

NEWSLETTER 04

Italian National Institute for Nuclear Physics

OTTOBRE 2014

NEWS

Nuovi progetti

IN AUSTRALIA UNA MINIERA D'ORO PER LA MATERIA OSCURA, p. 2

Scienza

AI LABORATORI DEL GRAN SASSO IL RECORD DEL FREDDO, p. 2

Scienza

I NUOVI RISULTATI DI AMS-02

TOCCANO ENERGIE FINORA INESPLORATE, p. 3

Italia

I LABORATORI NAZIONALI DELL'INFN SU GOOGLE STREET VIEW, p. 3



L'INTERVISTA p. 4

IL RUOLO DELLA VALUTAZIONE IN UN'EPOCA DI CAMBIAMENTO

Intervista con Persis Drell, presidente uscente del CVI dell'INFN



IL PROGETTO EUROPEO p. 6

UNA INFRASTRUTTURA INTERNAZIONALE PER LE ONDE GRAVITAZIONALI



TRASFERIMENTO TECNOLOGICO p. 8

ITALY AT CERN, UNA VETRINA PER LE AZIENDE ITALIANE



NUOVI PROGETTI

IN AUSTRALIA UNA MINIERA D'ORO PER LA MATERIA OSCURA

Stawell, una miniera di oro, a poco meno di 300 chilometri da Melbourne, potrebbe diventare il primo laboratorio sotterraneo dell'emisfero Sud. Con l'obiettivo scientifico di dare la caccia alla materia oscura, come fanno i fisici ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS – INFN), e di replicare l'esperimento DAMA/LIBRA che prende dati ai LNGS dal 2008. Per discutere questa possibilità una delegazione di scienziati italiani, tra cui Antonio Masiero, vicepresidente dell'INFN, e Stefano Ragazzi, direttore dei LNGS, ha visitato il sito e incontrato le rappresentanze locali. DAMA/LIBRA è un esperimento che misura fluttuazioni stagionali che dovrebbero manifestarsi nei flussi di materia oscura, dovute alla rotazione terrestre attorno al Sole e che dovrebbero quindi trovare corrispondenza in luoghi la cui alternanza stagionale è invertita. Costruire una nuova infrastruttura di ricerca nell'emisfero australe sarebbe quindi un'opportunità per verificare i risultati finora ottenuti da DAMA/LIBRA. Ma il nuovo laboratorio potrebbe essere interdisciplinare e ospitare anche esperimenti di astrofisica, rivelazione dei neutrini, biologia, geoscienze e ingegneria. ■



SCIENZA

AI LABORATORI DEL GRAN SASSO IL RECORD DEL FREDDO

L'esperimento CUORE (Cryogenic Underground Observatory for Rare Events) ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN ha ottenuto un record mondiale portando una struttura di rame del volume di un metro cubo alla temperatura di 6 millikelvin, quasi lo zero assoluto (0 Kelvin): è la prima volta che si raggiunge una temperatura così prossima allo zero assoluto con una massa e un volume di questa entità. CUORE, ideato per studiare le proprietà dei neutrini, vede un'importante collaborazione tra INFN e Università di Milano-Bicocca per la realizzazione del sistema criogenico necessario per raffreddarne i rivelatori. "Si tratta di un risultato importante che testimonia come la scienza italiana raggiunga un solido primato nella tecnologia dell'ultrafreddo grazie all'integrazione e alla collaborazione tra ricerca, università e aziende", commenta Carlo Bucci, ricercatore INFN e coordinatore italiano di CUORE. L'esperimento cerca un fenomeno raro chiamato doppio decadimento beta senza neutrini: rivelare questo processo consentirebbe non solo di determinare la massa dei neutrini, ma anche di dimostrare la loro eventuale natura di particelle di Majorana, fornendo una possibile interpretazione dell'asimmetria tra materia e antimateria che caratterizza il nostro universo. ■



SCIENZA

I NUOVI RISULTATI DI AMS-02

TOCCANO ENERGIE FINORA INESPLORATE

Sono stati pubblicati su *Physical Review Letter* i nuovi risultati del grande cacciatore di antimateria AMS-02 (Alpha Magnetic Spectrometer), al quale l'Italia partecipa con l'INFN e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), e che è in orbita attorno alla Terra a bordo della Stazione Spaziale Internazionale dal maggio 2011. Basati su 10 milioni di elettroni e positroni identificati tra i 41 miliardi di raggi cosmici raccolti nei primi 30 mesi della missione, i recenti studi descrivono i risultati nella misura di positroni fino a energie di 500 GeV ed elettroni a energie fino a 700 GeV: un limite di energia finora inesplorato per queste componenti della radiazione cosmica. "Questo risultato rappresenta un importante passo avanti nello studio di un fenomeno (l'eccesso di positroni) che era stato riscontrato per la prima volta nell'esperimento spaziale PAMELA, e che oggi viene misurato da AMS-02 con una precisione e un'estensione nell'intervallo di energia senza precedenti", commenta il presidente dell'INFN, Fernando Ferroni. "La sinergia tra INFN, ASI e industria italiana coglie con questo nuovo risultato un frutto importante, migliorando significativamente la conoscenza di un fenomeno che presenta ancora risvolti misteriosi e quindi con potenzialità di nuove scoperte". ■



