



NEWSLETTER 76

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

INTERVISTA



IL PIANO AMALDI PER IL RILANCIO DELLA RICERCA SCIENTIFICA ITALIANA

Intervista al fisico Ugo Amaldi, fondatore del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) di Pavia, ideatore del Piano Amaldi per la ricerca italiana, p. 2

NEWS

RICERCA TECNOLOGICA

- **TECNOLOGIA EUROPEA PER IL NUOVO SUPERCOMPUTER LEONARDO**, p. 5
- **DART WARS: AMPLIFICATORI QUANTISTICI PER I COMPUTER DI DOMANI**, p. 7

RICERCA

- **OLTRE 100 BUCHI NERI OSSERVATI DAL TRIO LIGO-VIRGO NEL PRIMO RUN DEL 2019**, p. 6

RICONOSCIMENTI

- **NOBEL PER LA FISICA 2020 AI BUCHI NERI**, p. 8
- **A VALENTINA MARIANI IL PREMIO L'ORÉAL PER LE DONNE E LA SCIENZA**, p. 9

PUBLIC ENGAGEMENT

- **STEM: APERTE LE SELEZIONI PER IL FESTIVAL SCIENCE ON STAGE ITALIA**, p. 10
- **DARK MATTER DAY 2020 | ALLA RICERCA DELLA MATERIA OSCURA**, p. 11

FOCUS



PESARE IL VUOTO: UN PASSO AVANTI PER ARCHIMEDES, p. 12

» INTERVISTA**IL PIANO AMALDI PER IL RILANCIO DELLA RICERCA SCIENTIFICA ITALIANA**

Intervista al fisico Ugo Amaldi, fondatore del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) di Pavia, ideatore del Piano Amaldi per la ricerca italiana.

Aumentare, già a partire dal 2021, la percentuale del Prodotto Interno Lordo (PIL) italiano destinata al finanziamento della ricerca pubblica, sia di base che applicata, fino ad agganciare, nel 2026, gli investimenti della Germania nello stesso settore, oggi pari a quasi l'1% del PIL tedesco. È questa, in estrema sintesi, la proposta, sostenuta anche con una petizione sulla piattaforma Change.org, avanzata al Governo italiano a partire dalle considerazioni espresse dal fisico Ugo Amaldi. Una proposta che non potrà prescindere da criteri meritocratici per la suddivisione degli investimenti nelle quattro aree considerate cruciali per la ricerca: risorse umane, progetti, infrastrutture e trasferimento tecnologico, e che garantirebbe, grazie alle ricadute generate, maggiore competitività e crescita economica al nostro paese. I punti chiave per il rilancio della ricerca nazionale, che ha ricevuto già il sostegno di esponenti illustri della scienza italiana, poggiano su un articolato programma presentato nel giugno di quest'anno da Ugo Amaldi, padre del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) a Pavia, da sempre voce autorevole a sostegno di politiche per la ricerca più incisive volte a valorizzare il grande patrimonio di competenze scientifiche del nostro paese. Partendo dalla comprovata capacità della ricerca di base di promuovere lo sviluppo e il trasferimento di nuove tecnologie, il Piano Amaldi, come ormai viene chiamato, individua nell'incremento dei fondi pubblici verso questo settore un metodo efficace attraverso cui aumentare la competitività dell'industria italiana, la cui spesa in attività di ricerca e sviluppo rimane molto al di sotto di quella dei Paesi del Nord Europa. Un investimento che, alla luce del riconosciuto valore dei nostri ricercatori, tra i più produttivi al mondo, si dimostrerebbe sicuro e remunerativo.*

Come e in quale contesto è nata la sua proposta?

Su invito di Giuliano Amato, presidente della consulta della Cortile dei Gentili, lo scorso marzo, sono entrato a far parte di un gruppo di intellettuali chiamati a discutere sull'evoluzione delle tematiche di attualità più stringenti. Un'iniziativa che ha poi portato alla realizzazione di un breve testo in cui abbiamo riversato quelli che, a nostro avviso, avrebbero dovuto essere le linee di sviluppo da perseguire in Italia, e i nostri suggerimenti per la politica e i cittadini. In questo contesto, sono tornato ad approfondire un

» INTERVISTA

tema su cui mi ero già concentrato nel 2008, ovvero la qualità della ricerca italiana. Il risultato di questo lavoro è stata la scrittura della quinta delle sei proposte contenute all'interno della parte introduttiva del volume "Pandemia e resilienza" poi pubblicato, presentata in dettaglio nel seguito dello stesso libro. Di recente la proposta è stata condivisa da Federico Ronchetti, che avuto il merito di portare la questione sui social prima e di lanciare in seguito una petizione, e da Luciano Maiani, che si è fatto portavoce del piano scaturito da essa presso il ministro dell'Università e della Ricerca Gaetano Manfredi.

