



CSCS

Centro Svizzero di Calcolo Scientifico
Swiss National Supercomputing Centre

ETH zürich

FACT SHEET

CSCS – motore di innovazione e User Lab per la ricerca d'avanguardia

I calcolatori ad alte prestazioni costituiscono uno strumento fondamentale per gli “esploratori” odierni. Il Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS) gestito come User Lab permette, con la sua piattaforma universale di calcolatori operativi nel campo dell'HPC (High Performance Computing), di condurre ricerca d'avanguardia e fornisce, con il suo team, un valido supporto ai ricercatori.

Supercomputer e High Performance Computing (HPC) sono strumenti d'uso quotidiano nell'elaborazione delle previsioni meteorologiche giornaliere e nel campo delle classiche discipline di scienze naturali. Le simulazioni effettuate con i supercomputer aiutano i ricercatori soprattutto quando la teoria e la sperimentazione raggiungono i propri limiti. Per mezzo delle simulazioni è possibile analizzare modelli teorici oppure più concretamente, scoprire nuovi materiali ancora ignoti con caratteristiche e funzionalità finora sconosciute, oppure ricostruire la creazione e l'evoluzione dell'universo. Esse aiutano gli economisti a comprendere i mercati e a valutare le crisi economiche. Le simulazioni computazionali permettono di valutare i pericoli naturali, fungono da supporto nelle diagnosi in campo medico e aiutano a migliorare i metodi di cura. Inoltre le metodologie e gli algoritmi sviluppati da ricercatori nelle discipline più disparate, ad esempio per la simulazione di molecole complesse e di reazioni chimiche, sono d'aiuto all'industria farmaceutica nello sviluppo di nuovi principi attivi oppure al settore energetico nella creazione di cellule solari ad alta efficienza.

Un tuttofare eterogeneo

Oltre ai calcoli classici, i supercomputer specializzati possono analizzare e strutturare anche enormi quantità di dati. Ciò permette, ad esempio, di filtrare informazioni importanti da una grande quantità di dati – una funzione centrale nell'era dei “big data”. I supercomputer sono, inoltre, in grado di rappresentare visivamente i risultati di calcolo già durante la simulazione. Le immagini sono fonte d'ispirazione e stimolano l'intuizione, e facilitano i ricercatori nella comprensione di processi complessi. Per queste varie esigenze, i centri di calcolo gestiscono, di regola, diversi calcolatori specializzati.

Il CSCS come User Lab gestisce, invece, una piattaforma di calcolo universale, dotata di tecnologie all'avanguardia che soddisfano tutte queste esigenze. La base di questa piattaforma è il flagship supercomputer “Piz Daint” messo in funzione nel dicembre del 2012.



Ciò che potrebbe apparire come una fiammeggiante medusa in realtà è una simulazione scientifica di fenomeni di flusso. La simulazione computazionale straordinariamente dettagliata condotta sui supercomputer del CSCS, dimostra ciò che accade quando un'onda di pressione d'aria si scontra con una bolla di elio. Fenomeni simili hanno luogo, per esempio, in processi rapidi di combustione o nella polverizzazione di calcoli renali con la litotripsia, vale a dire con un trattamento basato sulle onde d'urto. (Visualizzazione: Diego Rossinelli, Computational Science and Engineering Laboratory, ETH Zurigo)

Il CSCS unifica le risorse

Negli ultimi 20 anni, i calcolatori ad alte prestazioni sono diventati una tecnologia chiave. Il CSCS – che è accorpato al Politecnico federale di Zurigo – raggruppa le risorse computazionali e rende il calcolo scientifico ugualmente accessibile a tutte le scuole universitarie. A questo fine, il CSCS dispone di un budget annuo di circa 40 milioni di franchi, analogamente ai più piccoli istituti di ricerca della Svizzera.

La nuova innovativa sede costruita a Lugano fa sì che i supercomputer del futuro possano funzionare efficacemente per i prossimi 40 anni e garantisce ai propri ricercatori prestazioni di alto livello anche per il futuro. In tal modo, il centro di calcolo scientifico sostiene la Svizzera come sede di ricerca e piazza economica.



Il successivo aggiornamento nel settembre del 2013 lo ha trasformato in un sistema ibrido, in grado di raggiungere prestazioni di punta teoriche di 7,8 petaflop. Con 3,2 miliardi di operazioni di calcolo per watt, "Piz Daint" è uno dei supercomputer a maggiore efficienza energetica al mondo in questa classe di prestazione (stato: primavera 2015). Dotato di processori tradizionali (CPU) e grafici (GPU), grazie a un software specializzato e alle GPU il supercomputer ibrido Cray XC30 può visualizzare i risultati di calcolo già durante le simulazioni. Nella seconda metà del 2014, "Piz Daint" è stato esteso con un Cray XC40 di nome "Piz Dora": 1'256 nodi di calcolo, senza GPU. La nuova piattaforma universale, "Piz Daint-Piz Dora", non solo permette di fare simulazioni e visualizzazioni convenzionali ma anche analisi e strutturazione di dati ed è a disposizione sia del settore scientifico che di quello economico e industriale.

Prestazioni di servizio integrali

Affinché il sistema di calcolatori possa essere sfruttato al meglio, i 70 dipendenti del CSCS assistono con il loro know-how gli utenti in tutti gli ambiti del calcolo scientifico, offrendo inoltre servizi software e applicativi. All'origine di questi servizi ci sono progetti come la "Platform for High-Performance and High-Productivity Computing" (HP2C) e il successivo "Platform for Advanced Scientific Computing" (PASC), che hanno preso vita nel 2009 nell'ambito della strategia nazionale di reti e calcolo ad alte prestazioni (High Performance Computing and Networking, HPCN). Ai progetti lavorano specialisti e scienziati attivi nel campo dell'HPC, a fianco del CSCS e dei produttori di computer allo scopo di sviluppare nuovi software applicativi per simulazioni scientifiche così come supercomputer ancora più efficienti.

Attualmente, il CSCS gestisce oltre 500 utenti con ben 90 progetti – tra cui, oltre a progetti standard, anche i progetti CHRONOS (Computationally-Intensive, High-Impact Research On Novel Outstanding Science), più esigenti dal punto di vista della richiesta di risorse computazionali e dei problemi scientifici affrontati, da cui ci si attende un grande impatto sulla ricerca.

Prestazioni di servizio per istituzioni svizzere

"Piz Dora" presso il CSCS ingloba in sé le risorse cluster dell'Università di Zurigo, dell'Istituto Paul Scherrer (IPS) e del National Centre of Competence in Research (NCCR) MARVEL (Materials' Revolution: Computational Design and Discovery of Novel Materials). Il CSCS gestisce, inoltre, i calcolatori di MeteoSvizzera per le previsioni meteorologiche quotidiane, il cluster per l'analisi dei dati ricavati dallo Swiss Institute of Particle Physics (CHIPP) nel Large Hadron Collider (LHC) nonché il calcolatore del progetto Blue Brain del Politecnico federale di Losanna (PFL). Per garantire il fluido scambio di dati tra gli utenti e il CSCS, dall'autunno del 2014 il CSCS dispone, come primo operatore di servizi attivo in ambito scientifico oltre al CERN, di un collegamento di rete con una velocità dati di 100 gigabit al secondo.