



NEWSLETTER 60

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

INTERVISTA



ECCELLENZA ITALIANA AL SERVIZIO DELLA RICERCA GLOBALE

Intervista a Caterina Biscari, ricercatrice INFN, dal 2012 direttore generale del laboratorio Alba Synchrotron di Barcellona, pag. 2

NEWS

ISTITUZIONI

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA SERGIO MATTARELLA IN VISITA AL CERN, p.7

RICERCA

LAMPI GAMMA: ECCO IL CATALOGO DEI PIÙ ENERGETICI OSSERVATI DA FERMI, p. 8

APPLICAZIONI

AL VIA MICADO, PROGETTO EUROPEO

PER IL MONITORAGGIO DEI RIFIUTI RADIOATTIVI, p.9

COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

FIRMATO ACCORDO QUADRO PER SVILUPPO TECNOLOGICO E FORMAZIONE TRA L'INFN E IL SUDCOREANO IBS, p. 10

FOCUS



SUPERCALCOLO: ITALIA SELEZIONATA TRA I PAESI CHE OSPITERANNO IL SUPERCOMPUTER PRE-EXASCALE, p. 11

» INTERVISTA



ECCELLENZA ITALIANA AL SERVIZIO DELLA RICERCA GLOBALE

Intervista a Caterina Biscari, ricercatrice INFN, dal 2012 direttore generale del laboratorio Alba Synchrotron di Barcellona

Dal 2012, a capo della più grande e innovativa infrastruttura scientifica della penisola Iberica c'è un'eccellenza italiana. Dirigente Tecnologo dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, laureata in fisica all'Università Complutense di Madrid, Caterina Biscari è nata in Italia, a Modica, e in Italia è tornata dopo gli studi per dare avvio alla sua carriera scientifica. Il laboratorio che dirige da 7 anni, il Sincrotrone Alba, si trova nel parco scientifico di Cerdanyola del Vallès, a 15 chilometri da Barcellona: un laboratorio dalla forte vocazione internazionale, dedicato alla ricerca di base e alla sua applicazione in campi che spaziano dall'innovazione tecnologica alla medicina. Esperta riconosciuta a livello internazionale di acceleratori di particelle per la ricerca scientifica e le applicazioni mediche, prima di passare alla direzione del Sincrotrone Alba, Caterina Biscari ha lavorato anche al CERN di Ginevra e al CNAO di Pavia, il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica il cui acceleratore è stato realizzato con il contributo fondamentale dell'INFN e dei suoi ricercatori. È Fellow dell'European Physical Society, membro di diversi comitati tra cui lo Scientific Policy Committee del CERN, lo Scientific Advisory Committee di KEK, il PSI Advisory Board. Nel 2013 è stata insignita dalla Presidenza della Repubblica Italiana dell'onorificenza ufficiale dell'Ordine della Stella per il suo ruolo nello sviluppo di collaborazioni tra l'Italia e gli altri Paesi. Le abbiamo chiesto di raccontarci come sta andando e come vede il futuro del suo laboratorio.

Innanzitutto, vorrei sapere come è andata: dalla ricerca in Italia alla direzione del più prestigioso laboratorio scientifico di Spagna. Non sembra un percorso per tutti.

Come in tutti i percorsi della vita c'è sempre una combinazione di iniziativa personale e di opportunità che arrivano al momento giusto. Durante la mia vita scientifica ho sempre mantenuto l'interesse nei progetti che si proponevano in Spagna basati su acceleratori di particelle. Nel 2012, ad ALBA hanno aperto la posizione di direttore con un concorso internazionale, al quale ho partecipato con successo. Quindi sono stata nominata "directora", della qual cosa ho subito apprezzato l'uso della parola al femminile. Voglio

» INTERVISTA

ringraziare la Spagna, ALBA e il suo *Council* che mi hanno offerto la possibilità di dirigere un fantastico gruppo di persone e di raccogliere i frutti del lavoro precedente di costruzione e messa a punto di tutti i sistemi. La mia prima visita ad ALBA, subito dopo la designazione, è coincisa con il giorno in cui il primo utente ufficiale iniziava la raccolta dati su una linea di fascio del sincrotrone, dando così il via al periodo di utilizzazione delle beamline. Il mio compito iniziale è stato quindi quello di organizzare e consolidare l'operazione, sia dal punto di vista del funzionamento dei sistemi tecnologici sia dei servizi agli utenti, per poi passare allo sviluppo e alla crescita dell'infrastruttura e delle sue linee scientifiche. Ora siamo nel processo di definire su quali tecnologie vogliamo investire nel prossimo futuro con la costruzione di nuove beamline, basandoci sulle nostre capacità, su quelle della comunità di utenti nazionali e internazionali e, soprattutto, sui bisogni e le sfide della società del futuro.

