



NEWSLETTER 87

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



TESTIMONIANZE

8 AGOSTO 1951: GLI ESORDI DELL'INFN NEL RACCONTO DI GIORGIO SALVINI, p. 2

NEWS

ANNIVERSARI

BUON COMPLEANNO AI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO, p. 7

APPLICAZIONI

DALLA FLASH THERAPY NUOVE SPERANZE PER LA CURA DEI TUMORI, p. 8

RICERCA

STUDIARE L'ELETTRONICA DEL FUTURO CON GAS QUANTISTICI, p. 9

EVENTI

LA CONFERENZA INTERNAZIONALE ICHEP 2022 ARRIVA IN ITALIA E CERCA LA SUA IMMAGINE, p. 10

OUTREACH

L'INFN HA FESTEGGIATO IL DARK MATTER DAY DAI LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO, p. 11

OUTREACH

PREMIO ASIMOV AL SALONE INTERNAZIONALE DEL LIBRO DI TORINO: ANNUNCIATI I 5 LIBRI FINALISTI, p. 12



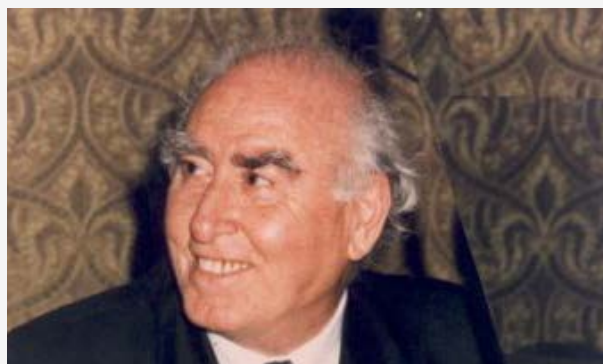
FOCUS

DALLA SINERGIA TRA RICERCA E INDUSTRIA I NUOVI DIPOLI SUPERCONDUTTORI PER HL-LHC, p. 13

TAKE PART IN

L'INFN AL FESTIVAL DELLE SCIENZE DI ROMA e altri appuntamenti, p. 15

» TESTIMONIANZE



8 AGOSTO 1951: GLI ESORDI DELL'INFN NEL RACCONTO DI GIORGIO SALVINI

Il 14 novembre 2001, in occasione dell'evento organizzato presso l'Accademia Nazionale dei Lincei per le celebrazioni del cinquantennale della nascita dell'INFN, Giorgio Salvini, indiscusso animatore dei primi anni di vita dell'Istituto, di cui era stato presidente, succedendo a Edoardo Amaldi, dal 1966 al 1970, ripercorreva, nel corso di un intervento, le tappe salienti e i successi del primo mezzo secolo di vita dell'ente. Il contributo, ricco di retroscena e ricordi personali, rappresenta ancora oggi una testimonianza storica unica, in grado di fornire un chiaro spaccato del contesto scientifico, nel politico e sociale, quale l'INFN è nato, delineando al contempo il carattere e le qualità delle straordinarie figure protagoniste di questa storia. Nell'anno in cui l'Istituto spegne le sue 70 candeline, abbiamo scelto di pubblicare un estratto dell'intervento di Giorgio Salvini, che, prendendo il via dalla crisi della fisica italiana nel secondo dopoguerra, descrive le tappe che hanno portato l'INFN ai primi grandi successi ottenuti a partire dalla prima metà degli anni '50 del secolo scorso con l'Elettrosincrotrone di Frascati e i collisori ADA e ADONE, e con quelli successivi legati all'inizio delle collaborazioni internazionali.

Enrico Fermi e Bruno Rossi

Il nostro Paese ha contribuito al progresso mondiale delle scienze nei primi decenni del secolo appena trascorso, con persone, iniziative, Istituti di grande valore: dalla astronomia con Giovanni Schiaparelli e la sua scuola, alla chimica, con le ricerche che vanno da Stanislao Cannizzaro a Giulio Natta, alla biologia con Giovanni Battista Grassi, alla matematica, con le ispiratrici aperture anche verso la fisica quantistica e la relatività generale di Tullio Levi Civita, alle ricerche di fisica fondamentale di Enrico Fermi e di Bruno Rossi. La fermata per le leggi razziali, per la guerra e per i suoi disastri, rallentò e rischiò di compromettere il nostro cammino scientifico negli anni Trenta e Quaranta. L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, del quale parlo, rappresenta la nostra volontà di ripresa per partecipare in modo concreto alla aspirazione europea, anzi mondiale, di accrescere il patrimonio scientifico del nostro Pianeta, particolarmente ma non solo nel campo delle scienze fisiche. Nella convinzione che questa partecipazione è il modo più conveniente per difendere la nostra cultura, le nostre Università, lo sviluppo dei nostri giovani e i loro futuri posti di lavoro. Inizierò un po' alla lontana, da Enrico Fermi e da Bruno Rossi nei primi anni Trenta del secolo appena trascorso. Fermi, del quale abbiamo celebrato il centenario della nascita, creò dal nulla la scuola di Fisica del Nucleo Atomico con i suoi indimenticabili compagni e allievi Rasetti, Amaldi, Segrè, Pontecorvo, D'Agostino. Egli è entrato nella storia della fisica mondiale con le scoperte sui neutroni, e con la teoria di un nuovo campo di forze, le

» TESTIMONIANZE

forze deboli o fermiane (1933). Bruno Rossi, anch'egli ancor giovanissimo, apre la nostra ricerca nel campo dei raggi cosmici, guidando il "gruppo di Arcetri". Un gruppo di giovani ricercatori che si aggregò intorno a Bruno Rossi e a Gilberto Bernardini, assistenti di Persico, nel 1928. Con essi ritroviamo Giuseppe Occhialini, un altro nostro grande, Bocciarelli, Racah.

