DICEMBRE 2021

INFN NEWSLETTER 88

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

INTERVISTA

IL CERN NEI 70 DELL'INFN, *intervista a Fabiola Gianotti, direttore generale del CERN. 2*

NEWS

SPAZIO
AL VIA LA MISSIONE IXPE, p. 6

RICERCA
CRESCE IL NUMERO COMPLESSIVO DI EVENTI GRAVITAZIONALI OSSERVATI DA LIGO E VIRGO, p. 7

RICONOSCIMENTI
A ILARIA NARDECCHIA IL VIRGO AWARD 2021, p. 8

RICERCA
SCOPERTI RAGGI GAMMA PRODOTTI NEI VENTI DI RADIAZIONE DEI BUCHI NERI, p. 9

ACCORDI
CONFINDUSTRIA, FBK E INFN COSTITUISCONO L'ASSOCIAZIONE GAIA-X HUB ITALIA, p. 10

RICONOSCIMENTI
A FRANCESCA DORDEI IL PREMIO DONNA DI SCIENZA GIOVANI 2021, p. 11

OUTREACH
MIGLIAIA DI STUDENTI E STUDENTESSE ALLA SCOPERTA DELLA RADIOATTIVITÀ E DEI RAGGI COSMICI, p. 12

OUTREACH
Il NOBEL PER LA FISICA GIORGIO PARISI AL FESTIVAL DELLE SCIENZE DI ROMA, p. 13

FOCUS

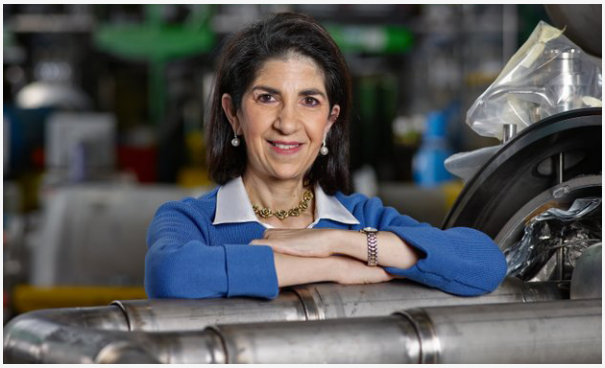
IL FISICO CHE VISSE DUE VOLTE: A 100 ANNI DALLA NASCITA, UN SIMPOSIO RICORDA BRUNO TOUSCHEK, p. 14

TAKE PART IN

FINO AL 27 FEBBRAIO 2022 – PROSEGUONO LA MOSTRA INCERTEZZA E IL SUO PROGRAMMA DI EVENTI PUBBLICI, p. 16

INFN - UFFICIO COMUNICAZIONE

» INTERVISTA



IL CERN NEI 70 DELL'INFN

Intervista a Fabiola Gianotti, direttore generale del CERN

Dalla nascita dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, l'8 agosto del 1951, ad oggi, la storia della ricerca nella fisica fondamentale in Italia ha conosciuto settant'anni di eccellenza che hanno condotto a risultati e scoperte storici. Affondando le radici nell'intreccio tra due filoni di ricerca, la fisica del nucleo atomico e quella delle particelle cosmiche, l'istituzione dell'INFN avviene a breve distanza dalla nascita stessa della fisica delle particelle, costituendo fin da subito la solida base per i successi scientifici raccolti negli anni seguenti, a livello nazionale e nel contesto di sempre più estese collaborazioni internazionali. A tre anni di distanza dalla nascita dell'INFN, l'Europa unisce gli sforzi in direzione di un unico obiettivo di ricerca: la costituzione di un centro di ricerca internazionale per la fisica delle alte energie. Nasce così a Ginevra, nel 1954, il CERN che dal quel momento accompagnerà l'intero percorso di ricerca dell'INFN nel campo della fisica delle alte energie, attraverso risultati straordinari, fino al più recente, nel 2012: la scoperta, premiata con un Premio Nobel, del bosone di Higgs.
Tra i protagonisti dell'evento di apertura delle celebrazioni per i 70 anni dell'INFN, "70 anni di conoscenza dell'universo", che si è tenuto all'Auditorium Parco della Musica di Roma il 29 settembre 2021, il direttore generale del CERN Fabiola Gianotti ha ripercorso i passi fondamentali dell'avventura che ha portato alla scoperta del Bosone di Higgs e che, oggi, apre la strada alla ricerca delle nuove frontiere della scienza e della tecnologia nel campo della fisica fondamentale.
Riportiamo di seguito la trascrizione dell'intera intervista.

Quasi dieci anni fa, nel 2012, lei era a capo dell'esperimento ATLAS che, con l'esperimento CMS, ha annunciato la scoperta del bosone di Higgs. Come siamo arrivati a quel risultato?

