NEWSLETTER 06

Italian National Institute for Nuclear Physics

DICEMBRE 2014

NEWS

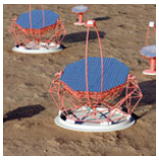
SCIENZA E TECNOLOGIA
ICARUS, dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso al Cern, p. 2

MEDICINA
La sala preclinica del nuovo centro di adroterapia di Praga sarà costruita dall'Infn, p. 2

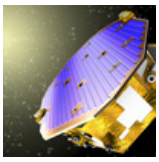
NOMINE
Ufficializzata la nomina di Fabiola Gianotti a capo del Cern dal 2016, p. 3

ALTA FORMAZIONE
Inaugurato il nuovo anno accademico al Gran Sasso Science Institute, p. 3

L'INTERVISTA p. 4
FORMAZIONE E MOBILITÀ DEI RICERCATORI IN EUROPA
intervista a Alessandra Luchetti



IL PROGETTO EUROPEO p. 8
CTA / UN OSSERVATORIO AVANZATO PER RAGGI GAMMA DI ALTA ENERGIA



TRASFERIMENTO TECNOLOGICO p. 9
SENSORI ITALIANI PER LISA PATHFINDER

SCIENZA E TECNOLOGIA
ICARUS, DAI LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO AL CERN

È iniziato il lungo viaggio del più grande rivelatore ad argon liquido del mondo: il gigantesco cacciatore di neutrini ICARUS T600 ha lasciato i Laboratori INFN del Gran Sasso alla volta del CERN di Ginevra. Fino al 2012 ICARUS ha osservato il fascio di neutrini che arrivava dal CERN, dopo un percorso di 730 km attraverso la crosta terrestre. Adesso, con un delicato trasporto per mezzo di due convogli eccezionali, è stato trasferito al CERN per la manutenzione e l'*upgrade* delle performance, in previsione di un suo probabile impiego futuro negli Stati Uniti: i fisici lo considerano elemento essenziale per un esperimento con neutrini a bassa energia del Fermilab di Chicago. ICARUS è un rivelatore a ionizzazione ad argon liquido (600 tonnellate di gas liquefatto): la sua tecnologia è stata proposta nel 1977 dal Premio Nobel per la Fisica Carlo Rubbia, a tutt'oggi portavoce dell'esperimento, e rappresenta un esempio del primato italiano dell'INFN nel proporre soluzioni originali, la cui validità è provata in questo caso dal successo del rivelatore nel passato recente. ICARUS coniuga così l'originalità dell'idea con la precisione e l'efficienza della realizzazione tecnica. ■

MEDICINA
LA SALA PRECLINICA DEL NUOVO CENTRO DI ADROTERAPIA DI PRAGA SARÀ COSTRUITA DALL'INFN

L'INFN si è aggiudicato la gara pubblica per la costruzione della sala per le attività precliniche del nuovo centro di adroterapia, che sarà realizzato a Praga, nella Repubblica Ceca, nell'ambito del progetto europeo ELI (*Extreme Light Infrastructure*), e più in particolare del progetto ELIMAIA (ELI *Multidisciplinary Applications of Laser-Ion Acceleration*). Sarà la prima sala completa nel suo genere al mondo: avrà dotazioni d'avanguardia per fare ricerche in fisica, in dosimetria e per le attività precliniche. I Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN guideranno per i prossimi tre anni la collaborazione impegnata nella realizzazione del progetto. Il nuovo centro di adroterapia che nascerà a Praga si distinguerà da quelli attuali per la tecnica di produzione dei fasci di particelle accelerate: in questo caso, infatti, anziché utilizzare una macchina acceleratrice tradizionale, le particelle saranno accelerate in plasmi, sfruttando l'interazione tra materia e laser. Questa tecnica consente di produrre a basso costo fasci di alta qualità di protoni da impiegare nella terapia oncologica. ■