Il CERN insegna che la ricerca in fisica con gli acceleratori di particelle, ma anche con altri strumenti, è sempre più globale e condivisa: fatta di grandi collaborazioni e basata sullo scambio di conoscenze, metodi e innovazioni tecnologiche. Com'è la comunità scientifica di ALBA e come si relaziona con il resto del mondo?

ALBA è una infrastruttura di ricerca e una *user facility*, finanziata dal governo spagnolo e dal governo regionale della Catalunya in egual misura. Pur essendo un progetto nazionale ha una chiara vocazione internazionale. Della comunità scientifica di ALBA, composta attualmente da 220 persone, il 25% proviene da fuori della Spagna e la comunità estera più rappresentata è proprio quella italiana. Inoltre, le beamline di Alba sono utilizzate da un numero sempre crescente di ricercatori, che l'anno scorso ha raggiunto quota 2200, con un 35-40% proveniente da istituzioni estere. Dal 2012 a oggi abbiamo ricevuto nei nostri laboratori ricercatori provenienti da 35 paesi diversi. E, infine, una parte essenziale della nostra attività è lo sviluppo di programmi di ricerca e di tecnologia in collaborazione con altri enti e centri di ricerca. In questo ambito, le nostre collaborazioni sono dominate dai programmi intrapresi con le infrastrutture simili, soprattutto europee, attraverso progetti congiunti presentati alla comunità europea, o progetti di collaborazione su una linea scientifica specifica.

Siamo tra gli attori principali di LEAPS (*League European of Accelerator-based Photon Sources*), che include circa una ventina tra sincrotroni e FELs (*Free Electron Lasers*) europei. Il *network* è nato con la missione strategica di unificare i mezzi e le specializzazioni di ogni singola struttura, in modo da ottimizzare le capacità scientifiche e tecniche in ogni paese e offrire agli utenti europei strumenti e servizi completi e compatibili. L'anno prossimo avrò l'onore di essere *chair* di LEAPS e, quindi, la voce di una comunità europea che include circa 40.000 ricercatori impegnati nel dare risposta a quelle che sono le sfide della nostra società, in termini di salute, energia, alimentazione, nuovi materiali, *big data*, e molto altro.

» INTERVISTA

E voglio infine menzionare la nostra collaborazione con il CERN, dedicata in particolare allo sviluppo dei futuri acceleratori, da FCC, a CLIC fino a CompactX, e naturalmente con l'INFN.

Tra i settori di punta del laboratorio quali ritiene siano i più promettenti? Avete stabilito una gerarchia, ad ALBA, tra ricerca di base e ricerca applicata?

Una sorgente di luce di sincrotrone è maggiormente dedicata alla ricerca applicata, anche se molto spesso la linea di demarcazione tra i due tipi di ricerca è poco definita. La gerarchia tra le centinaia di proposte di esperimenti che i ricercatori presentano alle nostre call for proposal è stabilita in base alla loro eccellenza scientifica, che è valutata da comitati esterni di esperti internazionali e permette di selezionare gli esperimenti che saranno effettuati: in media, circa la metà di quelli proposti.

Come esempio di interazione tra ricerca applicata e di base posso citare il campo del nanomagnetismo, che si sviluppa in tre delle nostre beamline, complementando diverse tecniche di interazione luce-materia. Si studiano materiali per le applicazioni di computing, di spintronica, superconduttori ad alta temperatura critica, e molti altri per diversi utilizzi. Ma, per tornare alla domanda sul rapporto tra fisica di base e applicata, quando si studiano le immagini delle proprietà magnetiche delle superfici, o dei momenti magnetici in strati di materiale sottilissimi, di poche decine di nanometri, o degli *skyrmions* (formazioni topologiche di vortici magnetici a livello atomico), queste rispondono a domande di fisica fondamentale, aumentando la conoscenza anche teorica nel campo dei materiali magnetici.

