

Il ruolo di Torino nel Centro Nazionale di Ricerca in High Performance Computing, Big Data e Quantum Computing

Martedì 19 luglio si sono insediati gli organi direttivi della Fondazione ICSC, che gestirà uno dei cinque Centri Nazionali previsti dal PNRR Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Nasce così il Centro Nazionale di Ricerca in High Performance Computing, Big Data e Quantum Computing che, proposto dall'INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, conta 51 membri fondatori distribuiti su tutto il territorio nazionale, provenienti dai settori pubblico e privato, dal mondo della ricerca scientifica e dell'industria. Il nuovo Centro Nazionale farà base al Tecnopolo di Bologna, una cittadella dell'innovazione promossa dalla Regione Emilia-Romagna, anche grazie a investimenti del Governo Italiano e della Comunità Europea, che già ospita il Data Center del Centro Meteo Europeo (ECMWF) e a breve accoglierà il supercalcolatore Leonardo gestito da CINECA, e il Centro di Calcolo dell'INFN, e metterà in rete e a sistema le specifiche conoscenze, competenze e risorse di realtà che operano in tutta Italia in molteplici ambiti, con l'obiettivo di costruire un'infrastruttura distribuita e trasversale che supporti la ricerca scientifica e il mondo produttivo nell'innovazione e digitalizzazione del Paese.

ICSC, coerentemente con gli obiettivi strategici del PNRR, realizzerà i suoi obiettivi specifici promuovendo le carriere dei giovani e iniziative per il superamento del divario di genere nelle carriere professionali e tra il Nord e il Sud del Paese. Per portare a compimento la sua missione, ICSC conterà su un finanziamento, su fondi Next Generation EU nell'ambito della Missione Istruzione e Ricerca del PNRR coordinata dal MUR Ministero dell'Università e della Ricerca, pari a euro 319.938.979,26, di cui il 41% sarà investito al Sud. In particolare, del finanziamento complessivo, oltre 100 milioni di euro saranno dedicati al personale, un investimento che viene considerato prioritario, con una partecipazione femminile di almeno il 40%, e con quasi 16 milioni di euro riservati a borse di dottorato e quindi all'alta formazione e alla carriera dei giovani.

Nel corso della prima assemblea plenaria, che è stata ospitata nella sede della Regione Emilia Romagna alla presenza anche del Presidente Stefano Bonaccini, i membri fondatori di ICSC hanno eletto Antonio Zoccoli, presidente dell'INFN, alla presidenza della Fondazione, e i dieci membri del Consiglio di Amministrazione: Emilio Fortunato Campana del CNR, Paolo Maria Mancarella dell'Università di Pisa, Francesco Scarcello dell'Università della Calabria, Donatella Sciuto del Politecnico di Milano, Simona Tondelli dell'Università di Bologna, Francesco Ubertini del CINECA, Matteo Laterza di UnipolSai, Elisabetta Oliveri di Autostrade per l'Italia, Andrea Quacivi di SOGEI, Francesca Zarri di ENI. A seguire si è svolta la prima riunione del CdA.

Il Centro Nazionale aggregnerà le comunità scientifiche italiane di eccellenza in 10 diversi ambiti, sarà strutturato su due colonne portanti di eguale rilevanza, le infrastrutture e le aree tematiche, e sarà organizzato secondo il modello Hub e Spoke. Il Centro prevede anche il coinvolgimento delle aziende italiane per costruire una sinergia tra le comunità scientifiche e il mondo industriale, a beneficio sia del sistema della ricerca sia del sistema produttivo. L'Hub avrà la responsabilità di validare e gestire i programmi di ricerca, le cui attività verranno elaborate e realizzate dagli Spoke e dalle realtà a essi affiliate, anche attraverso bandi aperti a istituzioni di ricerca e aziende. Gli Spoke saranno 10 e cureranno altrettante aree tematiche: Future HPC & Big Data Fundamental Research & Space Economy, Astrophysics & Cosmos Observations, Earth & Climate, Environment & Natural Disaster, Multiscale Modeling & Engineering Applications, Materials & Molecular Sciences, In-Silico Medicine & Omics Data, Digital Society & Smart Cities, Quantum Computing.

