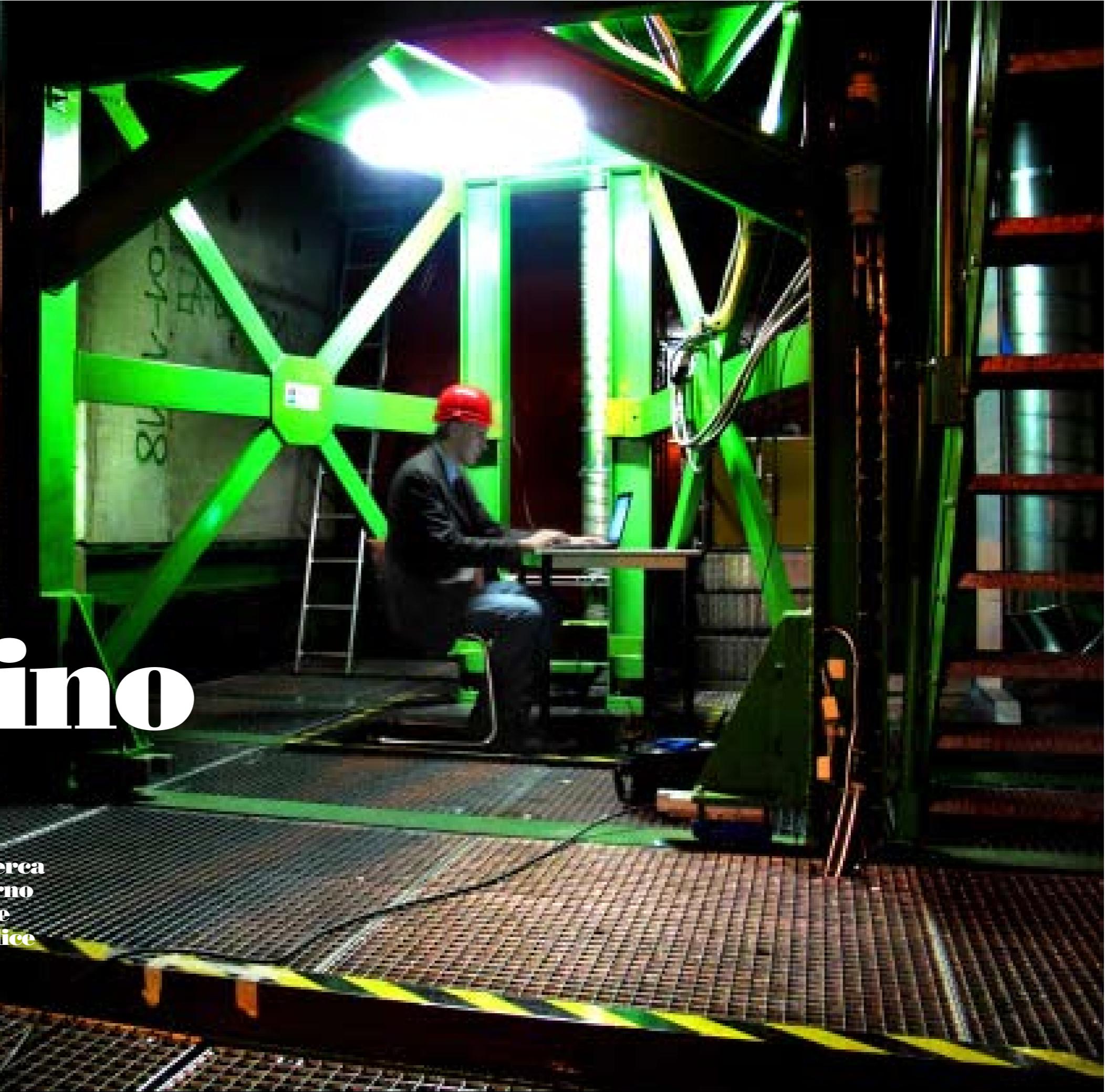


MINDS
AT
CERN

Paolo Giubellino

by LUCA STOPPINI
text by ANGELA MARIA PIGA

**Un viaggio al centro della Terra alla ricerca
di un altro Big Bang. A Ginevra, all'interno
dell'acceleratore di particelle più potente
al mondo con la "mente" del progetto Alice**