Quali sono i punti principali del suo piano per il rilancio della ricerca italiana?

La sostanza è quella di raddoppiare gli investimenti pubblici in ricerca di base approfittando dei fondi previsti dal programma europeo di crescita Next Generation EU, con lo scopo di raggiungere le performance della Germania. Per ottenere ciò, propongo un approccio graduale che prevede di destinare subito un miliardo e mezzo di euro alla ricerca e di aumentare gli investimenti, sia nazionali che europei, fino a portarli al livello di quelli francesi entro i prossimi tre anni, per poi riuscire a fare un po' meglio della Germania dopo altri tre anni. Questo vorrebbe dire arrivare a stanziare lo 0,8% del PIL nel primo triennio e l'1,1% del PIL alla fine di un periodo di sei anni. Oltre che dalla carenza di azioni da parte del Governo in materia di ricerca, la mia proposta di interventi pubblici è motivata anche dal ritardo che le industrie del nostro Paese hanno nell'ambito degli investimenti in ricerca e sviluppo, che si attesta ad appena lo 0,9% del PIL, contro il 2,1 della Germania, un dato che sarebbe ancora minore senza i contributi delle aziende partecipate dallo Stato. Quello a cui dobbiamo puntare è quindi cercare di fare meglio della Germania, per compensare il mancato apporto dell'industria.

Perché ritiene opportuno investire nella ricerca di base?

Nonostante le risorse limitate, il trend relativo al totale delle citazioni delle ricerche scientifiche nel mondo dimostra come l'Italia, dal 2010 al 2015, abbia migliorato le sue prestazioni del 20%, mentre Francia e Germania hanno registrato, nello stesso periodo, un calo del 25%. Abbiamo quindi una produttività per ricercatore che non è minore a quella di altri Paesi. Un aspetto che rende vantaggioso investire in Italia già oggi, senza bisogno di riforme, perché ciò comporterebbe una assicurata produzione di nuova conoscenza, a dispetto di infrastrutture e compensi insufficienti. Un ulteriore argomento a favore di un incremento dei fondi destinati alla ricerca riguarda la percentuale delle ricercatrici presenti nel nostro Paese, che rappresentano il 47% dell'intera comunità. Un numero molto più alto delle scienziate presenti in Francia e Germania. Un investimento in questo settore si tradurrebbe perciò in un investimento sulle donne italiane impegnate nella ricerca, che potrebbero così fornire, come già fanno, il loro fondamentale contributo all'impresa scientifica.

» INTERVISTA

Quali sono i benefici derivanti dall'eventuale implementazione del suo piano?

Ci sono centinaia di studi che hanno dimostrato la stretta correlazione tra aumento degli investimenti in ricerca e crescita del PIL annuo. Alla luce di questa evidenza, se riuscissimo ad aumentare l'efficienza del nostro trasferimento tecnologico, passaggio chiave della petizione e della mia proposta, incrementeremmo il tasso di crescita, ricavando importanti benefici sotto il punto di vista dell'incremento del prodotto economico del sistema Italia. L'obiettivo a lungo termine deve quindi essere quello di raggiungere un grado di competitività pari a quello di Francia e Germania. Un vantaggio fondamentale che potrebbe derivare dalla maggiore disponibilità di risorse nel settore scientifico sarebbe infine la possibilità di incoraggiare i giovani a intraprendere percorsi accademici. Potremmo infatti far crescere sensibilmente il numero delle lauree in Italia, tra i più bassi dell'Eurozona, fornendo ai ragazzi prospettive di carriera che oggi mancano.

Pensa che la pandemia abbia avuto il merito di riaccendere i riflettori sul tema della ricerca e sull'importanza di un suo adeguato finanziamento?