Il Prof. Luca Benini dell'Università di Bologna e il Prof. Marco Aldinucci dell'Università di Torino dirigono lo Spoke FutureHPC & BigData, che aprirà due laboratori nazionali sulle tecnologie hardware (Bologna) e software (Torino). Quest'ultimo, chiamato "Software & Integration lab" (SWI), sorgerà presso il Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino nel complesso "Piero della Francesca". SWI servirà da contamination lab, cioè da spazio di co-working dove le 15 università dello Spoke FutureHPC lavoreranno insieme alle 8 grandi aziende per sviluppare le tecnologie abilitanti del futuro e per formare esperti in ambito cloud-HPC e AI-HPC con una chiara visione dello stato dell'arte della ricerca nel settore e delle esigenze in ambito industriale. Fra le aziende coinvolte nel laboratorio SWI: ENI, Intesa SanPaolo, Leonardo Company, Unipol, ThalesAlenia, Autostrade, Fincantieri, Sogei. Il Centro Nazionale si è inoltre dotato di un Ethics and Data Governance Board (EDGB) e di un unità di gestione dei dati, nonché di un comitato per l'accesso alle risorse di supercalcolo che sarà fondamentale per abilitare il programma di ricerca degli Spoke tematici con capacità e potenza computazionali. Infine, per ottimizzare e valutare l'impatto socio-economico delle proprie attività, ICSC ha costituito un gruppo di ricerca dedicato che opererà trasversalmente agli Spoke.

Il Centro svolgerà attività di Ricerca e Sviluppo, a livello nazionale e internazionale, a favore dell'innovazione nel campo delle simulazioni, del calcolo e dell'analisi dei dati ad alte prestazioni. Queste attività saranno svolte a partire da una infrastruttura d'avanguardia a livello internazionale per l'High Performance Computing e la gestione dei big data, capace di mettere a sistema

Il ruolo di Torino nel Centro Nazionale di Ricerca in High Performance Computing, Big Data e Quantum Computing

le risorse e di promuovere e integrare le tecnologie emergenti. Nei prossimi anni ICSC implementerà soluzioni che porteranno a una velocità di rete superiore a 1 Terabit/secondo, e metterà a disposizione degli utenti una infrastruttura cloud tale da consentire la gestione di attività alla frontiera nella ricerca scientifica e nello sviluppo industriale. Il nuovo Centro Nazionale di supercalcolo si focalizzerà da una parte sul mantenimento e il potenziamento dell'infrastruttura HPC e big data italiana, e dall'altra sullo sviluppo di metodi e applicazioni numeriche avanzati e di strumenti software, per integrare il calcolo, la simulazione, la raccolta e l'analisi di dati di interesse per il sistema della ricerca e per il sistema produttivo e sociale, anche attraverso approcci cloud e distribuiti.

ICSC coinvolgerà e promuoverà le migliori competenze interdisciplinari delle scienze e dell'ingegneria, permettendo innovazioni sostanziali e sostenibili in campi che vanno dalla ricerca di base alle scienze computazionali e sperimentali per il clima, l'ambiente, lo spazio, dallo studio della materia e della vita alla medicina, dalle tecnologie dei materiali ai sistemi e ai dispositivi per l'informazione. Il Centro sosterrà l'alta formazione e promuoverà lo sviluppo di politiche per la gestione responsabile dei dati in prospettiva di open data e open science, coniugando profili di regolamentazione, standardizzazione e compliance. ICSC sarà un'infrastruttura cloud/HPC condivisa e aperta, e sarà un asset strategico unico per l'Italia, ma anche per la comunità internazionale.

I membri della Fondazione ICSC sono: INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, CINECA, GARR, CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche, INAF Istituto Nazionale di Astrofisica, INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, IIT Istituto Italiano di Tecnologia, CMCC Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, FBK Fondazione Bruno Kessler, ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, CRS4 Centro di Ricerca e Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna, OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Università di Bologna, Università di Ferrara, Università di Bari, Università di Milano Bicocca, Sapienza Università di Roma, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Università di Trieste, Università di Padova, Università di Pavia, Università di Trento, Università di Torino, Università dell'Aquila, Università Federico II di Napoli, Università di Pisa, Università di Firenze, Università di Catania, Università della Calabria, Università del Salento, Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Parma, Politecnico di Bari, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, SNS Scuola Normale Superiore, SISSA Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, Autostrade per l'Italia, Engineering Ingegneria Informatica, Eni, Ferrovie dello Stato, Fincantieri, Fondazione Innovazione Urbana, IRCCS Istituto Clinico Humanitas, IFAB International Foundation Big Data and Artificial Intelligence for Human Development, Intesa San Paolo, Leonardo, SOGEL, Thales Alenia Space Italia, Terna, UnipolSai Assicurazioni.