NOMINE
UFFICIALIZZATA LA NOMINA DI FABIOLA GIANOTTI A CAPO DEL CERN DAL 2016

Il 12 dicembre il Council del CERN ha formalizzato l'elezione di Fabiola Gianotti a capo del più grande centro di ricerche al mondo in fisica delle particelle. Ora la scienziata italiana è ufficialmente il futuro Direttore Generale del CERN, carica che assumerà dal 1° gennaio 2016. "L'Italia ha un rapporto speciale con il CERN, – ricorda Fernando Ferroni, presidente dell'INFN e membro del Council – dal suo inizio, con Edoardo Amaldi tra i padri fondatori, ai successi degli esperimenti a LHC, che coinvolgono moltissimi fisici italiani, suggellati dalla scoperta del bosone di Higgs, passando per il premio Nobel a Carlo Rubbia, anche lui direttore generale, come pure Luciano Maiani". "Abbiamo accolto con gioia immensa e grande soddisfazione la nomina di Fabiola al vertice del CERN, che sarà così diretto con la classe e la sicurezza che la contraddistinguono, da una italiana figlia della nostra scuola, a testimonianza della vitalità e visibilità che essa ha a livello globale. Per l'Italia è un riconoscimento straordinario, e per l'INFN una conferma per le sue scelte scientifiche e formative, e un incoraggiamento a continuare nella direzione dell'eccellenza senza compromessi che lo contraddistingue", conclude Ferroni. ■

ALTA FORMAZIONE
INAUGURATO IL NUOVO ANNO ACCADEMICO AL GRAN SASSO SCIENCE INSTITUTE

Si è aperto con una bella cerimonia il secondo anno accademico del Gran Sasso Science Institute, il GSSI, la scuola internazionale di dottorato dell'INFN, nata all'Aquila in una prospettiva di rilancio culturale, sociale ed economico del territorio dopo il terremoto del 2009. All'evento hanno partecipato personaggi di rilievo del mondo scientifico e istituzionale, tra cui il Premio Nobel per la Fisica Carlo Rubbia. E poi c'erano molti giovani: dottorandi brillanti provenienti da tutto il mondo, che sono il cuore del GSSI. "Io ho compagni di corso pakistani, vietnamiti, indiani e di vari paesi europei", racconta Alkida Balliu, studentessa albanese di informatica, che ha aperto la giornata. "In questa bellissima città che pullula di cultura, – ha proseguito Balliu – è come se si fosse unito il mondo, sono certa che faremo grandi cose". "Questa è una realtà internazionale e di eccellenza", ha sottolineato il direttore del GSSI Eugenio Coccia" degli 80 dottorandi oggi al GSSI, selezionati tra più di mille candidature pervenute, il 50% sono dall'estero. Questi numeri rendono ragione della nostra presenza e testimoniano il successo della nostra missione: riuscire ad attrarre all'Aquila giovani di talento da tutto il mondo". ■

» L'INTERVISTA

FORMAZIONE E MOBILITÀ DEI RICERCATORI IN EUROPA

Intervista a Alessandra Luchetti

Alessandra Luchetti è membro della Direzione Generale dell'Istruzione e della cultura della Commissione europea, a Bruxelles. È responsabile del settore "Azioni Marie Curie" per la formazione e la mobilità dei ricercatori agli inizi e in corso di carriera.

Nel 2011 la Commissione Europea ha fissato la fine del 2014 come termine per il completamento dello Spazio Europeo della Ricerca. Di che cosa si tratta?

Lo Spazio Europeo della Ricerca (SER) consente a ricercatori, istituti di ricerca e aziende di lavorare e di cooperare liberamente attraverso le frontiere. Nel settembre 2014 è stata pubblicata l'ultima relazione sui progressi compiuti nell'ambito del SER (ERA Progress Report , n.d.t) in cui si sottolinea il ruolo chiave delle politiche in materia di risorse umane: i metodi di assunzione aperti consentono agli istituti di ricerca di assumere i migliori ricercatori in tutte le fasi della carriera e promuovono un'efficace mobilità geografica. La relazione evidenzia anche i nuovi dati dell'OCSE, secondo i quali l'impatto sulla ricerca ad opera dei ricercatori interessati dalla mobilità è superiore di quasi 20 punti percentuali a quello di coloro che non si sono mai trasferiti all'estero.