ITALIA

I LABORATORI NAZIONALI DELL'INFN SU GOOGLE STREET VIEW

I quattro Laboratori Nazionali di Frascati, del Gran Sasso, di Legnaro e del Sud sono da oggi visitabili con un semplice click andando su Google Maps e selezionando l'opzione Street View. Sono i primi centri di ricerca italiani fotografati e "mappati" da Google: un nuovo riconoscimento della eccellenza scientifica delle infrastrutture di ricerca dell'INFN, che arriva a pochi mesi dall'emissione dei quattro francobolli a loro dedicati. Grazie al servizio Street View sarà possibile entrare virtualmente nelle sale dei laboratori e aggirarsi, con una vista a 360 gradi, tra acceleratori di particelle ed esperimenti che danno la caccia alla materia oscura e agli inafferrabili neutrini. Per realizzare i quattro tour virtuali sono state scattate circa 1300 immagini panoramiche in sei giorni di riprese in cui i ricercatori dell'INFN hanno collaborato con il personale di Google. ■

» L'INTERVISTA



IL RUOLO DELLA VALUTAZIONE IN UN'EPOCA DI CAMBIAMENTO

Intervista con Persis Drell,
presidente uscente del CVI dell'INFN

L'INFN, consapevole che un processo di valutazione *super partes* rappresenta un ingrediente indispensabile per continuare a eccellere e a essere competitivi, sin dal 1997 ha affidato la valutazione delle proprie attività di ricerca a un Comitato di Valutazione Internazionale (CVI), composto da sette esperti di diversi Paesi, provenienti non solo dal mondo della ricerca ma anche dell'economia e dell'industria. Il CVI pubblica annualmente un rapporto sulle attività di ricerca dell'Ente, che contiene anche proposte mirate a migliorarne le performance generali e che viene inviato al Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), insieme al Piano Triennale di programmazione delle attività. L'ultimo incontro in ordine di tempo tra il CVI e i vertici dell'INFN si è svolto dal 20 al 22 ottobre ai Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, ed è stato anche l'ultima riunione presieduta da Persis Drell, scienziata di alto spessore e di fama internazionale, che ha rivestito ruoli dirigenziali di grande responsabilità, e che ora lascia la carica di direttore del CVI, per scadenza del suo mandato, dopo quattro anni di attività.

Persis Drell è entrata al Dipartimento di Fisica della Cornell University nel 1988, dove nel 2000 è diventata capo del gruppo di fisica delle alte energie e nel 2001 è stata nominata vice direttore del Laboratorio di Studi Nucleari. L'anno successivo, Drell ha accettato una posizione come professore e direttore della ricerca a SLAC (*Stanford Linear Accelerator Center*), negli Stati Uniti. Nel 2007 è stata poi nominata Direttore di SLAC. È membro della American Physical Society, dell'Accademia Americana delle Arti e delle Scienze e della National Academy of Sciences. I suoi attuali interessi di ricerca sono rivolti al campo della fisica astroparticellare.

Al termine della recente riunione del CVI, abbiamo chiesto a Persis Drell di raccontarci questa sua esperienza e qual è il suo punto di vista sulla valutazione della ricerca scientifica.

» L'INTERVISTA

Negli ultimi quattro anni Lei è stata il presidente del Comitato di Valutazione Internazionale di Ricerca per l'INFN. Com'è stata questa esperienza?

Innanzitutto devo dire che mi sono davvero divertita! In primo luogo ho imparato molto. L'INFN sta andando nella direzione di cambiamenti significativi e si trova di fronte un futuro molto diverso dal suo passato. Abbiamo avuto transizioni simili anche negli Stati Uniti e in queste situazioni si impara sempre gli uni dagli altri, condividere e scambiare esperienze si può rivelare un utile strumento nel momento delle scelte decisive. Oltre a questo aspetto, è poi sempre un piacere quando si ha l'opportunità di apprezzare la buona scienza e l'alta tecnologia, condotte e realizzate nei laboratori che visitiamo, come è stato per me in questi quattro anni in cui ho conosciuto le infrastrutture di ricerca e i progetti scientifici dell'INFN. E, infine - aggiungo una nota più personale - questa esperienza mi ha anche offerto l'opportunità di stringere molte stimate amicizie.

