



## IBM e ETH Zurich svelano il piano per la costruzione di un nuovo modello di Supercomputer raffreddato ad acqua

*Riciclo diretto di calore disperso. Obiettivo: tagliare i consumi di energia del 40% e le emissioni di CO<sub>2</sub> fino all'85%.*

Milano, 23 giugno 2009 – Con l'obiettivo di realizzare un'elaborazione dati "consapevole" dal punto di vista dei consumi energetici, l'Istituto Federale Svizzero per la Tecnologia (ETH) di Zurigo e IBM hanno annunciato, oggi, il progetto per la costruzione di un supercomputer raffreddato ad acqua che, primo nel suo genere, riutilizzerà il calore in eccesso per il riscaldamento dei palazzi dell'università. L'innovativo sistema, denominato *Aquasar*, diminuirà l'impronta ecologica del sistema fino all'85% e si stima farà risparmiare fino a 30 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno in confronto a sistemi simili dotati delle tecnologie attuali.<sup>1</sup>

Rendere i sistemi di elaborazione e i data center efficienti dal punto di vista energetico è impresa difficile. In effetti, fino al 50% dell'impronta ecologica o dei consumi di energia di un data center medio, raffreddato ad aria, non è dovuto ai processi di elaborazione stessi ma al fabbisogno di alimentazione dei sistemi di raffreddamento necessari per impedire il sovrariscaldamento dei processori—una situazione lontana dall'essere ottimale sotto il profilo dell'efficienza energetica in una prospettiva olistica.

“L'energia rappresenta probabilmente la sfida numero uno che l'umanità dovrà affrontare nel 21esimo secolo. Non possiamo più permetterci di progettare sistemi di elaborazione basati sui soli criteri della velocità e della potenza di elaborazione”, spiega il Prof. Dott. Poulikakos dell'ETH di Zurigo, a capo del Laboratorio di Termodinamica nelle Tecnologie Emergenti e principale ricercatore di questo progetto interdisciplinare. “Il nuovo obiettivo deve essere una performance elevata e un basso consumo netto per i supercomputers e i data centers. Questo significa raffreddamento liquido.”

Con un sistema innovativo di raffreddamento ad acqua e di riutilizzo diretto del calore, *Aquasar*—il nuovo supercomputer, che verrà realizzato presso l'ETH di Zurigo e comincerà le operazioni nel 2010, ridurrà i consumi totali di energia del 40%. Il sistema si basa su un accordo di collaborazione a lungo termine tra scienziati dell'ETH e di IBM nel campo del raffreddamento ad acqua a livello chip, così come sul concetto di “data center raffreddati ad acqua con riutilizzo diretto dell'energia” definito dagli scienziati del Laboratorio di Zurigo di IBM.

Il supercomputer raffreddato ad acqua consisterà di due server IBM BladeCenter® servers in un rack e avrà una performance di picco di circa 10 Teraflops.<sup>2</sup>

Ciascun blade sarà equipaggiato con un sistema di raffreddamento liquido ad alta performance per processore, nonché di reti di tubi di connessione sia in input che in output, che permetteranno di collegare e scollegare ciascun blade in modo semplice (vedi immagine).

L'acqua ha una capacità di catturare il calore circa 4.000 volte più efficiente dell'aria, e anche le sue caratteristiche di conduzione sono molto superiori. Un raffreddamento con acqua a 60°C è in grado di

mantenere il chip molto al di sotto del limite permesso di 85°C. L'alta temperatura di input del liquido di raffreddamento determina una temperatura in uscita ancora più elevata, in questo caso di circa 65°C.

Le tubature conducono da ciascun blade alla più ampia rete di server rack, a loro volta connessi alla principale rete di trasporto dell'acqua. Per il raffreddamento del supercomputer saranno necessari circa 10 litri di acqua, e una pompa assicurerà un flusso di circa 30 litri al minuto. L'intero sistema di raffreddamento è a circuito chiuso: l'acqua di raffreddamento viene riscaldata costantemente dai chip e quindi raffreddata fino alla temperatura voluta durante il passaggio attraverso uno scambiatore di calore passivo, con il risultato di trasferire il calore rimosso direttamente al sistema di riscaldamento dell'università in questa fase sperimentale. Questo elimina la necessità di moduli di condizionamento molto onerosi dal punto di vista energetico.

