Il 20 aprile gli alunni delle classi terze, della secondaria di primo grado dell'Istituto comprensivo Carlo Urbani di Moie di Maiolati, sono stati in visita ai Laboratori Nazionali di Fisica Nucleare di Frascati e sono stati accolti da ricercatori che li hanno accompagnati alla scoperta delle aree sperimentali.

I laboratori Nazionali di Frascati (LNF) sono la più antica e più grande struttura di ricerca sperimentale e teorica dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), ente che promuove, coordina e finanzia la ricerca nel campo della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare.

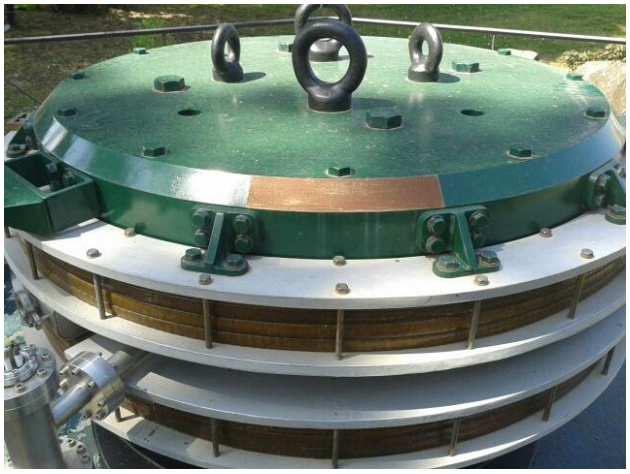
La visita ha avuto inizio nell'auditorium con un seminario introduttivo sul metodo scientifico e sulle teorie che gli scienziati sono riusciti a trovare per rispondere alla domanda "come è nato l'universo e come è composto". E' stata fatta una descrizione semplice e chiara sugli strumenti utilizzati dagli scienziati per realizzare gli esperimenti volti alla conoscenza dell'universo:

- shuttle di Challenger partito nel 1986 ed esploso in aria per un anello di gomma difettoso, o-ring, spaccato per le basse temperature, come in seguito fu scoperto tramite gli studi accurati del fisico Richard Feynman
- telescopio di Hubble, che portò all'intuizione delle galassie inizialmente provenienti da un unico punto, "Bing-Bang", per poi espandersi
- vari tipi di acceleratori di particelle che servono sia per curare i tumori sia per ricreare particelle presenti all'inizio dell'universo.

Successivamente ricercatori e tecnologici LNF hanno accompagnato i ragazzi, in gruppi divisi per classe, ai siti sperimentali:

Iniziamo la visita guidata con il primo acceleratore di particelle ADA, il primo collisore materia-antimateria mai realizzato al mondo.





ADA

ADA fu costruito a Frascati nel 1960 da un gruppo di giovani fisici e tecnici guidati da B. Touschek, l'idea rivoluzionaria consisteva nel far circolare all'interno dello stesso anello, e in direzioni opposte, due fasci di particelle (elettroni e positroni) dalle cui collisioni poter produrre nuove particelle. ADA è il progenitore di generazioni di acceleratori, attualmente circa 30000 in tutto il mondo.

Nei LNF, l'eredita' di ADA e' stata raccolta da ADONE (1969) e DAFNE (1999). Entrambi questi acceleratori hanno fornito contributi fondamentali alla ricerca nel campo della fisica delle particelle elementari.

Nel 1963 iniziò la costruzione di un super ADA, a più alta energia ed intensità, ADONE, un vero lavoro pionieristico in un territorio inesplorato. ADONE permise il consolidamento della fisica e della tecnologia a fasci collidenti e portò alla scoperta di nuove particelle.





ADONE: pezzo di un anello di collisione elettroni-positroni

I nuovi acceleratori, chiamati collisori, usano potenti campi magnetici per tenere i fasci di particelle su traiettorie circolari, aumenta così la loro possibilità di scontro e l'energia è convertita per generare nuove particelle. Questo tipo di collisore, attualmente in funzione a Frascati, si chiama DAFNE.



DAFNE all'esterno



spazio antistante una stanza operativa di DAFNE



Vecchi QUADRUPOLI, magneti che, come delle lenti, mantengono confinate le particelle all'interno della camera da vuoto del collisore



Centrale di controllo di DAFNE

I collisori sono indispensabili nel campo della ricerca ma anche nell'industria e nella medicina. Fasci di particelle vengono utilizzati per la diagnostica e la terapia del cancro per la produzione farmaceutica e possono essere utilizzati anche per distruggere scorie radioattive.

In uno dei punti di interazione di DAFNE è posto KLOE (K Long Experiment), un apparato con caratteristiche tecniche estremamente avanzate che cattura le particelle prodotte nella collisione misurandone le caratteristiche.

L'universo è pervaso per un rapporto di 5:1 di materia oscura rispetto alla materia ordinaria, il compito di KLOE è anche quello di andare alla ricerca dei "fotoni oscuri", dei quali conosciamo l'esistenza tramite misurazioni astrofisiche ma che non sono stati identificati con nessuna delle particelle elementari sin qui studiate.



KLOE con il suo sistema tracciante contenente 52000 fili. Avvolge i fasci di elettroni e positroni che circolano in DAFNE e ricostruisce la traiettoria delle particelle

La teoria della relatività generale, formulata da A. Einstein, descrive i fenomeni connessi con la gravitazione. Essa prevede che la forma dello spazio-tempo dipenda dalla distribuzione della materia in esso presente, quando tale distribuzione viene modificata, ad esempio perché una massa si sposta molto rapidamente, si ha una variazione che si propaga velocemente nell'universo, come l'increspatura della superficie di un lago dopo il lancio di un sasso. Tale propagazione prende il nome di onda gravitazionale, essa interagisce debolmente con la materia e viaggia indisturbata nello spazio attraversando qualunque corpo celeste si trovi lungo il suo cammino. Ciò permette di

utilizzarle come sonde per fare osservazioni di zone dell'universo al momento nascoste, permetterebbe così di studiare la distribuzione di materia nell'universo.

In diversi laboratori del mondo si stanno eseguendo esperimenti per rivelare le onde gravitazionali ma finora non è stata possibile una loro rivelazione diretta.

A i LNF c'è installato NAUTILUS, un rivelatore risonante ultracriogenico di onde gravitazionali, per rivelare il piccolissimo segnale è necessario eliminare tutti i disturbi, sia quelli provenienti dall' esterno, sia quelli dovuti alla stessa agitazione termica del materiale di cui è fatta l'antenna. Per risolvere questo problema l'antenna di NAUTILUS è raffreddata fino a 0,1°C sopra lo zero assoluto (-273,15°C), in queste condizioni è l'oggetto di grandi dimensioni più freddo all'interno dell'universo.





NAUTILUS

Einstein diceva "Sono solo un uomo curioso" e con questa uscita didattica, e la competenza e chiarezza dei tecnici dei LNF, speriamo di aver suscitato nei nostri giovani un po' di curiosità. E' dalle loro domande, spesso confuse, e dal loro impegno, che si otterranno nuove conoscenze.

Patrizia Scuppa