Quali sono i principali criteri seguiti dal Comitato che lei ha presieduto nel processo di valutazione delle attività di ricerca dell'INFN? Considerando la sua esperienza, ha suggerimenti su come potenziare l'impatto della valutazione?

Da un lato, uno dei nostri obiettivi primari è riscontrare nelle attività di ricerca risultati degni di nota, che si distinguono per la loro eccellenza nel panorama scientifico internazionale. Dall'altro lato, richiediamo all'Istituzione che stiamo valutando che venga delineata chiaramente per il futuro una strategia realistica a lungo termine: quali direzioni stanno prendendo i programmi scientifici. Come si stanno evolvendo e attrezzando i laboratori per servire la comunità scientifica nazionale e internazionale nei decenni a venire. Come utilizzeremo le nostre tecnologie al servizio della società, così da giustificare anche le risorse pubbliche, talvolta consistenti, che vengono investite. Senza dimenticare un aspetto fondamentale: per rendere poi più efficace l'impatto del nostro lavoro di valutazione all'interno di una struttura è sempre necessaria la presenza di *management* forti.

Qual è il ruolo della valutazione nel contesto di uno Spazio Europeo della Ricerca?

Il processo in Europa è molto competitivo. L'Europa si trova ad affrontare un momento difficile, che coinvolge anche scelte di politica della ricerca, perché la ricerca scientifica è un bene comune e condiviso. Anche l'INFN dovrà individuare i criteri in uso e competere e vincere sulla base di queste norme. Si tratta di una cultura della scienza molto diversa da quella esistente anche solo dieci anni fa. Questo ci mette tutti nella condizione di dover imparare come adattarsi ai cambiamenti e alla nuova realtà. Oggi ci troviamo innanzi a questa difficile ma anche stimolante sfida, in un delicato equilibrio tra collaborazione e competizione internazionali, tipico di chi fa ricerca scientifica di punta. Auguro all'INFN di riuscire con successo in questa impresa! ■

» IL PROGETTO EUROPEO



UNA INFRASTRUTTURA INTERNAZIONALE PER LE ONDE GRAVITAZIONALI

C'è un fenomeno della teoria della Relatività Generale di Albert Einstein che finora si è sottratto alla verifica sperimentale diretta: le onde gravitazionali. Cioè la propagazione alla velocità della luce di piccolissime increspature dello spaziotempo, prodotte dalle masse in movimento accelerato. Processi astrofisici come esplosioni di stelle, collassi di galassie e buchi neri fanno, infatti, oscillare quello che con una metafora viene descritto come il "tessuto" dello spaziotempo, su cui sono poggiati, stelle, pianeti e galassie. L'ampiezza di queste onde è infinitesima e per rivelare ampiezze così piccole, gli scienziati hanno realizzato grandi dispositivi: gli interferometri laser, come VIRGO, in attività a Cascina, nella campagna pisana. Frutto di una collaborazione italo-francese tra INFN e CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), che ha dato origine al consorzio EGO (European Gravitational Observatory), VIRGO è una grande infrastruttura di ricerca, in funzione dal 2003, e che dal 2007 è parte di una collaborazione internazionale che coinvolge anche l'osservatorio statunitense LIGO e il tedesco Geo600. Questa sinergia è nata per rendere più efficace e risolutiva l'attività e i risultati dei centri di ricerca. Raccogliere dati in coincidenza, infatti, permette di riconoscere e scartare segnali spuri. E, se un'onda gravitazionale venisse rivelata, la differenza del suo tempo di arrivo nei vari dispositivi, consentirebbe di localizzare la sorgente che l'ha prodotta.

È attualmente in fase di conclusione un programma coordinato di miglioramento della sensibilità degli interferometri che porterà nei prossimi anni a rivelare regolarmente le onde gravitazionali e, quindi, permetterà la nascita di una nuova astronomia: l'astronomia gravitazionale. VIRGO è il risultato dello sviluppo di tecnologie d'avanguardia, che consentono una precisione ai limiti dell'immaginabile. Consiste in un rivelatore costituito da due bracci perpendicolari di 3 km ciascuno lungo i quali, all'interno di grandi tubi a vuoto, viaggiano due fasci laser. Il raggio laser iniziale è diviso in due fasci distinti da uno specchio separatore. Questi vengono poi riflessi, avanti e indietro per centinaia di volte, da speciali specchi in modo da aumentarne il percorso e, infine, vengono ricomposti. La loro sovrapposizione