Ci sono voluti 30 anni. È questo il tempo trascorso dalle primissime idee sul Large Hadron Collider, nel 1984, alla scoperta del bosone di Higgs, nel 2012. Una scoperta che a mio avviso è emblematica del modo in cui lavora la comunità scientifica nel nostro campo, e del connubio virtuoso fra la ricerca, con la sua spinta all'esplorazione e l'ambizione a rispondere a questioni aperte, e la tecnologia che trova la massima espressione nel rapporto con l'industria e la collaborazione a livello mondiale. L'avventura della ricerca parte sempre da un'idea che è spesso quella di cercare di dare risposta a una domanda cruciale, come era, ad esempio, quella legata alla rottura della simmetria elettrodebole, la cui spiegazione poteva essere il meccanismo di Brout-Englert-Higgs e quindi l'esistenza

» INTERVISTA

del bosone di Higgs, o magari qualcos'altro. In seconda battuta, ci si interroga su quali strumenti sono necessari per arrivare a rispondere alla domanda che ci siamo posti. Al tempo delle prime discussioni su LHC non c'erano ancora i dati di LEP, il precedente acceleratore del CERN, e quindi non c'erano vincoli sulla massa del bosone di Higgs tali da farci pensare a una particella leggera. In linea di principio la massa poteva arrivare fino a 1 TeV, quindi serviva un acceleratore molto potente, capace di accelerare i protoni ad energie di qualche TeV e produrre fasci molto intensi, visto che la produzione del bosone di Higgs è un processo debole. La realizzazione dell'acceleratore richiedeva quindi tecnologie molto complesse e avanzatissime, in particolare in termini di magneti superconduttori ad alto campo. Sapevamo inoltre che un acceleratore così potente avrebbe dato luogo a condizioni sperimentali molto ardue per i rivelatori. Quindi, questi ultimi avrebbero dovuto garantire non solo alte prestazioni ma, a causa delle energie e delle intensità delle collisioni, anche la capacità di operare in un ambiente estremamente complesso. Da qui la necessità di sviluppare tecnologie nuove, strumenti che potessero essere all'altezza di una sfida che all'inizio sembrava una missione impossibile. Ma dire a fisici o ingegneri che "l'impresa è impossibile" è il modo migliore per spingerli a trovare la soluzione del problema.

Sono stati anni molto entusiasmanti e molto difficili. Gli anni '90, in particolare, sono stati impiegati nello sviluppo delle tecnologie e degli strumenti - acceleratori, rivelatori e infrastruttura di calcolo - che ci permettessero di osservare il bosone di Higgs ed esplorare una nuova frontiera di energia. E quando si lavora al limite della tecnologia, la strada da percorrere non è in discesa e non è neanche in piano, è una strada in salita: si fanno tre passi avanti, due indietro, uno di lato, e quindi ci vuole molta tenacia, molta determinazione. L'industria ha giocato un ruolo molto importante. In generale, il modo in cui il CERN e le altre infrastrutture dedicate alla ricerca nel nostro campo, come i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, lavorano con l'industria, non è una modalità standard, basata su un classico rapporto tra cliente e fornitore: non firmiamo un assegno perché l'industria incaricata produca, ad esempio, i 1232 dipoli magnetici di LHC. Si lavora insieme fin dall'inizio. I prototipi vengono costruiti in laboratorio, insieme ai partner industriali più promettenti. Poi, quando la tecnologia è matura, la produzione viene trasferita all'industria per la costruzione su grande scala, di magneti o altre componenti di acceleratori e rivelatori. In questo modo l'industria è entrata molto presto nell'avventura di LHC. Inoltre, la sfida di LHC è stata condivisa con la comunità mondiale e questo sforzo comune ha avuto un ruolo fondamentale. La cooperazione a livello internazionale su larga scala è una caratteristica peculiare del nostro campo e può effettivamente rappresentare un esempio di come l'umanità debba e possa lavorare assieme per scopi nobili. Tra l'altro, la necessità di una collaborazione globale per risolvere le sfide della società è una delle lezioni principali che la pandemia ci ha insegnato.
La scoperta del bosone di Higgs, in sé, è avvenuta in tempi relativamente rapidi. In realtà non ci aspettavamo di trovarlo così in fretta: pensavamo di scoprire prima altre particelle, ad esempio quelle connesse alla supersimmetria, che poi non si sono rivelate essere presenti in natura, almeno alle energie esplorate finora. Già nel 2011, un anno e mezzo dopo l'accensione di LHC, quando siamo passati all'energia di 7 TeV, abbiamo visto qualche indicazione a una massa di circa 125 GeV e poi, nel 2012, il segnale del bosone di Higgs si è manifestato in tutta la sua intensità e bellezza. Abbiamo così potuto annunciare la scoperta.