Un altro campo in cui gli attuali strumenti di ALBA eccellono è lo sviluppo di nuovi farmaci, grazie a una linea basata su un microscopio a trasmissione, dove si ottengono immagini in 3D di cellule con risoluzione di poche decine di nanometri e che complementa la linea diffrazione di macromolecole, dove si studiano le strutture delle proteine con risoluzione atomica. Si tratta di una delle tre/quattro linee di questo tipo esistenti al mondo, a disposizione della comunità di ricerca a livello globale.

Voglio inoltre citare le applicazioni nel settore della catalisi chimica, essenziale per lo sviluppo di tecnologie a basso impatto ambientale, un campo di ricerca per lo sviluppo del quale ci avvaliamo anche della collaborazione di istituti di ricerca spagnoli tra i più riconosciuti nel mondo. E, infine, gli sviluppi nel settore dei materiali per l'energia, per la realizzazione di celle solari o di batterie.

In definitiva, sono estremamente diversificati gli oltre 1.500 esperimenti che si sono svolti durante questi primi anni di operazione di Alba, con ricercatori provenienti da migliaia di istituti di ricerca e università.

Il laboratorio ALBA è impegnato in numerose attività di diffusione della cultura scientifica. Che ruolo attribuisce alla didattica, in generale, e alla formazione scientifica precoce, più in particolare?

» INTERVISTA

Penso che noi scienziati abbiamo una forte responsabilità nella divulgazione del valore della scienza. Siamo chiamati a partecipare alla formazione dei diversi attori della società. Il nostro messaggio deve arrivare ai politici, ai media, al pubblico che si avvicina a noi attraverso le attività che organizziamo regolarmente, ma soprattutto dobbiamo cercare di arrivare a coloro che non hanno la curiosità di sapere cosa si nasconde dietro la porta di un laboratorio di ricerca. Convincerli che senza ricerca, senza un impegno del Paese per la ricerca, non c'è futuro.

Voglio portare a esempio un progetto ideato dall'ufficio comunicazione del nostro laboratorio, il progetto "Mission ALBA": un progetto sviluppato via web e rivolto ai bambini tra i 9 e gli 11 anni di scuole distribuite in tutta la Spagna. Abbiamo organizzato quattro semplici esperimenti che i maestri possono realizzare facilmente nelle loro aule, guidati dai nostri ricercatori e con la possibilità di collegarsi direttamente a noi. In questo modo abbiamo raggiunto 250 maestri e più di 7.000 bambini che oggi fanno - perché hanno lavorato con noi e hanno visto i nostri video - che esistono i sincrotroni e che sono utili per lo sviluppo di nuovi farmaci, o di nuovi materiali per costruire le batterie o per restaurare i nostri tesori archeologici. Abbiamo istituito come premio una nostra visita alla scuola vincitrice: tre dei nostri giovani ricercatori sono andati in una scuola di Guadalupe, un paesino di 2000 abitanti dell'Estremadura, dove sono stati accolti come eroi. L'anno prossimo, nella seconda edizione, amplieremo il progetto per coinvolgere fino a 20.000 studenti.

D'altra parte, penso che ai bambini e ai giovani la scuola debba dare una formazione completa, che includa quella scientifica di base, ma che non dimentichi la formazione umanistica, la storia, la filosofia. Queste conoscenze sono necessarie per formare un individuo e dotarlo di capacità critica, in modo che sappia riconoscere, tra le altre cose, come la tecnologia può contribuire allo sviluppo dell'umanità, ma sempre con l'attenzione posta sull'essere umano.

In tutti i settori del lavoro si sta dedicando oggi grande attenzione al tema della parità di genere. L'essere donna ha condizionato, nel bene o nel male, il suo percorso? Come incentiva le sue ricercatrici più giovani a scardinare pregiudizi e insicurezze acquisite?

