

VIAGGIO NEI LABORATORI DEL CINECA

Supercalcoli contro Covid-19

Bologna è la capitale europea dei computer. Al Consorzio interuniversitario opera Marconi, elaboratore tra i più potenti del mondo. Che ora ha nel mirino il temuto coronavirus. Per capirne i segreti. E scoprire come batterlo

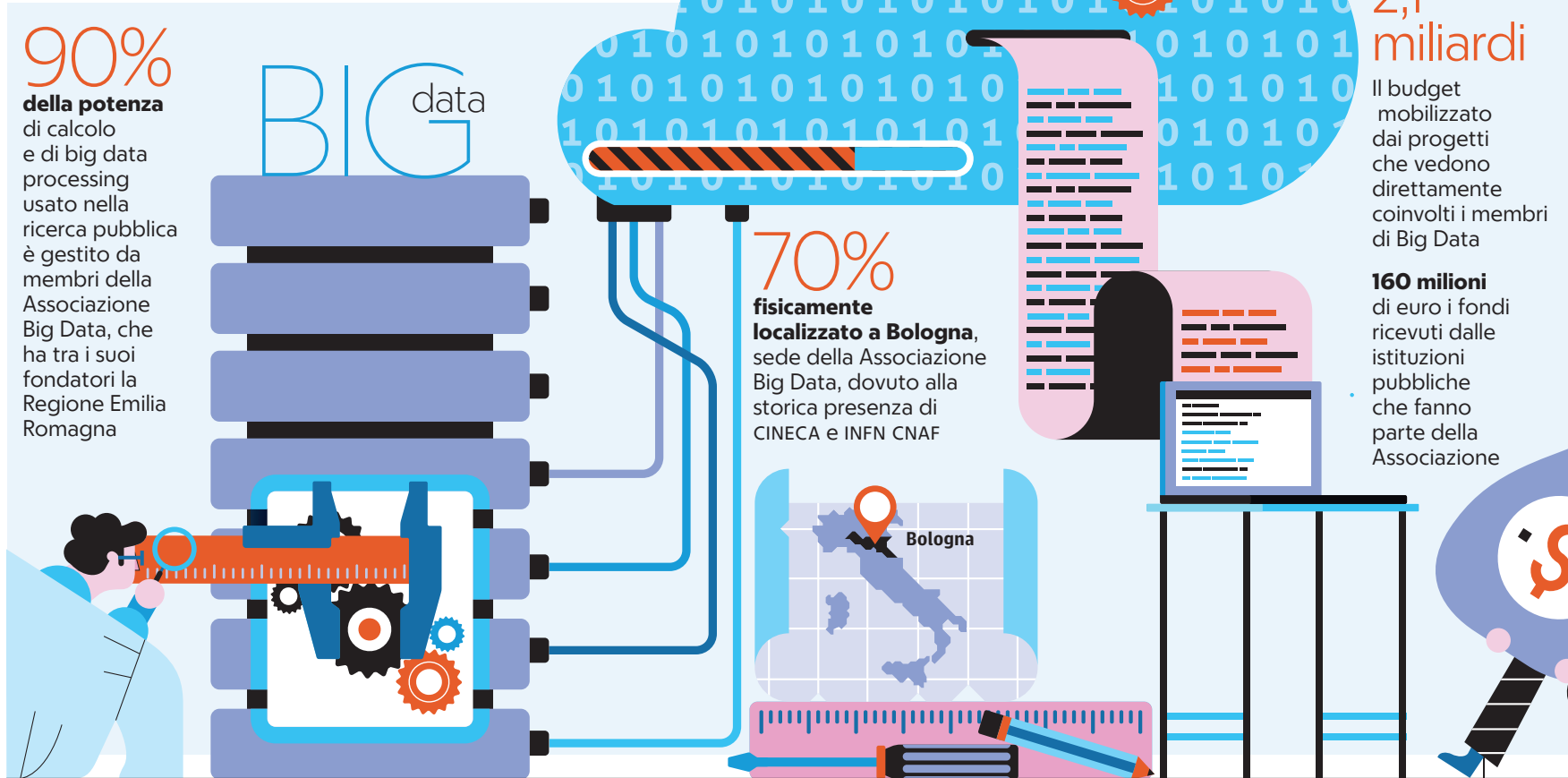
di Luca Fraioli

Quando si apre la porta si viene investiti da un rumore inatteso: sistemi di alimentazione, dispositivi che spingono verso l'esterno l'aria calda sottratta ai processori che stanno elaborando milioni di dati. Marconi 100 è la macchina più potente installata presso il Cineca di Casalecchio di Reno, a pochi chilometri da Bologna, il consorzio interuniversitario che mette i suoi supercomputer a disposizione di atenei ed enti di ricerca. Già da qualche anno qui opera Marconi, elaboratore che nell'ultima classifica Top500 dei cervelloni più potenti del mondo si è classificato al 19esimo posto, con venti milioni di miliardi di operazioni al secondo: 20 petaFlop/s. «Ora stiamo lavorando alla seconda fase del progetto: Marconi 100, appunto», spiega Sanzio Bassini, direttore della Divisione supercalcolo del Cineca, scandendo bene le parole perché non siano sopraffatte dal potente ronzio di sottofondo. Ma tanto rumore per cosa? Quali calcoli sta eseguendo in questo momento Marconi 100? Previsioni meteo? Gli effetti di una reazione nucleare? Un farmaco contro il Coronavirus? «Qui al Cineca facciamo questo e molto altro», risponde Bassini. «Ma al momento la nuova macchina è solo impegnata a dimostrare quanto è potente: per entrare nella Top500 deve eseguire un certo calcolo nel minor tempo possibile». Quando avrà finito il suo test Marconi 100 inizierà a lavorare. «E non andrà in pensione almeno per i prossimi 4 anni, fino all'esaurimento dell'accordo con Eurofusion, il consorzio europeo per lo sviluppo della fusione nucleare». Intanto ha già un nuovo compito: pochi giorni fa un consorzio guidato dalla Dompè Farmaceutici e di cui fa parte il Cineca si è aggiudicato un bando della Commissione europea da 3 milioni di euro per usare il supercalcolo nella guerra contro il coronavirus. I supercomputer bolognesi già in questi giorni stanno simulando il comportamento delle proteine che consentono al virus di replicarsi, in modo da poter testare virtualmente le molecole farmaceutiche più efficaci a inibire il virus, tra quelle