“Il calore è una commodity che ha valore sulla quale noi facciamo affidamento e che paghiamo a caro prezzo nella vita quotidiana. Se catturiamo il calore in eccesso dai componenti attivi in un computer nel modo più efficiente possibile e lo trasportiamo, possiamo riutilizzarlo come risorsa, risparmiando energia e abbassando le emissioni di carbonio. Questo progetto rappresenta un passo in avanti significativo verso sistemi di elaborazione e data center consapevoli sotto il profilo energetico e con emissioni zero” spiega il Dr. Bruno Michel, Manager Advanced Thermal Packaging al Laboratorio di Ricerca di Zurigo di IBM.

Tre anni di collaborazione nella ricerca su sistemi di elaborazione ad alta performance ad emissioni zero

Dal punto di vista industriale, il progetto è parte del programma di IBM denominato First-Of-A-Kind (FOAK), che impegna scienziati IBM con clienti per esplorare e sperimentare tecnologie emergenti che affrontino i maggiori problemi nel campo del business. È stato reso possibile dal supporto di IBM Svizzera e del Laboratorio di Ricerca e Sviluppo di IBM a Boeblingen, in Germania.

Il progetto del supercomputer a raffreddamento liquido fa parte di un programma di ricerca triennale chiamato *Riutilizzo diretto del calore in eccesso da Supercomputer con raffreddamento liquido: verso un sistema di elaborazione e un data center a basso consumo di energia, alta performance e zero emissioni (Direct Re-Use of Waste Heat from Liquid-Cooled Supercomputers: Towards Low Power, High Performance, Zero-Emission Computing and Datacenters)*, finanziato principalmente da IBM, ETH Zurigo e dal Centro Svizzero di Competenza per l'Energia e la Mobilità (CCEM). Parte del sistema sarà dedicato ad ulteriori ricerche nel campo delle tecnologie per il raffreddamento e l'efficienza da scienziati dell'ETH di Zurigo, l'ETH di Losanna, il CCEM e il Laboratorio di Ricerca di Zurigo di IBM.

La performance elaborativa di *Aquasar* rappresenta una parte importante della ricerca. *Aquasar* verrà impiegato dal Laboratorio di Ingegneria e di Scienza dell'Elaborazione del Dipartimento di Scienze del Computer dell'ETH di Zurigo per simulazioni multiscala riguardanti problemi di interfaccia della nanotecnologia e della dinamica dei fluidi. I ricercatori del laboratorio ottimizzeranno l'efficienza dei rispettivi algoritmi, in collaborazione con il Laboratorio di Zurigo di IBM. Queste attività saranno supportate con algoritmi di altri laboratori di ricerca che partecipano al progetto. Con questo sistema di supercomputer, gli scienziati intendono dimostrare che la capacità di risolvere importanti problemi scientifici in modo efficiente non deve necessariamente avere riflessi negativi sulle sfide energetiche e ambientali che l'umanità si trova ad affrontare.

*1 Grazie a filtri per l'immagazzinamento del carbonio che rispondono ai criteri stabiliti dal Protocollo di Kyoto. La stima di 30 tonnellate di CO<sub>2</sub> si basa su una previsione di attività annua del sistema e sull'utilizzo di energia fossile per il riscaldamento dei palazzi.*

*2 Server BladeCenter® con una popolazione mista di processori QS22 IBM PowerXCell 8i così come di processori HS22 con Intel Nehalem. Inoltre, un terzo server IBM BladeCenter® raffreddato ad aria verrà implementato come sistema di riferimento per le misurazioni. Nota: tutti i numeri forniti rappresentano stime e si riferiscono a server IBM BladeCenter® raffreddati ad acqua.*

Contatti stampa:

**IBM Italia**

**Franco Cavalleri**

franco\_cavalleri@it.ibm.com

tel 02 59625663

**Pleon per IBM**

**Emanuela Colo, Eros Bianchi**

emanuela.colo@pleon.com, eros.bianchi@pleon.com

tel. 02 0066290 +39 3357703140