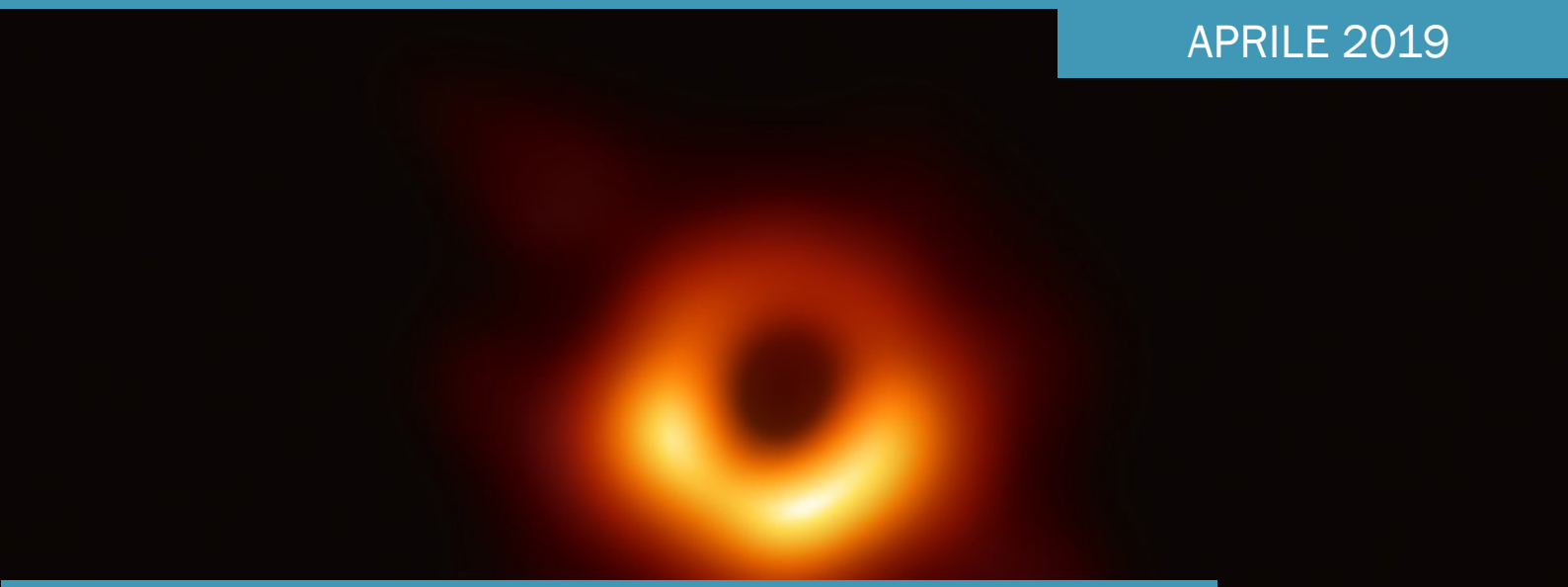
APRILE 2019



NEWSLETTER 58

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

INTERVISTA

DALL'EVENT HORIZON TELESCOPE LA PRIMA IMMAGINE DI UN BUCO NERO

Intervista a Mariafelicia De Laurentis, ricercatrice dell'INFN e professore all'Università di Napoli Federico II, pag. 2

NEWS

COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE
FIRMATO A CITTÀ DEL CAPO ACCORDO INFN-ITHEMBA, p. 7

INFRASTUTTURE DI RICERCA
ALL'INFN QUASI 70 MILIONI PER IL POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DI RICERCA, p. 8

PUBLIC ENGAGEMENT
PREMIO ASIMOV 2019 AL MIGLIOR LIBRO DI DIVULGAZIONE SCIENTIFICA E ALLE RECENSIONI DEGLI STUDENTI, p. 9

PUBLIC ENGAGEMENT
L'INFN AL NATIONAL GEOGRAPHIC FESTIVAL DELLE SCIENZE, p. 10

FOCUS

XENON1T HA MISURATO IL DECADIMENTO PIÙ RARO OSSERVATO NELL'UNIVERSO, p. 11

» INTERVISTA

DALL'EVENT HORIZON TELESCOPE LA PRIMA IMMAGINE DI UN BUCO NERO

Intervista a Mariafelicia De Laurentis, ricercatrice dell'INFN e professore all'Università di Napoli Federico II, scienziata della collaborazione EHT che ha annunciato il nuovo interessante risultato.