Il Centro Nazionale entrerà in piena attività il prossimo 1° settembre. Tra le sue prime iniziative, vi sarà la pubblicazione entro il 2022 dei primi bandi di dottorato e di reclutamento di ricercatori e a seguire la prima open call per coinvolgere altri soggetti in attività d'innovazione. Dal punto di vista tecnologico e infrastrutturale, invece, tra le principali tappe vi è l'upgrade del supercomputer Leonardo al CINECA e del centro di calcolo dell'INFN, l'acquisizione di un computer quantistico da collocare al Tecnopolo, il completamento della rete GARR-T (Terabit) e alcuni interventi per la creazione di Centri satellite tematici in altre sedi italiane. Mentre, nel 2024, sarà messa a disposizione degli utenti l'infrastruttura cloud potenziata. ICSC diventerà un ecosistema unico e di frontiera con un ruolo strategico per il Paese perché metterà a disposizione dei propri partner risorse e strumenti che essi non potrebbero realizzare e sostenere individualmente. Sulla base di questa visione, verrà svolta centralmente una funzione di indirizzo, coordinamento e supporto, mentre l'attività di ricerca e innovazione sarà affidata agli Spoke che potranno beneficiare di finanziamenti direttamente o tramite il Centro.

Gli Spoke e i loro affiliati si impegneranno a regime (dal 2026 in poi) a sostenere sul proprio budget ordinario alcune misure finanziate in fase di start up dai fondi PNRR 2022-2025, e a finanziare il Centro con un contributo annuale a partire dal 2022. Durante il primo anno di attività, sarà individuato un meccanismo premiante per incentivare i partner e le ricercatrici e i ricercatori più attivi e dinamici. Il Centro intende assolvere al suo ruolo strategico moltiplicando le opportunità per partner e stakeholder, massimizzando l'impatto socio-economico in un contesto competitivo, implementando qualcosa che oggi non esiste, senza sovrapporsi o competere con i singoli istituti di ricerca già presenti, ma creando invece valore aggiunto per i propri partner e per la società. E la chiave del successo dell'iniziativa risiede nella capacità di creare queste condizioni già nella fase di start up.

La nostra è la società dei dati. Negli anni più recenti, la sempre maggiore digitalizzazione di pressoché ogni attività umana ha prodotto e messo a disposizione un'immensa quantità di dati e di informazioni, e nel futuro prossimo questa tendenza andrà sempre più incrementandosi, producendo già nei prossimi anni moli di dati senza precedenti. Archiviare, ordinare, condividere,

Il ruolo di Torino nel Centro Nazionale di Ricerca in High Performance Computing, Big Data e Quantum Computing

processare e interpretare questi dati, i cosiddetti big data, è diventata la grande impresa di oggi per rendere competitivo il Paese, sia nella ricerca scientifica, sia nel sistema produttivo, così da essere in grado di affrontare le sfide presenti e future su questioni chiave per la nostra società e il nostro Pianeta, come la salvaguardia dell'ambiente, la tutela della salute personale e pubblica, la realizzazione di smart city, lo sviluppo sostenibile. La gestione dei big data è quindi una priorità, per la quale sono necessarie ingenti risorse di calcolo, lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative, come i computer quantistici, e di algoritmi e modelli matematici e statistici sempre più avanzati. In questo contesto, il supercalcolo, le simulazioni numeriche, l'intelligenza artificiale, il machine learning, le tecnologie di frontiera sono strumenti essenziali per incentivare sviluppi e scoperte sia del mondo industriale sia del mondo della ricerca scientifica, e quindi per la crescita economica e culturale della nostra società. ICSC ambisce a diventare un ecosistema attrattivo a livello internazionale, rafforzando la competitività italiana e contribuendo alla leadership dell'Europa nel settore. Questo è lo scenario nel quale nasce il Centro Nazionale HPC, Big Data e Quantum Computing, con il triplice scopo di costruire un'infrastruttura di supercalcolo italiana, di aggregare le risorse di ricerca e di innovazione nei settori maggiormente strategici per il Paese, e di posizionarsi come la piattaforma nazionale a supporto di iniziative scientifiche e industriali.