» INTERVISTA

Le due grandi scoperte dell'ultimo decennio, del bosone di Higgs e delle onde gravitazionali, hanno richiesto molto tempo, tanta determinazione e una grandissima visione. Se non sbaglio c'è una nuova sfida alle porte, è così?

Sì, per fortuna, ci sono nuove sfide. Se non ce ne fossero non andremmo avanti nel cammino della conoscenza, che è un cammino molto lungo. Se abbiamo una certezza oggi in fisica fondamentale è che ci sono molte questioni aperte a cui non sappiamo dare risposta. Alcune di queste questioni sono state individuate, anche se non abbiamo ancora le risposte. Queste sono quelle che chiamiamo i *known unknowns*, per esempio la materia oscura, il problema della massa del bosone di Higgs, le masse dei neutrini, eccetera. Poi ci sono i cosiddetti *unknown unknowns*, cioè misteri di cui non siamo ancora a conoscenza. Progredire nel cammino della conoscenza, significa anche capire quali sono le domande giuste da porsi. Un altro aspetto importante da sottolineare è che queste domande probabilmente hanno soluzioni che sono correlate tra loro. Capire, per esempio, il problema della massa dell'Higgs potrebbe darci anche indicazioni sulla materia oscura e viceversa. Si tratta di questioni molto complesse e non c'è ad oggi uno strumento che ci permetta di rispondere a tutto. Quindi la migliore strategia è mettere in opera tutti gli approcci sperimentali più promettenti che la fisica delle particelle e la fisica astroparticellare hanno sviluppato nel corso dei decenni, grazie anche al progresso straordinario delle tecnologie degli acceleratori, dei rivelatori di particelle e della strumentazione in generale. Questi approcci includono la fisica agli acceleratori, gli esperimenti sotterranei che studiano le particelle che arrivano dal cosmo, gli strumenti installati sui satelliti, eccetera.

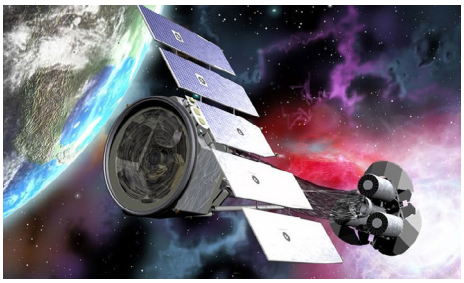
Storicamente, gli acceleratori di particelle sono stati il nostro strumento principale, dal punto di vista sperimentale, per costruire il Modello Standard, da quando sono subentrati, nella metà del secolo scorso, lo allo studio dei raggi cosmici per lo studio delle particelle elementari. E gli acceleratori continueranno a giocare un ruolo importantissimo anche nel futuro. Non è pensabile di poter rispondere alle questioni aperte senza l'apporto degli acceleratori. E quindi bisogna cominciare a pensare al prossimo *collider* dopo LHC. Come è noto, la comunità europea dei fisici delle particelle ha individuato come progetto più promettente dal punto di vista scientifico il *Future Circular Collider* (FCC), un anello di 90-100 km che permetterebbe dapprima collisioni elettroni-positroni per poi confluire in una macchina adronica. La motivazione di fisica viene innanzitutto dal bosone di Higgs, che può essere studiato soltanto agli acceleratori. E il bosone di Higgs è una particella speciale: ha caratteristiche diverse da tutte le altre particelle elementari scoperte finora e interagisce con una forza diversa; si pensa quindi che possa essere la chiave per rispondere ad alcune delle questioni aperte.
Per studiare nel dettaglio il bosone di Higgs abbiamo bisogno di un acceleratore più grande e più potente. FCC è un progetto molto ambizioso e di nuovo, come nel caso di LHC, l'impresa sembra una missione impossibile, ma sono sicura che se si decidesse di andare in questa direzione, arriveremo a realizzarlo.

A questo proposito vorrei sottolineare un aspetto importante. Nel caso di LHC e dei suoi esperimenti, come anche degli esperimenti per la rivelazione delle onde gravitazionali, alla fine, nonostante la loro complessità e le difficoltà che si sono dovute affrontare per costruirli, la performance ha superato le più rosee e ottimistiche attese in maniera molto significativa. Questo significa che la nostra comunità è capace di realizzare progetti molto complessi

» INTERVISTA

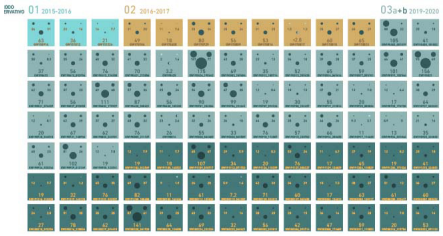
e ambiziosi, mantenendosi entro il budget prestabilito, raggiungendo in pieno, o addirittura superando, le attese. E questa è una pietra miliare in vista di progetti futuri ancora più ambiziosi.