memorizzate in una banca dati digitale. Il passo successivo è la verifica in laboratorio, ma il test virtuale sui cervelloni del Cineca permette di accelerare notevolmente la produzione di farmaci efficaci per ridurre la replicabilità di Covid-19: ogni proteina richiede almeno una settimana di simulazione continua su 16 nodi del supercomputer, mentre per lo stesso calcolo con un computer normale ci vorrebbero quattro mesi.

Guardando oltre l'emergenza, presto, a pochi chilometri da Casalecchio, verranno installati altri due elaboratori che faranno di Bologna la capitale europea del supercalcolo. Il primo a essere montato nel Tecnopolo, in via di realizzazione nell'ex Manifattura tabacchi del capoluogo emiliano, è il computer che farà le previsioni del tempo per l'Europa. Il trasloco dal centro meteo britannico di Reading a Bologna è stato annunciato mesi fa, ma solo da pochi giorni sono emersi i dettagli tecnici. Il nuovo computer, nome in codice BullSequana, sarà prodotto dalla francese Atos che ha appena firmato una commessa da 80 milioni di euro. È previsto che entri in funzione entro il 2021, quando, grazie a una potenza di calcolo pari a 40 petaFlop/s, farà previsioni con una definizione molto più accurata dell'attuale: l'atmosfera sarà divisa in cubi di 5 chilometri di lato contro i 18 di oggi. Questo permetterà all'Ecmwf, il Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine, di raf-

I numeri

La potenza delle operazioni



FONTE: RIELABORAZIONE DATI SCIENZE

forzare la sua leadership mondiale. Non solo: si faranno simulazioni per studiare i cambiamenti climatici e come mitigarne i possibili effetti catastrofici.

In un'altra ala del nascente Tecnopolo, sarà invece assemblato uno dei più potenti computer europei: Bologna infatti è stata scelta dall'EuroHPC Joint Undertaking, l'iniziativa europea a supporto di progetti per il calcolo ad alte prestazioni, come sede per un elaboratore da oltre 150 petaFlop/s. Leonardo, così è stato ribattezzato, sarà finanziato dalla Ue con 120 milioni di euro, a cui si aggiunge un impegno economico del Miur di altri 120 milioni di euro in sette anni. Il 50% del tempo macchina sarà riservato alla ricerca pubblica e privata italiana, l'altra metà sarà a disposizione dell'Europa. Per fare cosa? Dalla fisica delle particelle alla ricerca delle onde gravitazionali, ma anche lo studio di farmaci e nuovi materiali.