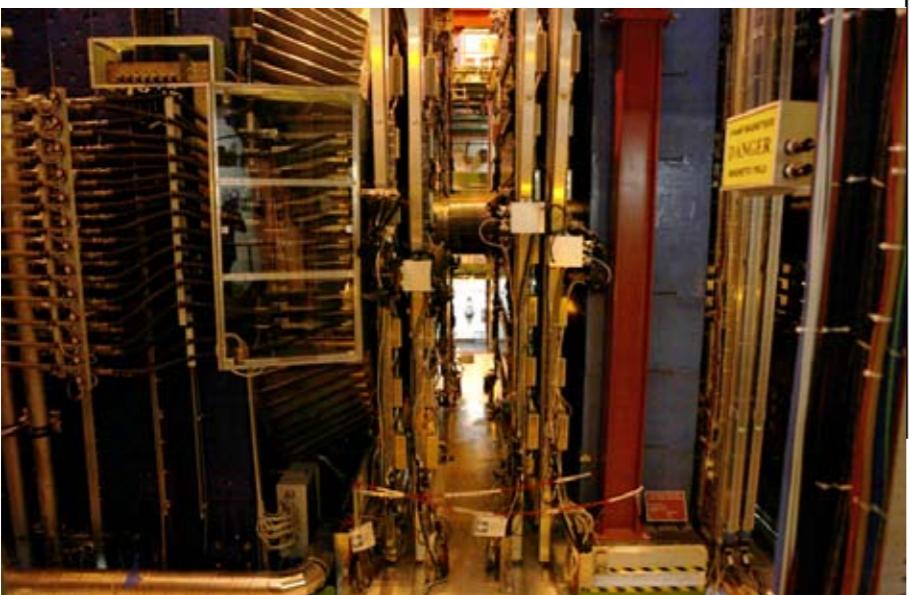
Cosa è accaduto circa 14 miliardi di anni fa, in quel milionesimo di secondo fra il Big Bang e la formazione dell'universo? Dov'è finita l'antimateria che, secondo i processi fisici, viene sempre prodotta dall'energia in uguale quantità alla materia? Per rispondere a domande come queste il Cern di Ginevra – l'Organizzazione Europea per la Ricerca Nucleare – ha avviato nel 2009 l'LHC, il Large Hadron Collider, l'acceleratore di particelle più grande e potente del mondo, un anello di 27 km di circonferenza posto sotto terra, al confine tra Francia e Svizzera, che accelera gruppi di miliardi di particelle facendole ruotare in senso opposto e poi scontrare, al centro dei quattro esperimenti che rivelano le migliaia di particelle prodotte nelle collisioni. Sia il numero di particelle accelerate sia la massima energia vengono progressivamente aumentate e si stima che raggiungeranno i valori di progetto nel 2014.

Uno dei quattro esperimenti è Alice – A Large Ion Collider Experiment – a cui lavorano mille scienziati tra fisici, ingegneri e studenti laureati, da 110 istituti di ricerca di 32 paesi del mondo. Fra i suoi fondatori Paolo Giubellino, torinese classe 1960, dirigente di ricerca all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn) di Torino ed eletto nel marzo scorso responsabile dell'esperimento per i prossi-

