizzazione dei centri di ricerca d'eccellenza e dopo l'approdo a Trieste di importanti istituzioni come l'Accademia delle Scienze del Terzo Mondo, l'Inter-Academy Panel on International Issues e, più di recente, l'Inter-Academy Medical Panel che riunisce le accademie mediche, l'impegno è ora rivolto a favorire la replicazione di questo metodo di sviluppo in altri paesi, in particolare del Sud del Mondo.

Con questo fine il Consorzio proposto dal G77 dovrebbe realizzare a Trieste nel 2006 una Mostra sulla scienza e la tecnologia per i Paesi del Terzo Mondo, nell'ambito di un South-South Forum al quale parteciperebbero più di cento ministri e capi di stato del Terzo Mondo. Se, come si auspica, questo evento avrà luogo, con il consenso e l'appoggio del Governo, potrà significare un grande rilancio del Sistema Trieste che porterà benefici alla città e alla Regione e grande onore all'Italia in un'opera di civiltà di cui il mondo ha grande e urgente bisogno.

scienza@trieste.it
numero 2/2004
periodico registrato presso
il Tribunale di Trieste in data
11 aprile 2002

Comitato Scientifico:

- Prof. Massimo Altarelli (Elettra)
- Prof. Edoardo Boncinelli (Sissa)
- Prof. Franco Bradamante (Università di Trieste-Consortio di Fisica)
- Prof. Arturo Falaschi (Icgeb)
- Prof. Stefano Fantoni (Sissa)
- Prof. Mohamed Hassan (Twas-lap)
- Prof. Franco Panizon (Lis)
- Prof. Claudio Tuniz (Ictp)

Direttore responsabile:

Francesca Capodanno

Direttore editoriale:

Enrico Fragiaco

Redazione:

Piero Budinich, Azra Nuhefendic,
Ettore Panizon

Grafica:

Link (www.studio-link.it)

Con il patrocinio di:

- Ministero per i Beni e le Attività Culturali
- Presidenza della Giunta Regionale Friuli Venezia Giulia
- Fondazione Internazionale Trieste per il Progresso e la Libertà delle Scienze

In copertina:

Simulazione di un urto tra ioni di piombo ultra-relativistici nel rivelatore ALICE del CERN (Foto CERN)

Dall'alto in basso:

L'AIDS in Etiopia (pagina 8);

Spin e ricerca fondamentale (pagina 12);

Ricostruzione 3D da TAC multislice (pagina 15)



Sognando la città della scienza



Come capitalizzare la reputazione internazionale delle istituzioni scientifiche di Trieste e della Regione per il futuro non solo della ricerca ma anche della comunità in generale?

di KATEPALLI SREENIVASAN*
Direttore dell'Ictp

Una prima questione riguarda la cooperazione tra le diverse istituzioni di ricerca triestine e regionali, necessaria in un'epoca in cui i nuovi problemi scientifici, particolarmente in aree d'elevato interesse socio-economico, quali l'ambiente, le comunicazioni, la salute ed i nuovi materiali,

sono interdisciplinari e tutta la conoscenza necessaria non può essere trovata in una singola istituzione. Uno sforzo combinato contribuirà ad esempio ad attrarre i migliori scienziati, che a loro volta concorreranno ad accrescere il lustro degli istituti di ricerca. Mentre per varie ragioni non sarà possibile diventare come Boston, i punti di forza devono comunque emergere ed essere riconosciuti a livello internazionale, anche al fine di richiamare l'eccellenza scientifica mondiale.

In un'ottica di collaborazione l'Università di Trieste e l'Ictp hanno, ad esempio, dato avvio ad un programma comune di laurea specialistica e di dottorato in Meccanica Ambientale dei Fluidi. È stata inoltre proposta l'istituzione di speciali "fellowships" per attrarre nella Regione brillanti giovani scienziati italiani provenienti da tutte le branche della scienza, che possano ripartire la loro attività tra diverse istituzioni di ricerca. L'idea è che avere dieci o più brillanti persone, di reputazione internazionale, che ronzano con entusiasmo tra i vari enti di ricerca del Friuli-Venezia Giulia possa cambiare enormemente l'atmosfera locale.