Ma perché tutto questo proprio a

Il Centro scelto dall'Europa come sede per un elaboratore ultrapotente, finanziato con 120 milioni di euro

Bologna? «È una città con una grande tradizione accademica e già nel 1961 ospitava il primo centro di elaborazione dati scientifico, quando l'Enea si chiamava ancora Cnen», risponde Bassini. Il Cineca nasce invece nel 1969, come consorzio fra le università del Nordest. Poi ha incluso tutti gli atenei italiani, ultimi, nel 2013, quelli romani e milanesi. «In Emilia Romagna abbiamo costituito l'Associazione Big Data: oggi i suoi membri rappresentano il 90% della potenza di calcolo installata in Italia», racconta Fabio Fava, professore di Ingegneria e stretto collaboratore del rettore dell'Università di Bologna. «È proprio grazie all'Associazione che ci siamo aggiudicati Leonardo». Un concentrazione di byte e microchip che ha ripercussioni anche sull'ateneo. «Stiamo predisponendo un Centro interdipartimentale dedicato a big data e Intelligenza artificiale. Argomenti per i quali abbiamo già costruito corsi di dottorato e di laurea triennale e magistra-

te». Tutto questo è frutto di una precisa volontà politica. Nel 2015 la Regione Emilia Romagna presentò il Patto per il lavoro, documento che puntava sull'investimento in alta formazione e ricerca. In particolare, candidava Bologna e la Regione a diventare un hub europeo dei big data e dell'Intelligenza artificiale. Patrizio Bianchi, professore di Economia, ex rettore dell'Università di Ferrara e per due volte assessore regionale allo Sviluppo, è il visionario che ha perseguito l'obiettivo. «È in corso una radicale trasformazione dei sistemi produttivi, che si stanno spaccando in due: nella parte alta c'è chi ha supercalcolo e Intelligenza artificiale, dall'altra chi non è dotato di tali strumenti. Anche questo è un problema di unità nazionale, ma purtroppo il Paese non sembra accorgersene». A Bologna l'hanno capito. E il bando europeo appena vinto per contribuire alla sconfitta del Coronavirus è lì a dimostrarlo.

©RIPRODUZIONE RISERVATA



L'intervista / Sonia Bonfiglioli

“Nello stadio di Messi abbiamo vinto la partita digitale”

Il suo gruppo ha scelto di affiancare l'Internet delle cose all'attività meccanica
“Costruiamo gemelli virtuali di oggetti fisici per fare simulazioni Come a Barcellona”

realizzazione. Noi, per esempio, siamo i più grandi fornitori al mondo di meccanismi per pale eoliche e potremo simulare le prestazioni in condizioni estreme, per esempio per gli impianti che producono energia nel Mare del Nord. Difficile intervenire durante una tempesta da quelle parti, ma se la simulazione digitale mi avverte per tempo che c'è un pezzo da cambiare posso prevenire il danno».

Di cosa c'è bisogno dal punto di vista tecnologico?

«Soprattutto di saper gestire i big data. I gemelli digitali si basano su sensori che applicati agli oggetti reali raccolgono informazioni che poi alimentano la simulazione virtuale. Un incremento anomalo della temperatura di un giunto o l'aumento della viscosità di un lubrificante possono, una volta immessi nel gemello digitale, dirmi che c'è il rischio imminente di una rottura».

Veniamo al Barcellona.

«Insieme alla squadra catalana abbiamo presentato il progetto IoTwins nell'ambito del programma Horizon 2020 dell'Unione europea. L'idea è di sviluppare una piattaforma di gemelli digitali da applicare ciascuno alle proprie attività imprenditoriali. Loro per esempio vogliono fare una copia virtuale dello stadio di Barcellona per simulare le sue risposte in condizioni estreme. Ma l'obiettivo finale è rendere questa tecnologia disponibile anche a realtà più piccole, che non hanno i nostri mezzi o quelli del Barcellona».

I vostri operai meccanici come hanno preso questa rivoluzione digitale?