Il 10 aprile la collaborazione internazionale del progetto EHT Event Horizon Telescope ha presentato la prima prova visiva diretta di un buco nero e della sua ombra, un'immagine che ha fatto il giro del mondo, conquistando le prima pagine dei giornali. L'EHT è un progetto internazionale nato con l'obiettivo di studiare l'ambiente circostante a Saggitarius A, il buco nero supermassiccio situato al centro della nostra galassia, la Vita Lattea, così come il buco nero M87* al centro della galassia ellittica supergigante Virgo A, che è quello ricostruito nell'immagine.*

La costruzione di EHT e il risultato ottenuto rappresentano il culmine di decenni di lavoro osservativo, tecnico e teorico: un lavoro di squadra globale che ha richiesto una stretta collaborazione da parte di ricercatori di tutto il mondo. Guidata da Sheperd Doeleman della Harvard University, la collaborazione EHT coinvolge oltre 200 ricercatori provenienti da Africa, Asia, Europa, Nord e Sud America. Sostenuta da importanti investimenti internazionali(1), collega i telescopi esistenti usando nuovi sistemi, dando vita a uno strumento fondamentalmente nuovo con il più alto potere risolutivo angolare che sia mai stato raggiunto. Il finanziamento chiave è stato fornito dalla US National Science Foundation (NSF), dal Consiglio Europeo della Ricerca (ERC) e da agenzie di finanziamento dell'Asia orientale. L'Italia ha contribuito scientificamente attraverso l'INFN e l'Università di Napoli Federico II e l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF).

I telescopi che hanno contribuito a questo risultato sono ALMA, APEX, il Telescopio da 30 metri IRAM, l'Osservatorio NOEMA IRAM, il James Clerk Maxwell Telescope (JCMT), il Large Millimeter Telescope Alfonso Serrano (LMT), il Submillimeter Array (SMA), il Submillimeter Telescope (SMT), il South Pole Telescope (SPT), il Kitt Peak Telescope e il Greenland Telescope (GLT).

Abbiamo chiesto a Mariafelicia De Laurentis, ricercatrice dell'INFN e professore all'Università di Napoli Federico II, che fa parte della collaborazione EHT e ha contribuito alla ricerca, di spiegarci il significato scientifico e tecnologico del risultato e come si è arrivati a ottenerlo.

» INTERVISTA

Che cosa rappresenta questa immagine?

Nella “fotografia” abbiamo la prima prova visiva diretta di un buco nero e della sua ombra. Si tratta dell’immagine dell’orizzonte degli eventi del buco nero supermassiccio, con una massa equivalente a 6,5 miliardi di masse solari, che si trova a 55 milioni di anni luce dalla Terra, al centro della galassia Messier 87, nel vicino ammasso di galassie della Vergine. In particolare, nell’immagine vediamo un anello incandescente, che circonda una regione oscura. La parte luminosa dell’immagine è del plasma (gas ionizzato) che, possiamo concludere, sta ruotando: infatti, si vede nettamente che metà dell’anello è più luminosa dell’altra metà. Questo perché, mentre ruota, il gas ha delle parti che si muovono verso di noi, mentre altre si allontanano da noi. Quelle che si muovono verso di noi emettono una luce più intensa, mentre quelle che si allontanano emetteno una luce più fioca. È un effetto relativistico noto come “*Doppler beaming*” o “*boosting*”. Al centro dell’immagine si vede un disco oscuro, ed eccolo lì: quello è il buco nero. O meglio, quella è la sua “ombra”, come viene definita. È la regione che, non emettendo luce, è riconoscibile come il buco nero. Il confine del buco nero, l'orizzonte degli eventi da cui prende il nome il progetto EHT (*Event Horizon Telescope*), è circa 2,5 volte più piccolo dell'ombra che proietta e misura poco meno di 40 miliardi di chilometri di diametro. Da quello che abbiamo osservato, inoltre, questo buco nero è perfettamente compatibile con la teoria di Einstein, la teoria che conosciamo meglio, la più semplice e la più naturale, ma non escludiamo l’ipotesi che, con misure future e una modellizzazione teorica più dettagliata, combinata con osservazioni a più corta lunghezze d’onda e ad alta risoluzione angolare, e misure polarimetriche (che forniscono informazioni su campi magnetici), si possano fornire ulteriori verifiche di teorie alternative alla Relatività di Einstein.