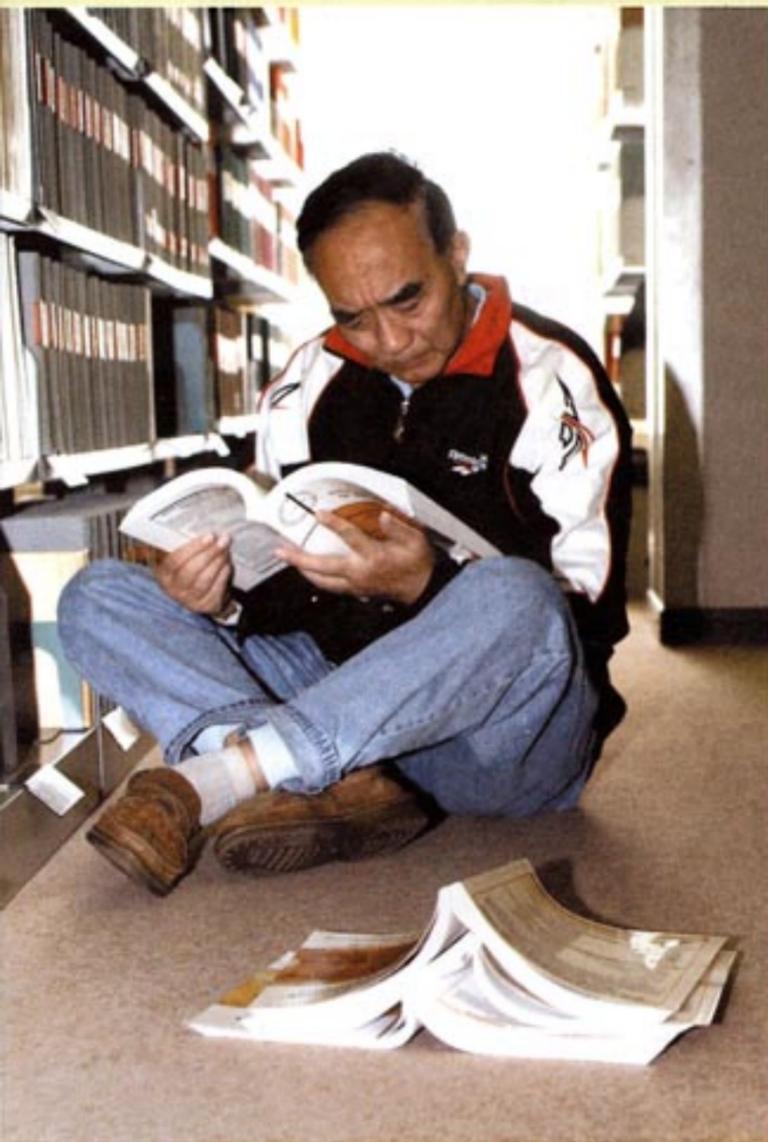
Va poi ricordato che la posizione di Trieste nel mondo della scienza è speciale perché provvede alle necessità degli scienziati provenienti dai Paesi emergenti. Istituzioni quali l'Ictp, che opera sotto l'egida dell'Unesco e della Iaea, l'International Centre for Science and High Technology sotto quella dell'Unido, l'International Centre for Genetic Engineering

and Biotechnology e la Third World Academy of Sciences danno a Trieste ed alla Regione una credibilità senza pari. Non è razionale risparmiare sui fondi e sugli sforzi che vengono investiti per i Paesi in via di sviluppo, non tanto per un imperativo morale ma in termini utilitaristici: se lasciamo indietro qualsiasi parte del mondo, le conseguenze possono essere spiacevoli per tutti, in maniera imprevedibile. Riunire gli sforzi in questa direzione implica pensare in termini più vasti: non è possibile trattare questa questione al punto da fare delle differenze istituzionali. È necessario lavorare con altre istituzioni simili nel mondo, necessariamente centri d'eccellenza.

Finora il Governo Italiano è stato di gran lunga il principale sostegno per tutte le istituzioni scientifiche locali. Però dovranno essere raccolte risorse anche da altri Paesi e fondazioni. E qui si gioca un delicato equilibrio. Limitarsi ad un'impresa vista come italiana, scoraggia altri Paesi ad aggregarsi; viceversa, quando gli Italiani vedranno che il sistema non restituisce sufficienti risorse all'Italia, il loro supporto potrebbe ridursi. Questo equilibrio è aiutato sostanzialmente dall'ombrello internazionale che le Nazioni Unite forniscono a molte delle istituzioni di Trieste.