L'essere donna difficilmente condiziona positivamente un percorso lavorativo in un ambiente ad altissima prevalenza maschile. In alcuni paesi si sono sviluppate, oltre all'attenzione al tema della parità di genere, delle politiche attive in questo senso. La Spagna è sicuramente più avanti rispetto all'Italia nel non discriminare in base al genere, come ho potuto sperimentare personalmente, anche se c'è ancora molta strada da fare. Comunque, durante la mia carriera non ho sperimentato grandi ostacoli per il fatto di essere donna. Gli ostacoli si superano con tenacia e lavoro, senza riflettere troppo sul fatto che possano essere dovuti all'essere donna e con la consapevolezza che talvolta le circostanze li rendono inevitabili. Una volta rotto questo soffitto di cristallo, si ottiene un riconoscimento che, a volte, è anche reso eccessivo dal fatto di

» INTERVISTA

essere donna: siamo così poche che siamo spesso trattate come se fossimo speciali. Questo non significa che non si presentino episodi di natura maschilista, di fronte ai quali è certamente più facile fare un sorriso quando si è raggiunta l'età matura o una posizione riconosciuta. Il mio consiglio alle giovani ricercatrici è di non avere paura, di impegnarsi per perseguire i loro sogni e di fare gentilmente notare l'inopportunità di certi atteggiamenti. Io spero che la mia posizione, che gode di una certa visibilità, serva di esempio alle ragazze, alle bambine.

Il modello di ruolo ancora prevalente per la donna spinge spesso le ragazze a scegliere attività che siano di servizio, di aiuto agli altri: è comune l'attrazione verso mestieri come la maestra, il medico, o altri che implicino il prendersi cura di qualcuno. Il mio messaggio è che essere scienziate, ingegneri, esperte in sistemi informatici è un modo perfetto per contribuire allo sviluppo della società. Sono inoltre mestieri bellissimi, che consentono anche di divertirsi e di trovare gratificazioni personali: è quindi nostro diritto, e dovere, accedervi. ■

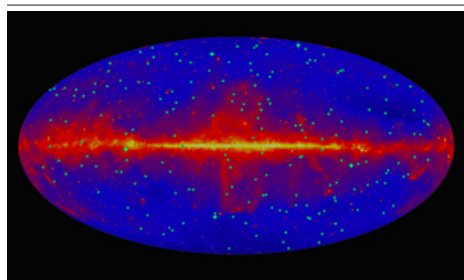


ISTITUZIONI

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA SERGIO MATTARELLA IN VISITA AL CERN

Il 10 giugno, il Presidente della Repubblica Italiana Sergio Mattarella si è recato in visita al CERN. Il Presidente Mattarella è stato accolto dal Direttore Generale del CERN, l'italiana Fabiola Gianotti, dal Presidente dell'INFN Fernando Ferroni e dalla delegazione italiana, cui hanno preso parte, tra gli altri, la Giunta Esecutiva dell'INFN, il Premio Nobel Carlo Rubbia, il Professor Antonino Zichichi, il Presidente della Fondazione Tera Ugo Amaldi.

Al termine della visita in sotterraneo, il Presidente Mattarella ha incontrato al Globe gli italiani che lavorano al CERN. Delle oltre 12 mila persone che animano il laboratorio, la comunità italiana ne conta quasi duemila, molti dei quali hanno ricoperto o ricoprono tuttora incarichi di grande responsabilità nei principali progetti di ricerca: per citarne alcuni, oltre alla direzione generale di Gianotti, il coordinamento dei grandi esperimenti con Federico Antinori, Roberto Carlin e Giovanni Passaleva, a capo rispettivamente delle collaborazioni ALICE, CMS e LHCb, e la direzione affidata a Lucio Rossi del futuro progetto *High Luminosity LHC*, che sarà il più importante in questo campo di ricerca per il prossimo decennio. ■



RICERCA

LAMPI GAMMA: ECCO IL CATALOGO DEI PIÙ ENERGETICI OSSERVATI DA FERMI

186 lampi gamma di alta energia registrati dal telescopio satellitare per raggi gamma Fermi in dieci anni di osservazione: sono questi i protagonisti del [*"The Second GRB Catalog"*](#), pubblicato il 13 giugno,

su *The Astrophysical Journal*. Questi lampi gamma, o *Gamma Ray Burst* (GRB), sono stati rivelati dal *Large Area Telescope* (LAT), strumento di Fermi progettato e realizzato con un contributo decisivo dell'Italia, grazie all'Agenzia Spaziale Italiana ASI, all'INFN e all'Istituto Nazionale di Astrofisica INAF. Il catalogo, che fornisce nuove indicazioni su origine ed evoluzione dei lampi gamma, è il frutto del lavoro di 120 scienziati della collaborazione Fermi coordinati da Elisabetta Bissaldi ricercatrice dell'INFN e del Politecnico di Bari, da Magnus Axelsson dell'Università di Stoccolma, e da Nicola Omodei e Giacomo Vianello dell'Università di Stanford.