Le prime ricerche per stabilire un centro nazionale

Obiettivo di queste due scuole, di Firenze e di Roma, era chiaramente lo studio degli atomi, dei nuclei e delle nuove radiazioni. La fisica dei raggi cosmici sembrava felicemente avviata. Per quanto riguarda la fisica nucleare divenne chiaro, dopo i successi romani degli anni 1932-35, che occorre nuovi mezzi per lo studio del nucleo atomico. In particolare, Fermi cercò in quegli anni di fondare un Laboratorio nazionale che fosse sede di un acceleratore di particelle. Esso era ormai necessario per competere con i Paesi più avanzati, Francia, Inghilterra, Germania, Stati Uniti, che in quegli anni erano già riusciti a disporre di questi nuovi mezzi. Siamo agli anni 1937-38. Ma proprio allora si abbatté sul nostro Paese la follia fascista delle leggi razziali. Rossi venne scacciato dall'Università di Padova perché era ebreo. Fermi, non ebreo ma con una moglie ebrea, la nostra Laura Fermi Capon, lasciò l'Italia sulla via del suo premio Nobel; Levi Civita venne scacciato dalle Università, e analoga sorte toccò a Giulio Racah, Ugo Fano e molti altri di Padova e Roma. Il progetto di una nuova macchina fu ridotto a un acceleratore elettrostatico curato da Amaldi e Rasetti. Sembrò che in Italia, con Segrè, Pontecorvo, Rasetti, Rossi fuggiaschi o emigrati, tutto il buono conquistato dal nostro Paese fosse disfatto. Non posso raccontare questa storia che a brani, ma da questo disastro della guerra nasce la ripresa del nostro Paese, e quello che sarà poi l'INFN.

La ricostruzione

Tra i fisici rimasti che lavorarono alla ricostruzione dopo il 1943-45 debbo ricordare in particolare Edoardo Amaldi e Gilberto Bernardini. Essi sono solo il segno più rilevante della nostra ripresa. Fatemi solo ricordare una ricerca sperimentale romana nata sotto i bombardamenti e risultata trionfante nel 1946, per i suoi risultati precisi e per l'illuminazione a essa portata da Fermi, Teller, Weisskopf, ai quali Amaldi riportò immediatamente i risultati. Mi riferisco alla scoperta all'Università di Roma di Marcello Conversi, Ettore Pancini, Oreste Piccioni. Essi trovarono che i mesoni dei raggi cosmici (i leptoni μ di oggi) erano diversi dalle particelle nucleari quali i protoni e i neutroni. Una scoperta fondamentale, che congiunta alla scoperta dei veri mesoni nucleari, i pioni, diede un primo contributo fondamentale alle nostre conoscenze nucleari. Debbo ricordare che gli anni della ricostruzione, dal 1945, sono stati intensi e bene spesi dal nostro Paese.

Nascita dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

I fisici delle principali Università italiane furono dunque capaci, in quegli anni 1945-1950, di lavorare insieme per far nascere ufficialmente quell'organismo nazionale di ricerca fondamentale che ho detto. Non posso entrare nelle inevitabili difficoltà di inserire il nuovo Istituto nel quadro degli Istituti e delle organizzazioni di ricerca ormai esistenti. Esse non furono poche. Dirò semplicemente che, per favorire la ricerca fondamentale, Gustavo Colonnetti, Presidente del CNR, Edoardo Amaldi e il Comitato della fisica diedero finalmente vita a un apposito Istituto. È

» TESTIMONIANZE

l'8 agosto 1951, e l'istituto prende il nome di Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Compito dell'Istituto era "il coordinamento dell'attività scientifica del centro per la Fisica Nucleare costituito in Roma, del centro di studi degli ioni veloci costituito in Padova, del centro teorico di fisica nucleare costituito a Torino". Ed ecco che finalmente nasce anche il Laboratorio Nazionale da tempo atteso, con una macchina acceleratrice di assoluto livello internazionale.

I Laboratori di Frascati

Non è stata una scelta senza discussione. Lo stesso Fermi interpellato aveva consigliato di tenerci alti in energia, almeno 600MeV (arrivammo in realtà a 1100MeV, quasi nascondendo ufficialmente questo massimo limite). La decisione finale si prese il 19 gennaio 1953. Si decise su proposta di Gilberto Bernardini di dotare l'INFN con una macchina acceleratrice di elettroni di 500-1000MeV. Per realizzare la macchina venne deciso di costituire un gruppo ad hoc. Dice il verbale: "dopo alcuni scambi di idee il Presidente propose di affidare la direzione della costruzione della macchina a Giorgio Salvini dell'Università di Pisa. La proposta venne accolta all'unanimità". Formammo il gruppo. Decidemmo che si trattava di una fisica nuova, e che la cosa importante era avere giovani intelligenti e di buona volontà, molto più che persone già esperte di quella macchina. Feci con Gilberto un primo giro per l'Italia, e raccolsi un gruppo di fisici e ingegneri che rispondono ai nomi di Fernando Amman, Carlo Bernardini, Giordano Diambrini, Giorgio Ghigo, Mario Puglisi, Giancarlo Sacerdoti e altri. Queste persone erano tutti "primi della classe", e divennero il nucleo centrale dell'iniziativa, insieme ad alcuni fisici già affermati che avevano all'incirca la mia età, e che come me non avevano mai costruito sincrotroni. Così si formò una base di ventiquattrenni o meno, un piano di trentacinquenni, e in cima a tutti c'era Enrico Persico, l'amico indimenticabile di Fermi, che è stato il teorico capo del gruppo, e che ha diretto la preparazione teorica della macchina. Due grosse decisioni ci attendevano. Una era la scelta della macchina, se circolare o lineare (cioè elettrosincrotrone o acceleratore lineare); l'altra, più lenta e tormentosa, la scelta della sede. Quanto alla scelta della macchina, scegliemmo la macchina circolare. La decisione sulla città oscillò tra Milano, Pisa, Lucca, Roma. È una pagina commovente della nostra storia patria, un gioco onesto, intenso, ostinato. Come è noto la scelta cadde su Frascati, dove adesso ci sono ampi impianti scientifici. Ma allora non c'era niente: un campo di barbatelle, senza acqua e senza strade. Siamo nel 1954. Rivedo i camion che ci portano da una sede all'altra, su un tratturo sgangherato. Mi viene voglia di inseguirli - ma non ho più il fiato per farlo - e di gridargli dietro: "Ragazzi, siete stati fortunati! Ringraziate il Paese che vi ha creduto, incoraggiato, aiutato". Perché questo è stato il vero miracolo di questi anni. E se non ero io, si trovava un altro. Il racconto della vicenda che portò al completamento del sincrotrone e alla sua messa a disposizione per le ricerche alla fine del 1958 è trattato in molti resoconti e forse sin troppo generosamente. Ma anche in altri campi, intanto, il mio Paese aveva continuato con notevoli successi. Fatemi dire di essi.