La registrazione integrale dell'evento "70 di conoscenza dell'Universo" è disponibile al *link*. ■



SPAZIO
AL VIA LA MISSIONE IXPE

Il 9 dicembre, dal NASA Kennedy Space Center di Cape Canaveral, in Florida, è decollato con successo, a bordo di un vettore Falcon 9, il satellite IXPE (Imaging X-ray Polarimetry Explorer). La missione IXPE, nata dalla collaborazione tra la NASA e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), in veste di capofila, dell'INFN e dell'INAF Istituto Nazionale di Astrofisica, è la prima interamente dedicata allo studio dell'universo attraverso la polarizzazione dei raggi X, che consentirà di comprendere meglio le caratteristiche di sorgenti astrofisiche estreme quali stelle di neutroni, buchi neri e resti di supernove.
La misura della polarizzazione dei raggi X emessi dai copri celesti sarà resa possibile dai Gas Pixel Detector (GPD), i rivelatori principali di cui sono dotati i tre telescopi che compongono il satellite. I GPD sfruttano una tecnologia sviluppata nel corso degli ultimi 15 anni e che si avvale delle competenze maturate dall'INFN nel campo della fisica delle particelle. In ciascuno dei rivelatori, ogni singolo fotone assorbito nel gas si trasforma in un elettrone (effetto fotoelettrico), di cui il GPD ricostruisce la traiettoria e la carica depositata, consentendo di ricavare indicazioni dirette sulle caratteristiche dei campi elettromagnetici delle sorgenti astrofisiche responsabili dell'emissione dei fotoni. Oltre alla realizzazione dei rivelatori, l'INFN, con le sezioni di Pisa e Torino, è stato responsabile della progettazione, realizzazione, test e qualifica spaziale delle Detector Unit di volo di IXPE, nonché del coordinamento delle attività di sviluppo dei tool di simulazione e di analisi scientifica. ■



RICERCA

CRESCE IL NUMERO COMPLESSIVO DI EVENTI GRAVITAZIONALI OSSERVATI DA LIGO E VIRGO

Aumenta il novero complessivo delle perturbazioni dello spaziotempo osservate. Ad appurarlo, il catalogo aggiornato di sorgenti transienti di onde gravitazionali (GWTC-3) stilato dalle collaborazioni scientifiche Virgo, LIGO e Kagra, apparso l'8 novembre sull'archivio online ArXiv. La pubblicazione raccoglie i dati acquisiti tra novembre 2019 e marzo 2020 da Virgo e LIGO, descrive 35 nuovi eventi associati alla fusione di coppie di buchi neri e stelle di neutroni, portando a 90 il numero complessivo dei segnali individuati nel corso della seconda parte della terza campagna osservativa (O3b). GWTC-3 offre una visione senza precedenti di un nuovo paesaggio di eventi cosmici estremi e delinea le caratteristiche delle popolazioni di buchi neri, stabilendo nuovi record e limiti sulle masse dei buchi neri e delle stelle di neutroni e offrendo indizi sugli ambienti astrofisici in cui è più probabile che si verifichino gli eventi cosmici estremi osservati. GWTC-3 mette anche in evidenza i problemi legati alla stima delle masse di alcune sorgenti delle onde gravitazionali rivelate, non riconducibili per ora a buchi neri o stelle di neutroni. L'incremento del numero degli eventi registrati negli ultimi anni è stato possibile grazie ai continui aggiornamenti tecnologici. Gli interventi sono tutt'ora in corso e il prossimo periodo di osservazione, nella seconda metà del 2022, sarà inoltre favorito dall'unione alla rete di osservatori gravitazionali dell'interferometro giapponese Kagra. ■

RICONOSCIMENTI

A ILARIA NARDECCHIA IL VIRGO AWARD 2021

È Ilaria Nardecchia, ricercatrice della Sezione INFN di Roma Tor Vergata, la vincitrice della prima edizione del Virgo Award, riconoscimento assegnato annualmente dalla collaborazione internazionale Virgo a un giovane ricercatore o ricercatrice per il suo significativo contributo all'esperimento. Nardecchia ha ricevuto il premio "in riconoscimento dei suoi molti e rilevanti contributi all'esperimento Virgo, in particolare, per il suo profondo coinvolgimento nella modellizzazione e negli aspetti sperimentali che hanno portato con successo all'implementazione del sistema di compensazione termica dell'interferometro."