Infine, se si vuole aumentare l'attrazione di Trieste basata sull'offerta della migliore scienza disponibile a livello internazionale, lo sforzo deve coinvolgere direttamente la città. I suoi residenti e le sue istituzioni devono essere sintonizzati su questo obiettivo. Diventa di vitale importanza a questo riguardo un'apertura della scienza alla città, per la quale c'è ancora molto da fare. ■

* Adattato dalla relazione fatta dal Professor Sreenivasan alla Riunione del Comitato Scientifico e Segretariato Esecutivo del COORDINAMENTO DEI CENTRI DI RICERCA NAZIONALI E INTERNAZIONALI PRESENTI A TRIESTE E NEL FRIULI VENEZIA GIULIA.



Contare atomi

per la biomedicina molecolare

A breve sarà possibile determinare *a priori* il metabolismo, permettendo ai medici di personalizzare l'anestesia ed il trattamento post-operatorio.

di CLAUDIO TUNIZ
lctp

ALITARE ATOMI

Hai l'appuntamento per un'importante operazione chirurgica e alcuni giorni prima l'ospedale ti chiede di sottoporsi ad alcune analisi cliniche preliminari. Grazie ad un recente test, tali analisi e le cure mediche che seguiranno l'operazione chirurgica potrebbero essere rivoluzionate. Sarà, infatti, possibile determinare *a priori* il tuo metabolismo, permettendo ai medici di personalizzare l'anestesia ed il trattamento post-operatorio. Se, ad esempio, il tuo corpo metabolizza le sostanze rapidamente, avrai bisogno di più anestetico durante l'operazione e dosi più alte di medicazioni successive.

Per il test, prima inspirerai una piccola dose di anestetico o prenderai una frazione della medicazione proposta. Poi espirerai dentro un sacchetto che contiene molecole di anticorpo che sono state "etichettate" con il ^{14}C e con le quali reagiranno gli antigeni nel tuo respiro. Quale sarà il risultato? L'analisi isotopica ad altissima sensibilità con il metodo AMS conterà le molecole radioattive che si saranno attaccate agli enzimi e ricaverà la velocità del tuo metabolismo. Il metodo AMS è così sensibile che può rivelare un atomo di ^{14}C tra un milione di miliardi di atomi di carbonio stabili (in gran parte ^{12}C) e permette quindi di utilizzare come "etichette" quantità assolutamente innocue di ^{14}C . Con i test dell'alito ad altissi-

ma sensibilità, terapie di tutti i tipi, dai dosaggi per la prescrizione individuale di medicine a complessi trattamenti chemioterapici, potrebbero essere adattate ai bisogni del singolo individuo.

^{14}C : "ETICHETTA" PER LA BIOMEDICINA MOLECOLARE

Oltre che a determinare l'efficacia dei regimi terapeutici, il metodo AMS è adatto a compiere test diagnostici per rivelare precocemente varie malattie (test dell'alito sono, ad esempio, già usati per individuare l'epatite B ed i batteri che causano certe ulcere) e può essere efficacemente impiegato per individuare il metabolismo di nutrienti e vitamine e valutare gli effetti di sostanze tossiche. Presso i Laboratori Nazionali di Livermore in California, ad esempio, si è studiato l'effetto sul DNA dei topi di una sostanza cancerogena denominata MeIQx, che viene prodotta durante la cottura della carne e che è sospettata di aumentare la probabilità di

cancro nel tratto gastro-intestinale. Per studiare come le molecole cancerogene si legano ai filamenti del DNA e li danneggiano, esse vengono "etichettate" con il ^{14}C prima di essere somministrate ai topi. La sensibilità dell'analisi AMS permette di rivelare l'effetto indotto da una quantità di cancerogeno equivalente all'ingestimento di un singolo hamburger al giorno, mentre i metodi convenzionali ne richiedevano più di cento. L'AMS permette in definitiva di studiare l'effetto di sostanze cancerogene a dosi corrispondenti ai livelli di una dieta normale.