I calcolatori elettronici

Il seme gettato da Enrico Fermi nel 1954 a Varenna, con poca enfasi e immenso contenuto ("Fate un calcolatore elettronico!"), proliferò per merito di Conversi e di altri. Fermi incoraggiò una iniziativa in Pisa per impiegare utilmente i fondi disponibili, ormai non impiegati per ospitare in Toscana il sincrotrone assegnato a Frascati. Si lavorò intensamente a creare una prima calcolatrice pisana (CEP). Con questo intento nacque in Pisa, diretto da

» TESTIMONIANZE

Marcello Conversi, il Centro di studi sulle calcolatrici elettroniche, CSCE. Un primo prototipo era pronto nel 1958, ed esso venne assunto e potenziato dalla Olivetti, che si servì di esperti internazionali. Si arrivò così all'ELEA 9003, la prima calcolatrice elettronica commerciale, capostipite di tutta una serie. Mi sono soffermato su questa vicenda per sottolineare l'importanza di fare le cose in casa: si acquista una fiducia in se stessi che permette di puntare a qualunque traguardo. [...] Ma imparai anche, fatemelo dire perché è una osservazione generale che riguarda la nostra cultura, che la collaborazione dei fisici e degli ingegneri, come erano allora sfornati dalle università italiane, era una carta vincente, teorica e sperimentale, della nostra cultura scientifica e tecnica.

La personalità giuridica dell'INFN

Una questione di crescente importanza era la mancata soluzione dei problemi normativi e di personalità giuridica che continuavano a pesare sull'INFN, dopo i rifacimenti conseguenti al processo Ippolito. (Noi eravamo figli carissimi e rispettati della cultura italiana: ma di quale padre, od ente?) Amaldi e io venimmo incaricati di chiarire questo problema. Riporto l'opinione di Amaldi: "Numerosi colloqui e contatti epistolari sono stati presi da Salvini e da me con alti burocrati, parlamentari e membri del governo durante tutto il 1965. Ma nonostante la comprensione e l'interesse riscontrati dovunque, il problema è rimasto insoluto, dando a volte la sensazione della inanità delle azioni umane, in una atmosfera che richiamerebbe una cadenza kafkiana, se non si svolgesse nel sole e nella pioggia di Roma. Questo problema costituisce senza alcun dubbio la più importante questione che con rammarico lascio aperta alla fine del mio mandato. Dal gennaio 1966 la presidenza dell'INFN era stata assunta da me stesso. E fui io a portare a soluzione il problema normativo ereditato da Amaldi. Nella primavera del 1967 comunicai al mio Ministro dell'industria e Presidente del CNEN on. Giulio Andreotti che, in assenza di un chiarimento sulla posizione giuridica dell'Istituto, avrei chiesto a lui, mio Ministro, una precisa autorizzazione a esercitare i miei poteri di firma, a cominciare da quelli relativi al pagamento degli imminenti stipendi. Debbo dire che ritenni questa mossa certamente rischiosa per me, ma pur con la speranza della comprensione e della capacità di agire del mio governo. L'on. Andreotti mi chiese di firmare ancora, per questa volta, e si impegnò a risolvere il problema prima della firma successiva. Io gli credetti, perché ho sempre pensato che se un Ministro fa una promessa si ritiene vincolato. Firmai gli stipendi, e qui cominciò un lavoro che sulle prime sembrava semplice, e poi divenne impegnativo e intensissimo. [...] Il testo concordato fu pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'8 settembre 1967.

Il progresso dell'INFN

[...] Sotto la presidenza Amaldi si decise un Piano Quinquennale per la ricerca fisica in Italia. [...] Gli anni '50-'60 dell'INFN furono anni di progresso e scoperte scientifiche significative, non solo nei Laboratori Nazionali ma in tutte le sedi. [...] Colgo l'occasione per ricordare, *en passant*, che i meriti delle scoperte in fisica fondamentale sono ugualmente divisi tra uomini e donne, in Italia e in tutta Europa.