Quali sono i principali strumenti messi in campo dalla Commissione per migliorare le capacità di crescita dell'Europa e promuovere eccellenza e competitività?

Horizon 2020 è il più grande programma di ricerca e innovazione dell'UE, con 79 miliardi di euro di fondi disponibili in 7 anni (periodo 2014-2020). Si tratta di un unico programma che riunisce tre precedenti iniziative/programmi distinti: il 7° Programma Quadro per la ricerca (PQ7), gli aspetti innovativi del Programma quadro per la Competitività e l'Innovazione (CIP) e l'istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT).
Horizon 2020 è lo strumento finanziario per l'attuazione dell''Unione dell'Innovazione', un'iniziativa bandiera

» L'INTERVISTA

della strategia di Europa 2020, volta a garantire la competitività globale dell'Europa. L'Unione dell'Innovazione richiede all'UE di attrarre verso le professioni della ricerca un milione di persone in più entro il 2020. Le azioni Marie Skłodowska-Curie (MSCA) sono un aspetto essenziale di questo obiettivo, non solo perché finanziano direttamente 65000 ricercatori, ma anche per il loro impatto positivo sulle condizioni di tutti i ricercatori in Europa.

Da lungo tempo, e con sempre crescente attenzione, la Commissione sostiene lo sviluppo delle risorse umane nella ricerca europea. Quali sono le più recenti novità nel campo delle azioni per la mobilità e la formazione dei ricercatori?

Secondo l'ultima relazione sui progressi compiuti nell'ambito del SER (ERA Progress Report, n.d.t.), già citata in precedenza, le MSCA hanno avuto un notevole impatto strutturale sul SER. Tali azioni definiscono le norme per la formazione alla ricerca, condizioni di impiego interessanti e modalità di assunzioni aperte per tutti i ricercatori, e contribuiscono a programmi regionali o nazionali attraverso il cofinanziamento.
Il 2014 è stato l'anno dei primi inviti a presentare proposte per le MSCA nell'ambito di Horizon 2020. L'obiettivo di estendere e semplificare le precedenti azioni Marie Curie è stato chiaramente raggiunto: quest'anno il tasso di sottoscrizione ha superato di 7 volte il bilancio disponibile di 805 milioni di euro.
In particolare, dopo il successo dell'integrazione nelle MSCA della precedente iniziativa di dottorati congiunti Erasmus Mundus (*Erasmus Mundus Joint Doctorates*, n.d.r.), quest'anno gli inviti a presentare proposte includono 8 dottorati europei comuni (*European Joint Doctorate*, n.d.t.). Inoltre, le MSCA continuano a essere un meccanismo chiave per portare in Europa ricercatori esperti, come dimostrano il 20% delle domande di borse di studio individuali (*Individual Fellowship*, n.d.t.) provenienti da paesi esterni all'Europa.

Attraverso quali programmi si sviluppano le azioni Marie Curie e quali sono i destinatari privilegiati?

Le MSCA offrono opportunità per i ricercatori in qualsiasi fase della carriera, a prescindere dal campo di ricerca, dalla nazionalità o dall'età. Il programma sostiene la mobilità in tutti i paesi all'interno o all'esterno dell'UE, a condizione che la borsa si concluda con il ritorno in Europa. Tuttavia, non possiamo finanziare le attività che rientrano nel Trattato EURATOM.
Nell'ambito delle reti ITN per la formazione dottorale innovativa (*Innovative Training Networks*, n.d.t) vengono finanziate alcune organizzazioni europee al fine di fornire una formazione strutturata a livello di dottorato, sulla base di distacchi intersettoriali. Le borse di studio individuali sostengono la mobilità di ricercatori esperti da, verso e all'interno dell'Europa. I richiedenti presentano la loro proposta di ricerca direttamente alla Commissione.
Il nuovo programma RISE di scambi tra il personale della ricerca e innovazione (*Research and Innovation Staff Exchange*, n.d.t) sostiene i partenariati tra organizzazioni europee e/o internazionali per realizzare o pianificare

» L'INTERVISTA

un progetto di ricerca attraverso lo scambio del loro personale. Infine, l'azione COFUND sostiene gli enti europei che gestiscono programmi dottorali o di borse di studio transnazionali di alta qualità.