» IL PROGETTO EUROPEO

finale produce quella che viene chiamata figura di interferenza. Se un'onda gravitazionale attraversa l'interferometro, la lunghezza dei bracci varia e la figura di interferenza si modifica. VIRGO è in grado di misurare variazioni di lunghezza dei bracci un miliardo di volte più piccole del diametro di un atomo. Gli specchi di VIRGO soddisfano requisiti estremi di qualità. La loro superficie è così levigata che le dimensioni di eventuali irregolarità sono minori di un milionesimo di metro e disperdono meno di un milionesimo della luce incidente. Per evitare che movimenti del terreno li mettano in vibrazione è stato costruito un sistema di superattenuatori: cioè giganteschi ammortizzatori che sostengono gli specchi mediante catene di pendoli. E, per escludere disturbi dovuti alla rifrazione dell'aria, il fascio laser viaggia all'interno di tubi a ultra-alto vuoto, dove la pressione è di un millesimo di milionesimo di atmosfera. La realizzazione di questi dispositivi è stata possibile grazie alla stretta collaborazione tra gli scienziati dell'INFN e del CNRS e le industrie, spesso piccole aziende nazionali, che hanno scommesso e investito nell'impresa scientifica e tecnologica rappresentata dalla costruzione di questa grande infrastruttura di ricerca. ■

» TRASFERIMENTO TECNOLOGICO



ITALY AT CERN, UNA VETRINA PER LE AZIENDE ITALIANE

Investire nella progettazione e nello sviluppo di nuove tecnologie di frontiera, per le aziende che collaborano con il mondo della ricerca scientifica, è un processo che spesso non si esaurisce con la commessa, ma apre la strada a nuove specializzazioni e nuovi mercati, anche esteri. L'Industrial Liaison Officer (ILO) al CERN e la Rappresentanza Permanente d'Italia presso le Organizzazioni Internazionali di Ginevra, con la collaborazione della Camera di Commercio Italiana per la Svizzera, hanno organizzato la quinta edizione della mostra *Italy at CERN*, che si è svolta dal 7 al 10 ottobre e che ha visto la partecipazione di una trentina di aziende nazionali. La manifestazione si tiene con cadenza triennale e si propone come un'occasione di incontro tra le industrie italiane e le strutture degli acquisti del CERN, una sorta di vetrina per le aziende nazionali allo scopo di creare contatti con potenziali acquirenti. Lo sviluppo del progetto LHC è stato un'ottima opportunità per il sistema industriale italiano e fornire il CERN è un fattore di crescita per le aziende: moltissime sono, infatti, le imprese che hanno prodotto oggetti di altissima tecnologia, e spesso si tratta di piccole e medie imprese che si sono messe in gioco, decidendo di investire in progetti innovativi e nello sviluppo di tecnologie d'avanguardia. Il nostro Paese, nell'impresa LHC, è stato il secondo fornitore del CERN, dopo la Francia. In particolare, nella classifica delle 20 nazioni partecipanti, l'Italia (dato del 2006) è stata seconda nel settore dell'ingegneria civile (23,9% sul totale), seconda per l'ingegneria elettrica (29,3%), seconda nella meccanica (18,9%), terza nelle tecnologie del vuoto e del freddo (criogenia) (12,7%), seconda sul totale (18,6%) preceduta solo dalla Francia (34,2%), che assieme alla Svizzera è uno dei paesi ospitanti, e seguita dalla Germania (15,6%). E negli anni di maggiore attività della costruzione della macchina e degli esperimenti, il rientro economico per il nostro Paese, in termini di commesse per le industrie nazionali, è stato maggiore dell'investimento fatto. In queste valutazioni viene utilizzato il cosiddetto "coefficiente di ritorno" che è il rapporto tra le percentuali del valore dei contratti aggiudicati sulla percentuale del contributo al budget di ciascun Paese membro. Ora l'Italia, attraverso anche l'INFN, ha deciso di partecipare al progetto per la realizzazione della grande infrastruttura di ricerca European Spallation Source (ESS): una nuova occasione per le imprese italiane, poiché i Paesi vi partecipano sottoscrivendo degli accordi che prevedono contributi in-kind, cioè sotto forma di fornitura di componenti della macchina, prodotti dalle aziende nazionali. L'ILO italiano fornisce supporto e consulenza alle aziende e seguirà anche il progetto ESS, le informazioni saranno disponibili sul sito www.pd.infn.it/ilo. ■

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**REDAZIONE**

Coordinamento: Francesca Scianitti

Progetto e contenuti: Eleonora Cossi, Francesca Scianitti, Antonella Varaschin

Grafica: Francesca Cuicchio

CONTATTI**Ufficio Comunicazione INFN**

comunicazione@presid.infn.it

+ 39 06 6868162

EU INFN Office - Bruxelles

euoffice@presid.infn.it

Valerio Vercesi - Delegate to European Institutions

Alessia D'Orazio - Scientific Officer

+32 2 2902 274