Le ricerche in Frascati procedettero con vari successi negli anni Sessanta. Ma il fatto che ha più consegnato questo laboratorio all'immortalità, sinora, è l'anello di accumulazione AdA. Esso fu un programma lanciato nel 1960, e da me difeso quando ero ancora direttore. Ma il grande merito della invenzione e della rapida e limpida esecuzione

» TESTIMONIANZE

va al nostro professore austriaco Bruno Touschek, che propose e difese questa nuova via, e ai suoi collaboratori Carlo Bernardini, Gianfranco Corazza, Giorgio Ghigo, Ruggero Querzoli. Erano gli stessi fisici e ingegneri che avevano costruito il nostro bel sincrotrone, e questo spiega che in brevissimo tempo (un anno) AdA andasse a compimento. [...] Da AdA discese ADONE, un acceleratore basato sugli stessi principi di AdA, ma di energia elevata, 3000 MeV nel centro di massa. Esso venne costruito in Frascati nel 1962-70 e riuscì a studiare nuovi processi. Il finale successo di ADONE degli anni '70 fu un merito di Fernando Amman, direttore del progetto, e di Bruno Touschek, illuminato teorico nello studio dei fasci.

Gli anni '60-'70 sono anni straordinari nella storia della fisica delle particelle elementari. Sono anni importanti di successi e di continua intesa tra le diverse nazioni, e per noi dell'INFN di magnifica intesa col CERN. Eccoci al CERN. Dicevo che l'INFN è nato con una vocazione mondiale, per espandere il nostro pensiero scientifico al di fuori dei nostri confini nazionali. Questo è vero per ogni aspirazione scientifica possente. Ma fatemi spendere due parole sul CERN. Esso nasce negli anni Cinquanta ad opera di illuminati fisici francesi, italiani, inglesi. Ma qui mi permetto di sottolineare il contributo fondamentale di Edoardo Amaldi, Segretario e organizzatore dell'impresa. Il CERN è nato dagli Stati europei, ma poi la collaborazione si è estesa a tutto il mondo, ha scavalcato barriere e cortine di ferro, ha saldato la cultura scientifica in modi nuovi, che mi portano a guardare con ammirazione questa mia vecchia giovanissima Europa. [...]

[...] Una caratteristica particolare, in questi ultimi decenni dell'INFN è stato il coraggio, pur oculato, di entrare in imprese di ricerca impossibili ad un solo Paese. Ho cercato di dare senso alla storia dell'INFN in questi suoi cinquanta anni di vita, e l'ho trovato nella volontà permanente di partecipare alle fondamentali ricerche di fisica nel mondo, spesso suggerendole e impostandole.

Ho raccontato l'origine e la storia di questo nostro Istituto. Essa è in realtà la storia dell'Europa scientifica di questi anni, vista da una angolatura inevitabilmente nazionale. Ma fatemi ribadire quanto è necessario per il nostro Paese che l'INFN, dopo i suoi primi cinquanta intensissimi anni, continui sulla sua via. Siamo come marinai su una nave in piena navigazione, che hanno visto nuove terre e mari, e sanno che altre scoperte verranno. Molto abbiamo capito e ormai sappiamo; ma non sappiamo quanto e che cosa ancora non sappiamo. ■



ANNIVERSARI

BUON COMPLEANNO AI LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO

Si è svolta il 15 ottobre la cerimonia di celebrazione per il 60° anniversario dei Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN. Accolti dalla Direttrice Fabiana Gramegna, hanno introdotto l'evento, tra gli altri, il Presidente dell'INFN Antonio Zoccoli, la Rettore dell'Università degli Studi di Padova e rappresentanti delle Istituzioni e Amministrazioni locali. L'evento, cui hanno partecipato i principali protagonisti della storia scientifica e istituzionale dei Laboratori, è proseguito con un seminario commemorativo di Renato Angelo Ricci, Professore Emerito dell'Università di Padova, già direttore dei Laboratori di Legnaro dal 1968 al 1979, e si è chiuso, con una review sulle attività e le prospettive dei Laboratori, condotta da Jose Javier Valiente Dobón.

Fondati nel 1961 come Centro Ricerche Nucleari della regione Veneto, i Laboratori di Legnaro diventano nel 1968 il secondo Laboratorio Nazionale dell'INFN. Oggi, i Laboratori Nazionali di Legnaro rappresentano una delle maggiori infrastrutture di ricerca presenti nella Regione Veneto. Operano in stretta sinergia con altre istituzioni di ricerca, in primis l'Università di Padova, ma anche altri Enti Pubblici di Ricerca, nonché il consorzio RFX. La loro attività non solo produce risultati scientifici riconosciuti a livello internazionale, ma genera anche un notevole indotto nel territorio regionale, con importanti commesse soprattutto nei campi della meccanica e dell'elettronica. Nei loro sessant'anni di storia, i Laboratori di Legnaro sono stati artefici di successi e fautori di crescita, grazie al grande lavoro di tutto il personale che si è susseguito negli anni, con il passaggio delle competenze e lo sviluppo di attività che, nelle diverse epoche storiche, sono spesso arrivate alle frontiere della tecnologia e della ricerca, diventando un luogo di cultura, dove le idee possono nascere, crescere e realizzarsi.

È possibile rivedere l'evento sul canale YouTube dell'INFN Multimedia Group (<https://www.youtube.com/channel/UCiUR0bJXT4k3CvJFDrZ45Nw>). ■



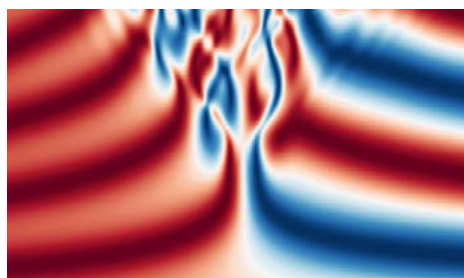
APPLICAZIONI

DALLA FLASH THERAPY NUOVE SPERANZE PER LA CURA DEI TUMORI

Fondazione Pisa sosterrà con un finanziamento di 1,3 milioni di euro il progetto di ricerca *'Electron Flash Therapy'*, presentato il 12 ottobre in una conferenza stampa nell'auditorium di Palazzo Blu, a Pisa. Nell'ambito di questo progetto verrà condotto uno studio approfondito sul cosiddetto effetto Flash, linea di ricerca su cui è stata siglata una convenzione con l'Università di Pisa, che sarà l'istituzione attuatrice del progetto, insieme all'Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana, al CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche e all'INFN. L'effetto Flash è un effetto radiobiologico che permette, erogando la dose di radioterapia in tempi di frazioni di secondo, di risparmiare drasticamente i danni ai tessuti sani mantenendo inalterata l'efficacia terapeutica sul tumore e, quindi, di trattare con efficacia tumori ad oggi con prognosi nefasta.