Come si caratterizza oggi il rapporto tra i ricercatori europei e il mondo dell'industria? Esistono programmi specifici per lo sviluppo delle capacità di innovazione e di promozione delle idee?

La partecipazione essenziale del settore non accademico ai programmi di formazione finanziati dalle MSCA garantisce sia conoscenze specialistiche nel settore di ricerca specifico, sia competenze trasferibili che favoriscono l'innovazione, come l'imprenditorialità. Con l'invito a presentare proposte nell'ambito del programma ITN del 2014, è previsto il finanziamento di 600 aziende.
Inoltre, esiste l'azione MSCA specifica per lo scambio di personale, intesa a favorire il trasferimento di conoscenze tra il mondo accademico e le imprese. Gli enti non accademici rappresentano circa il 30% dei proponenti con esito positivo al primo invito RISE; di questi, oltre 100 sono PMI.

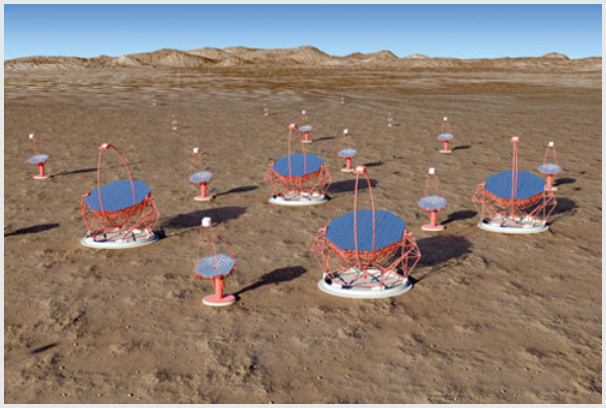
Nel confronto con gli altri paesi membri, qual è la risposta dell'Italia alle azioni di incentivazione della mobilità dei ricercatori?

L'Italia ha riscosso un grande successo nel programma che ha preceduto le MSCA. Tra il 2007 e il 2013, hanno partecipato alle azioni Marie Curie (MCA) 1377 enti italiani, finanziati complessivamente con 281 milioni di euro. Ad oggi, 4913 ricercatori italiani hanno ricevuto finanziamenti per acquisire competenze ed esperienza all'estero - i borsisti italiani sono il gruppo più numeroso delle MCA - e sono 2976 i ricercatori stranieri che si sono recati in Italia grazie a un finanziamento MCA.
Inoltre, dalle prime due valutazioni sugli inviti MSCA, in fase di completamento si prevede il finanziamento complessivo di 125 soggetti italiani: 69 nell'ambito di ITN, 56 in RISE.

Quali suggerimenti si sentirebbe di dare ai ricercatori europei perché possano cogliere al meglio le occasioni offerte dalla Commissione?

Esistono i *National Contact Points* dedicati alle MSCA in tutti gli Stati Membri dell'UE e nei Paesi Associati a Horizon 2020, e in un certo numero di altri paesi in tutto il mondo. Il loro ruolo principale è quello di guidare i potenziali candidati nella scelta di tipologie di azioni pertinenti, fornire consulenza su procedure amministrative e questioni contrattuali, garantire formazione e assistenza nella redazione della proposta, distribuire documentazione (moduli, linee guida, manuali ecc.) e aiutare nell'individuazione del partner. I loro recapiti sono disponibili sul portale dei partecipanti (*Participant Portal*, n.d.t.) di Horizon 2020. ■

