



NEWSLETTER 02

Italian National Institute for Nuclear Physics

AGOSTO 2014

NEWS

Collaborazioni

JUNO, UN GIGANTE SOTTERRANEO PER I NEUTRINI, p. 2

Scienza

AEGIS: GLI EFFETTI DELLA GRAVITÀ SULL'ANTIMATERIA, p. 2

Premi

GSSI: RICERCATRICE POST-DOC VINCE IL PREMIO MICROSOFT, p. 2



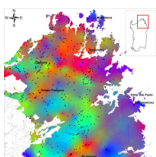
L'INTERVISTA

RAPPORTO OCSE SULLE INFRASTRUTTURE DI RICERCA
Intervista a Valerio Vercesi, membro dell'International Experts Group del Global Science Forum (GSF) dell'OCSE, p. 3



IL PROGETTO EUROPEO

ELI-NP, IL SUPER LASER DEL FUTURO, p. 5



TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

ITALRAD, LA CARTA DELLA RADIOATTIVITÀ
NATURALE IN ITALIA, p. 6

NEWS

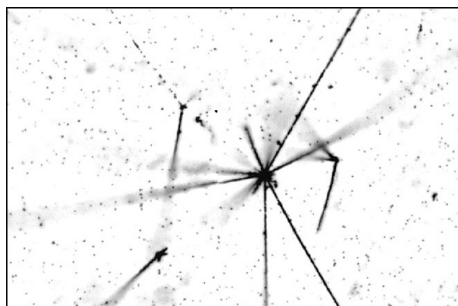


Collaborazioni

JUNO, UN GIGANTE SOTTERRANEO PER I NEUTRINI

È stato firmato l'accordo internazionale che sancisce la nascita del *Jiangmen Underground Neutrino Observatory* (JUNO) in Cina. Oltre all'Italia (con l'INFN) e alla Cina, partecipano al progetto scientifico Finlandia, Francia, Germania, Repubblica Ceca, Russia e Stati Uniti. Centinaia di scienziati provenienti da tutto il mondo, riuniti all'Istituto di Fisica delle Alte Energie (IHEP) di Pechino, hanno dato vita a una

collaborazione internazionale per la costruzione di un gigantesco rivelatore sotterraneo di neutrini a *scintillatore liquido*, tecnologia analoga a quella impiegata nell'esperimento Borexino ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN. "Siamo davvero entusiasti di questo esperimento, è un meraviglioso e completo programma di fisica – commenta Gioacchino Ranucci dell'INFN e vice-coordinatore della nuova collaborazione – metteremo tutto il nostro impegno per il successo di JUNO, grazie anche alla ventennale esperienza maturata ai Laboratori del Gran Sasso".



Scienza

AEGIS: GLI EFFETTI DELLA GRAVITÀ SULL'ANTIMATERIA

L'esperimento AEGIS (*Antimatter Experiment: Gravity Interferometry and Spectroscopy*), realizzato al CERN con la collaborazione dell'INFN, ha misurato la deflessione di un fascio di antiprotoni sotto l'effetto di una debolissima forza magnetica, utilizzando uno strumento noto come "deflettometro di Moiré". Questo primo test ha permesso di verificare l'efficienza e la sensibilità dello strumento, che è stato progettato per la

misura degli effetti della gravità su atomi di anti-idrogeno. Non esiste, ad oggi, una prova diretta del fatto che l'antimateria sia soggetta agli effetti della forza gravitazionale in modo equivalente a quanto accade per la materia. "È molto probabile che questo sia vero - ha commentato Gemma Testera, viceresponsabile di AEGIS e coordinatrice INFN della collaborazione italiana - ma la nostra misura fornirà in ogni caso un'indicazione molto utile per capire come costruire una teoria quantistica della gravità e quindi una visione unitaria delle forze fondamentali della natura".



Premi

GSSI: RICERCATRICE POST-DOC VINCE IL PREMIO MICROSOFT

Catia Trubiani, ricercatrice post-doc in Informatica presso il Gran Sasso Science Institute (GSSI), la scuola di dottorato e alta formazione dell'INFN, si è aggiudicata quest'anno uno dei premi messi in palio da Microsoft Research per i migliori progetti di ricerca. Il premio prevede di poter usufruire per un anno della piattaforma Microsoft Azure per eseguire calcoli di grandi quantità di dati utilizzando le risorse cloud. Il

valore di mercato stimato del premio è di 40.000 dollari in risorse di calcolo. DESPACE (*DEtecting and Solving Performance Antipatterns in Cloud Enviroments*) è il nome del progetto vincitore: il suo obiettivo è lo sviluppo di un prototipo per analizzare le aste online. "Il sistema sarà *self-adaptive* – spiega Catia Trubiani – cioè in grado di rilevare potenziali problemi di performance e di sicurezza e risolverli anticipatamente, con l'obiettivo di garantire un sistema con adeguate prestazioni assicurando riservatezza e sincronizzazione dei dati".