La cerimonia di premiazione si è tenuta il 18 novembre 2021 a EGO, l'Osservatorio Gravitazionale Europeo, durante la Virgo Week, appuntamento trimestrale di confronto dell'intera collaborazione internazionale, svoltasi nuovamente in presenza per la prima volta dall'inizio della pandemia.■

RICERCA

SCOPERTI RAGGI GAMMA PRODOTTI NEI VENTI DI RADIAZIONE DEI BUCHI NERI

Grazie alle osservazioni del telescopio satellitare Fermi della NASA, un gruppo internazionale di ricercatori e ricercatrici ha identificato per la prima volta i raggi gamma emessi, in alcune galassie vicine alla nostra, dai cosiddetti UFO.
Gli UFO (acronimo di *Ultra Fast Outflows*) sono veri e propri venti di gas e particelle ad altissime velocità prodotti dai buchi neri supermassicci che si trovano nelle regioni centrali delle galassie, e gli scienziati ritengono che abbiano un ruolo decisivo nel regolare la crescita dei buchi neri e delle galassie che li ospitano.
Lo studio è stato realizzato grazie ai dati raccolti dal LAT (*Large Area Telescope*), strumento a bordo di Fermi progettato e realizzato con un contributo decisivo dell'Italia, grazie all'Agenzia Spaziale Italiana, all'INFN e all'Istituto Nazionale di Astrofisica.
I risultati di questa indagine, a cui hanno partecipato anche ricercatrici e ricercatori italiani, di ASI, INFN e INAF, sono stati pubblicati il 10 novembre sulla rivista *The Astrophysical Journal* e permetteranno di comprendere meglio anche la storia della nostra Via Lattea. Potrebbero, infatti, spiegare perché al di sopra e al di sotto della nostra galassia siano presenti delle strutture sferoidali di gas caldo dette "bolle di Fermi": secondo il modello appena pubblicato queste strutture potrebbero essere i resti di una passata attività di tipo UFO di Sagittarius A*, il buco nero supermassiccio che si trova al centro della nostra galassia.■

ACCORDI NAZIONALI

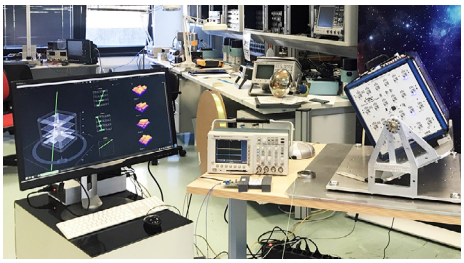
CONFINDUSTRIA, FBK E INFN COSTITUISCONO L'ASSOCIAZIONE GAIA-X HUB ITALIA

È stata costituita il 3 dicembre l'Associazione Gaia-X Hub Italia, con l'obiettivo di promuovere l'ecosistema dei dati nel Paese. L'iniziativa, condivisa con i Ministeri dello Sviluppo Economico, dell'Innovazione e Transizione Digitale e dell'Università e della Ricerca, vede tra i soci fondatori Confindustria, Fondazione Bruno Kessler (FBK) e INFN. L'Hub rappresenterà il punto di riferimento per le imprese e le organizzazioni italiane interessate allo sviluppo di progetti fondati sulla valorizzazione dei dati, seguendo principi come l'interoperabilità, la *privacy* e il controllo dei dati di proprietà. Il progetto porterà alla creazione di una serie di *data space* divisi per settore, industrie o filiere, in cui le imprese e altre entità pubbliche o private potranno condividere tra loro in autonomia dati, informazioni e servizi. L'Hub sarà inoltre un punto di raccordo con le controparti nazionali di Gaia-X a livello europeo, per arrivare allo sviluppo di un più ampio ecosistema continentale dei dati federato, sovrano e pienamente operativo. Il progetto è stato illustrato lo scorso 3 dicembre a Milano nell'ambito di CONNEXT 2021, dai soci fondatori e dai rappresentanti del Governo.■

RICONOSCIMENTI

A FRANCESCA DORDEI IL PREMIO DONNA DI SCIENZA GIOVANI 2021

Martedì 9 novembre, nell'ambito della giornata conclusiva del Festival della Scienza di Cagliari è stato conferito il Premio Donna di Scienza Giovani 2021 a Francesca Dordei, ricercatrice della sezione di Cagliari dell'INFN e delle collaborazioni LHCb, al CERN, e DarkSide, presso di Laboratori Nazionali del Gran Sasso, per i suoi risultati di ricerca in fisica delle particelle e per il suo impegno nella divulgazione scientifica.
Nato nel 2019, il Premio Donna di Scienza fornisce un riconoscimento alle figure femminili che si sono distinte in campo scientifico contribuendo a dare prestigio e avanzamenti alla Sardegna. L'iniziativa è promossa dall'associazione ScienzaSocietàScienza in collaborazione con le Università degli Studi di Cagliari e di Sassari, l'INAF e l'Osservatorio Astronomico di Cagliari, la sezione di Cagliari dell'INFN, la sede di Cagliari dell'Istituto di Neuroscienze del CNR e l'Assessorato alle Pari Opportunità del Comune di Cagliari. ■



OUTREACH

MIGLIAIA DI STUDENTI E STUDENTESSE ALLA SCOPERTA DELLA RADIOATTIVITÀ E DEI RAGGI COSMICI

Nel mese di novembre si sono celebrati l'European Radon Day e l'International Cosmic Day.