Che cosa sono i buchi neri?

Non è un'esagerazione affermare che una delle previsioni più eccitanti della teoria della gravitazione di Einstein sono i buchi neri. Un buco nero è una regione dello spaziotempo in cui il campo gravitazionale è così forte che qualsiasi cosa giunga nelle vicinanze viene attratta e catturata senza possibilità di sfuggire all’esterno. La superficie limite che delimita la regione di non ritorno è chiamata “orizzonte degli eventi”.
In teoria si può paragonare un buco nero a un corpo celeste, caratterizzato da una grande massa, che si contrae, aumenta la sua densità e crolla sotto il proprio peso concentrando la propria massa in un unico punto detto, appunto, buco nero. In generale, i buchi neri si formano dal collasso gravitazionale che talvolta accompagna la morte di una stella. Paradossalmente, i buchi neri sono gli oggetti più semplici da descrivere. Sono sufficienti due sole quantità: la massa e la velocità di rotazione. Tutte le informazioni sulla complessa struttura della stella da cui hanno avuto origine, per esempio sul tipo di materia che la componeva, sulla forma o sul campo magnetico, scompaiono non appena essa attraversa l’orizzonte degli eventi.

» INTERVISTA

La presenza di questi oggetti influenza l'ambiente che li circonda in modo estremo, distorcendo lo spaziotempo e surriscaldando qualsiasi materiale intorno. Se immerso in una regione luminosa, come un disco di gas incandescente, ci aspettiamo che un buco nero crei una regione scura simile a un'ombra, un effetto previsto dalla teoria della relatività generale di Einstein, che non avevamo mai potuto osservare direttamente prima. Quest'ombra, causata dalla curvatura gravitazionale e dal fatto che la luce viene trattenuta dall'orizzonte degli eventi, rivela molto sulla natura di questi affascinanti oggetti e ci ha permesso di misurare l'enorme massa del buco nero di M87.

Perché i buchi neri sono oggetti tanto interessanti?

Ci sono innumerevoli ragioni per essere affascinati da questi oggetti, ma il vero motivo per cui molti fisici li studiano è che essi mettono a dura prova le leggi della natura che conosciamo e che sappiamo funzionare benissimo. L'importanza dei buchi neri nello studio della fisica della gravità è data dal fatto che sono un perfetto campo di test per conoscere i campi gravitazionali più intensi, cioè per confermare o escludere le varie teorie relativistiche della gravitazione formulate accanto alla Relatività Generale (la teoria di Einstein potrebbe, infatti, non essere la teoria finale dell'universo, che forse dobbiamo ancora scoprire), e comprendere meglio alcuni scenari particolari dell'evoluzione stellare.

C'è poi una sorprendente e inattesa ragione perché i buchi neri sono considerati importanti e cioè il loro ruolo centrale nella ricerca di una connessione tra la meccanica quantistica e la gravità.

Direi, dunque, che i buchi neri sono il palcoscenico perfetto per capire come ottenere una teoria che sia in grado di spiegare fenomeni, ancora incompresi, presenti in natura. Questa teoria, ad oggi, rappresenta l'obiettivo dei fisici che da secoli si impegnano per capire fino in fondo di che cosa siamo fatti, da dove veniamo e dove stiamo andando. Solo una vera, oggettiva e profonda comprensione di ciò che ci circonda permetterà di rispondere a queste domande fondamentali.

Con quale tecnica è stata realizzata la fotografia?

Le osservazioni dell'EHT sono state possibili grazie alla tecnica nota come interferometria radio a lunga distanza (*Very-Long-Baseline Interferometry* (VLBI) che sincronizza (con orologi atomici) le strutture dei telescopi in tutto il mondo e sfrutta la rotazione del nostro pianeta per andare a creare un enorme telescopio (perché quanto più grande è il disco di un telescopio, tanto maggiore è il contrasto dell'immagine) di dimensioni pari a quelle della Terra in grado di osservare a una lunghezza d'onda di 1,3 mm (corrispondente a una frequenza di circa 230 GHz). La tecnica VLBI ci ha permesso di raggiungere una risoluzione angolare di 20 micro secondi d'arco.