CURIOSITÀ **È la vera forza del progresso scientifico.**

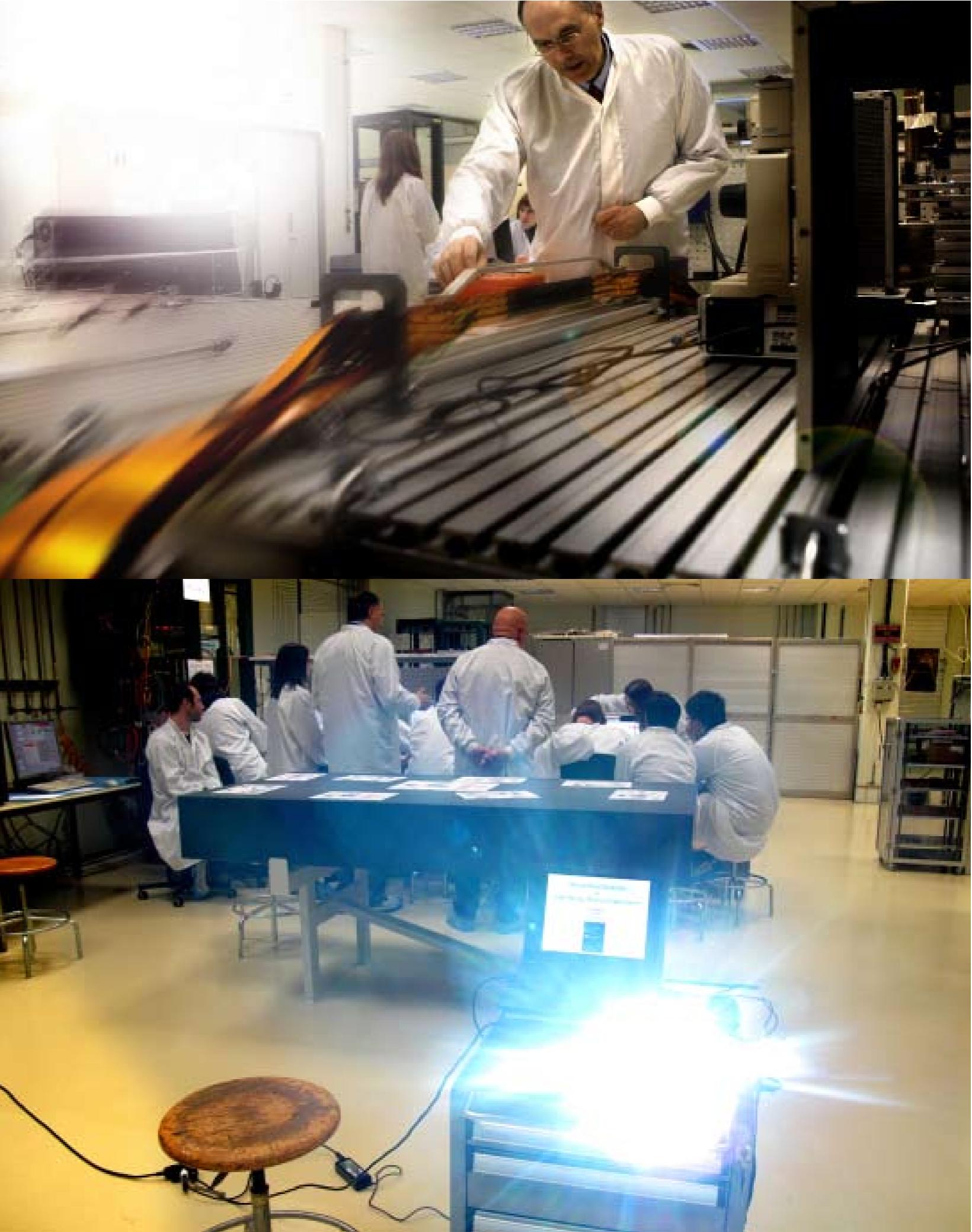
La stessa che spinge gli esploratori. E che consente nelle scienze teoriche di scoprire ciò che non si stava cercando

mi tre anni. A differenza degli altri esperimenti «lo scopo di Alice è studiare collisioni di nuclei anziché di particelle elementari. I



nuclei dell'atomo sono formati da protoni e neutroni che contengono i quark, tenuti confinati all'interno della particella da una forza chiamata Interazione Forte.