Metodi analoghi possono essere applicati allo studio del metabolismo delle medicine. Negli studi biomedici e farmacologici, il ^{14}C è l'isotopo più usato perché il carbonio è presente nella maggior parte delle molecole di interesse biologico, ma il ^{14}C è molto raro nella biosfera per cui può essere efficacemente introdotto in modo artificiale e usato come tracciante. In ogni caso, altri isotopi possono essere analizzati con l'AMS in studi di biologia molecolare quali l' ^{26}Al , il ^{41}Ca , il ^{36}Cl e l' ^{236}U .

ALLUMINIO NEL CERVELLO E ALZHEIMER

L'alluminio è considerato un elemento tossico, associato a varie malattie, come l'insufficienza renale cronica o il morbo di

Topi usati per studiare l'accumulo nel cervello dell'alluminio contenuto nell'acqua potabile. Sono stati scelti topi di età molto avanzata, equivalente ad un'età umana di 150 anni, per studiare effetti collegati al morbo di Alzheimer.



Alzheimer. In genere, viene introdotto nel nostro corpo bevendo acqua o attraverso la pelle con l'uso di certi prodotti deodoranti. Per studiare il metabolismo dell'alluminio con metodi convenzionali, bisogna usarne grandi quantità, in condizioni che non riflettono la normale situazione fisiologica e che sono pericolose per le cave umane. L'AMS ha rivoluzionato questo tipo di studi impiegando come tracciante l'isotopo radioattivo ^{26}Al , che dal punto di vista biomolecolare si comporta come l'isotopo stabile ^{27}Al presente in natura. L' ^{26}Al ha una lunga vita media (720 mila anni) e viene somministrato in quantità così piccole (50-100 nanogrammi) da non presentare alcun danno radioattivo.

Esperimenti condotti dal mio gruppo con il metodo AMS hanno potuto stabilire il metabolismo dell'alluminio, dalla sua entrata nel flusso sanguigno all'attraversamento della barriera sangue-cervello, consentendo di studiare direttamente gli effetti di interesse biomedico. Si è inoltre verificato che le quantità minime di ^{26}Al richieste per queste analisi non hanno alcun effetto secondario sulla salute ed è quindi possibile estendere tali studi anche ai soggetti umani.

