

SUPERCOMPUTER LA NUOVA GENERAZIONE

Vocazione scientifica per Janus l'italiano

La Formula 1 del calcolo parallelo nasce da una partnership italo-spagnola ed equivale a 125 processori Ibm, ma di appena 2 metri cubi

DI GUIDO ROMEO

La nuova generazione di supercomputer nasce in Italia. Il capostipite potrebbe essere Janus, un nuovo tipo di calcolatore completamente riconfigurabile e rapidissimo perché altamente specializzato, nato da una collaborazione italo-spagnola alla quale partecipano le Università di Saragozza, Roma e Ferrara. Da sola, una delle 16 schede di microprocessori che equipaggeranno la versione finale di Janus è in grado di compiere sei milioni di miliardi di operazioni al secondo, l'equivalente di 2.400 processori di un pc di ultima generazione o di 125 processori della Ibm.

«Non si tratta però di un calcolatore adatto a qualsiasi scopo - osserva Giorgio Parisi, uno dei "padri" della nuova macchina -, ma ha performance superiori a quelle esistenti nel risolvere problemi che richiedono un forte calcolo parallelo, come quelli legati allo sviluppo di farmaci e alla fisica quantistica». La sua vocazione è quindi quella più strettamente scientifica e alcuni parlano già della nuova macchina come di un microscopio, in grado di esplorare con una velocità senza precedenti le proprietà fondamentali della materia e della natura, nella micro e nanotecnologia. Janus è doppiamente figlio di Parisi. Lo scienziato 15 anni fa aveva sviluppato il computer Ape, arrivato ai vertici della classifica Top500, ma soprattutto è grazie ai 250mila euro del Microsoft European Science Award di cui è stato insignito poche settimane fa dalla Royal Society britannica e dall'Accademia francese delle scienze, che l'Italia potrà possedere alcuni moduli di questa nuova macchi-

na. «Abbiamo partecipato allo sviluppo fin dai primi passi insieme ai colleghi di Ferrara - spiega Parisi -, ma dal ministero della Ricerca non sono mai arrivati gli stanziamenti necessari per acquistare la macchina». Janus, di cui per ora esiste una sola scheda funzionante, è in corso di costruzione nei laboratori trentini della EthLab, il braccio di ricerca e sviluppo del gruppo Eurotech che la settimana scorsa ha annunciato di aver completato l'acquisizione del 65% del capitale della giapponese Advanet e delle controllate Spirit 21 e Advanet R&D per 7,6 miliardi di yen (46 miliardi di euro). A Trento si preparano 19 schede, 14 destinate al centro di supercalcolo di Saragozza e cinque alla Sapienza di Roma dove lavora Parisi. L'innovazione che fa della nuova macchina una Formula 1 del calcolo parallelo è un'architettura innovativa e letteralmente bifronte come il dio romano delle porte e dei cancelli, di cui porta il nome.

«Da una parte si presenta come un normale computer, ed è infatti questo design che permette di gestire la macchina - spiega Parisi -, ma l'altra faccia è quella composta dai quattro processori Fpga (field programmable gate array) che gli permettono di raggiungere prestazioni senza precedenti nel calcolo parallelo». I chip Fpga sono processori programmabili normalmente utilizzati in ambito industriale, per esempio per il controllo di un sensore o perfino delle centraline dell'auto che guidiamo ogni giorno. L'innovazione del gruppo italo-spagnolo è stata concepire un'architettura nella quale questi processori possono venire di volta in volta riprogrammati per eseguire le operazioni desiderate grazie alla configurazione di un normale pc. I circuiti di Janus, ad esempio, possono essere configurati affinché si comportino come dei processori convenzionali, utilizzabili da programmi scritti con linguaggi standard come il C o Java, o come acceleratori hardware da utilizzarsi per eseguire molto velocemente task computazionali specifiche. Nel campo della genomica computazionale, un settore sempre più interessante per lo sviluppo farmaceutico, è possibile, ad esempio, configurare i circuiti affinché eseguano in modo estremamente veloce gli algoritmi più

pesanti senza ricorrere allo sviluppo di chip dedicati, ma con prestazioni finali analoghe. «Un ulteriore vantaggio dei chip Fpga - osserva Parisi - è che mentre un Intel o un Pentium

possiedono milioni di porte logiche, ma ne usano solo poche per volta, le Fpga ne hanno molte di meno, circa 200mila, ma che possiamo utilizzare al 90%, connettendole tra loro in qualsiasi momento».

Janus può quindi venire di volta in volta ricostruito e rimodellato semplicemente riscrivendo il software per adattare la sua architettura ai problemi che si vorranno risolvere. L'inaugurazione del primo prototipo è prevista per l'inizio dell'anno prossimo, ma alla Eurotech pensano già a una produzione industriale. «Il prezzo di mercato di un singolo sistema Janus - osserva Giampietro Tecchiolli, direttore di EthLab e responsabile della ricerca in Eurotech - basato su un rack contenente 16 schede, dotato di tutta l'infrastruttura di controllo e del software necessario potrebbe oscillare intorno agli 800mila euro». Un vantaggio della nuova architettura è inoltre il suo volume ridotto, di appena due metri cubi e di consumi bassissimi, appena 10 chilowatt senza surriscaldamento nella sua configurazione completa, mentre i supercomputer attuali hanno bollette che possono raggiungere anche il MW e devono essere raffreddati. Essendo formato da moduli, Janus sarebbe poi scalabile e acquistabile in vari formati. «Si tratta di una fuoriserie e crediamo che il mercato mondiale sia dell'ordine di un centinaio di

queste macchine nella loro configurazione completa - osserva Tecchiolli - Oggi stiamo seriamente valutando la possibilità di portare Janus sul mercato, sfruttando la presenza internazionale del gruppo Eurotech per spingere il prodotto nelle nicchie di mercato adatte per sistemi di questo tipo».