A livello europeo, l'European Radon Day è la giornata dedicata all'informazione e sensibilizzazione sul tema del radon e della radioattività naturale e cade ogni anno il 7 novembre, anniversario della nascita di Maria Skłodowska Curie. Per celebrarlo, il progetto INFN di diffusione della cultura scientifica RadioLab, dedicato ai temi della radioattività ambientale, ha organizzato tre eventi coinvolgendo circa 400 studenti e studentesse delle scuole superiori. In particolare, hanno partecipato studenti di Cagliari, Lecce, Milano, Napoli e Siena, e dalle isole di Lampedusa, Ischia e San Pietro, che hanno potuto confrontarsi sulle loro esperienze fatte durante questi ultimi anni di partecipazione al progetto.

Il 10 novembre è stata invece la giornata dedicata ai raggi cosmici, l'International Cosmic Day, un'iniziativa coordinata a livello mondiale dal laboratorio tedesco DESY e, in Italia, dal progetto INFN OCRA - Outreach Cosmic Ray Activities, per la diffusione della conoscenza scientifica sul tema dei raggi cosmici. In Italia, il programma di eventi in presenza e online ha coinvolto le città di Bari, Catania, Cosenza, Firenze, L'Aquila, Lecce, Legnaro, Milano, Napoli, Padova, Pisa, Roma, Sassari, Siena, Torino, Trento e Trieste. In tutto sono stati coinvolti circa 4500 fra studentesse e studenti. ■

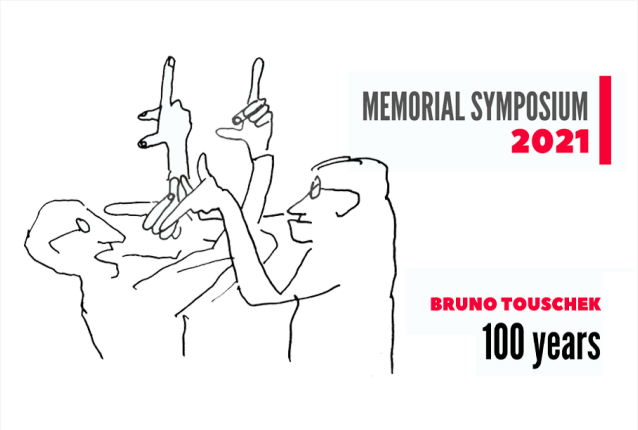
OUTREACH

IL NOBEL PER LA FISICA GIORGIO PARISI AL FESTIVAL DELLE SCIENZE DI ROMA

Si è chiusa il 28 novembre la settimana della XVI edizione “Sfide” del Festival delle Scienze di Roma, prodotto dalla Fondazione Musica per Roma con la partnership progettuale di Codice Edizioni, realizzato con INFN, ASI – Agenzia Spaziale Italiana e con la partecipazione di numerosi enti di ricerca e istituzioni scientifiche e culturali nazionali. Ospite d’onore del Festival il premio Nobel per la Fisica 2021 Giorgio Parisi. L'incontro dedicato al suo contributo alla ricerca scientifica “L’ordine nel caos”, svolto in presenza, ideato e coordinato dall’INFN, è stato l’evento speciale più seguito della manifestazione, registrando il tutto esaurito con circa 700 spettatori in sala. Oltre al racconto dei temi che hanno motivato l’assegnazione del Nobel, la fisica della complessità e le sue implicazioni, durante l’evento Parisi ha ripercorso gli anni in cui, da fisico all’INFN, ha dato contributi fondamentali alla ricerca teorica in fisica delle particelle. Il dialogo ha visto la partecipazione del presidente dell’INFN, Antonio Zoccoli, del fisico teorico Luciano Maiani già presidente dell'INFN e direttore generale del CERN e la moderazione del giornalista, autore e conduttore TV Rai3 Edoardo Camurri.