A Pisa è stato di recente costituito il Centro Pisano Multidisciplinare sulla Ricerca e Implementazione Clinica della *Flash Radiotherapy* (CPFR) che unisce esperienze e competenze di eccellenza scientifiche e cliniche sul territorio e che coinvolgono l'Università di Pisa, l'Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana, il CNR-Istituto di Neuroscienze, e l'INFN. Il CPFR si sta dotando di un acceleratore lineare (LINAC) di elettroni appositamente progettato che sarà provvisto di cannone elettronico a triodo, caratteristica unica fra le sorgenti di questo tipo che dovrebbe abilitare una serie di esperimenti decisivi per comprendere il meccanismo della *Flash Therapy*.

L'acceleratore specifico per la terapia Flash e la sinergia tra competenze multidisciplinari sono le basi della linea di ricerca del progetto *Electron Flash Therapy* che si pone l'obiettivo di essere tra i primi in Italia a ottenere le autorizzazioni per la sperimentazione clinica su uomo della *Flash Therapy*.■



RICERCA

STUDIARE L'ELETTRONICA DEL FUTURO CON GAS QUANTISTICI

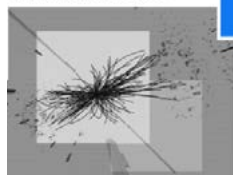
Una ricerca pubblicata nel numero di ottobre della rivista *Nature Physics* fa luce su alcuni meccanismi quantistici alla base della spintronica, settore dedicato allo sviluppo di dispositivi elettronici con elevate *performance* e bassi consumi.

Lo studio è stato condotto all'interno di una collaborazione tra Istituto Nazionale di Ottica del CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche, Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento e l'Istituto di Trento per la fisica fondamentale e applicata, il TIFPA dell'INFN, nell'ambito dell'iniziativa Quantum at Trento (Q@TN), e fornisce nuove informazioni sull'orientamento magnetico indotto in un materiale a seguito dell'allineamento dello spin dei suoi elettroni.

Per raggiungere questo risultato, i ricercatori hanno raffreddato un gas di atomi di sodio a temperature prossime allo zero assoluto e, attraverso l'impiego di fasci laser e microonde, hanno manipolato gli atomi in maniera estremamente precisa per ottenere un particolare stato quantistico in grado di mimare l'interfaccia tra due diversi materiali magnetici. Ciò ha consentito di individuare un nuovo tipo di onde magnetiche che si propagano senza attrito all'interno della nuvola di atomi, distruggendo l'interfaccia da cui sono state generate. Questa osservazione apre la strada a future ricerche nella simulazione di materiali magnetici in condizioni mai osservate prima, utili alla comprensione dei fenomeni di frontiera della spintronica.

Grazie all'universalità di questi meccanismi, che si estendono oltre al mondo dei materiali magnetici, questo risultato rappresenta inoltre un primo passo verso la simulazione di fenomeni che sono solitamente studiati in fisica subnucleare e in astrofisica. ■

COMPETITIVE CALL
for the design of
a brand/logotype and a poster



International
Conference on
High Energy Physics
ICHEP 2022

ICHEP2022  

EVENTI

LA CONFERENZA INTERNAZIONALE ICHEP 2022 ARRIVA IN ITALIA E CERCA LA SUA IMMAGINE

La conferenza internazionale per la fisica delle alte energie ICHEP arriva per la prima volta in Italia: dal 6 al 13 luglio 2022 chiamerà a raccolta a Bologna fisici teorici e sperimentali da tutto il mondo impegnati nel campo della fisica delle particelle. In occasione di questo grande evento, il comitato organizzatore della conferenza ha lanciato, in collaborazione con l'[AIAP Associazione Italiana Design della Comunicazione Visiva](#), un concorso per la progettazione di un marchio o di un logotipo e di un poster che definiscano l'identità visiva dell'edizione 2022 della prestigiosa conferenza, mettendo in palio un premio pari a 3.000€.

Il concorso è rivolto a studenti e studentesse dei corsi di design, grafica e design della comunicazione e a grafici e designer singoli o organizzati in gruppo, che avranno tempo fino al 15 dicembre per inviare i propri lavori. Il marchio o logotipo dovrà costituire l'elemento identificativo e distintivo dell'evento, sintetizzando in un'immagine unica aspetti sia territoriali, legati alle peculiarità della città ospitante, sia scientifici, ovvero inerenti al tema della conferenza. Il poster sarà, invece, lo strumento fondamentale di presentazione dell'evento: dovrà essere visivamente coerente con il marchio o logotipo e dovrà contenere parti di testo e loghi istituzionali. L'organizzazione della 41° edizione della conferenza è stata affidata alle Sezioni INFN di Bologna e Ferrara. ■



OUTREACH

L'INFN HA FESTEGGIATO IL DARK MATTER DAY DAI LABORATORI NAZIONALI DEL GRAN SASSO

In occasione del Dark Matter Day, la giornata internazionale della materia oscura, venerdì 29 ottobre, l'INFN ha organizzato, un evento

in diretta sui propri canali [Facebook](#) e [Youtube](#) dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso.

