L'ITALIANO **Sergio Bertolucci** RICOPRE LA DIREZIONE PER LA RICERCA E IL COMPUTING SCIENTIFICO DEL CERN

Chip ESTREMI

Al Cern fisici e informatici li spingono oltre il limite per disporre di potenze di calcolo senza precedenti. Un test prezioso prima di accedere al mercato di massa

DI **GUIDO ROMEO**

You make it, we break it. Voi lo costruite e noi lo sfasciamo è il motto al Cern OpenLab, il laboratorio dove fisici e informatici spingono al limite estremo chip, architetture e software per capire come migliorarne le prestazioni di calcolo e l'efficienza energetica. Un contributo prezioso che aiuta i ricercatori impegnati negli esperimenti del mega acceleratore Lhc a disporre di potenze di calcolo senza precedenti, ma che, in modo inatteso, trasforma i chip prodotti per il mercato di massa di pc e videogame nei motori della ricerca. Ai produttori di microchip come Intel, che collabora con il Cern dal 2006, il lavoro dell'OpenLab fornisce indicazioni preziose per identificare i colli di bottiglia dei nuovi sistemi prima che vengano messi in commercio ed elaborare soluzioni d'avanguardia su compiler e driver che fanno funzionare i processori. «In realtà non sfasciamo nulla nel senso letterale del termine – sottolinea Wolfgang von Rueden – anzi, dopo la riaccensione dell'acceleratore possiamo addirittura dire che se qualcosa si rompe sappiamo come aggiustarla. Ma è vero che mettiamo a durissima prova tutto ciò che ci mettiamo tra le mani».

Per capire quanto può essere dura la vita di un microchip nel centro di calcolo del Cern basta guardare al flusso di dati prodotto dall'acceleratore. A pieno regime, tra qualche mese, i rivelatori dei suoi quattro esperimenti principali scatteranno 140 milioni di immagini al secondo per immortalare le collisioni tra particelle, in grado di raccontare cosa è avvenuto quasi 14 miliardi di anni fa al momento del Big Bang e che si spera regalino più di un Nobel nei prossimi anni. Un vero e proprio diluvio di informazioni che già oggi occupa 34 Petabyte di memoria su 42.600 unità a disco e oltre 45mila cartucce a nastro. Una massa di dati che il centro dove Tim Berners Lee ha concepito e sviluppato il web sta già distribuendo in tutto il mondo grazie al Wlcg, il Worldwide Lhc Computing Grid, una rete di oltre 160 centri di calcolo avanzato organizzata su tre livelli in 34 diversi paesi, dove i fisici di tutto il mondo analizzeranno le collisioni dell'acceleratore. «La partnership con i ricercatori dell'Lhc è stata una vera e propria sfida – osserva Christian Morales, vicepresidente marketing di Intel – perché i fisici sono estremamente esigenti e continuano a chiederci tecnologie più sofisticate e nuove architetture per aumentare l'efficienza».

Il tipo di calcolo richiesto dalla fisica delle particelle necessita di stoccare moltissimi dati e poterli recuperare rapidamente, sia localmente sia da località remote. «A pieno regime, il computer center del Cern arriverà a 600mila routine al giorno – spiega Sverre Jarp, Cto dell'OpenLab – con alcune di durata fino a sei ore su un singolo core. Si tratta di un impiego che mette veramente a durissima prova il singolo core, il nucleo del processore e per questo ci interessa molto quello che si può fare con i nuovi processori multicore, anche in termini di risparmio di energia».

Il lavoro dell'OpenLab riaccorda anche come sta cambiando il rapporto tra industria e ricerca di base. Se quest'ultima una volta era il committente dei grandi sistemi mainframe che hanno permesso all'industria informatica di svilupparsi, oggi il rapporto è molto più articolato. «La potenza di calcolo raddoppia due volte l'anno – osserva Jarp – e i sistemi cambiano con una rapidità tale che, paradossalmente, c'è pochissima visibilità sui processori che avremo a disposizione tra 10 anni. Ricordo ad esempio, che nel 1999 non si parlava nemmeno di multicore, mentre oggi questi sono al centro del nostro lavoro». Di fatto è il mercato di massa a guidare l'evoluzione dei chip e a imporre le architetture dei processori. Un ribaltamento benvenuto perché i grandissimi volumi richiesti da settori come l'informatica di consumo e soprattutto i videogame hanno fatto implodere i costi della potenza di calcolo, con benefici che hanno investito tutti i settori della ricerca scientifica, dalla fisica al sequenziamento dei genomi e alla farmacologia, fino al cloud computing per le applicazioni business.

Per questo all'OpenLab già si pensa a come utilizzare le schede grafiche sempre più potenti e a basso costo che l'industria It sta producendo. I benefici della collaborazione sono già consistenti sul fronte dell'efficienza e del risparmio energetico. Il passaggio ai processori quad-core di Intel varato dal Cern a fine 2006 ha aperto una serie di sperimentazioni che hanno mostrato risparmi fino al 36% sul fronte delle prestazioni per Watt rispetto al predecessore E5410. «Il Cern è un po' come la Nasa, solo più ambizioso nelle sue richieste ed è stato un grandissimo driver di innovazione – osserva Sergio Bertolucci, direttore della ricerca del Cern –; basti pensare ai tonnellate magneti sviluppati per indirizzare il fascio di particelle dell'Lhc, una tecnologia che non esisteva finché non abbiamo chiesto di progettarla. Questo stimolo ha funzionato molto bene per le grandi industrie, ma ci sono molte opportunità da cogliere anche per le Pmi. Un esempio è la Cecom di Frascati, che grazie al suo coinvolgimento nell'Lhc è diventata leader nelle tecnologie del vuoto».

guido.romeo@rcsmedia.it; fondazione@corriere.com

© RIPRODUZIONE RISERVATA

OpenLab: un diluvio di informazioni

6.300

I server multicore. Con il sistema Linux fanno funzionare il computer center del Cern. Un upgrade è previsto entro la primavera 2010.

34 petabyte

Di memoria. Oggi stoccata su 42.600 unità a disco e oltre 45.000 cartucce a nastro nel centro.

140 mln

I "fotogrammi" scattati. È il lavoro dei rivelatori di particelle dell'Lhc che devono essere processati dal centro di calcolo del Cern.

2,5 mld

Di chilogrammi di CO_2. Pari a 425.966 auto. È il risparmio in emissioni sostituendo tutti i server con l'ultima generazione di processori.

15 petabyte

Di dati. È la mole di informazioni attesa ogni anno dagli esperimenti dell'Lhc da rendere disponibili in tutto il mondo.

160

I centri di calcolo. Sparsi in 34 paesi, compongono la Worldwide Lhc computing grid (Wlcg), la rete Cern per l'analisi dei dati dell'acceleratore.

36%

L'incremento di efficienza. L'aumento è possibile con le nuove architetture Nehalem a basso voltaggio sviluppate dall'OpenLab del Cern.

5,677

Euro. Il risparmio complessivo sul ciclo di vita del sistema It con le soluzioni sviluppate dal Cern OpenLab.