Ognuno dei telescopi coinvolti nella misura ha prodotto enormi quantità di dati (circa 350 terabyte al

» INTERVISTA

giorno), che sono stati archiviati su dischi rigidi a elio ad alte prestazioni. Questi dati sono stati trasferiti a supercomputer altamente specializzati (noti come correlatori) al *Max Planck Institute for Radio Astronomy* e al *Massachusetts Institute of Technology MIT Haystack Observatory* per essere combinati. Sono stati poi faticosamente convertiti in un'immagine utilizzando nuovi strumenti computazionali sviluppati dalla collaborazione.

Qual è il suo significato scientifico e tecnologico?

L'importanza di questo risultato non è soltanto legata all'osservazione diretta di un altro oggetto astrofisico, ma fornisce una prova della correttezza della nostra comprensione delle proprietà dello spazio e del tempo in campi gravitazionali estremamente forti.

La prima cosa che la foto ci dice è che siamo sulla strada giusta per comprendere che cosa sono veramente i buchi neri. Ci incoraggia a utilizzare la stessa tecnica per studiare altre masse simili nell'universo. Più in particolare, con i dati in nostro possesso si potranno esplorare altri luoghi nei quali si trovano i buchi neri. Una grande occasione, senza precedenti.

Dal punto di vista tecnologico le ricadute pratiche delle scoperte scientifiche di solito si vedono dopo qualche anno dalla scoperta. Per esempio, gli studi di astronomia X hanno portato ai rivelatori usati per la sicurezza negli aeroporti, oppure ad applicazioni mediche di diagnostica fine. In questo caso mi aspetto che molte delle soluzioni tecnologiche che sono state utilizzate per questo strumento avranno una ricaduta sulla società. Di sicuro il trattamento di grandi moli di dati (i cosiddetti Big Data) è di importanza sempre più vasta, ma anche la capacità di assegnare un tempo alle singole misure con una precisione altissima potrebbe avere in futuro un impiego in qualche altra attività quotidiana.

L'Europa riveste un ruolo determinante grazie al contributo dell'*ERC European research Council* e al lavoro di molti scienziati.

L'ERC ha finanziato gli scienziati coinvolti nella collaborazione EHT attraverso il progetto *BlackHoleCam* (BHCam) *Sinergy Grant*, investendo ben 14 milioni di euro. BHCam ha come obiettivo la ricostruzione dell'immagine di buchi neri per misurarli e studiarli, per testare teorie della gravitazione e, infine, per trovare nuove pulsar radio nelle vicinanze del buco nero al centro della nostra galassia e combinare queste misurazioni con avanzate simulazioni al computer. Dal 2014 questo progetto di ricerca, di una durata prevista di sei anni, è condotto da tre ricercatori di punta e dalle loro équipe, ossia i professori Heino Falcke della *Radboud University* di Nimega (anche presidente del consiglio scientifico dell'EHT), Michael Kramer dell'Istituto Max Planck per la radioastronomia e dall'italiano Luciano Rezzolla della

» INTERVISTA

Goethe University di Francoforte. In particolare, il gruppo di Luciano Rezzolla, di cui anch'io faccio parte, ha dato un grande contributo per lo studio teorico e numerico dei buchi neri, costruendo una grande libreria di modelli analitici e semi-analitici basati su simulazioni di *ray tracing* - la ricostruzione del percorso della luce - e magnetoidrodinamica relativistica (GRMHD). Il gruppo di Francoforte è l'unico al mondo in grado di fare questo tipo di simulazioni.
L'Europa, dunque, non può che essere fiera di questo successo scientifico che dimostra le sue capacità organizzative, tecnologiche, di conoscenza e deve continuare a essere leader nella ricerca scientifica di base. Ne va del suo futuro, del nostro futuro. I soldi spesi nella ricerca scientifica fondamentale non sono un costo, sono un investimento. I risultati si ottengono lavorando insieme, mettendo nello stesso paniere i fondi di ricerca nazionali e comunitari, aprendo l'Europa alle collaborazioni internazionali. ■

(1) La collaborazione EHT è composta da 13 istituti finanziatori: l'Academia Sinica Institute di astronomia e astrofisica, l'Università dell'Arizona, l'Università di Chicago, l'Osservatorio dell'Asia orientale, la Goethe-University di Francoforte, l' istituto di Radioastronomia Millimetrica, Large Millimeter Telescope, il Max Planck Institute per la Radioastronomia, MIT Haystack Observatory, Osservatorio astronomico Nazionale del Giappone, Perimeter Institute per la fisica teorica, la Radboud University e lo Smithsonian Astrophysical Observatory. ■

COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE

FIRMATO A CITTA' DEL CAPO ACCORDO INFN-ITHEMBA

È stato siglato il 2 aprile, a Città del Capo, in Sudafrica, il *Memorandum of Understanding* fra l'INFN e la *National Research Foundation* (NRF) con *iThemba Laboratory for Accelerator Based Science*. L'accordo conferma la collaborazione di lungo corso tra l'INFN e il principale laboratorio di ricerca in fisica nucleare del Sudafrica, ma ha anche un significato più ampio perché rappresenta un nuovo e significativo evento per la cooperazione scientifica fra i due paesi.

L'accordo costituisce, infatti, un momento importante per la collaborazione tra iThemba e l'INFN, con i suoi Laboratori Nazionali di Legnaro (INFN-LNL) e del Sud (INFN-LNS) , nel campo della fisica nucleare e delle sue applicazioni. In particolare, l'attenzione è rivolta alle ricerche in astrofisica nucleare, allo studio e allo sviluppo di facility per la produzione di fasci instabili e alle applicazioni biomedicali, come la produzione di nuovi radioisotopi per la medicina, la radiobiologia e l'adroterapia.

L'accordo di collaborazione è stato firmato dal presidente dell'INFN, Fernando Ferroni, e dal direttore di iThemba, Faïçal Azaiez, alla presenza del console italiano Emanuele Pollio, del direttore esecutivo per le collaborazioni strategiche di NRF, Aldo Stroebel, del vicepresidente dell'INFN Eugenio Nappi e dei direttori dei Laboratori Nazionali di Legnaro e del Sud dell'INFN, Diego Bettoni e Giacomo Cuttone. ■

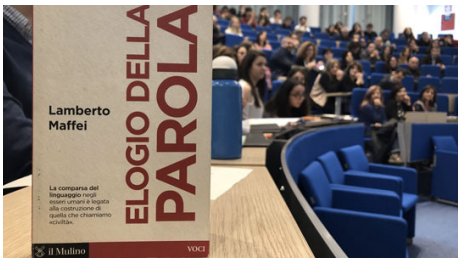
INFRASTRUTTURA RICERCA

ALL'INFN QUASI 70 MILIONI PER IL POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DI RICERCA

Sono otto le infrastrutture di ricerca che coinvolgono l'INFN, come proponente o come partner, ammesse al finanziamento con fondi PON Ricerca e Innovazione 2014-2020, nell'ambito del Programma Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca (PNIR) del Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca (MIUR), per un valore complessivo di quasi 70 milioni di euro.

In particolare, i quattro progetti proposti dall'INFN e risultati vincitori dei finanziamenti riguardano la ricerca di eventi rari ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso, lo sviluppo di apparati sottomarini per la ricerca sui neutrini e per studi interdisciplinari di biologia e geofisica, lo sviluppo di infrastrutture per la gestione del calcolo scientifico e dei *big data* e lo sviluppo di una *facility* per la produzione di fasci di ioni ad alta intensità. Le infrastrutture in cui l'INFN è coinvolto come partner riguarderanno soprattutto attività di ricerca ambientale: dagli studi sull'inquinamento atmosferico, allo studio degli ecosistemi marini, dalla gestione distribuita dei dati sulla biodiversità, al calcolo per la bioinformatica.

Il PNIR, che è parte integrante del Programma Nazionale per la Ricerca (PNR), prevede investimenti nelle infrastrutture di ricerca come strumento per sostenere ulteriormente la ricerca di base. Il PNIR incide quindi sul "sistema ricerca", in quanto supporta lo sviluppo di infrastrutture competitive, non solo per le sfide scientifico-tecnologiche ma anche per quelle economiche e sociali, migliorando la qualità complessiva della ricerca nazionale e incrementandone la competitività sullo scenario internazionale. ■



PUBLIC ENGAGEMENT

PREMIO ASIMOV 2019 AL MIGLIOR LIBRO DI DIVULGAZIONE SCIENTIFICA E ALLE RECENSIONI DEGLI STUDENTI

Un libro che racconta la scienza attraverso un inno al più grande vantaggio evolutivo della nostra specie, la parola: un accorato invito a riconoscerne il valore, a praticarla, ad amarla. Elogio della parola (Il Mulino) di Lamberto Maffei è l'opera vincitrice della IV edizione del Premio Asimov, scelta da una giuria di migliaia di studenti, provenienti dalle scuole superiori di 11 regioni italiane e giudicata miglior libro di cultura o di divulgazione scientifica pubblicato negli ultimi due anni in Italia. La premiazione si terrà il 9 maggio (ore 16:30), nel corso di un evento organizzato al Salone del Libro Torino.