Sia il collasso di una stella sia la collisione di due stelle di neutroni possono dare origine a jet relativistici di particelle che si muovono a una velocità prossima a quella della luce. Quando le particelle all'interno dei jet si scontrano tra di loro o interagiscono con l'ambiente intorno alle stelle danno origine a raggi gamma. Il *Large Area Telescope* (LAT) di Fermi registra raggi gamma con energie tra 20 MeV e 300 GeV (milioni di volte più energetici della luce visibile) e lavora a stretto contatto con il *Gamma-ray Burst Monitor* (GBM) che osserva, invece, raggi gamma meno energetici (tra gli 8 keV e i 40 MeV) provenienti dall'intero cielo.

Tra i GRB presentati in questo catalogo si trovano anche GRB 081102B, GRB 160623A, GRB 130427A e GRB 080916C, che sono rispettivamente i lampi gamma più breve, più lungo, più energetico e più lontano mai osservati dal LAT di Fermi. ■



APPLICAZIONI

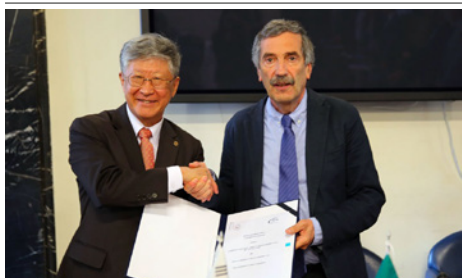
AL VIA MICADO, PROGETTO EUROPEO PER IL MONITORAGGIO DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

Standardizzare la gestione dei rifiuti radioattivi, a partire dalla loro caratterizzazione non distruttiva fino al trasporto, stoccaggio e monitoraggio in tempo reale. È questo l'obiettivo del Progetto MICADO

(*Measurement and Instrumentation for Cleaning And Decommissioning Operations*), partito il 3 giugno, grazie a un finanziamento Euratom, e alla sinergia tra 8 partner europei con solida esperienza nel campo dei rifiuti radioattivi, delle tecniche nucleari, dell'elettronica e dell'informatica.

I partner italiani, oltre all'INFN che porta le competenze su nuove tecniche di rivelazione delle radiazioni, sono CAEN, azienda con 40 anni di esperienza nel campo dell'elettronica nucleare e capofila del progetto, ed ENEA che possiede competenze specifiche sui materiali e sulle tecniche per la loro gestione. I partner internazionali sono ORANO e CEA per la Francia, SCK-CEN per il Belgio, CTU per la Repubblica Ceca, e XIE per la Germania.

La soluzione RCMS Digi-Waste proposta nel progetto MICADO produrrà un sistema modulare hardware e software per unificare e standardizzare procedure e metodi per la caratterizzazione non distruttiva e il monitoraggio dei rifiuti nucleari, proponendosi come riferimento internazionale per tutti gli operatori nucleari, i laboratori di ricerca e le autorità di sicurezza, facilitando l'interscambio di informazioni fondamentali e spesso critiche. Nel dettaglio, l'INFN partecipa con i Laboratori Nazionali del Sud (LNS) a cui è affidato il compito di realizzare il sistema di rivelatori per il monitoraggio della radiazione gamma e neutronica. ■



COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

FIRMATO ACCORDO QUADRO PER SVILUPPO TECNOLOGICO E FORMAZIONE TRA L'INFN E IL SUDCOREANO IBS

Sinergia sulle tecnologie e formazione delle nuove generazioni di fisici sono i temi al centro del recente accordo quadro sottoscritto tra l'INFN e l'istituto sudcoreano IBS *Institute for Basic Science*. Saranno così favoriti e incentivati il confronto sulle tecnologie sviluppate per la ricerca sulla materia oscura e sul doppio decadimento beta senza neutrini, lo sviluppo della nuova generazione di fasci radioattivi e l'opportunità per i giovani ricercatori di svolgere soggiorni di lavoro e formazione in Italia e in Corea del Sud.