guidoromeo.nova100.ilsole24ore.com/

www.eurotech.com

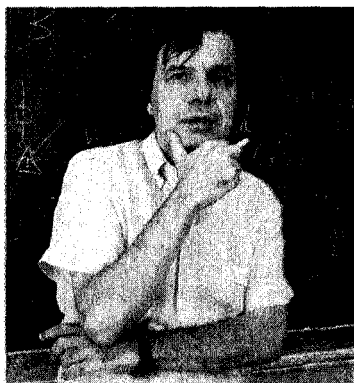
www.top500.org

www.ethlab.com

<http://research.microsoft.com/>

<http://chimera.roma1.infn.it/>

GIORGIO/indexhome.htm



Uno dei "padri". Il fisico Giorgio Parisi

Proteomica e genomica

Sul bersaglio. Il supercalcolo permette di individuare i punti di geni e proteine dove un farmaco può intervenire

Fisica quantistica

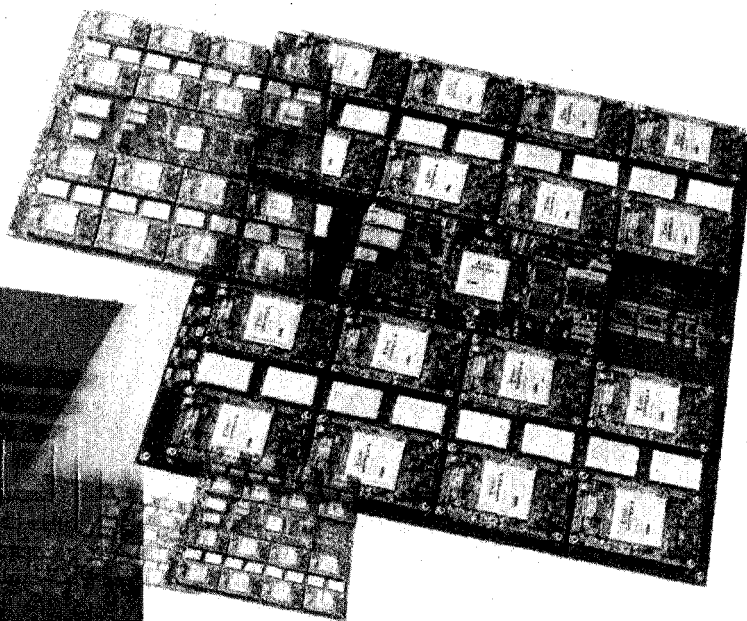
Simulazioni. Janus sarà in grado di simulare campi magnetici complessi come quelli dei "vetri di spin" studiati da Giorgio Parisi per tempi molto lunghi

Fisica dell'atmosfera

Effetto serra. La forte capacità di calcolo è utile per indagare fenomeni estremamente complessi come le reazioni alla base del cambiamento climatico

Nanomateriali

Interazioni. La supermacchina è già stata battezzata un microscopio della materia per la capacità che avrà nel simulare i fenomeni dei materiali e delle cellule viventi



Armadio a sedici schede

Identikit. Janus, in costruzione nei laboratori della EthLab a Trento, una volta assemblato si presenterà come un armadio alto due metri con una sezione di un metro quadrato. All'interno c'è posto fino a 16 schede, ognuna equipaggiata con normali microprocessori e quattro sistemi riprogrammabili Fpga (field programmable gate array) che gli permettono di compiere sei milioni di miliardi di operazioni al secondo, l'equivalente di 2.400 processori di un pc di ultima generazione. Oltre alle dimensioni estremamente contenute, con 10 KW Janus sarà anche il supercomputer con i minori fabbisogni energetici.

❖ Dopo il silicio... il grafene

■ Con una potenza di 280,6 Teraflops, il computer BlueGene di Ibm, installato nel Lawrence Livermore laboratories, in California, è saldamente in testa alla classifica delle 500 macchine per usi civili più potenti del mondo, ma molte sono le strade sulle quali i ricercatori di tutto il mondo lavorano per raggiungere nuove performance. La stessa Ibm si prepara a sfornare Blue Gene/P, destinato agli Argonne Laboratories di Chicago e capace di 3 mila milioni di miliardi di operazioni al secondo (3 Petaflops). Nel settore del calcolo massicciamente parallelo con sistemi Fpga di cui fa parte anche il progetto italo-spagnolo Janus, lavorano anche le americane Nallatech e XtremeData. Le applicazioni di questi sistemi non sono solo scientifiche, ma interessano anche il mondo della difesa e della sicurezza informatica. Un settore più di frontiera, ma estremamente promettente è quello delle macchine che al posto di silicio per i propri circuiti utilizzeranno grafene, un nuovo materiale costituito da nanofogli di carbonio dello spessore di appena un atomo. Lo sviluppo di un'intera macchina basata sul grafene è ancora lontana, ma recentemente Andre Geim e Kostya Novoselov dell'Università di Manchester, in Gran Bretagna, hanno realizzato con questo nuovo materiale il più piccolo transistor al mondo. L'impiego di questo nuovo materiale al posto del silicio potrebbe permettere di raggiungere gradi di miniaturizzazione fino a ora impensabili e moltiplicare la potenza dei calcolatori superando la legge di Moore. (gu.ro.)



[www.research.ibm.com/
bluegene/index.html](http://www.research.ibm.com/bluegene/index.html)
www.nallatech.com/
www.xtremedatainc.com/