» IL PROGETTO EUROPEO



CTA. UN OSSERVATORIO AVANZATO PER RAGGI GAMMA DI ALTA ENERGIA

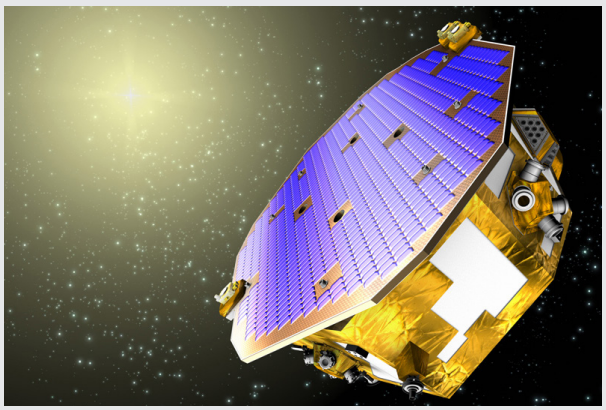
CTA (*Cherenkov Telescope Array*) è un osservatorio di nuova generazione dedicato all'astronomia a raggi gamma di altissima energia. È la prima infrastruttura di questo tipo a funzionare come "Osservatorio Aperto", a servizio di una vasta comunità di astrofisici e fisici delle astroparticelle e ideato sulla base delle proposte della stessa comunità degli utenti. Il progetto nasce grazie alle competenze acquisite attraverso progetti di grande successo come HESS (*High Energy Stereoscopic System*), in Namibia, e MAGIC (*Major Atmosferica Gamma-ray Imaging Cherenkov telescopes*) alle Isole Canarie, e riunisce l'intera comunità dei ricercatori europei impegnati in questo campo. CTA sarà costituito da un set di telescopi di tipo Cherenkov e offrirà prestazioni molto più elevate rispetto ai telescopi a raggi gamma oggi in funzione. Il miglioramento delle capacità di rivelazione sarà di fondamentale importanza per lo studio dei molti tipi di sorgenti di raggi gamma, per identificare i meccanismi di accelerazione dei raggi cosmici e per aprire una finestra sulla rivelazione di nuova fisica, ad esempio di segnali di materia oscura. Le particelle ad alta energia si trovano ovunque nell'universo, originate da oggetti cosmici come i resti delle esplosioni di supernova, le stelle binarie, i getti di radiazione intorno ai buchi neri nelle galassie lontane, le regioni di formazione stellare nella nostra galassia, e molti altri fenomeni cosmici violenti. La rivelazione di queste particelle può aiutarci a capire la natura di questi fenomeni e a rispondere a domande di fisica fondamentale, ad esempio sulla natura della materia oscura o della gravità.
Sebbene queste particelle ad alta energia siano molto difficili da rivelare, la loro esistenza è normalmente associata all'emissione in atmosfera i lampi di luce blu, la radiazione Cherenkov, che è possibile rivelare dalla Terra. Per raccogliere i debolissimi e rapidissimi lampi di luce Cherenkov sono necessari specchi per raccogliere la luce di grandi dimensioni e 'telecamere' ad alta velocità. Inoltre il livello di sensibilità previsto da CTA costituirà un primato assoluto anche grazie all'utilizzo di telescopi di tre dimensioni, in grado di rivelare segnali di bassa, media e alta energia. In particolare, i raggi gamma alle più alte energie possono essere facilmente rivelabili con piccoli telescopi (4-6 m di diametro), poiché producono una grande quantità di fotoni Cherenkov. Tuttavia, questi fotoni sono rari e per ottenere la sensibilità richiesta è necessario coprire una vasta area a terra (1-10 km^2) con un gran numero piccoli telescopi. La rete