» L'INTERVISTA**RAPPORTO OCSE SULLE
INFRASTRUTTURE DI RICERCA**

**Intervista a Valerio Vercesi*, membro
dell'International Experts Group del Global
Science Forum (GSF) dell'OCSE.****

Quali motivazioni sono alla base di questo report del GSF, approvato lo scorso giugno dal *Committee for Scientific and Technological Policy* dell'OCSE?

L'input è stato dato dal CERN, che era interessato a validare tramite una prospettiva esterna l'ottimizzazione delle sue politiche future, e a fornire uno strumento di utilità per gli stati membri. Il GSF si è impegnato così ad analizzare le potenziali conseguenze economiche e sociali delle strutture di ricerca internazionali, prendendo come riferimento il CERN, una delle più grandi infrastrutture di ricerca al mondo.

Con questo obiettivo, lo staff del segretariato del GSF ha ristretto l'analisi a un piccolo numero di *case study*, basandosi principalmente su interviste confidenziali con le persone più direttamente coinvolte, presentando quindi al Forum i risultati delle singole indagini. Sono due gli esempi affrontati con maggior dettaglio: lo sviluppo dei dipoli magnetici superconduttori per il *Large Hadron Collider* (LHC), e il contributo del CERN alla terapia oncologica con adroni utilizzando fasci di ioni carbonio.

In entrambe queste indagini, le conclusioni del report attribuiscono una posizione di rilievo al contributo italiano attraverso l'INFN.

Naturalmente il report sottolinea che la costruzione di LHC è stata un'impresa planetaria alla quale hanno contribuito molti istituti di ricerca e agenzie nazionali. L'apporto dell'INFN è di rilievo non trascurabile, non solo dal punto di vista del contributo scientifico ma anche per la capacità decisionale e di visione. Un esempio importante è offerto dalla realizzazione dei magneti dipolari, sicuramente uno degli elementi dominanti di tutto LHC, a causa del loro elevato grado di innovazione e di rischio. Nel raggiungimento di questo obiettivo altamente tecnologico, il report mette in risalto l'importanza della collaborazione esistente tra INFN e importanti aziende italiane coinvolte nello sviluppo e nella produzione di magneti superconduttori ad alta intensità di campo. Fu grazie all'esito positivo del test della prima "stringa" di due magneti, costruiti grazie al rapporto virtuoso tra l'INFN e queste aziende, che il Council del CERN poté deliberare l'approvazione definitiva di LHC. Si può dire che in qualche modo il recente motto del CERN "Accelerare la scienza" derivi in parte anche dalla tempestività dell'INFN in quell'occasione.

Il secondo dei casi approfonditi nel report è il trasferimento di conoscenze alla terapia oncologica con gli adroni.

Prima del lancio del programma di ricerca PIMMS (*Proton Ion Medical Machine Study*) nel 1996, che ha condotto allo sviluppo del primo progetto per un sistema completo di accelerazione, il CERN era in campo già da dieci anni nella ricerca sull'utilizzo di fasci di adroni per la terapia del cancro.

Nel documento dell'OCSE è riportato un resoconto storico dettagliato dei diversi percorsi che hanno portato questo primo progetto alla realizzazione delle installazioni per il trattamento clinico con ioni carbonio esistenti oggi in Europa, i centri di Heidelberg e Pavia (un terzo a Wiener Neustadt è in fase di completamento).

Il rapporto riconosce che l'INFN, principale partner tecnico del CERN per la realizzazione del sincrotrone del CNAO (Centro Nazionale per l'Adroterapia Oncologica) a Pavia, disponeva delle competenze necessarie a portare a termine il progetto, grazie a mezzo secolo di esperienza nel campo della fisica nucleare e sub-nucleare. Il forte coinvolgimento dell'INFN nella costruzione del CNAO ha inoltre consentito di limitare in larga misura i costi.

