

# NEWSLETTER 07

Italian National Institute for Nuclear Physics

GENNAIO 2015

## NEWS

### RICERCA

PRIMO SPECCHIO PER VIRGO, p. 2

### APPLICAZIONI

DAL VENETO ALLA NORMANDIA: CONSEGNATO IL CUORE DI SPIRAL2 , p. 2

### CALCOLO

UNA CLOUD PER LA RICERCA EUROPEA, p. 3



### L'INTERVISTA p. 4

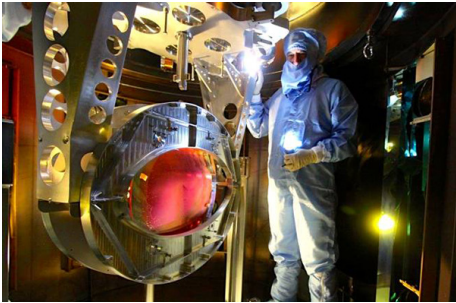
#### INFRASTRUTTURE DI RICERCA GLOBALI (GSO)

*intervista a Giorgio Rossi, presidente di turno del GSO e vicepresidente di ESFRI*



### SPOTLIGHT p. 7

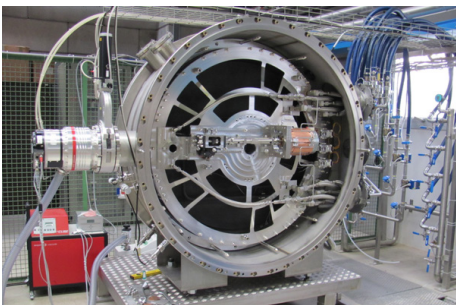
#### INIZIATI I LAVORI PER IL JIANGMEN UNDERGROUND NEUTRINO OBSERVATORY (JUNO) IN CINA.



## RICERCA

### PRIMO SPECCHIO PER VIRGO

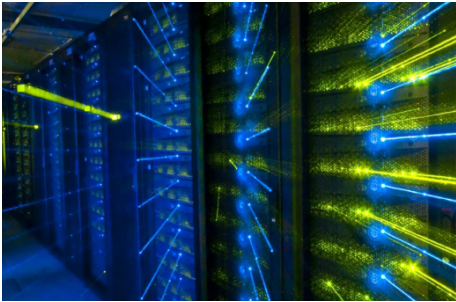
Una nuova tappa è stata conquistata da *Advanced Virgo*, l'esperienza per lo studio delle onde gravitazionali del consorzio italo-francese Ego, nella campagna pisana. È stato, infatti, installato con successo il primo specchio: il *beam splitter*, che ha il compito di dividere il fascio laser che corre all'interno dei bracci dell'interferometro. Lo specchio, con il suo sistema di sospensione e controllo, è stato collocato sul superattenuatore, il sistema di isolamento sismico dell'apparato. Il *beam splitter* di *Advanced Virgo*, con i suoi 55 cm di diametro, è il più grande specchio mai realizzato al mondo per un rivelatore di onde gravitazionali. I gruppi Virgo dell'INFN sono stati protagonisti di questo complesso lavoro di integrazione. "L'installazione è entrata nella fase più delicata, quella dell'integrazione *in situ* delle componenti sviluppate nei diversi laboratori", spiega Giovanni Losurdo, coordinatore del progetto *Advanced Virgo*. "Abbiamo appena ottenuto un successo importante nella costruzione del rivelatore, che sarà completato entro il prossimo anno, entrando a far parte del network di rivelatori di seconda generazione, e che inizierà così la presa dati insieme alla coppia di rivelatori americani Ligo", conclude Losurdo. ■