Penso di sì, e proprio per questo non mi spiego la scarsa adesione alla petizione. Tuttavia, la consapevolezza dell'importanza della ricerca pubblica nella vita di tutti i cittadini credo sia un aspetto che si innesta sul processo di incremento dell'alfabetizzazione scientifica che si è svolto negli ultimi dieci anni: gli italiani si sono resi conto che c'è bisogno di competenze scientifiche per risolvere i problemi. Ritengo perciò che, anche per questo motivo, quello attuale sia un momento opportuno per richiedere un maggiore sforzo nel finanziamento della ricerca.

A suo avviso, i fondi che verranno stanziati con il Recovery Fund dovrebbero essere destinati in parte anche alla ricerca?

L'occasione di avere i fondi del Recovery Fund a disposizione per ricostruire il Paese rappresenta un'opportunità unica e irripetibile. Stiamo investendo miliardi nei banchi scolastici per far tornare i ragazzi in sicurezza nelle aule, un atteggiamento di buon senso su cui tutti dovrebbero essere d'accordo e che va nella giusta direzione. Però dobbiamo anche pensare al futuro di questi giovani, che dovranno entrare nel mondo del lavoro, cosa che sarà loro preclusa se l'Italia non imboccherà la strada dello sviluppo e della crescita. C'è perciò bisogno che il Governo, nonostante le pressioni volte a indirizzare l'attenzione verso altri problemi del nostro Paese, guardi con attenzione anche alle nuove generazioni. Sono loro il futuro della nostra Italia. ■

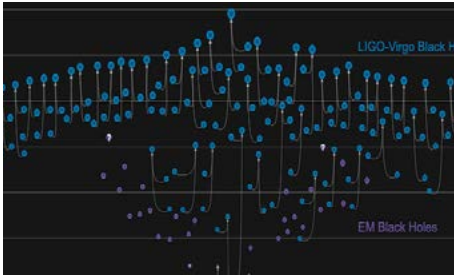
** In Italia gli investimenti in ricerca e sviluppo sono pari allo 0,5% del PIL, di cui lo 0,32% è speso in ricerca di base e lo 0,18% in ricerca applicata. (fonte: "Pandemia e Resilienza", CNR Edizioni)*



RICERCA TECNOLOGICA

TECNOLOGIA EUROPEA PER IL NUOVO SUPERCOMPUTER LEONARDO

Annunciata a ottobre, nel corso di un incontro online aperto ai media, l'assegnazione dell'appalto per la fornitura dei componenti tecnologici di Leonardo, il nuovo supercomputer ad altissime prestazioni che sarà installato nel 2021 presso il Tecnopolo di Bologna, all'azienda europea Atos. Il calcolatore rappresenterà uno dei nodi di una rete europea di calcolo distribuito che prenderà forma nei prossimi anni. Responsabile della gestione di Leonardo, nonché ideatore del sistema, il consorzio Cineca, in collaborazione con l'INFN e la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) e con il supporto del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) e della Regione Emilia Romagna. Leonardo, la cui costruzione è stata approvata nel giugno dello scorso anno da parte dell'*European High Performance Computing Joint Undertaking*, organo europeo volto a promuovere lo sviluppo di una rete di supercomputer, sarà caratterizzato da elevate prestazioni, potendo svolgere quasi 250 miliardi operazioni al secondo (250 petaFlop). Una capacità 10 volte superiore a quella dell'attuale calcolatore Marconi100 a disposizione di Cineca. Il progetto rientra nell'ambito della prima fase dell'iniziativa EuroHPC, che mira a realizzare una delle più performanti infrastrutture di calcolo esistenti grazie all'installazione di tre elaboratori di classe pre-exascale in altrettante città europee. Oltre ai 120 milioni stanziati dalla Commissione Europea, Leonardo usufruirà di altri 120 milioni messi a disposizione dal MUR. Le ricadute positive che deriveranno dalla possibilità di sfruttare le capacità di calcolo di Leonardo garantiranno anche importanti vantaggi nella ricerca fondamentale. ■