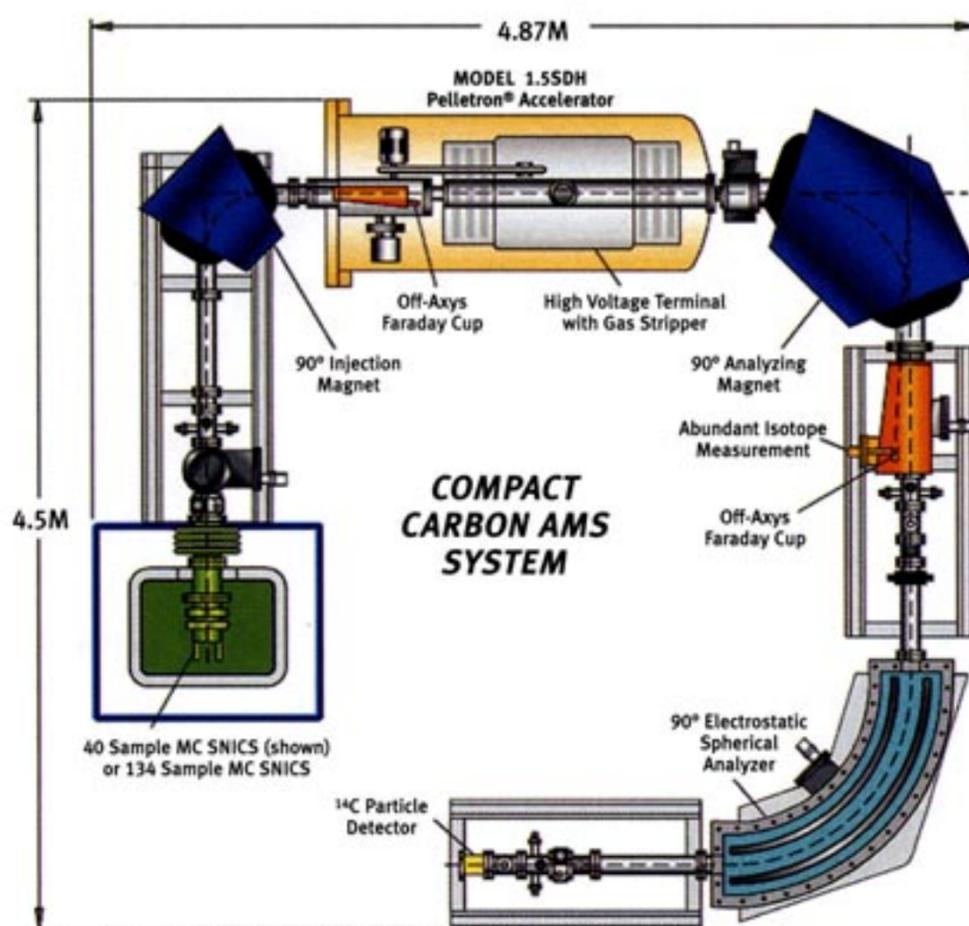
LA FRAGILITÀ DELLE NOSTRE OSSA

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, ogni anno due milioni di persone, in gran parte donne, si fratturano il bacino o la spina dorsale. La fragilità delle ossa è collegata ad una malattia molto diffusa, l'osteoporosi, indotta dallo squilibrio tra calcio perso e calcio assorbito (il calcio è viene fornito dal cibo attraverso l'intestino con circa il 30% di efficienza). Per studiare il metabolismo del calcio, vengono tradizionalmente usati isotopi radioattivi a vita breve, come il ^{47}Ca (emivita 4.5 giorni) e il ^{45}Ca

(165 giorni), con i quali però è difficile studiare gli effetti a lungo termine sull'osteoporosi. Il ^{41}Ca (103 mila anni), che è misurabile con l'AMS, s'è rivelato una valida alternativa.

In un lavoro congiunto di due gruppi canadese ed israeliano, si è usato il ^{41}Ca per studiare il metabolismo del calcio nelle donne in menopausa. Una scienziata del gruppo ha volontariamente ingerito 125 nanogrammi di ^{41}Ca . Tale numero di atomi corrisponde ad una radioattività di 320 Bq, ovvero ad una aspettativa di do-

se di 0.42 mSv in cinquant'anni, da confrontare con il fondo della radiazione naturale che è di 1800 mSv/anno. Le misure AMS hanno richiesto solo un millilitro di urina. Gli studiosi hanno osservato che il ^{41}Ca nell'urina è diminuito di un fattore mille nei primi cento giorni, poi ha seguito piccole fluttuazioni nei mesi ed anni successivi. Il lungo termine dell'esperimento ha permesso di verificare come il metabolismo del calcio sia influenzato dagli effetti di variazioni dietetiche e livelli ormonali.



Nel metodo AMS, il campione da analizzare è bombardato nella sorgente (verde chiaro), forma un fascio di ioni negativi che vengono inviati all'acceleratore (arancio) e selezionati da campi magnetici (blu) ed elettrici (verde scuro), per essere alla fine contattati, atomo per atomo, dal rivelatore (giallo). Misurando atomi rari con estrema sensibilità, il metodo AMS ha rivoluzionato le datazioni al radiocarbonio ed ha permesso di introdurre nuovi traccianti e cronometri in studi di geologia terrestre e planetaria. Recentemente, come discusso in quest'articolo, ha reso possibile l'introduzione di nuovi traccianti nella biomedicina molecolare. Negli Stati Uniti e nel Regno Unito stanno nascendo i primi centri AMS totalmente finanziati da ditte farmaceutiche e compagnie attive nella ricerca biomedica. In Italia sono diventati recentemente disponibili tre centri AMS presso l'Università di Caserta, l'Università e la sezione dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di Firenze e l'Università di Lecce.

La fisica dello spin

Scienziati triestini contribuiscono ad investigare la fisica dello *spin* al CERN, il più grande laboratorio al mondo per le particelle elementari

di FRANCO BRADAMANTE

Nel 1921 Otto Stern scoprì che l'elettrone era dotato di spin. Qualche anno più tardi si scoprì che anche il protone ed il neutrone avevano tale proprietà. Lo spin può essere pensato come un moto di rotazione intrinseco alla particella stessa, come avviene nella trottola. Nel caso di elettrone e protone, inoltre, essendo essi dotati di carica elettrica, a tale moto di rotazione è associato anche un momento magnetico intrinseco, che giustifica l'usuale parallelismo con l'ago magnetico. Le analogie classiche però si esauriscono qua, in quanto lo spin del mondo subatomico è associato ai fenomeni quantistici e ogni tentativo di descriverli in una visione "classica" della realtà fisica si risolve in risultati para-