«Abbiamo fatto 200 ore di corsi di aggiornamento per ognuno di loro con un investimento di mezzo milione di euro. Perché siamo convinti che per avere successo in progetti del genere vadano coinvolti gli operai più del management». — **luca fraioli**

©RIPRODUZIONE RISERVATA

Giocare insieme al Barcellona di Leo Messi per vincere la partita del digitale. Sonia Bonfiglioli rivendica la

scelta di campo fatta anni fa, quando decise di affiancare l'Internet of Things alla tradizionale attività meccanica che aveva portato la sua azienda bolognese a primeggiare nel modo producendo ingranaggi e riduttori. «Mio padre cominciò realizzando meccanismi per quella che all'epoca era la regione delle moto: Ducati, Malaguti, Morini. Poi passò ai riduttori, sistemi di ingranaggi che permettono di modulare la rotazione di un qualsiasi motore a seconda dell'uso che se ne deve fare. Oggi i nostri sistemi sono alla base del movimento degli oggetti più diversi, dalle pale eoliche alle tapparelle, dalle scale mobili ai telescopi». Tanto che il gruppo Bonfiglioli ha 3700 dipendenti, 14 stabilimenti e 26 filiali in tutto il mondo, con un fatturato che sfiora il miliardo di euro.

Ingegner Bonfiglioli, quando avete scoperto il digitale?

«È successo sei anni fa proprio a Barcellona, quando visitai il primo evento dedicato all'Internet delle cose. Fu lì che scoprii i digital twins, i gemelli digitali».

Di cosa si tratta?

«Si crea un gemello virtuale di un oggetto fisico e lo si usa per fare delle simulazioni. In tal modo è possibile testare il sistema sottoponendolo a condizioni estreme molto difficili (o troppo rischiose) da riprodurre nel mondo reale. In quell'occasione a Barcellona presentarono il gemello digitale di un motore di un grande aereo: mostravano come si potessero simulare le sue prestazioni senza mettere il pericolo la vita di piloti collaudatori».

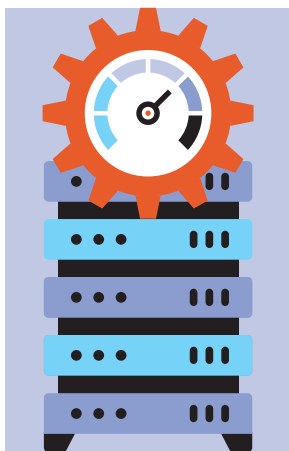
Ma la sua azienda non produce aerei.

«Si possono fare gemelli digitali di qualsiasi sistema produttivo. Rendendo il processo che va dalla progettazione alla realizzazione un loop virtuoso: ogni elemento della progettazione può essere testato virtualmente e corretto prima di passare alla

I modelli

Marconi

Il supercomputer Marconi, classificato al 19esimo posto al mondo nella lista dei supercomputer più potenti al mondo, è in grado di compiere venti milioni di miliardi di operazioni in virgola mobile al secondo: 20 petaFlop/s. Il suo consumo di energia è pari a 3,5MW



Il computer del meteo europeo

Entro il 2021 sarà operativo a Bologna il computer dello European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF): due sistemi BullSequana prodotti dalla francese Atos Bull (al costo di 80 milioni di euro) con una potenza di calcolo superiore ai 40 petaFlop/s



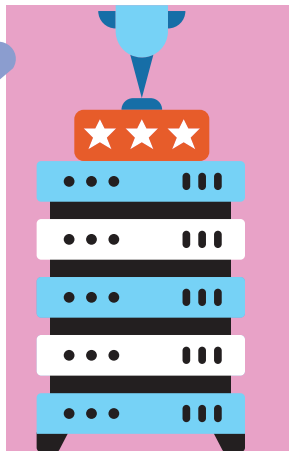
Il supercomputer europeo Leonardo

L'ultimo arrivato è uno dei calcolatori previsti dal progetto Euro High performance computing. Sarà installato al Tecnopolo di Bologna e la sua potenza massima sarà di 250/270 petaFlop/s, 250/270 milioni di miliardi di operazioni al secondo



Marconi 100

E' iniziata la seconda fase che porterà Marconi a incrementare la potenza disponibile fino a raggiungere i 50/60 petaFlop/s entro il 2020. Il consumo energetico è di 4 MW



INFOGRAFICA DI PAULA SIMONETTI

Nei laboratori

Un tecnico al lavoro su uno dei calcolatori Il Cineca è nato nel 1969, è un consorzio a cui aderiscono tutti gli atenei italiani



Al lavoro su una struttura dedicata a big data e Intelligenza artificiale. E sono già stati costituiti corsi di laurea ad hoc



BONFIGLIOLI
LA SUA AZIENDA
HA NEL MONDO
3700 DIPENDENTI

Per avere successo in progetti del genere gli operai vanno coinvolti più dei manager. Perciò abbiamo investito 500 milioni di euro in corsi