Ottimo riscontro, tra gli eventi del Festival, anche per le tavole rotonde multidisciplinari organizzate dall’INFN con altre istituzioni scientifiche, le attività educational e quelle dedicate agli insegnanti, la mostra “Volti e sfide della fisica” realizzata dal progetto INFN ScienzaPerTutti l’evento spettacolo “Un segno nello spazio” con il fisico INFN e professore dell’Università di Genova, Marco Pallavicini, e lo spettacolo teatrale "La forza nascosta", dedicato al racconto di contributi fondamentali di donne scienziate nella ricerca. ■

» FOCUS



IL FISICO CHE VISSE DUE VOLTE: A 100 ANNI DALLA NASCITA, UN SIMPOSIO RICORDA BRUNO TOUSCHEK

1921-2021: a cento anni dalla nascita, l'INFN, la Sapienza Università di Roma e l'Accademia Nazionale dei Lincei hanno celebrato Bruno Touschek e la sua eredità scientifica.

Brillante fisico austriaco, grazie alle sue geniali intuizioni e alla sua proficua intraprendenza, Touschek ha, infatti, scritto un determinante capitolo della storia della fisica, e ha segnato in particolar modo la storia degli acceleratori di particelle, realizzando ai Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN il primo anello di accumulazione, AdA, progenitore dei successivi anelli di collisione. Le tre Istituzioni scientifiche italiane, che hanno avuto un ruolo rilevante nella vita scientifica di Touschek, hanno dunque deciso di ricordare la sua figura nel corso del "Bruno Touschek Memorial Symposium", una tre-giorni che si è tenuta dal 2 al 4 dicembre tra l'Aula Amaldi della Sapienza, l'aula Touschek dei Laboratori di Frascati e la sede dei Lincei, ripercorrendo non solo la sua storia e il suo lascito ma anche tutto ciò che dal suo contributo è successivamente derivato. All'evento hanno preso parte rappresentanti e scienziati delle istituzioni e dei principali laboratori europei, tra cui anche i premi Nobel Carlo Rubbia e Giorgio Parisi.

Il percorso scientifico di Bruno Touschek è stato profondamente segnato anche da drammatiche vicende personali. L'esperienza più tragica risale al 1945 quando, marciando tra i deportati, Touschek si separa dalla colonna dei compagni, cadendo riverso in un fosso a lato della strada, stremato dalla polmonite e dalla lunga marcia. Uno dei soldati che scortavano i prigionieri gli spara: un colpo alla testa e uno al petto. Fortunatamente Touschek viene raggiunto solo di striscio e tratto in salvo, sottratto così a un destino che sembrava già segnato.

In Italia, dove viveva la cara zia materna Adele, detta Ada, Touschek si trasferisce stabilmente solo negli anni '50. Qui insegna all'università capitolina e porta il suo determinante contributo alla realizzazione e all'evoluzione degli acceleratori di alta energia ai Laboratori Nazionali di Frascati. È nel 1961, infatti, che entra in funzione il primo prototipo di un acceleratore sviluppato a partire da un'idea rivoluzionaria di Touschek: far circolare all'interno di uno stesso anello e in direzioni opposte due fasci di particelle, uno di materia e uno di antimateria, dalle cui

» FOCUS

collisioni poter produrre nuove particelle. In onore della zia, Touschek chiama la nuova macchina AdA, che è anche l'acronimo di Anello di Accumulazione. Un'idea quella di Tousche che ha aperto la strada allo sviluppo dei successivi anelli di collisione ed è alla base del funzionamento del Large Hadron Collider del CERN, il più grande e potente collisore al mondo (dove a scontrarsi sono protoni).

In Italia, grazie alla sua brillante personalità, Touschek ha contribuito al grande sviluppo dell'ambiente accademico e scientifico, formando una nuova generazione di teorici - tra i suoi primi laureandi Nicola Cabibbo e Francesco Calogero - e ha consolidato quella che sarebbe divenuta una caratteristica dei Laboratori Nazionali di Frascati: la simbiosi tra teoria, sperimentazione e costruzione di macchine acceleratrici.

Nell'ambito del simposio, venerdì 3 dicembre, si è tenuta inoltre la cerimonia di intitolazione a Touschek del visitor center dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, alla quale ha preso parte anche il figlio Francis Touschek.

Il simposio si è chiuso il 4 dicembre, all'Accademia Nazionale dei Lincei, a Palazzo Corsini, con due sessioni presentate da Giovanni Gallavotti e Giovanni Jona-Lasinio e il seminario conclusivo di Luciano Maiani.