Il report descrive inoltre il fondamentale ruolo del CERN nei due casi analizzati. Quali aspetti sono messi in evidenza?

L'obiettivo di questo studio non era di produrre una valutazione quantitativa finalizzata ad apprezzare o criticare il lavoro svolto al CERN, né di fornire una misura oggettiva del ritorno economico e sociale sull'investimento finanziario da parte degli stati membri. L'obiettivo dell'analisi era di individuare quelle caratteristiche del laboratorio, che da un punto di vista qualitativo possono essere considerate di interesse per i sostenitori di future grandi collaborazioni scientifiche internazionali, in particolare in termini di capacità innovativa sull'economia e sulla società in generale.

Il rapporto riconosce con grande evidenza che il CERN è un punto di riferimento per la ricerca con gli acceleratori e i due esempi citati mettono in risalto due aspetti in qualche modo complementari degli sviluppi di questo settore. Una caratteristica comune ai casi analizzati è il modo in cui il CERN ha fatto uso del suo status di organizzazione di ricerca di alto profilo a livello internazionale. Oggi il CERN è uno dei nodi centrali di una rete mondiale di attori della ricerca - enti, agenzie e realtà industriali - che scambia e condivide conoscenze, strumenti e risorse umane. Il CERN contribuisce in modo importante all'intera rete, beneficiando al tempo stesso e in larga misura del lavoro dei soggetti partecipanti.

In che modo il rapporto OCSE-GSF può contribuire allo sviluppo di nuove infrastrutture?

I rischi che emergono dal superamento dello stato dell'arte, dalla necessità di produrre soluzioni tecnologiche originali e di generare innovazione, possono essere gestiti o attenuati in modi diversi. Nel caso dei dipoli di LHC - nel campo quindi del "core business" del laboratorio - è stato importante per il CERN mantenere un pieno coordinamento scientifico e manageriale di tutto il progetto, ricavandone quasi completamente il valore aggiunto derivato dallo sviluppo del progetto stesso. Nel caso delle infrastrutture per la adroterapia - nel settore del "trasferimento delle conoscenze" del laboratorio - il sistema si è auto-regolato per risolvere i problemi concettuali e progettuali fondamentali, senza occuparsi delle successive e impegnative tappe di studi complementari, realizzazione e certificazione, necessarie alla messa in funzione di una struttura medica. Utilizzando una forma di "sussidiarietà", che è oggi un concetto familiare nella politica dell'innovazione scientifica europea, questa seconda fase è stata gestita da Istituzioni a livello nazionale.

Nei casi descritti non è stato inoltre trascurato il tema della proprietà intellettuale e nel rapporto è possibile trovare indicazione di come esso sia stato affrontato nelle diverse situazioni.

* INFN Delegate to European Institutions

** Il Global Science Forum (GSF - <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/oecdglobalscienceforum.htm>) è un organismo di consultazione, su questioni di ricerca, degli attori della politica scientifica dei paesi dell'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico). Il compito è di produrre risultati e raccomandazioni per la definizione delle azioni da parte dei governi, delle organizzazioni internazionali e della comunità scientifica. Il GSF ha recentemente redatto il rapporto "The Impacts of Large Research Infrastructures on Economic Innovation and on Society: Case studies at CERN" (<http://www.oecd.org/sti/sci-tech/CERN-case-studies.pdf>). Ha contribuito alla prima stesura del rapporto Sandro Bettini, precedente membro italiano del GSF.

» IL PROGETTO EUROPEO



ELI-NP, IL SUPER LASER DEL FUTURO

Sorgerà a Magurele, in Romania, ELI-NP (*Extreme Light Infrastructure-Nuclear Physics*), il nuovo laboratorio internazionale di fisica il cui cuore sarà una sorgente di radiazione gamma (fotoni di alta e altissima energia) ospitata dal centro di ricerca IFIN-HH (*Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering*).