Come ogni anno, il [Dark Matter Day](#) presenta al pubblico le ricerche e gli sforzi compiuti nel campo della ricerca della misteriosa materia oscura, che si pensa componga quasi l'85 per cento di tutta la materia dell'universo, ma di cui ancora non conosciamo natura e caratteristiche.

Nel corso dell'appuntamento, è stato possibile scoprire di più sugli esperimenti CRESST, DAMA, DARKSIDE e XENON che, utilizzando tecnologie e approcci differenti, cercano di rispondere alla stessa domanda, ovvero di scoprire qualcosa in più su questa materia misteriosissima.

Il Dark Matter Day è un'iniziativa ideata e organizzata per la prima volta nel 2017 dalla collaborazione [Interactions](#), che riunisce i comunicatori scientifici dei principali laboratori di fisica delle particelle del mondo. ■



OUTREACH

PREMIO ASIMOV AL SALONE INTERNAZIONALE DEL LIBRO DI TORINO: ANNUNCIATI I 5 LIBRI FINALISTI

Saranno i teoremi "mostruosi" che popolano i libri di matematica oppure le immagini del cosmo o le pseudoscienze a conquistare le migliaia di studenti che parteciperanno come giurati alla VII edizione del Premio Asimov?

Dalla Sala Bronzo del Salone Internazionale del Libro di Torino, il 15 ottobre scorso, durante l'evento "La fine del Premio Asimov e il nuovo inizio", organizzato dall'INFN e dall'Associazione Librai Italiani (ALI), sono stati annunciati i cinque libri finalisti che concorreranno per aggiudicarsi il Premio Asimov 2022, dando il via alla VII edizione del premio per la divulgazione scientifica promosso dall'INFN.

A contendersi il premio quest'anno sono Paolo Alessandrini con "Bestiario matematico", Marco Ciardi con "Breve storia delle pseudoscienze", Agnese Collino con "La malattia da 10 centesimi", Paul Sen con "Il frigorifero di Einstein" e Licia Troisi con "La sfrontata bellezza del cosmo". Tra i libri di divulgazione e cultura scientifica pubblicati negli ultimi due anni la commissione scientifica nazionale del Premio Asimov ha selezionato questi cinque titoli, grazie a un'ampia collaborazione a livello nazionale di insegnanti, ricercatori ed esponenti del mondo della cultura, dell'università e della ricerca. Ora saranno gli studenti e le studentesse a leggerli, recensirli e valutarli per stabilire chi quest'anno si aggiudicherà il premio. ■

» FOCUS



DALLA SINERGIA TRA RICERCA E INDUSTRIA I NUOVI DIPOLI SUPERCONDUTTORI PER HL-LHC

Il progetto *High Luminosity LHC* (HL-LHC) è finalizzato all'*upgrade* dell'acceleratore LHC, il più potente acceleratore di particelle esistente, per un ulteriore miglioramento delle sue prestazioni a partire dal 2026. A questo scopo, HL-LHC sta esplorando nuove configurazioni e tecnologie avanzate nei campi della superconduttività, della criogenia, dei materiali di schermatura dalle radiazioni, dell'elettronica e della gestione remoto. Lanciato nel 2011 come studio di progettazione nell'ambito del Settimo Programma Quadro (FP7) da Commissione Europea, HL-LHC sarà installato nel tunnel di LHC durante il *Long Shutdown 3* (LS3) nel 2025-2027, sebbene l'installazione di alcuni componenti sia stata anticipata durante il *Long Shutdown 2* (LS2) tra il 2019 e il 2021.

Attualmente, il CERN e l'INFN stanno sviluppando un'attività di collaborazione per l'approvvigionamento di modelli, prototipi e magneti, intensificando i rapporti con le aziende che hanno realizzato parti fondamentali dei rivelatori e dello stesso acceleratore. Tra queste, gran parte delle bobine superconduttrici dei due magneti che costituiscono il cuore dei due rivelatori ATLAS e CMS, sono state realizzate dall'azienda ASG Superconductors di Genova, così come un terzo circa (450) dei principali dipoli superconduttori di LHC. Attualmente installato in un tunnel di 27 km di circonferenza, a circa 100 m di profondità, LHC accelera e fa scontrare fasci di protoni ma anche ioni più pesanti fino al piombo, grazie a un design basato su magneti superconduttivi raffreddati con elio superfluido a una temperatura di $-271\text{ }^{\circ}\text{C}$, di soli due gradi superiore allo zero assoluto.

Oltre all'*upgrade* tecnologico, HL-LHC richiederà una nuova struttura tecnica con la realizzazione di una caverna e di una galleria aggiuntiva di 300 m, lungo la regione di inserzione dei punti di collisione 1 (in corrispondenza dell'esperimento ATLAS) e 5 (in corrispondenza dell'esperimento CMS). Nella sua configurazione finale, HL-LHC comporterà un aumento della luminosità di picco di un fattore cinque rispetto al valore nominale di LHC e sarà quindi in grado di raggiungere un livello di luminosità integrata di quasi dieci volte superiore rispetto a quello di LHC. Per far fronte alle emittanze dei fasci ad alta intensità in queste condizioni estreme, diversi magneti attualmente in uso dovranno essere sostituiti. Tra questi, i dipoli superconduttori che ricombinano le particelle

» FOCUS

dei due fasci di protoni attorno alle regioni di interazione (magneti D2), una tipologia di magneti il cui ruolo è fondamentale per il raggiungimento delle prestazioni attese da HL-LHC.

La progettazione dei magneti è stata sviluppata dalla sezione INFN Genova, in collaborazione con il CERN.

