

## LABORATORIO



## LA STRUTTURA

Così si presenta all'esterno una parte della struttura del Laboratorio del Sud alla base della collinetta di Santa Sofia: si estende per circa trentamila metri quadrati, compresi gli edifici in costruzione che guardano sulla circonvallazione nord e ospiteranno una nuova foresteria con ventiquattro posti e un'aula congressi e conferenze



## GLI IMPIANTI

La camera di "scattering" del rivelatore "Chimera". Tutta la complessa struttura degli impianti interni del Laboratorio è finalizzata alle ricerche sui nuclei atomici, che vengono frantumati dai frammenti usati come "proiettili" fortemente accelerati dal ciclotrone. Soltanto tecniche simili sono in grado di penetrare nella complessa struttura della materia



## I CONTROLLI

La sala di controllo degli acceleratori è il cuore della struttura del Laboratorio Nazionale del Sud, un istituto per cui Catania figura all'avanguardia nelle indagini sulla struttura dei nuclei atomici. Soltanto da ricerche di base come queste possono venir fuori le prestigiose applicazioni tecnologiche del mondo moderno

# LabSud, cuore della ricerca

## LUIGI PRESTINENZA

Laboratorio Nazionale del Sud, trent'anni di sviluppo, di crescita, di ricerca a Catania, che saranno doverosamente ricordati oggi, presenti le autorità catanesi e accademiche. E la grande struttura sta crescendo ancora, in un fetta di terreno ceduta dall'Università: sono in costruzione, lungo la circonvallazione nord, una ampia foresteria e un'adeguata aula conferenze.

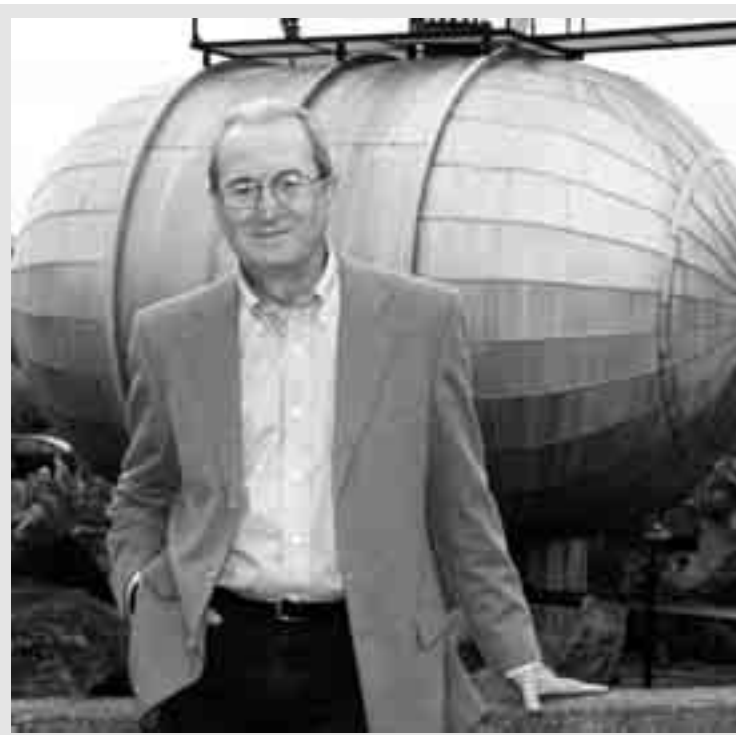
Il LabSud abbraccia trentamila metri quadrati, con un volume coperto di undicimila metri cubi, richiede un impegno di 11-12 milioni di euro l'anno, è gestito da un centinaio abbondante di studiosi, ricercatori, personale ausiliario e ospita ogni anno da duecento a trecento ricercatori, di cui metà stranieri.