Ora, se scaldati e compressi ad altissima temperatura e densità, la forza – che cresce con la distanza – viene meno e i quark sono liberi. Si ritiene logico che l'universo sia passato per questo stato: nella sua evoluzione da un'esplosione primordiale ha continuato a espandersi e a raffreddarsi, passando prima per uno stato con temperature e densità così alte da superare il confinamento. In seguito, qualche milionesimo di secondo più tardi, hanno cominciato a formarsi le particelle di cui è fatta la materia che ci circonda. E noi, ricreando quelle condizioni e quelle temperature, che sono le più alte nell'universo intorno a noi – 100.000 volte più calde del centro del sole – riproduciamo questa tappa primordiale per capire come si formarono le suddette particelle». E sulla questione se valga la pena oggi riservare tanti sforzi per sapere com'è nato l'universo, Giubellino non ha dubbi: «Nel progresso scientifico si è sempre andati avanti spinti dalla curiosità per quello che non si sa, da ciò che si è consci di non sapere. È la differenza fondamentale con le scienze applicate, in cui in generale si va a cercare qualcosa che si sa dove sia. Nel nostro caso, invece, siamo come gli esploratori: se molti di loro hanno fallito durante la via, è capitato anche che, come Colombo, qualcuno ha trovato ciò che non cercava». Una strada lunga visto che quanto conosciamo del cosmo è solo il 4%. Raramente però nella ricerca si scopre a partire da certezze: «Tutte le volte che si predefinisce la direzione finale, l'esito è sempre un insuccesso totale. Un esempio? L'elettricità si è scoperta cercando fenomeni strani, non migliorando le candele. La luce, cioè, fu un sorprendente prodotto della ricerca, non il suo scopo. Noi stessi, quando cominciammo a prefigurare esperimenti per l'accelerazione





dei nuclei, intorno al 1989, ci accorgemmo che mancavano le tecnologie necessarie. Provammo allora a sviluppare tecnologie particolari per avere, per esempio, dei rivelatori e dei sistemi che misurassero il tempo impiegato dalle particelle per arrivare al punto di collisione.

Russia, Germania, tre programmi di ricerca, dieci anni in cui decine di scienziati non riuscirono a trovare nulla. Ed ecco che arriva un quarto progetto, italiano, del gruppo del Prof. Zichichi, che con una soluzione rivoluzionaria cancellò tutto ciò che era stato fatto prima». E di scoperte non pianificate al Cern se ne sono fatte non da poco, visto che è lì che nel 1989 venne inventato Internet. «È così, il World Wide Web nacque qui allo scopo di scambiare dati fra istituzioni lontane. Ma esistono tante altre applicazioni derivate dalla ricerca del Cern, come la Grid, la tecnologia che mette insieme risorse di calcolo sparse per tutta la Terra e che trova già applicazione nel-

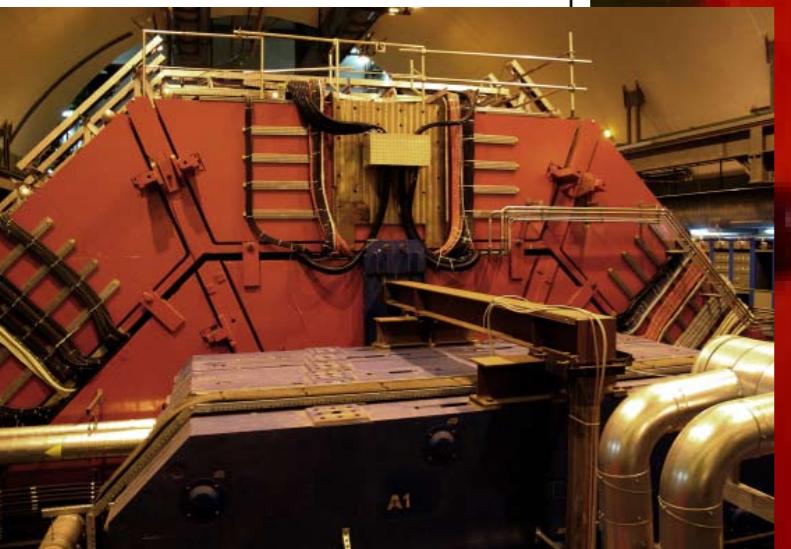
INTERNET Nel 1989 il World Wide Web è stato inventato proprio qui.

Lo scopo?
Scambiare dati fra istituzioni lontane. È una delle scoperte "casuali" del Centro. Questa però ha cambiato il mondo

l'analisi distribuita delle mammografie, o i fasci di particelle pesanti utilizzati nel trattamento di tumori al nuovo centro Cnao di Pavia, alla cui creazione l'Infn ha dato un contributo fondamentale».