Nel 2019 è stata affidata ad ASG la realizzazione del modello corto del dipolo D2 (MBRDS1 - *Main Bending Recombination Dipole Short Model 1*) che è stato testato con successo al CERN nel 2020, confermando le prestazioni richieste a una temperatura di -271 °C. Più recentemente, nell'ottobre scorso, il magnete prototipo a scala intera (MBRDP1 - *Main Bending Recombination Dipole Prototype 1*) è stato completato e consegnato al CERN ed è stata avviata la fase di costruzione di sei serie di magneti, la cui realizzazione era stata assegnata ad ASG nel 2020.

Il magnete MBRDP1 realizzato da ASG è un magnete a doppia apertura (ciascuna di diametro 105 mm), lungo 8 metri, che genera in entrambe le aperture un campo magnetico dipolare integrato di 35 Tm (Tesla x metro) con la stessa polarità. Il magnete contiene tutti i componenti raffreddati da elio superfluido. Ciascun dipolo è costituito dalla cosiddetta parte attiva, costituita da due bobine con aperture di diametro 105 mm, contenute in una struttura meccanica di collari in acciaio inossidabile, e un manicotto in alluminio e una struttura esterna in acciaio magnetico (il giogo di ferro). La massa del dipolo ha una sezione trasversale quasi ellittica con una lunghezza complessiva di 8.010 mm, un diametro massimo di 614 mm e un peso complessivo di 14,2 tonnellate.

Questa pietra miliare è un ulteriore passo avanti verso la realizzazione del progetto Hi-Lumi LHC del CERN, mentre i nuovi magneti sono una testimonianza del fruttuoso rapporto tra mondo della ricerca e realtà industriale altamente specializzata, una collaborazione che ha già contribuito al raggiungimento, nel 2012, di un traguardo epocale come la scoperta del bosone di Higgs. ■



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 all'approccio scientifico a questo ampio e variegato tema, centrale per la società contemporanea e ora più che mai di grande attualità. Prosegue anche il ricco programma di eventi pubblici del più ampio progetto di Azienda Speciale Palaexpo e promosso da Roma Culture "Tre Stazioni per Arte-Scienza", nella cui cornice si inseriscono oltre a "Incertezza" anche le mostre "La Scienza di Roma" e "Ti con Zero".

■ L'INFN AL FESTIVAL DELLE SCIENZE DI ROMA

Dal 22 al 28 novembre 2021 torna all'Auditorium Parco della Musica e online il Festival delle Scienze di Roma. Prodotto dalla Fondazione Musica per Roma, con la partnership progettuale di Codice Edizioni, il Festival è promosso da Roma Capitale – Assessorato alla Crescita culturale. Il tema scelto per la sedicesima edizione è "Sfide", nell'intento di raccontare le numerose sfide che la scienza si trova a fronteggiare in un mondo in continuo e sempre più rapido mutamento. Anche quest'anno l'INFN, partner del festival insieme ad ASI – Agenzia Spaziale Italiana, contribuisce ad arricchire il programma con tavole rotonde, spettacoli, mostre e attività per le scuole e gli insegnanti.

Gli eventi online saranno disponibili sul [sito web del Festival](#) e sul [canale YouTube dell'Auditorium Parco della Musica](#).

DAL 22 AL 28 NOVEMBRE, MOSTRA "VOLT E SFIDE DELLA FISICA"

Foyer Archeologico, Auditorium Parco della Musica, Roma

A cura di INFN, progetto ScienzaPerTutti; curatori: Susanna Bertelli, Francesca Cuicchio, Pasquale Di Nezza, Chiara Oppedisano.

La mostra, ideata in collaborazione con ISIA Roma Design, è dedicata a scienziate e scienziati del Novecento e ad alcune tra le più importanti scoperte della fisica moderna.

[Info e prenotazioni](#)

DAL 22 AL 28 NOVEMBRE, LABORATORI ONLINE PER SCUOLE E INSEGNANTI

23 novembre, ore 10.00 – 11.30, **Onde: suoni e luci**, 8-10 anni. A cura di INFN, progetto INFN Kids.

24 novembre, ore 16.00 – 18.00, **Scratch incontra la Scuola**, per docenti scuola secondaria di I grado e biennio scuola secondaria di II grado. A cura di INFN, progetto AggiornaMenti e Lab2Go, Con Gianluigi Cibinetto e Mirco Andreotti. [Info e prenotazioni](#)

25 novembre, ore 10.00 – 11.30, **Elettricità**, 8-10 anni. A cura di INFN, progetto INFN Kids.

26 novembre, ore 16.00 – 18.00, **Lo smartphone come laboratorio**, per docenti scuola secondaria di I grado e biennio scuola secondaria di II grado. A cura di INFN, progetto AggiornaMenti e Lab2Go, con Davide Pinci. [Info e prenotazioni](#)

TAVOLE ROTONDE E SPETTACOLI

23 NOVEMBRE, ORE 17.00, VOCI DALL'UNIVERSO OSCURO

Online sui canali dell'Auditorium Parco della Musica e del Festival delle Scienze

Con Elisabetta Baracchini, Massimo Pietroni e Gianluca Polenta, modera Giada Rossi.

[Info e prenotazioni](#)

25 NOVEMBRE, ORE 21.00, L'ORDINE NEL CAOS. DIALOGO CON GIORGIO PARISI, PREMIO NOBEL PER LA FISICA 2021

Sala Petrassi, Auditorium Parco della Musica, Roma

Con Giorgio Parisi, Luciano Maiani e Antonio Zoccoli, modera Edoardo Camurri.

[Info e prenotazioni](#)

26 NOVEMBRE, ORE 11.00 e ORE 19.00, LA FORZA NASCOSTA

Teatro Studio Borgna, Auditorium Parco della Musica, Roma

Con Elena Ruzza, attrice, e Valentina Varriale, soprano.