Insieme alle strutture per lo studio delle sorgenti secondarie, a Dolni Brezany (Repubblica Ceca), e degli impulsi ad atto secondi, a Szeged (Ungheria), ELI-NP sarà uno dei tre pilastri del progetto ELI per la realizzazione del più avanzato laser al mondo, dedicato alle ricerche sull'interazione della luce con la materia a intensità elevatissime. Il laboratorio ELI-NP ospiterà due macchine dalle prestazioni estreme: una sorgente di raggi gamma, basata su un acceleratore lineare di elettroni di alta intensità e un laser di elevata potenza. Le caratteristiche della sorgente saranno uniche e offriranno alla comunità scientifica internazionale nuove opportunità nella spettroscopia nucleare ad alta risoluzione ed elevata energia. In particolare, ELI-NP consentirà di sondare i meccanismi della nucleo-sintesi stellare e potrà contribuire alla comprensione dell'origine degli elementi pesanti presenti in natura. Inoltre, si prevedono importanti applicazioni nelle tecnologie industriali nucleari per la gestione in sicurezza delle scorie e nello sviluppo di nuovi sistemi di produzione di isotopi medicali.

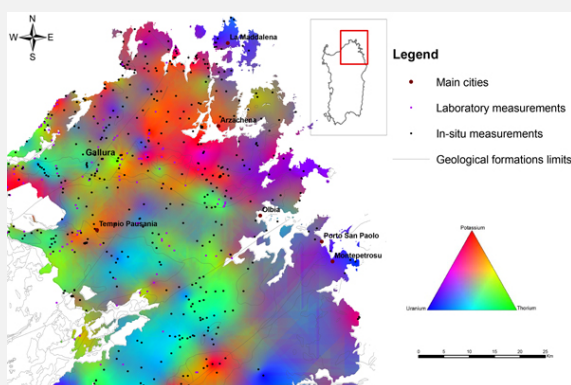
Finanziata dal governo rumeno con un contributo dell'Unione Europea di 66,8 milioni di euro, la costruzione di ELI-NP avrà un costo complessivo di 300 milioni di euro.

Sarà realizzato dal consorzio internazionale EuroGammaS guidato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), con la collaborazione dell'Università di Roma Sapienza, degli istituti scientifici CNRS (F) e STFC (UK) e di numerose aziende italiane ed europee.

<http://www.eli-beams.eu/>

<http://www.eli-np.ro/>

» TRASFERIMENTO TECNOLOGICO



ITALRAD, LA CARTA DELLA RADIOATTIVITÀ NATURALE IN ITALIA

Con l'obiettivo di produrre una mappatura completa della radioattività naturale in Italia, il progetto ITALRAD (*ITALian Radioactivity Project*) ha fissato i primi importanti tasselli completando, in Veneto e Toscana, la carta regionale della radioattività naturale e dando il via al monitoraggio della Sardegna. Il documento raccoglie le misure dei livelli di radioattività di origine terrestre, realizzate nell'ambito di uno studio d'avanguardia nel campo della geofisica nucleare a livello internazionale. Le informazioni saranno utili alla pianificazione di standard abitativi in grado di attenuare la concentrazione di radon in ambienti interrati e seminterrati: un patrimonio per le future generazioni che potranno così confrontare gli effetti dell'eventuale contaminazione di origine antropica rispetto al fondo naturale.

In perfetto accordo con i programmi di ricerca europei Horizon 2020, in particolare nel contesto delle "*secure societies*" e della collaborazione scientifica multidisciplinare, lo sviluppo di "tecnologie per i monitoraggi e per la tutela dell'ambiente" è inoltre uno degli obiettivi di rilevanza strategica del Piano Nazionale della Ricerca 2011-13.

Le misurazioni sono in corso dal 2010, sotto il controllo di un gruppo di ricercatori dei Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN, in collaborazione con le Università di Ferrara e di Siena. Gli scienziati hanno studiato la presenza dei radionuclidi naturali nelle rocce e nei suoli, attraverso misurazioni in laboratorio e più di 20.000 acquisizioni aeree.

Un'iniziativa che ha saputo coniugare innovazione, elevati standard qualitativi e la capacità di favorire il trasferimento dei risultati conseguiti al mondo delle imprese, con un'attenzione alla formazione e al coinvolgimento professionale di giovani ricercatori di talento. Circa il 50% del budget, infatti, è stato investito in assegni di ricerca post-doc grazie ai quali è stato possibile addestrare giovani ricercatori nel campo della geofisica nucleare e delle sue applicazioni sul territorio. Nell'ambito del progetto sono stati messi a punto prototipi innovativi per la misurazione delle radiazioni gamma a bordo di velivoli, favorendo la nascita di una start-up universitaria e il trasferimento tecnologico verso aziende interessate alla produzione in serie di nuove apparecchiature per il monitoraggio ambientale.



NEWSLETTER 02

Italian National Institute for Nuclear Physics

AGOSTO 2014

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