» IL PROGETTO EUROPEO

meridionale di CTA, ad esempio, prevede la costruzione e la gestione contemporanea di circa 100 telescopi, un'impresa che richiede un livello di coordinamento senza precedenti in questo campo scientifico. I soci del consorzio CTA hanno una vasta esperienza di costruzione di telescopi di dimensioni simili ai grandi e piccoli telescopi di CTA. La sfida principale del progetto consiste quindi nell'industrializzazione e in tutti gli aspetti di produzione e sfruttamento di economie di scala. Molti paesi del mondo* hanno unito i loro sforzi e le singole capacità per raggiungere questo importante risultato: sarà il primo passo verso l'astronomia "a molti messaggeri", che estenderà lo spettro delle energie osservabili e consentirà di esplorare l'universo invisibile di alta energia.
L'INFN, in particolare, è impegnato nello sviluppo di innovativi sensori di luce (fotomoltiplicatori al silicio, che hanno applicazioni anche nel campo della fisica medica) per lo più per i piccoli telescopi, e l'elettronica e la meccanica per il grande telescopio. Tutto questo viene fatto in collaborazione con il sistema ricerca nazionale e i partner industriali.
Nel corso del 2015 avrà inizio la costruzione del primo grande telescopio delle Canarie di La Palma, il cui termine è previsto nel settembre 2016. ■

**Il progetto CTA prevede: Argentina, Armenia, Austria, Brasile, Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, India, Irlanda, Italia, Giappone, Namibia, Paesi Bassi, Polonia, Slovenia, Sud Africa, Spagna, Svezia , Svizzera, Regno Unito e Stati Uniti d'America.*
CTA è incluso nella Roadmap 2008 dell'European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI). E' uno dei "magnifici sette" progetti selezionati da ASPERA (AStroParticle ERAnet) per la fisica astro-particellare ed è classificato "ad alta priorità" nel ranking nel piano strategico per l'astronomia Europea ASTRONET. Inoltre, CTA è un progetto raccomandato per la prossima decade dalla US National Academies of Sciences Decadal Review.

» TRASFERIMENTO TECNOLOGICO



SENSORI ITALIANI PER LISA PATHFINDER

La missione spaziale LISA Pathfinder, in partenza tra pochi mesi con il compito di verificare il funzionamento delle tecnologie per la realizzazione del primo osservatorio spaziale per onde gravitazionali, porterà in orbita sofisticatissimi sensori inerziali made in Italy. La missione, a cui partecipano l'INFN, l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), è il primo step per la realizzazione del futuro osservatorio spaziale eLISA (*Evolved Laser Interferometer Space Antenna*) che l'ESA ha in programma di mandare in orbita intorno al 2030. eLISA sarà in grado di rivelare le onde gravitazionali direttamente nello spazio, evitando così disturbi dovuti alle vibrazioni del suolo o al rumore atmosferico, e sarà complementare ai due interferometri laser terrestri esistenti, l'italo-francese Virgo, e l'americano Ligo. L'interferometro eLISA orbiterà intorno al Sole seguendo la Terra a una distanza di alcune decine di milioni di chilometri e sarà costituito da tre satelliti distanti alcuni milioni di chilometri l'uno dall'altro.

Prima tappa verso eLISA, la missione LISA-Pathfinder rientra nel quadro del Programma Scientifico dell'ESA, il cui contributo italiano è pari al 13% circa. Un *Multilateral Agreement* tra tutti i paesi membri che partecipano al progetto è stato firmato a maggio 2005.

Lisa Pathfinder inaugurerà l'astronomia gravitazionale orbitando intorno al Sole a una distanza di 150 milioni di chilometri. Il satellite avrà a bordo un sistema composto da due masse di prova e da un interferometro che, insieme all'elettronica e all'ottica associate, costituisce il LISA Technology Package (LTP), realizzato da un consorzio di enti di ricerca europei. Come responsabile per l'ESA della definizione della sua architettura complessiva, l'Italia ha un ruolo di rilievo nello sviluppo del LISA Technology Package. Componente chiave del progetto sono proprio i sensori inerziali, una tecnologia italiana prodotta dalla CGS spa con il finanziamento dell'ASI, su disegno degli scienziati dell'INFN e dell'Università di Trento.

"L'esplorazione dell'universo gravitazionale per mezzo di un osservatorio spaziale rivoluzionerà l'astrofisica, la cosmologia e la fisica fondamentale: queste ricerche saranno foriere di un enorme progresso nella comprensione dell'universo" commenta Stefano Vitale dell'INFN e dell'Università di Trento, membro del team scientifico di eLISA e Principal Investigator della missione LISA Pathfinder. ■

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