

2008, annus mirabilis



di Roberto Battiston

Professore ordinario
di fisica generale
all'Università di Perugia

Un gruppo di giornalisti scientifici americani ha elencato le dieci aree della fisica in cui ci sono stati i risultati più interessanti nel 2008, ed è impressionante vedere quanto sia significativa la presenza degli scienziati italiani, grazie a scelte ed investimenti fatti negli anni novanta.

Partiamo dallo spazio: la sonda Cassini, volando a meno di 200 km di altezza su Enceladus, un satellite di Saturno, ha attraversato la piuma di un gigantesco geysir che fuoriesce dalla superficie ghiacciata e lo spettrometro italiano VIMS ha determinato che si tratta di acqua presente in quantità sotto il ghiaccio superficiale. Su Marte, satelliti equipaggiati con i famosi radar-ecosonda progettati del gruppo del professor Picardi dell'Università

nella radiazione cosmica al di sopra di 10 GeV, confermando in modo indiscutibile dati meno accurati pubblicati in precedenza. Potrebbe essere un effetto dovuto a pulsar galattiche, ma potrebbe anche trattarsi di produzione di positroni dall'annichilazione di materia oscura. Anche a terra i risultati non si sono fatti attendere: Auger, esperimento a cui partecipa l'INFN e che si estende per circa 3000 km_q nella pampa argentina, ha confermato la rapida decrescita del flusso dei raggi cosmici ad energie superiori a 4 10¹⁹ eV. Si tratta di un effetto previsto fin dagli anni sessanta ma mai osservato in modo accurato.

Dalle energie più alte allo zero assoluto: i fisici dell'INFN di Legnaro sono riusciti a raffreddare ad una frazione di millikelvin la massa risonante dell'antenna gravitazionale AURIGA, un cilindro di alluminio di due tonnellate destinato alla ricerca delle onde gravitazionali. Si tratta dell'oggetto di gran lunga più grande mai raffreddato a temperature così basse, utilizzando un astuto accoppiamento sfasato tra un amplificatore e la superficie dell'antenna: un po' come fermare un poco alla volta un bambino su un'altalena che oscilla.

Il 2008 ha portato alla scoperta di nuove particelle formate da quark pesanti. Al Fermilab, l'esperimento D0 ha osservato un iperone formato da due quark *s* e un quark *b*. A Stanford l'esperimento BaBar, a cui l'INFN contribuisce da anni, ha invece osservato lo stato fondamentale della combinazione di un quark *b* con un antiquark *b*, uno stato mesonico predetto dal modello standard ma molto difficile da osservare. Sta piano piano prendendo forma la tabella di Mendeleev degli stati formati dai sei tipi di quark conosciuti.

Poco prima di Natale, infine, è stato ottenuto un importante risultato ai Laboratori dell'INFN di Frascati. Con una tecnica originale si è infatti riusciti ad aumentare più di quattro volte la luminosità dell'acceleratore DaΦne, «strizzando» i fasci di elettroni e positroni nelle zone in cui le particelle si scontrano e riducendo proporzionalmente la durata della raccolta dei dati, che spesso richiede anni.

Si aprono delle prospettive importanti per la realizzazione di nuove macchine acceleratrici ad altissima luminosità. I fisici dell'INFN stanno già studiando una *Super-B-Factory* che potrebbe essere costruita nel campus di Tor Vergata nei prossimi anni. Una prospettiva interessante per un Istituto che, dai tempi di Touschek e di Salvini, ha una tradizione gloriosa nel settore degli acceleratori.



La Sapienza di Roma e realizzati da Thales Alenia-space per due missioni ESA e NASA hanno scandagliato il sottosuolo, evidenziando la presenza sotterranea di acqua ghiacciata al di fuori delle cappe polari. Su Venere, invece, lo strumento VIRTIS sulla sonda ESA Venus Express, ha permesso di studiare la struttura delle nubi perenni che avvolgono il pianeta. La missione NASA Swift, a cui contribuiscono ASI e INAF, ha permesso di osservare la più brillante esplosione di raggi gamma mai osservata, avvenuta ben sette miliardi di anni fa, quando il nostro universo era grande la metà.

Nuovi risultati anche nel settore dei raggi cosmici. Il satellite italo-russo PAMELA, realizzato da INFN e ASI, ha misurato un eccesso di positroni

GLI SCIENZIATI ITALIANI hanno dato un importante contributo ai risultati più interessanti ottenuti nel 2008 nell'ambito della fisica e dell'astrofisica. Nella foto, una panoramica dell'area dei Laboratori Nazionali dell'INFN a Frascati.