S

oprattutto, oltre alle applicazioni derivate dagli esperimenti che però, ricorda il fisico, «non devono mai diventare l'obiettivo», anche i risultati della ricerca sono stati eccellenti. Nel novembre scorso infatti, Colombo, per usare un paragone che ricorre



spesso nelle parole di Giubellino, ha visto Terra. Una terra in questo caso chiamata «plasma di quark gluoni deconfinato: quella zuppa primordiale di particelle che interagiscono fortemente e che costituiva la materia dell'universo dieci milionesimi di secondo dopo il Big Bang. Un risultato eccezionale pubblicato in soli due mesi su riviste scientifiche come il *Physical Review Letters*, che ha inserito questi risultati fra i cento articoli più importanti selezionati ogni anno fra i 18.000 pubblicati».

Un sollievo, visti i costi dell'esperimento? «In termini assoluti forse i costi di Alice possono sembrare alti (150 milioni di euro), in termini relativi, se si pensa che ad Alice lavorano 1.000 scienziati da vent'anni, il costo pro-capite non è molto». Anche il ritorno per le istituzioni che partecipano è grande. «L'Italia oggi ha ricevuto in termini di attività industriale più di quanto abbia speso. C'è un ritorno immediato, quello (segue a pag. 231)».



(segue da pag. 220)

delle commesse all'industria, poi ci sono le industrie che sviluppano tecnologie e che, una volta acquisito il know-how, lo usano per posizionarsi sul mercato con altri prodotti; infine, c'è il prestigio di aver lavorato con il Cern». Per l'erogazione dei fondi, ogni Istituzione partecipa liberamente, come e quanto può. Per l'Italia i finanziamenti, il 17% del totale, provengono dall'Infn. La natura del Cern però, tesa all'indipendenza della ricerca, fa sì che nessun criterio se non quello scientifico influenzi il lavoro. «La Germania per esempio mette quasi il doppio dell'Italia, ma al Cern ci sono più italiani che tedeschi, e più americani che al Fermilab di Chicago (dove si trova l'acceleratore Tevatron, *n.d.r.*)». Questa vocazione democratica risale al 1954, quando il Cern venne istituito per rilanciare la ricerca tecnologica europea nel dopoguerra e dimostrare che un clima di fiducia fra paesi ex belligeranti era possibile. «Ancora oggi al Cern lavorano fianco a fianco scienziati americani e iraniani, indiani e pakistani, israeliani e palestinesi». L'Italia brilla con un numero elevato di partecipanti, proseguendo nella tradizione di eccellenza della fisica nucleare italiana, da Fermi in poi. «L'Infn italiano è una struttura singolare, un caso raro, ma che funziona molto bene: le cariche sono elettive, tutte le proposte sono discusse pubblicamente. Vi è una trasparenza che impedisce processi opachi e consente di avere un'efficacia a medio termine, perché le decisioni restano su un terreno scientifico e non di altro tipo». Così succede al Cern dove, con uno statuto e una costituzione a sé stanti unici al mondo – tanto da essere studiati da antropologi e sociologi – tutto avviene per consenso, senza alcun vincolo contrattuale, in quanto or-

ganismo aperto e globale, lontano dalle atmosfere apocalittiche del film di Ron Howard *«Angeli e Demoni»*. «È stato divertente vedere le scene girate qui al Cern, ma da un punto di vista scientifico erano situazioni impossibili!». Così come i timori di chi temette che gli esperimenti del Cern facessero implovere la terra in un buco nero? «Assolutamente», risponde divertito Paolo Giubellino. «Collisioni di questa energia avvengono già nell'universo e, sebbene di rado, anche sulla terra, con i raggi cosmici. A questo livello è impossibile fare implodere l'universo e le assicuro che se il rischio ci fosse io non farei questo esperimento». Allo stesso modo, il Professore stempera la tanto mediaticizzata opposizione della Chiesa alla ricerca: «Io stesso ho colleghi monaci al Cern che la sera tornano in convento, e basta ricordare che nel 1993 il Papa nominò quale Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze Nicola Cabibbo, uno dei più importanti fisici nucleari di questo secolo che, da direttore dell'Infn, promosse e approvò i nostri esperimenti. La Chiesa è assai più cauta nella realtà di quello che le viene messo in bocca». Così com'è cauto lui nel rispondere alla domanda sul perché la fisica non indagini su cosa esistesse prima del Big Bang: «Perché non abbiamo alcuna informazione di ciò che avvenne e la scienza si occupa solo del misurabile. Come disse Wittgenstein *“di ciò di cui non si può parlare si deve tacere”*». Angela Maria Piga