dossali. Per dare un'idea dell'importanza del concetto di spin si può però menzionare che c'è una relazione profonda tra lo spin ed il comportamento di un insieme di particelle. Ad esempio, la struttura di un atomo di numero atomico Z , è determinata dal fatto che i suoi Z elettroni, a causa del loro spin, si possono disporre solamente in un certo modo, in cui ognuno occupa uno stato di moto diverso. Storicamente va anche ricordato che fu per scrivere un'equazione meccanico-quantistica relativistica per l'elettrone che comprendesse lo spin, che il brillante fisico teorico inglese P.A.M. Dirac arrivò alla descrizione di un mondo composto da materia ed antimateria, la cui successiva scoperta da parte dei fisici sperimentali ha costituito una delle conquiste più importanti del secolo scorso.

IL CENTRO EUROPEO PER LE RICERCHE NUCLEARI

Il Novecento ha visto uno sviluppo prodigioso della fisica. Questa affermazione è più o meno condivisa da tutti, in quanto tutta la tecnologia che ci circonda e che ha determinato mutamenti profondi nelle nostre abitudini, è figlia della fisica. Forse meno noto è invece il fatto che lo sviluppo prodigioso della fisica è avvenuto soprattutto nella nostra comprensione delle leggi fondamentali della natura.

La prima metà del secolo scorso è stata dominata dalla teoria della relatività, dalla gravitazione e dalla meccanica quantistica. Le prime due sono associate soprattutto al nome di Albert Einstein, per le cui scoperte l'anno in corso è dedicato alla fisica. La seconda metà del '900 ha visto la nascita e lo sviluppo della fisica delle particelle elementari, che ha fatto riscrivere le nostre teorie sui costituenti fondamentali del mondo in cui viviamo ed ha fornito le basi sperimentali per la moderna astrofisica e cosmologia. Altri settori, ad esempio la superconduttività, hanno pure avuto sviluppi importanti, ma nessuno ha contribuito alla nostra comprensione delle leggi della natura quanto la fisica delle particelle elementari.

Lo sviluppo in questo settore è stato possibile grazie all'invenzione degli acceleratori di particelle, che permisero lo studio delle interazioni tra particelle subatomiche (elettroni e protoni soprattutto) ad energie sempre maggiori. Benché nella prima metà del secolo scorso lo sviluppo della fisica fondamentale fosse un fatto soprattutto europeo (ed anche italiano, grazie a Fermi ed ai suoi allievi), nell'immediato dopoguerra queste ricerche erano monopolio statunitense e le prime e più importanti scoperte nel settore furono fatte tutte in laboratori americani. Il CERN (Centro Europeo per le Ricerche Nucleari) fu il tentativo di un'Europa che, distrutta dalla guerra, cercava di riprendere un suo ruolo nella ricerca fondamentale e di realizzare, in collabo-

Foto Cern





Foto Cern

razione europea, uno strumento che nessuno dei singoli stati sarebbe stato capace di realizzare: un acceleratore di particelle con l'energia più alta possibile, in grado di competere ad armi pari con i laboratori americani.

Questo progetto ambiziosissimo riuscì perfettamente. Il CERN, fondato nel 1954, è oggi il laboratorio internazionale più importante al mondo dove effettuare ricerche fondamentali in fisica delle particelle elementari; nel 2007 entrerà in funzione il Large Hadron Collider (LHC), dove si studieranno, in collaborazione mondiale, le collisioni tra ioni a energie finora mai raggiunte in alcun laboratorio. Questo successo è stato costituito lentamente, nel corso degli anni, grazie al lavoro ed ai sacrifici di migliaia di fisici di tutta Europa che lì hanno svolto le loro ricerche, portandovi i loro studenti e contribuendo alla formazione di decine di migliaia di giovani scienziati e ricercatori. Il successo del CERN ha visto tre tappe fondamentali: la prima, nel 1958, con la scoperta della struttura dell'interazione debole; la seconda, nel 1973, con la scoperta delle cosiddette "correnti neutre"; la terza, nel 1983, con la scoperta dei "bosoni intermedi" delle interazioni deboli, premiata con il premio Nobel a Rubbia e van der Meer.