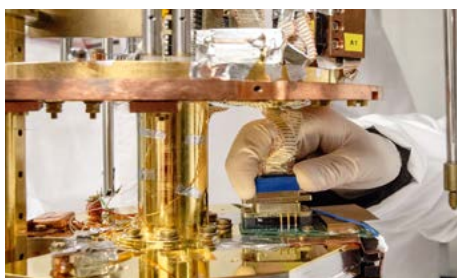


RICERCA

OLTRE 100 BUCHI NERI OSSERVATI DAL TRIO LIGO-VIRGO NEL PRIMO RUN DEL 2019

La collaborazione scientifica Ligo-Virgo ha pubblicato su ArXiv il [catalogo scientifico](#) che presenta i risultati definitivi dell'ultima campagna di osservazione, la terza (O3a), cominciata nell'aprile del 2019 e terminate nell'ottobre dello stesso anno. Sono 39 gli eventi di onde gravitazionali catturati dagli interferometri, per un totale di oltre 100 buchi neri. La maggior parte è riconducibile a fusioni di buchi neri, le cui caratteristiche, tuttavia, mettono in discussione alcuni modelli astrofisici consolidati e aprono nuovi scenari. Nello stesso periodo è stata rilevata anche una probabile fusione di stelle di neutroni e due probabili sistemi misti con stelle di neutroni e buchi neri.

I ricercatori delle collaborazioni Virgo e LIGO hanno lavorato un intero anno per completare l'analisi e lo studio di tutti i segnali gravitazionali, e degli eventi cosmici che li hanno generati a milioni o miliardi di anni luce dalla Terra, registrati dall'interferometro Virgo e dai due interferometri LIGO. Nel dettaglio gli eventi sono 36 fusioni di buchi neri, una probabile fusione di un sistema binario di stelle di neutroni e due sistemi molto probabilmente composti da un buco nero e una stella di neutroni. I quattro risultati più rilevanti tra questi sono già stati annunciati e pubblicati durante lo scorso anno. Il catalogo pubblicato oggi presenta, per la prima volta, un quadro completo del numero straordinariamente elevato di segnali gravitazionali registrati e delle loro sorgenti. ■



RICERCA TECNOLOGICA
DART WARS: AMPLIFICATORI QUANTISTICI PER I
COMPUTER DI DOMANI

Sviluppare nuovi amplificatori quantistici ultrasensibili in grado di migliorare la trasmissione di dati e qubit nei computer del futuro, che includono il supercomputer quantistico che sarà realizzato in USA al Fermilab di Chicago. È questa la sfida del progetto “Dart Wars” (*Detector Array Readout with Traveling Wave Amplifiers*) che sarà realizzato in collaborazione dall’Università Milano Bicocca e l’INFN, grazie a un finanziamento da un milione di euro approvato con la Call tematica della CSN5 “Sviluppo di tecnologie quantistiche per i settori di fisica di interesse dell’INFN” e che vede coinvolte la sezioni INFN di Lecce, Milano-Bicocca, il gruppo collegato di Salerno della sezione di Napoli, i Laboratori Nazionali di Frascati e il TIFPA di Trento. Il progetto, di durata triennale, sarà sviluppato dai ricercatori del laboratorio di Criogenia del dipartimento di Fisica “Giuseppe Occhialini” dell’Università di Milano-Bicocca. Tra i partner, anche l’INRIM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica) e la Fondazione Bruno Kessler di Trento.

Le attività che verranno sviluppate all’interno di “Dart Wars” hanno forti sinergie i progetti coordinati dall’americano SQMS Center (*Superconducting Quantum Materials and Systems Center*) che vede l’INFN come unico partner italiano. Il progetto americano ha recentemente ricevuto un finanziamento di 115 milioni di dollari dal Dipartimento dell’energia degli Stati Uniti, per sviluppare in cinque anni un computer quantistico d’avanguardia, dalle prestazioni e velocità di calcolo mai raggiunte finora. ■