"Tutto è nato nel 1973 - ci dice il prof. Emilio Migneco, che dirige oggi il Laboratorio ma ha ricoperto più volte il medesimo incarico, per una ventina di anni complessivi - e allora i nostri capintesta erano i professori Antonino Rubbino, Attilio Agodi, Carmelo Milone. Si giunse a una convenzione fra la Regione siciliana, l'Università del rettore Rodolico e l'Istituto nazionale di Fisica nucleare. Tre anni dopo era sorto il primo nucleo; nel 1978, diventato presidente il prof. Antonino Zichichi, facemmo un vero salto di qualità, e il Laboratorio diventò unità operativa indipendente, destinata a dotarsi del ciclotrone superconduttore allora in fase di realizzazione a Milano, e con un direttore che siede nel consiglio dell'Istituto nazionale. Un ruolo che talvolta è scomodo, abbiamo visto nei giorni scorsi il prof. Roberto Petronzio, presidente dell'INFN, montare sul palco e aggiungere la sua alle molte sollecitazioni volte a scongiurare i tagli previsti dal governo.

"Il ciclotrone superconduttore - continua Migneco - cominciò a funzionare nel 1990 e da allora funziona sempre, alla temperatura di -270° dell'elio liquido, necessaria perché con la superconduttività che così si ottiene viene eliminata la resistenza agli impulsi via via dati. Tutto è volto a stabilire un campo magnetico molto elevato entro cui si muovono i "proiettili", cioè le particelle che valgono a frantumare i nuclei di elementi anche pesanti come il piombo e l'oro. La nostra ricerca va oggi sotto il nome di Progetto Exyt, e consiste nell'accelerare con il Tandem, il primo acceleratore montato nel nostro impianto, dei nuclei radioattivi, compresi anche quelli di isotopi non stabili di elementi come lo stagno, perché arrivino nel ciclotrone dove si forma il fascio primario".

- Ma abbiamo sentito che la vostra attività attuale è volta al campo astroparticellare, ossia si rivolge di «proiettili» celesti che vengono dagli spazi più lontani, addirittura extragalattici. Questo ci porta al telescopio NEMO, ossia alla realizzazione - avveniristica ma fondata su solidi presupposti e peraltro già iniziata - di un grande recettore di neutrini poggiato sul fondo del Mediterraneo.

"Lo scopo primario del telescopio a neutrini, me-



## IL DIRETTORE, PROF. EMILIO MIGNECO

Dagli inizi, trent'anni fa, abbiamo fatto un bel po' di strada. Oggi puntiamo sul futuro, sul rivelatore sottomarino di neutrini NEMO, una grande cosa

Il prof. Emilio Migneco (qui a fianco), direttore del Laboratorio, è alla testa del progetto NEMO per un telescopio a neutrini nel Mediterraneo. In alto, il ciclotrone superconduttore per l'accelerazione di particelle in un forte campo magnetico. A destra, il rivelatore di particelle "Medea" e l'acceleratore "Tandem".

[Fotografie di ORIETTA SCARDINO]

glio conosciuto internazionalmente come «Chilometro cubo», ha lo scopo di intercettare i neutrini, queste straordinarie particelle quasi prive di massa e che tutto penetrano, provenienti dal grande buco nero che è al centro della nostra Galassia, dalla deflagrazione di gigantesche stelle "supernove", da nuclei galattici attivi fuori della stessa Galassia, che testimoniano di energie del-

l'ordine dei Teraelettronvolt (un Tera equivale a mille miliardi di volt). Scagliati da simili impulsi, i neutrini sono le sole particelle che possono penetrare tutto, mentre gli stessi micidiali raggi gamma sono arrestati dallo schermo della radiazione di fondo che è il fossile dello stesso Big Bang. Per catturare questi neutrini superveloci, sono in cammino due grandi strutture, una per cui



LA SALA DELLA PROTONTERAPIA PER INTERVENTI CON SOTTILI FASCI DI PARTICELLE SUI TUMORI DELL'OCCHIO

lavorano già gli Americani nei pressi del Polo Sud, dentro una cavità profondamente ricavata nei ghiacci: userà come schermo lo stesso spessore dei ghiacci antartici. La seconda è europea, per cui gli studi e le realizzazioni preliminari sono molto avanzati, che osserverà il cielo australe attraverso lo schermo della Terra, con una struttura affondata nelle profondità del Mediterraneo, dove i disturbi dovuti alla bioluminescenza marina sono minimi: tremila metri d'acqua faranno da schermo ai raggi cosmici che vengono dagli spazi siderali e traversano l'atmosfera della Terra.