Istituito nel 2015 dall'INFN e dal *Gran Sasso Science Institute* (GSSI), Il Premio Asimov per l'editoria scientifica divulgativa è una competizione che vede come protagonisti non solo gli autori delle opere in concorso ma anche gli studenti degli Istituti Superiori che decretano il vincitore con le loro recensioni, a loro volta valutate e premiate. Il comitato scientifico del premio si compone di 250 membri, per metà docenti di scuola superiore e per metà professori universitari, ricercatori, studenti di dottorato, giornalisti, scrittori, rappresentanti del mondo della cultura. Sono loro che hanno selezionato negli scorsi mesi i sette libri da sottoporre al giudizio degli studenti. Oltre al libro di Maffei, hanno partecipato alla competizione finale: Guido Barbujani - Andrea Brunelli, *Il giro del mondo in sei milioni di anni*, Il Mulino; James Gleick, *Viaggi nel tempo*, Codice; Jerry Kaplan, *Intelligenza artificiale. Guida al futuro prossimo*, Luiss Edizioni, Il Mulino; Giorgio Manzi, *Ultime notizie sull'evoluzione umana*, Il Mulino; Guido Saracco, *Chimica verde 2.0,* Zanichelli; Sara Sesti & Liliana Moro, *Scienziate nel tempo. 100 biografie*, Ledizioni. ■

PUBLIC ENGAGEMENT

L'INFN AL NATIONAL GEOGRAPHIC FESTIVAL DELLE SCIENZE

Si è chiusa a metà aprile con l'affluenza complessiva di 70 mila visitatori, la XIV° edizione del National Geographic Festival delle Scienze, alla cui realizzazione l'INFN ha contribuito con un ricco programma di eventi e attività. Oltre 500 appuntamenti, tra conferenze, spettacoli, mostre, exhibit interattivi e laboratori, hanno permesso di approfondire il tema dell'Invenzione, celebrando tre anniversari particolarmente significativi: i 500 anni dalla morte di Leonardo da Vinci, il 50° anniversario dell'allunaggio e i 150 anni dall'ideazione della Tavola Periodica. Dalla ricerca dell'eco primordiale dell'universo alla nascita dell'astronomia multimessaggera, dal racconto dell'Italia su Marte all'osservazione della Terra dallo spazio, dalle invenzioni che scaturiscono dalla ricerca di base all'astrofisica nucleare: su questi temi sono stati impegnati i ricercatori dell'INFN e degli altri enti di ricerca italiani, intervenuti nei numerosi incontri e dialoghi in programma al festival. L'INFN ha inoltre animato il festival con due conferenze-spettacolo serali, due mostre (Il cosmo in un bicchiere, Scienza fra le nuvole), un *virtual-lab* sui rivelatori di particelle, la proiezione del docu-film *The Most Unknown*.

Il National Geographic Festival delle Scienze è prodotto dalla Fondazione Musica per Roma, con la *partnership* progettuale di Codice Edizioni, e realizzato insieme a *National Geographic*, in collaborazione con il MIUR – Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, promosso da Assessorato alla Crescita Culturale di Roma, realizzato con ASI – Agenzia Spaziale Italiana e INFN, con la partecipazione dei principali enti di ricerca italiani e diverse associazioni ed enti culturali. ■

» FOCUS

XENON1T HA MISURATO IL DECADIMENTO PIÙ RARO OSSERVATO NELL'UNIVERSO

L'universo ha quasi 14 miliardi di anni, un tempo talmente lungo che può sfuggire alla percezione umana. Eppure, questo intervallo di tempo è estremamente breve se paragonato a quello tipico di alcuni processi fisici. Ci sono, infatti, nuclei radioattivi che decadono su scale temporali molto più lunghe. Ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) dell'INFN, l'esperimento XENON1T, progettato per rivelare la materia oscura, ha recentemente misurato in modo diretto, per la prima volta, la cosiddetta doppia cattura elettronica dello xenon-124, il processo di decadimento più raro mai registrato in un rivelatore. La vita media (o tempo di dimezzamento) misurata per lo xenon-124, ossia il tempo dopo il quale la metà dei nuclei radioattivi è decaduta, è circa mille miliardi di volte maggiore dell'età dell'universo. Il risultato, pubblicato il 25 aprile in copertina su Nature, può fornire informazioni utili per la comprensione della struttura nucleare e per indagini su processi rari.