## APPLICAZIONI

### DAL VENETO ALLA NORMANDIA: CONSEGNATO IL CUORE DI SPIRAL2

È stato interamente ideato e progettato ai Laboratori INFN di Legnaro il principale componente del progetto Spiral2: si tratta di un convertitore di neutroni per la produzione di radioisotopi, che sarà installato nel complesso di acceleratori del laboratorio francese di Ganil, in Normandia. Il dispositivo ha richiesto lo sviluppo di competenze di altissima tecnologia nucleare e servirà alla produzione di radioisotopi che troveranno un vasto impiego nella ricerca in fisica nucleare, fondamentale e applicata, in medicina, in biologia, in fisica dello stato solido e in applicazioni industriali. "Spiral2 è un esempio di come i laboratori dell'INFN svolgano un ruolo di primo piano in progetti internazionali, - commenta Luigi Tecchio, che ha coordinato l'intero progetto - ma non solo: rappresenta, infatti, anche un esempio di trasferimento tecnologico ad alto valore aggiunto verso la piccola e media industria nazionale". Il progetto, supportato dalla Comunità Europea attraverso la collaborazione con 25 istituzioni europee di ricerca, tra cui l'INFN, si inquadra in una collaborazione italo-francese per la ricerca in fisica nucleare: i Laboratori di Legnaro hanno progettato e costruito il convertitore di neutroni, mentre in Francia stanno realizzando l'arricchitore di carica (*charge breeder*), che sarà installato ai Laboratori di Legnaro nell'ambito del progetto Spes dell'INFN. ■



## CALCOLO

### UNA CLOUD PER LA RICERCA EUROPEA

Il progetto INDIGO - DataCloud è stato approvato dalla Commissione Europea nell'ambito di Horizon 2020 e sarà finanziato con 11 milioni di euro in 30 mesi. Il progetto, coordinato dall'INFN mette insieme 22 prestigiose istituzioni di ricerca con 4 importanti aziende di 11 diversi paesi europei, con l'obiettivo di sviluppare una nuova piattaforma software di tipo CLOUD per la ricerca europea. "Con questo progetto - spiega Davide Salomoni dell'INFN-CNAF (centro nazionale per la ricerca e lo sviluppo delle tecnologie informatiche) di Bologna e *principal investigator* di INDIGO - i nostri sforzi si concentreranno sulla costruzione di una piattaforma software completamente gratuita e open-source e che potrà operare su infrastrutture di rete sia pubbliche che private. Si potrà così rispondere allo stesso tempo alle esigenze di calcolo, elaborazione o archiviazione dati di ricercatori di un ampio spettro di discipline, senza dover riscrivere ogni volta i software da zero". Questo sarà possibile anche grazie all'esperienza acquisita nella costruzione di EGI, la *European Grid Infrastructure* che interconnette attraverso tecnologie di *Grid Computing* centinaia di centri di calcolo in tutta Europa e che è stata realizzata per immagazzinare, distribuire e analizzare, tra gli altri, i centinaia di milioni di gigabyte di dati scientifici prodotti dal *Large Hadron Collider* (LHC) del CERN. ■

## » L'INTERVISTA



### INFRASTRUTTURE DI RICERCA GLOBALI (GSO)

*intervista a Giorgio Rossi, presidente di turno del GSO e vicepresidente di ESFRI*

Il 15 dicembre scorso l'INFN ha ospitato il 5° incontro del GSO (*Group of Senior Officials*), composto dai rappresentanti ministeriali per le Infrastrutture di Ricerca Globali (*GRI, Global Research Infrastructure*) dei paesi membri del G8 e di Australia, Canada, Cina, Messico e Brasile.

La riunione ha offerto lo spunto per approfondire il tema delle infrastrutture di ricerca con Giorgio Rossi, rappresentante dell'Italia nel GSO, di cui ha assunto la presidenza di turno, e vicepresidente di ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*), l'istituzione europea nata nel 2002 a sostegno di politiche per lo sviluppo coerente delle infrastrutture di ricerca europee.

### **Le infrastrutture di ricerca costituiscono uno degli assi strategici per la realizzazione dello Spazio Europeo della Ricerca. Perché? Che cosa rappresentano e qual è il loro valore?**

Le infrastrutture di ricerca (IR) realizzano la possibilità per i ricercatori di maggior talento di accedere all'uso degli strumenti scientifici più potenti e avanzati per le loro ricerche, sulla sola base della bontà della loro proposta. Le IR rappresentano quindi la spina dorsale dello spazio europeo della ricerca perché rendono accessibile l'eccellenza, realizzano le condizioni per la mobilità e favoriscono lo sviluppo di competenze interdisciplinari. Il valore in termini di ritorno scientifico dall'investimento in IR è molto alto, poiché il loro utilizzo intensivo è fatto dai migliori ricercatori sui temi scientifici di frontiera, incluse le "grandi sfide" (clima, salute, invecchiamento, energia,...).

L'investimento in IR ad accesso aperto competitivo ha un alto valore strategico. Attualmente, i costi delle IR rappresentano il 3% dell'investimento lordo annuo in Ricerca e Sviluppo – il GERD, *Gross Expenditure on Research and Development* - dei paesi europei.