Il simposio si è svolto nell'ambito delle iniziative che celebrano i 70 anni dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.■

Link alla pagina del simposio

TAKE PART IN

FINO AL 27 FEBBRAIO 2022 – PROSEGUONO LA MOSTRA INCERTEZZA E IL SUO PROGRAMMA DI EVENTI PUBBLICI

Prosegue a Palazzo delle Esposizioni di Roma la mostra a cura dell'INFN "Incertezza. Interpretare il presente, prevedere il futuro", dedicata al tema dell'incertezza e a come la scienza abbia imparato a comprenderla e "gestirla". La mostra è inserita nel più ampio progetto di Azienda Speciale Palaexpo "Tre Stazioni per Arte-Scienza", promosso da Roma Culture, insieme alle mostre "La Scienza di Roma" e "Ti con Zero". Al progetto si affianca un ricco programma di eventi pubblici, tra cui spicca, nel mese di dicembre, il dialogo fra Giorgio Parisi, premio Nobel per la Fisica 2021, e Fernando Ferroni, fisico e fra i curatori della mostra. Al centro dell'incontro, l'idea che l'incertezza, vista come conoscenza dei limiti di analisi e misure, sia fondamentale che si tratti di descrivere sistemi complessi o i meccanismi di produzione del bosone di Higgs negli scontri tra particelle. Un approccio che può diventare un alleato e uno strumento prezioso per cittadini consapevoli.

Il programma completo degli eventi è disponibile sul sito di Palazzo delle Esposizioni.

15 DICEMBRE, ORE 18.30: QUARK E GLACIAZIONI. CONVERSAZIONI SUL SEMPLICE E SUL COMPLESSO
Rotonda di Palazzo delle Esposizioni, Roma
Con Giorgio Parisi, Premio Nobel per la Fisica 2021, professore alla Sapienza Università di Roma, ricercatore associato all'INFN e vice-presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei, e Fernando Ferroni, curatore della mostra "Incertezza", professore al GSSI Gran Sasso Science Institute e ricercatore associato all'INFN.

16 DICEMRE, ORE 18.30: SCIENZA E SOCIETÀ. IN RICORDO DI PIETRO GRECO E ROSSELLA PANARESE
Rotonda di Palazzo delle Esposizioni, Roma
Con Marco Cattaneo, direttore responsabile di National Geographic Italia, National Geographic Traveler, Le Scienze e Mind, Marco Motta, giornalista scientifico, conduttore di Radio3 Scienza – Radio3 RAI, Fabrizio Rufo, professore associato di Filosofia morale della Sapienza Università di Roma, Lucia Votano, fisica delle astroparticelle, dirigente di Ricerca emerita dell'INFN.

DIRETTE SOCIAL

13 DICEMBRE, ORE 18.30: IXPE, DAL LABORATORIO ALLO SPAZIO

In diretta sulle pagine Facebook e YouTube dell'INFN, dalle sale di Palazzo delle Esposizioni di Roma

Un approfondimento sugli obiettivi e le caratteristiche di IXPR, missione spaziale della NASA a cui l'Italia partecipa attraverso i contributi di ASI, INAF e INFN.

Con Melissa Pesce Rollins, ricercatrice della sezione di Pisa dell'INFN e componente della collaborazione IXPE, e Luca Latronico, co-responsabile INFN di IXPE e ricercatore della sezione INFN di Torino.

Per seguire la diretta su Facebook: *https://fb.me/e/1NJBF5iI5*.

Per seguire al diretta su YouTube: *https://youtu.be/DjDCkB7KYxs*

16 DICEMBRE, ORE 18.00: SPAZIO ALLA GRAVITÀ

In diretta sul profilo Instagram dell'INFN

In occasione della Giornata Nazionale dello Spazio, un incontro sullo sviluppo di nuove tecnologie spaziali, a cui l'INFN collabora, per mettere alla prova la gravità descritta dalla Teoria della Relatività Generale di Albert Einstein. Con Francesca Dordei, ricercatrice della sezione INFN di Cagliari, Eleonora Castelli, ricercatrice dell'Università di Trieste e INFN, e Luciana Filomena, dei Laboratori di Frascati dell'INFN, modera Giuliana Galati, ricercatrice dell'Università di Bari e INFN e divulgatrice scientifica.

La diretta sarà trasmessa sul profilo Instagram dell'INFN *@infn_insights* ■

NEWSLETTER 88
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
DICEMBRE 2021

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

COORDINAMENTO:
Francesca Scianitti

REDAZIONE
Cecilia Collà Ruvolo
Eleonora Cossi
Anna Greco
Matteo Massicci
Francesca Mazzotta
Francesca Scianitti
Antonella Varaschin

COORDINAMENTO GRAFICO E INVIO
Francesca Cuicchio

IMPAGINAZIONE
Gaia Stirpe

TRADUZIONI:
ALLtrad

ICT SERVICE:
Servizio Infrastrutture e Servizi Informatici Nazionali INFN

COVER:
Il disegno di Bruno Touschek "Discussione magnetica"

CONTATTI
Ufficio Comunicazione INFN
comunicazione@presid.infn.it