The Nobel Prize in Physics 2020



RICONOSCIMENTI

NOBEL PER LA FISICA 2020 AI BUCHI NERI

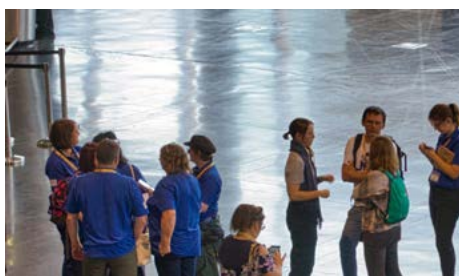
Il premio Nobel per la Fisica 2020 è stato assegnato per il 50% al fisico inglese Roger Penrose, “per la scoperta che la formazione dei buchi neri è una solida previsione della teoria generale della relatività”, mentre l'altra metà è stata assegnata congiuntamente al fisico tedesco Reinhard Genzel e alla fisica americana Andrea Ghez “per la scoperta di un oggetto compatto super-massiccio al centro della nostra galassia”. In particolare, Roger Penrose ha dimostrato che la teoria generale della relatività porta alla formazione di buchi neri, mentre Reinhard Genzel e Andrea Ghez hanno scoperto che un oggetto invisibile ed estremamente pesante governa le orbite delle stelle al centro della nostra galassia e un buco nero super-massiccio è l'unica spiegazione attualmente nota. "Il premio Nobel di quest'anno a Penrose, Genzel e Ghez è un grande riconoscimento non solo ai tre scienziati - ha commentato il presidente dell'INFN, Antonio Zoccoli - ma anche al lavoro di una vasta comunità di ricercatrici e ricercatori sulla fisica dei buchi neri, cui l'INFN dà un contributo fondamentale sia sul fronte teorico sia su quello osservativo, partecipando a grandi collaborazioni internazionali come EHT e gestendo l'interferometro per onde gravitazionali VIRGO che, insieme a LIGO, ha permesso l'osservazione sperimentale di nuove popolazioni di buchi neri. Stiamo lavorando con grande impegno anche al futuro della ricerca riguardante questi oggetti astrofisici, attraverso lo studio delle onde gravitazionali e progettando l'interferometro di nuova generazione Einstein Telescope per cui l'Italia ha candidato la Sardegna come sito ospitante.” ■



RICONOSCIMENTI

A VALENTINA MARIANI IL PREMIO L'ORÉAL PER LE DONNE E LA SCIENZA

Valentina Mariani, ricercatrice dell'INFN di Perugia e membro della collaborazione CMS, è tra le vincitrici dell'edizione 2020 del premio "L'Oréal Italia per le Donne e la Scienza". Istituito diciotto anni fa dall'azienda francese di cosmesi L'Oréal, in collaborazione con la Commissione Nazionale Italiana per l'Unesco, il programma prevede l'assegnazione di 6 borse di studio, ognuna del valore di 20.000 euro, ad altrettante scienziate under 35 italiane attive nei campi delle scienze della vita e della materia, al fine di favorire e supportare il lavoro di ricerca e la crescita professionale di queste ultime, promuovendo al contempo l'essenziale ruolo svolto dalle donne all'interno dell'impresa scientifica. Valentina Mariani si è aggiudicata il finanziamento grazie a un progetto sullo sviluppo degli aggiornamenti a cui sarà sottoposto nel prossimo futuro l'esperimento CMS, uno dei quattro esperimenti presenti presso l'LHC del CERN. La giuria del premio, che ha valutato oltre 300 richieste provenienti da tutta Italia, è stata presieduta da Lucia Votano, dirigente di ricerca dell'INFN. La borsa consentirà alle vincitrici di lavorare per dieci mesi in collaborazione con L'Oréal in qualsiasi istituto italiano e quindi di portare avanti le loro rispettive attività di ricerca. Il progetto coordinato da Valentina Mariani riguarderà la progettazione di analisi dati per l'esperimento CMS, relativamente alla fase di alta luminosità di LHC, la quale, a partire dal 2027, produrrà un numero di collisioni tra particelle all'interno dell'acceleratore molto maggiore dell'attuale. Ciò comporterà la produzione di una mole di dati superiore rispetto al passato, che potrebbero consentire l'accesso a fenomeni rari che oggi non siamo in grado di osservare. ■