## »» L'INTERVISTA

### **Quali sono le principali sfide che l'Europa dovrà affrontare e che cosa quindi ritenete strategicamente rilevante?**

Le sfide dell'Europa legate alla "società della conoscenza" sono quelle di un incremento dell'investimento in nuove conoscenze e nella loro diffusione. Gli obiettivi di Lisbona per l'anno 2010 (3 % del PIL di investimento in ricerca, 8 ricercatori per-mille lavoratori, mobilità fra ricerca, industria e servizi) erano e sono corretti, ma il ritardo è grande e la crisi da un lato aggrava l'urgenza di quegli obiettivi, dall'altro penalizza gli investimenti. Le IR sono un elemento chiave, che peraltro richiede investimenti sostanziali e continui perché le competenze non sono acquisite una volta per sempre, ma si rinnovano con le nuove leve di ricercatori e tecnologi, oppure si possono perdere anche durevolmente.

### **Quali sono i progetti indicati da ESFRI come prioritari nella *roadmap* e quali criteri sono stati seguiti per individuarli?**

ESFRI ha il mandato di individuare le IR necessarie per la competitività europea, in tutti i campi della ricerca, dalle scienze sociali e del patrimonio, all'ambiente, alla biomedicina, all'energia, all'analisi della materia e alla fisica. L'attuale *roadmap* di ESFRI conta 48 progetti ed è stato necessario definire alcune priorità, che si riflettono in una misura di Horizon-2020, per dare pratica realizzazione al 60% della *roadmap* entro il 2015. Oggi ESFRI lavora a una nuova *roadmap* che uscirà nel 2016 e che sarà sostanzialmente più agile della precedente. Prevede 25 progetti, selezionati oltre che per l'interesse scientifico, anche in funzione della "maturità" della proposta in termini di governo, di sostenibilità e di piano finanziario per la fase di costruzione e di funzionamento, e infine sulla base di criteri di "valore aggiunto pan-Europeo". I progetti restano in *roadmap* per un massimo di 10 anni. Se raggiungono con successo l'implementazione vengono descritti nel *landscape* delle infrastrutture di rilevanza pan-europea, assieme alle altre IR (nazionali o internazionali) che offrono accesso ai ricercatori europei. Vi sono infatti (e vi debbono essere!) molti progetti di IR eccellenti e del tutto necessari, ma che non hanno nel "format" europeo la realizzazione più appropriata o più efficiente. I più rilevanti saranno individuati nel *landscape* della *roadmap* ESFRI 2016.

## »» L'INTERVISTA

**La roadmap di ESFRI rappresenta un punto di riferimento e uno strumento per le comunità scientifiche e per i decisori politici degli Stati membri dell'Unione Europea. Quali sono le azioni che i Governi dei paesi europei, più in generale, e quello italiano in particolare, dovrebbero intraprendere a livello nazionale?**

ESFRI ha sviluppato un metodo e ha indicato dei progetti di ampio impatto per la costruzione dello spazio europeo della ricerca. I paesi europei dovrebbero, in modo concertato, considerare che l'investimento nelle IR è un'opportunità per un *recovery plan* di uscita dalla crisi, e uno strumento formidabile per formare e rafforzare una generazione di giovani ricercatori e di sviluppatori di soluzioni tecniche innovative, che si traducono in competitività dell'Europa e in radicamento della cultura scientifica nell'economia.

Il settore economico basato sulla ricerca in fisica vale oltre il 15% dell'economia europea, è secondo solo al manifatturiero e supera il settore edilizio. Questo suggerisce che è necessario alimentare la base di nuove conoscenze e la filiera di giovani scienziati e ingegneri che, per competenze e numerosità, sappiano sfruttarle, svilupparle e tradurle in innovazione di prodotti, servizi e metodi.