[Info e prenotazioni](#)

26 NOVEMBRE, ORE 21.00, UN SEGNO NELLO SPAZIO

Sala Petrassi, Auditorium Parco della Musica, Roma

Con Serena Dandini e Marco Pallavicini, musica di Fabrizio Sartini e India Simi, letture di Maria Giulia Scarcella da "Le Cosmicomiche" di Italo Calvino.

[Info e prenotazioni](#)

27 NOVEMBRE, ORE 12.00, ASTRONOMIA MULTIMESSENGER, IN ASCOLTO DELL'UNIVERSO

Teatro Studio Borgna, Auditorium Parco della Musica, Roma

Con Ornella Piccinni e Silvia Piranomonte, modera Elisa Nichelli.

[Info e prenotazioni](#)

27 NOVEMBRE, ORE 21.00, TORNEO: LA SCIENZA SCENDE IN CAMPO

Sala Petrassi, Auditorium Parco della Musica, Roma

Con Elisabetta Baracchini, Fernando Ferroni e Francesco "Ciccio" Lancia.

[Info e prenotazioni](#)

28 NOVEMBRE, ORE 10:00, IL QUANTO TECNOLOGICO

Online sui canali dell'Auditorium Parco della Musica e del Festival delle Scienze

Con Daniele Bonacorsi e Paola Verrucchi, modera Elisabetta Curzel.

[Info e prenotazioni](#)

28 NOVEMBRE, ORE 12.00, ONDE GRAVITAZIONALI: DAL COSMO AL SOTTOSUOLO

Teatro Studio Borgna, Auditorium Parco della Musica, Roma

Con Alessandro Cardini e Gilberto Saccorotti, modera Enrica Battifoglia.

[Info e prenotazioni](#)

28 NOVEMBRE, ORE 16.15, SFIDE TECNOLOGICHE: DALLA RICERCA DI BASE ALLA SOCIETÀ

Online sui canali dell'Auditorium Parco della Musica e del Festival delle Scienze

Con Massimo Ferrario e Velia Siciliano, modera Elisa Buson.

[Info e prenotazioni](#)

28 NOVEMBRE, ORE 21.00, PRATICAMENTE TRASCURABILI. L'EPOPEA DELLE ONDE GRAVITAZIONALI

Sala Petrassi, Auditorium Parco della Musica, Roma

Con Eugenio Coccia, musica di Paola Crisigiovanni.

[Info e prenotazioni](#)

■ L'INFN A FUTURO REMOTO

"Transizioni" è il tema della trentacinquesima edizione di Futuro Remoto, storica manifestazione dedicata alla scienza ospitata dalla Città della Scienza di Napoli dal 23 novembre al 3 dicembre 2021, quest'anno in un'edizione mista on line e in presenza. L'INFN partecipa con una conferenza-spettacolo e diverse iniziative, tra cui due visite virtuali a importanti infrastrutture di ricerca internazionali, a cura dell'INFN Sezione di Napoli.

Maggiori informazioni sono disponibili sul [sito web di Futuro Remoto](#)

26 NOVEMBRE, ORE 10.45, ESPLORATRICI DI BUCHI NERI.

Dialogo e visita virtuale all'esperimento Virgo

A cura di INFN e EGO – European Gravitational Observatory

Con Martina De Laurentis, Valeria Sequino, Lucia Trozzo, modera Mariafelicia De Laurentis.

26 NOVEMBRE, ORE 11.45, LAMPI DI RAGGI GAMMA DALL'UNIVERSO ESTREMO: ALLA SCOPERTA DEL CHERENKOV TELESCOPE ARRAY OBSERVATORY E IL PROTOTIPO LARGE-SIZED TELESCOPE

Dialogo e visita virtuale all'Osservatorio Astronomico di La Palma

Con Carla Aramo, Alba Fernandez Barral, Rubén López-Coto, Paolo Calisse.

27 NOVEMBRE, ORE 19.00, DANTE E LA SCIENZA MODERNA**Sala Newton, Città della Scienza**

Con Antonio Zoccoli, letture di Stefano Sabelli da “La Divina Commedia” di Dante Alighieri, musica di Manuela Albano e Luca Iovine, scenografia animata di Luca Ralli.

■ 70 INFN – PROSSIMI EVENTI**18 NOVEMBRE, ORE 15.00, INFN70: AN ITALIAN SUCCESSFUL HISTORY****Aula Rostagni, Dipartimento di Fisica e Astronomia “Galileo Galilei”, Università degli Studi di Padova**

Con Lucia Votano. [Maggiori informazioni](#)

24-25 NOVEMBRE, GIORNATE IN RICORDO DI MILLA BALDO CEOLIN**Aula Rostagni, Dipartimento di Fisica e Astronomia “Galileo Galilei”, Università degli Studi di Padova**

A cura di Università degli Studi di Padova e INFN Sezione di Padova.

[Maggiori informazioni](#)

2-4 DICEMBRE, BRUNO TOUSCHEK MEMORIAL SYMPOSIUM**Tre giornate dedicate al ricordo dell’eredità scientifica del fisico Bruno Touschek.**

A cura di Università Sapienza di Roma, Dipartimento di Fisica, INFN – Laboratori Nazionali di Frascati, Accademia Nazionale dei Lincei di Roma e Sezione INFN di Roma 1.

[Maggiori informazioni](#)

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

COORDINAMENTO:

Francesca Scianitti

REDAZIONE

Cecilia Collà Ruvolo

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:

Prototype of a quadrupole magnet for the High-Luminosity LHC.

Image: Robert Hradil, Monika Majer/ProStudio22.ch

CONTATTI

[Ufficio Comunicazione INFN](#)

comunicazione@presid.infn.it