PUBLIC ENGAGEMENT

STEM: APERTE LE SELEZIONI PER IL FESTIVAL SCIENCE ON STAGE ITALIA

Aperto il bando valido per la partecipazione al festival [Science on Stage Italia](#), evento rivolto ai docenti e dedicato a incentivare lo sviluppo e l'individuazione di nuovi strumenti didattici per l'insegnamento delle discipline STEM nelle scuole di ogni ordine e grado, che si svolgerà il prossimo anno a Faenza dal 16 al 18 aprile. L'appuntamento, di cui l'INFN è il principale sostenitore, offrirà una vetrina alle 30 migliori proposte sottomesse durante l'attuale fase di preselezione. Undici dei progetti che saranno presentati a Faenza avranno inoltre la possibilità di essere scelti per rappresentare l'Italia nel corso di *Science on Stage Europe*, in programma nel 2022 a Praga, che raccoglierà i vincitori delle edizioni nazionali dell'iniziativa. A supportare Science on stage Italia, insieme a INFN, anche l'INAF, il Festival scienza di Cagliari, l'Associazione per l'Insegnamento della Fisica (AIF), la Società Chimica Italiana e l'Associazione Europea per l'Educazione Astronomica. Nata nel 2000 come rete europea volta a promuovere la condivisione e lo scambio di idee e concetti in grado di favorire la creazione di metodologie che migliorassero l'apprendimento della fisica, nel 2004 *Science on Stage Europe* diventa una piattaforma internazionale e interdisciplinare di aggiornamento per i docenti di tutte le discipline scientifiche desiderosi di apprendere sistemi educativi più efficaci. Le attività nazionali svolte nell'ambito dell'iniziativa, che conta oggi 35 stati membri, tra cui l'Italia, vengono presentate nel corso di un grande fiera espositiva capace di raccogliere i progetti di 450 insegnanti di discipline STEM, evento che ha luogo ogni due anni in una diversa capitale europea. ■



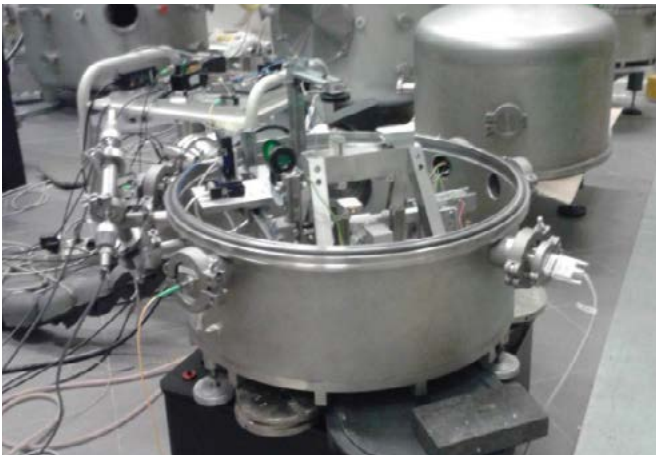
PUBLIC ENGAGEMENT

DARK MATTER DAY 2020 | ALLA RICERCA DELLA MATERIA OSCURA

Il 31 ottobre la comunità scientifica internazionale festeggia il Dark Matter Day, la giornata mondiale della Materia Oscura. Due gli eventi in programma per l'Italia, organizzati dall'INFN:

- il 31 ottobre alle 11.00, un dialogo in diretta [Facebook](#) e [Youtube](#) con sei ricercatori, tutti esperti di materia oscura, e un ospite d'eccezione, l'astronauta Luca Parmitano.
- il 30 ottobre alle 15.30, le [Masterclass di Darkside](#) rivolte agli studenti. ■

» **FOCUS**



PESARE IL VUOTO: UN PASSO AVANTI PER ARCHIMEDES

È arrivata in Sardegna la camera di acciaio di 5 tonnellate, elemento fondamentale dell'esperimento dell'INFN Archimedes, il primo a essere installato nel laboratorio sotterraneo SARGRAV, a Lula, in provincia di Nuoro. L'obiettivo scientifico di Archimedes è "pesare il vuoto", indagare cioè il ruolo dell'interazione delle fluttuazioni del vuoto con la forza di gravità, per contribuire a trovare una risposta a interrogativi aperti della fisica fondamentale e della cosmologia, come la natura della misteriosa energia oscura. In meccanica quantistica, il principio di indeterminazione di Heisenberg stabilisce che nel vuoto non è possibile la completa assenza di particelle e di energia. In esso devono essere quindi presenti delle particelle virtuali che, dinamicamente, si creano e poi si distruggono (annichilano) dando luogo a continue fluttuazioni di energia. Se si riuscissero a misurare le interazioni tra queste fluttuazioni di energia, causate dalle continue annichilazioni, e la gravità, potremmo dire di aver "pesato" il vuoto e, quindi, creato un ponte tra vuoto e gravità.