XENON1T ha come principale obiettivo scientifico la ricerca diretta di materia oscura sotto forma di WIMP (particelle massive debolmente interagenti), ed è attualmente il rivelatore più grande mai realizzato per questo scopo, con una massa sensibile di 2 tonnellate di xenon, e allo stesso tempo presenta il più basso fondo mai ottenuto. Grazie a queste caratteristiche dal 2017 è l'esperimento più sensibile per la ricerca di WIMP. Esso si basa su una camera a proiezione temporale a xenon liquido/gassoso: è un rivelatore cilindrico, di circa un metro di diametro e altezza, riempito di xenon liquido alla temperatura di -95 °C, con una densità tre volte maggiore di quella dell'acqua. In XENON1T la prova dell'interazione di una particella con un nucleo di xenon è data da un debole lampo di luce di scintillazione accompagnato da una "manciata" di elettroni, i quali a loro volta sono convertiti in un lampo di luce una volta raggiunta la regione di xenon gassoso. Entrambi i segnali luminosi sono registrati grazie a fotosensori ultrasensibili, e permettono di ottenere l'informazione sulla posizione 3D e l'energia evento per evento.

» FOCUS

Nel processo di doppia cattura elettronica, durante il quale lo xenon-124 si trasforma in tellurio-124, due protoni del nucleo dello xenon catturano simultaneamente due elettroni del primo livello circostante, trasformandosi in due neutroni, con l'emissione di due neutrini. La nuvola elettronica reagisce alla mancanza dei due elettroni catturati con un processo a cascata, che porta all'emissione di una quantità di energia fissa. Nel caso dello xenon, questa energia corrisponde a circa 64 keV. La misura è consistita quindi nel cercare un eccesso di eventi con energia pari a quella prevista, rispetto al fondo quasi costante in energia presente nel rivelatore. Utilizzando una massa interna di xenon pari a 1,5 tonnellate e un tempo di acquisizione dati di circa 180 giorni, sono stati osservati 126 eventi nella regione di energia prevista. Grazie a questa misura, gli scienziati hanno così potuto calcolare che il processo ha una vita media di $1{,}8 \times 10^{22}$ anni. I nuovi risultati mostrano quanto l'esperimento XENON1T sia efficace nel rivelare processi rari e rigettare i segnali di fondo. Essere riusciti a osservare questo processo dimostra infatti le grandi potenzialità dell'esperimento, anche al di là degli obiettivi scientifici per cui è stato progettato, ottenute grazie allo sforzo messo in atto durante la sua costruzione per ridurre il fondo radioattivo naturale.

XENON1T ha acquisito dati dal 2016 fino a dicembre 2018. Ora è in costruzione il suo successore XENONnT, che presenterà una massa sensibile del rivelatore tre volte maggiore e un livello di fondo ulteriormente ridotto, aumentando ancor più la sensibilità del rivelatore.

L'INFN, con i LNGS e le sezioni di Bologna e Torino, fa parte del progetto XENON1T fin dal suo inizio, nel 2009. Con l'aggiunta di ricercatori delle sezioni INFN di Napoli e Ferrara i gruppi italiani sono coinvolti anche nell'attuale estensione del progetto, con il rivelatore XENONnT, in fase di costruzione presso i LNGS. ■

NEWSLETTER 58
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
APRILE 2019

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

COORDINAMENTO:
Francesca Scianitti

REDAZIONE
Eleonora Cossi
Francesca Mazzotta
Francesca Scianitti
Antonella Varaschin

GRAFICA:
Francesca Cuicchio

TRADUZIONI:
ALLtrad

ICT SERVICE:
Servizio Infrastrutture e Servizi Informatici Nazionali INFN

CONTATTI
Ufficio Comunicazione INFN
comunicazione@presid.infn.it
+ 39 06 6868162

Immagine di copertina

La prima immagine di un buco nero, si trova nella galassia M87, a 55 milioni di anni luce dalla Terra

(fonte: Collaborazione EHT)