"Ne abbiamo parlato altre volte, si tratta di piazzare ottanta torri metalliche, collegate fra loro, saldamente ancorate al fondo piatto del Mediterraneo; torri che recano un gran numero di sensori ottici, e sono in grado di segnalare i neutrini in arrivo digitalizzando il segnale elettronico ricevuto e trasformandolo in segnale ottico. L'effetto luminoso Cerenkov avrà il risultato di evidenziare così l'arrivo dei neutrini che avranno attraversato lo schermo dell'intera Terra. Allora si potranno differenziare i vari tipi di neutrini e identificare la posizione delle sorgenti di quelli ad altissima energia con la precisione di dieci primi, ossia un sesto di grado celeste.

"Quella foresta di torri siamo già in grado di realizzarla collegandola alla stazione ricevente da erigere a Capo Passero con un cavo di 35 chilometri; abbiamo una torre prototipo al largo del porto di Catania, collegata con un cavo di 25 chilometri a una nostra stazione nel porto stesso. Ci segnala anche il passaggio a grandi profondità di grossi mammiferi marini come balene, capodogli, delfini. Questo mette l'accento sulle possibilità offerte da NEMO alla biologia marina ma anche alla vulcanologia per la vicinanza dell'Etna con i suoi tremori e soprattutto alla tettonica: la zona prescelta è assai prossima al punto d'incontro fra la placca africana e quella europea, con la prima che preme sulla seconda.

## - Quali i problemi che restano?

"I problemi che restano sono due: uno è la localizzazione definitiva del telescopio, l'altro la grossa spesa per realizzare una cosa simile, calcolabile in cento milioni di euro, di cui il Paese che realizzerà NEMO nelle acque vicine dovrà sborsare una considerevole percentuale, dal 30 al 40 per cento. Ma dovranno entrarci tutti, dai tedeschi agli spagnoli".

## - Previsioni sui tempi di realizzazione?

"Diciamo che entro il 2008 l'Europa dovrà giungere a una decisione sul progetto definitivo e relativa localizzazione. Noi crediamo di avere le carte migliori per piazzare NEMO al largo di Capo Passero, a una profondità che riduce al minimo i disturbi dovuti alla bioluminescenza marina e ad altre possibili cause. A quel livello l'acqua è di una trasparenza perfetta, e il gioco delle correnti del tutto controllabile. Crediamo dunque di dover essere preferiti ai francesi, che vorrebbero andare al largo di Tolone dove sbocca il Rodano con i suoi depositi, o ai greci che puntano sulle acque di Creta. Quanto alla spesa, portarsi su un livello di eccellenza mondiale ha sicuramente un prezzo e ricadute evidenti. Speriamo nell'autorità di Zichichi e nel sostegno del governo regionale. Una volta presa la decisione, tutto si potrebbe realizzare entro il 2020. Rivelaremmo un nuovo mondo con gli occhi di diverse discipline scientifiche".

## LE PAROLE

## CICLOTRONE

E' un grande apparato, in uso dai fisici, che consente di usare le particelle atomiche come proiettili, accelerandole



fortemente in un campo magnetico.

## ACCELERATORE

Serve a frantumare gli atomi dei vari elementi, per poterne studiare i nuclei.

## ISOTOPI

Ogni elemento chimico può presentarsi in diverse forme, il cui atomo è caratterizzato da un numero differente di neutroni: esistono così il Carbonio 12 e quello 14, radiattivo.

## NEUTRINI

Si chiamano così le particelle di più piccola massa oggi note: sono quasi prive di una massa misurabile e non hanno carica elettrica.



## RAGGI GAMMA

Radiazioni di corta lunghezza d'onda, invisibili, estremamente penetranti. Vengono fuori dai nuclei delle stelle.

## BIG BANG

Venne chiamata così la grande "esplosione" primordiale da cui sarebbe nato l'Universo attuale.

## BIOLUMINESCENZA

E' la debole luminosità irradiata da minuscoli organismi marini che vivono nelle profondità, si presenta come una nebbiolina luminosa

## TETTONICA

E' quella parte della geologia che studia essenzialmente i meccanismi che agiscono sulla crosta terrestre, dislocando le piattaforme dei continenti e innalzando i rilievi

La struttura catanese (11.000 metri cubi coperti, 300 ospiti all'anno) avrà presto una nuova foresteria e un'aula congressi

La caccia ai neutrini superveloci, di provenienza galattica ed extragalattica, è fra gli obiettivi più difficili e importanti