Ma come funziona l'esperimento Archimedes? L'unità fondamentale dell'esperimento è una bilancia super sensibile con un braccio lungo 1 metro, che sarà costruita dalle ricercatrici e dai ricercatori della sezione INFN di Napoli impegnati nell'esperimento. La bilancia dovrà essere in grado di misurare le piccole variazioni di peso indotte in due campioni di un materiale che ha la proprietà di "intrappolare" o "espellere" energia di vuoto quando viene variata la sua temperatura. Questi campioni, che costituiscono i "piatti" della bilancia, sono due dischetti del diametro di 10 cm e spessi 3 mm costituiti da un particolare tipo di materiale che ha la proprietà di diventare superconduttore al di sotto dei 100 K (-173 °C), mentre al di sopra si comporta come un isolante. Questo materiale, chiamato YBCO, è un superconduttore e ha una struttura microscopica costituita di tantissimi strati (circa un milione) distanti pochissimi nanometri l'uno dall'altro: è nello spazio microscopico tra questi strati che si creano

» FOCUS

le cosiddette cavità di Casimir, regioni in cui l'energia del vuoto (dovuta all'annichilazione tra particelle e antiparticelle) diviene più bassa che all'esterno. Per questo, quando viene portato al di sotto della sua temperatura critica, l'YBCO diventa più leggero e, modulando per irraggiamento la temperatura dei dischetti intorno alla loro temperatura critica, si possono misurare eventuali variazioni del loro peso e studiare così le interazioni tra fluttuazioni del vuoto e gravità.

Per riuscire a far funzionare questa bilancia a temperature bassissime, occorre ricorrere alla criogenia. La bilancia sarà quindi installata all'interno di un criostato, in fase di costruzione nella sezione INFN di Roma 1. Il criostato sarà costituito da tre camere di acciaio: la prima è proprio la camera da vuoto sperimentale da 5 tonnellate che è appena arrivata a Lula, la seconda è una camera con 4000 litri di azoto liquido che, come una matrioska, si troverà in una terza, detta camera di isolamento, in cui sarà fatto il vuoto per isolare il sistema dall'esterno. Archimedes dovrà, quindi, realizzare misure di altissima precisione, ecco perché l'esperimento sarà installato in uno dei posti più "silenziosi" d'Europa: il laboratorio sotterraneo SARGRAV, all'interno dell'ex-miniera di Sos Enattos. Qui, infatti, i rumori sismici o di origine antropica e il rumore newtoniano, dovuto alle variazioni locali della forza di gravità, sono bassissimi. Per questo motivo il sito è stato candidato a ospitare l'ambizioso progetto internazionale dell'Einstein Telescope (ET) a cui l'Italia partecipa con l'INFN, l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), l'Istituto Italiano di Geofisica e Vulcanologia (INGV), e le Università di Sassari e Cagliari. ET sarà un interferometro sotterraneo di forma triangolare con bracci lunghi 10 km, che utilizzerà tecnologie estremamente potenziate rispetto alle attuali per studiare le onde gravitazionali. E, proprio per confermarne l'idoneità a ospitare il futuro telescopio ET, Archimedes avrà anche il compito di eseguire misure accuratissime del rumore di fondo del sito di Sos Enattos.

Finanziato dall'INFN, Archimedes coinvolge, oltre alle sezioni INFN di Napoli e Roma 1, l'Università di Napoli Federico II, Sapienza Università di Roma, l'Università di Sassari, l'European Gravitational Observatory (EGO), l'Istituto Nazionale di Ottica del CNR (CNR-INO) e l'Aix-Marseille Université. ■

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

COORDINAMENTO:

Francesca Scianitti

REDAZIONE

Eleonora Cossi

Anna Greco

Matteo Massicci

Francesca Mazzotta

Francesca Scianitti

Antonella Varaschin

GRAFICA:

Francesca Cuicchio

TRADUZIONI:

ALLtrad

ICT SERVICE:

Servizio Infrastrutture e Servizi Informatici Nazionali INFN

COVER

© CNAF

CONTATTI

Ufficio Comunicazione INFN

comunicazione@presid.infn.it