L'ESPERIENZA DI TRIESTE

È dagli anni '60 che Trieste è presente al CERN. Il "Sistema Trieste" non consiste solamente di istituzioni ed enti di ricerca

fisicamente presenti sul nostro territorio, ma anche di una ragnatela di collaborazioni di gruppi locali con laboratori sparsi in tutto il mondo. La sperimentazione al CERN, iniziata negli anni '60 per opera di Giuseppe Fidecaro, fu sicuramente la prima tra le attività di ricerca importanti condotte da fisici triestini fuori sede. Fidecaro fu tra i primi ricercatori al CERN a ottenere un risultato di fisica prestigioso, riguardante la struttura della cosiddetta "interazione debole", che è alla base di tanti fenomeni nucleari (ad esempio, la ra-



dioattività). Il risultato fu annunciato nel settembre 1958 ad una sessione straordinaria della seconda Conferenza Internazionale sull'uso pacifico dell'energia

nucleare a Ginevra e valse ad attirare l'attenzione della comunità scientifica internazionale sul nuovo laboratorio. La situazione attuale vede decine di ricercatori del Dipartimento di Fisica dell'Università, della Sezione di Trieste dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e del Centro Internazionale di Fisica Teorica Abdus Salam (ICTP) impegnati in esperimenti presso laboratori esteri per la fisica delle particelle, *in primis* il CERN. In particolare il gruppo da me diretto studia aspetti particolari delle interazioni tra le particelle elementari legati allo spin. Il gruppo collabora con altri centottanta ricercatori di una trentina di istituti diversi (europei e giapponesi) all'esperimento COMPASS, il più importante in questo settore, cui ha contribuito con uno strumento altamente sofisticato, un identificatore di particelle basato sulla tecnica RICH (Ring Imaging Cherenkov), dal costo di diversi milioni di euro. Notevole è stato anche il contributo all'analisi dei dati sperimentali, che sono processati utilizzando le nuove tecniche di programmazione ad oggetti su farm di PC al CERN e in diversi istituti, tra i quali Trieste. ■

IL SIMPOSIO INTERNAZIONALE SULLA SPIN PHYSICS

A riconoscimento dell'importanza del lavoro del gruppo di Trieste in questo settore di ricerca, il Comitato Internazionale sulla Fisica dello Spin, che comprende una ventina di specialisti del campo di tutte le nazionalità e che ne coordina a livello mondiale le attività, ha accolto la proposta di tenere a Trieste il "16th International Spin Physics Symposium". Questa conferenza è la più importante nel campo dei fenomeni dello spin in fisica nucleare e fisica delle particelle elementari e viene tenuta ogni due anni, a rotazione, negli Stati Uniti, in Europa ed in Giappone. Finora non era mai stata tenuta in Italia.

Il Simposio, denominato più concisamente SPIN2004, è durato una settimana, dal 10 al 16 ottobre scorso. È stato organizzato dalla Sezione di Trieste dell'INFN ed è stata una *hosted activity* dell'ICTP. La partecipazione è stata notevole, più di trecento presenze, provenienti da 29 diversi Paesi. Il paese con il massimo numero di partecipanti è stato gli Stati Uniti, seguito nell'ordine dall'Italia, dalla Federazione Russa, dalla Germania e dal Giappone. Grazie al supporto finanziario dell'Iniziativa Centro-Europea è stato inoltre possibile garantire un'elevata partecipazione dai paesi aderenti. Molto elevata è stata la presenza di giovani ricercatori, che sono entrati recentemente in questo settore di ricerca proprio grazie alle possibilità di sperimentazione oggi esistenti e ad alcune recenti scoperte clamorose. Per saperne di più su SPIN2004: www.ts.infn.it/events/SPIN2004/ ■



The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics



COME OPERA

Nella sede di Trieste - Miramare, le attività delle diverse linee di ricerca sono coordinate da gruppi ristretti di scienziati che lavorano in collaborazione con il Dipartimento di fisica teorica dell'Università di Trieste e con la Scuola internazionale superiore di studi avanzati (SISSA).