**Quali sono stati i principali temi discussi e quali le conclusioni più rilevanti emerse al termine dell'ultimo incontro del GSO?**

La discussione si è concentrata su iniziative pratiche. Sulla base delle definizioni di *Global Research Infrastructure* (GRI), cioè di infrastruttura unica a livello globale con accesso competitivo per tutti gli scienziati del mondo, si è raccolta una lista di circa sessanta proposte le cui potenzialità sono state illustrate. Entro i prossimi mesi il GSO individuerà quelle proposte di GRI che raccolgono il più ampio interesse e la disponibilità dei paesi per procedere immediatamente a studiare i modi per implementarle. Stiamo quindi passando dalla definizione generale di GRI alla valutazione di fattibilità di alcuni casi specifici. L'Italia ha fatto quattro proposte in ambiti diversi (ambiente, biologia, patrimonio culturale e fisica). Fra queste vi è la proposta di internazionalizzazione dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN, la cui visita è stata offerta al GSO nel secondo giorno di incontro, assieme all'analisi delle possibili iniziative per una GRI dei laboratori sotterranei.

## » SPOTLIGHT



## INIZIATI I LAVORI PER IL JIANGMEN UNDERGROUND NEUTRINO OBSERVATORY (JUNO) IN CINA.

Il 10 gennaio a Jiangmen, città della provincia del Guandong, in Cina, sono cominciati i lavori di scavo per realizzare lo *Jiangmen Underground Neutrino Observatory* (JUNO): un gigantesco esperimento internazionale per lo studio dei neutrini. JUNO sarà, insieme a HYPER-KAMIOKANDE in Giappone e ELBNF negli Stati Uniti, uno dei tre grandi rivelatori di neutrini che saranno costruiti nei prossimi anni. In particolare, JUNO sarà rivelatore sotterraneo di neutrini a scintillatore liquido e sfrutterà una tecnologia analoga a quella utilizzata ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN per l'esperimento Borexino. Da programma, l'esperimento inizierà a prendere dati nel 2020 e dovrebbe rimanere in funzione per 20 anni.

JUNO indagherà un aspetto cruciale della fisica del neutrino: il modo in cui la natura ne ha ordinato le masse. Sappiamo che i neutrini possono essere di tre tipi chiamati elettronico, muonico e tau e che possono mutare (processo chiamato "oscillazione") e trasformarsi da un tipo in un altro. L'esperimento studierà i neutrini prodotti e "inviati" da due complessi nucleari situati a 52 km di distanza dal rivelatore e comprendenti in totale 10 reattori. Partecipano alla collaborazione JUNO quarantacinque istituzioni scientifiche provenienti da undici paesi: Cina, Italia, Armenia, Belgio, Francia, Finlandia, Germania, Repubblica Ceca, Russia, Stati Uniti e Taiwan. L'internazionalità, infatti, è un aspetto chiave del progetto che coinvolge scienziati di tutto il mondo nella costruzione dell'apparato. L'Italia, con INFN, ricopre un ruolo di primo piano. In particolare i fisici dell'INFN sono impegnati in ambiti cruciali quali la purificazione dello scintillatore, l'elettronica, l'acquisizione, l'analisi e la simulazione dei dati, gli scintillatori plastici, lo studio dei geo-neutrini e la valutazione delle modalità di funzionamento dei reattori che generano i neutrini usati per l'esperimento.

Lo studio delle oscillazioni di neutrino è una delle frontiere più promettenti della fisica contemporanea. Attualmente sono in fase di presa dati gli esperimenti T2K in Giappone e NOVA negli USA da cui nei prossimi anni ci si aspettano indicazioni preliminari sull'ordinamento delle masse dei neutrini. In fase di progettazione, oltre a JUNO, vi sono gli esperimenti ORCA nel Mar Mediterraneo e PINGU al Polo Sud, che studieranno gli effetti dell'interazione dei neutrini di origine atmosferica con la materia. I neutrini atmosferici sono inoltre l'oggetto

## » SPOTLIGHT

di studio dell'esperimento INO, da realizzare in un laboratorio sotterraneo in India. Dopo JUNO, arriveranno due giganteschi rivelatori ad argon e ad acqua: ELBNF e HYPER-KAMIOKANDE. Il primo confermerà con altissima precisione l'ordinamento delle masse che JUNO, a quel tempo, dovrebbe aver già determinato, e misurerà inoltre un parametro fisico aggiuntivo chiamato "fase di violazione di CP" su cui si focalizzerà il giapponese HYPER-KAMIOKANDE. Ad oggi, i fisici prevedono che quando tutti questi esperimenti avranno completato i loro programmi, tra il 2035 e il 2040, lo studio delle oscillazioni dei neutrini sarà finalmente completato e il fenomeno sarà compreso anche nei suoi dettagli più complessi. ■



**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