Le prospettive della fisica nucleare e particellare nei diversi ambiti di ricerca spingono, infatti, alla piena cooperazione le strutture esistenti ed emergenti delle due Istituzioni, supportando lo scambio di idee, informazioni e competenze. L'accordo è stato sottoscritto dal presidente dell'INFN Fernando Ferroni e dal presidente dell'IBS Doochul Kim nel corso di una cerimonia nella sede della Presidenza dell'INFN, che si è svolta al termine di due giorni di incontri tra le due comunità scientifiche, durante i quali la delegazione sudcoreana si è anche recata in visita ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) dell'INFN. ■

» FOCUS



SUPERCALCOLO: ITALIA SELEZIONATA TRA I PAESI CHE OSPITERANNO IL SUPERCOMPUTER PRE-EXASCALE

L'Italia ospiterà uno dei supercomputer che andranno a costituire la rete europea per il supercalcolo, un'infrastruttura strategica digitale europea che conta un investimento complessivo da parte dell'Europa di circa 900 milioni di euro. Il progetto EURO-HPC (*European High Performance Computing*) prevede la messa in funzione, nei prossimi anni, di computer di classe *pre-exascale*, ovvero macchine con elevatissime capacità di calcolo, presso tre grandi centri europei per il supercalcolo: uno italiano, con sede a Bologna, uno finlandese, a Kajaani, e uno spagnolo, a Barcellona. Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di quattro computer petascale che verranno ospitati dalla Bulgaria, a Sofia, dalla Repubblica Ceca, a Ostrava, dal Lussemburgo, a Bissen, dal Portogallo, a Minho, e dalla Slovenia, a Maribor. Tutti i centri saranno interconnessi con la rete europea Géant e, in Italia, il nodo di Bologna sarà connesso con un doppio collegamento a 100 Gbps con la rete GARR.

Il 50% della potenza di calcolo generato da ciascuna macchina sarà a disposizione degli istituti di ricerca, delle università, ma anche delle aziende, del paese ospitante; la parte restante, invece, verrà utilizzata dai paesi partecipanti al progetto. La rete di supercalcolo europea sosterrà i ricercatori, l'industria e le imprese europei nello sviluppo di nuove applicazioni in un'ampia gamma di settori, dalla ricerca in fisica e astrofisica alla progettazione di medicinali e nuovi materiali, dalla lotta ai cambiamenti climatici alle indagini non distruttive sul territorio all'intelligenza artificiale, fino alla *cyber security*.

Il supercalcolatore italiano si chiamerà Leonardo e avrà una potenza di picco di 270 petaflops. Sarà ospitato al Tecnopolo di Bologna, già sede del Tier1 dell'INFN, il centro di calcolo che gestisce i dati prodotti dai più grandi progetti internazionali dell'Istituto come LHC e Virgo.

Il nostro paese si è proposto lo scorso gennaio, grazie a un Consorzio congiunto con la Slovenia guidato dal Consorzio Interuniversitario CINECA, insieme all'INFN e alla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati

» FOCUS

(SISSA). La nomina a paese ospitate è stata annunciata il 10 giugno in una conferenza stampa al MIUR ed è avvenuta nell'ultimo Governing Board dell'*EuroHPC Joint Undertaking*, organismo voluto dalla Commissione europea per promuovere lo sviluppo di una rete di supercomputer, che ha avuto il compito di scegliere le sedi di questo progetto internazionale. L'impegno economico complessivo del MIUR, pari a 120 milioni di euro, sarà distribuito nel periodo 2019-2025. Altri 120 milioni di euro saranno messi a disposizione dalla Commissione Europea, per un investimento complessivo di circa 240 milioni di euro.

Nelle prossime settimane è previsto il lancio della gara per l'acquisizione dei componenti della macchina. L'assemblaggio, la messa in opera e la fase di testing del computer partiranno nella seconda metà del 2020. Con l'installazione di queste macchine, il Tecnopolo di Bologna diverrà un hub unico nel suo genere e attirerà competenze da tutto il mondo. ■

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