Gli esperti che fa parte di questi gruppi tiene i contatti con studiosi di livello mondiale. Gli scienziati dei Paesi industrializzati e di quelli emergenti, grazie all'ICTP, hanno perciò modo di interagire fra loro: all'ICTP arrivano le idee più innovative, che vengono elaborate e adattate alle esigenze dei Paesi in via di sviluppo. L'ICTP funge quindi da prezioso catalizzatore di cooperazione fra il Nord e il Sud del mondo.

DOVE AGISCE

Nel selezionare i candidati che parteciperanno alle attività dell'ICTP viene posta grande attenzione alla provenienza oltre che al merito, affinché tutti i Paesi abbiano l'opportunità di sviluppare una propria comunità scientifica. Quasi tutti gli istituti di fisica e di matematica del Terzo Mondo hanno rapporti con l'ICTP.

I SERVIZI

L'ICTP offre principalmente corsi e borse di ricerca a livello post-laurea. Durante il periodo di studio all'ICTP, due sono i supporti scientifici fondamentali a disposizione degli scienziati:

IL CENTRO DI CALCOLO

Con 500 computer, offre l'infrastruttura necessaria sia per simulare i processi fisici attraverso complessi programmi di calcolo, sia per l'uso più comune: scrivere articoli, fare ricerche in Internet e comunicare con altri scienziati.

LA BIBLIOTECA

Con oltre 60.000 monografie, 650 abbonamenti a riviste e l'accesso alla versione elettronica di quasi 3000 riviste, la biblioteca offre la più vasta raccolta di letteratura scientifica specialistica nelle scienze fisiche e matematiche disponibile in Europa presso un unico istituto. Il catalogo è accessibile via Internet.

LINEE DI RICERCA

FISICA DELLA MATERIA CONDENSATA

Fisica dello stato solido, fisica atomica e molecolare, scienza dei materiali, superfici e interfacce, fisica statistica, fisica computazionale.

FISICA DELLE ENERGIE ALTE E INTERMEDIE

Fisica delle alte energie e delle particelle, relatività, cosmologia, astrofisica, fisica del plasma, fisica nucleare.

MATEMATICA

Matematica applicata, comprendente ecologia matematica, analisi dei sistemi, economia matematica, matematica nell'industria; algebra, geometria, topologia, equazioni differenziali, analisi, fisica matematica.

FISICA ED ENERGIA

Fisica dei reattori nucleari, fisica della fusione controllata, energie non convenzionali (solare, eolica e altre).

FISICA DELL'AMBIENTE

Geofisica della Terra solida, fisica del suolo, climatologia e meteorologia, fisica degli oceani, fisica della desertificazione, fisica dell'atmosfera, troposfera, magnetosfera e aeronomia; monitoraggio ambientale e telerilevamento.

FISICA DELLA VITA

Neurofisica, biofisica, fisica medica.

FISICA APPLICATA

Fisica nell'industria, microelettronica, fibre ottiche per comunicazioni, strumentazione, radiazione di sincrotrone, valutazione non distruttiva, laser, superconduttività, simulazione di sistemi complessi, dinamica dei fluidi e turbolenza.

Dal 1964 a oggi

sono 80.000 i ricercatori che hanno preso parte alle attività dell'ICTP, appartenenti a 170 nazioni e 40 organizzazioni internazionali.

Due terzi provengono da Paesi in via di sviluppo. Oltre 60 premi Nobel hanno tenuto lezioni e seminari al Centro. Nell'arco degli ultimi cinque anni la presenza femminile è aumentata costantemente e si attesta attualmente sul 18 %.

strada costiera, 11 • 34014 trieste, italia

tel: (39) 0402240111

fax: (39) 040224163

sci_info@ictp.trieste.it

www.ictp.trieste.it

TRIESTE

Design: APG Trieste - Foto: ICTP Archives

Fondato nel 1964, l'ICTP fa parte dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'educazione, la scienza e la cultura (UNESCO) e dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (IAEA).

Contribuisce al progresso degli studi avanzati e della ricerca nella fisica e nelle scienze matematiche.

Favorisce i contatti tra gli scienziati provenienti da tutte le nazioni, specie dai Paesi in via di sviluppo.

Mette a disposizione dei visitatori, dei membri associati e dei titolari di borse di studio le strutture necessarie a un'attività di ricerca autonoma e originale.

ictp
centro
internazionale
di fisica
teorica
abdu salam