



**CSCS**

Centro Svizzero di Calcolo Scientifico  
Swiss National Supercomputing Centre

**ETH** zürich

# FACT SHEET

## Supercalcolatori raffreddati con acqua di lago

I centri di calcolo ad alte prestazioni sono caratterizzati da un elevato consumo di corrente elettrica. Al fine di assicurare una gestione del nuovo centro di calcolo CSCS a Lugano incentrata sull'economicità e sull'efficienza energetica, il CSCS sfrutta, per il raffreddamento dei propri supercalcolatori e del nuovo edificio, le risorse naturali del Lago di Lugano.

Un centro di calcolo ad alte prestazioni come il CSCS (Centro Svizzero di Calcolo Scientifico) consuma giornalmente tanta corrente elettrica quanto una piccola città. All'incirca un terzo dell'energia elettrica viene consumato per il raffreddamento. Se i supercalcolatori non fossero costantemente raffreddati, si surriscalderebbero subendo ingenti danni.

### Tre pompe convogliano fino a 760 litri di acqua al secondo

Nei centri di calcolo tradizionali il freddo necessario per evitare il surriscaldamento dei calcolatori viene prodotto con appositi compressori. Per risparmiare energia, il nuovo CSCS sfrutta risorse di freddo naturali, vale a dire l'acqua del Lago di Lugano prelevata a una profondità di 45 metri con una temperatura annuale costante di 6 °C. In questo modo, il consumo energetico del CSCS per il raffreddamento dell'infrastruttura viene sensibilmente ridotto.

Per il raffreddamento con l'acqua del lago è stata costruita una stazione di pompaggio sulla riva del Parco Ciani, nel cuore della città di Lugano. La stazione è collegata tramite una condotta alle cuffie di presa d'acqua nel lago, pesanti 13 tonnellate e alte 6 metri, collocate a una profondità di oltre 40 metri. Attraverso questa condotta, tre pompe convogliano dalla relativa stazione fino a 760 litri di acqua al secondo. 420 litri sono destinati al CSCS per le operazioni di raffreddamento, e circa 340 litri sono a disposizione delle AIL (Aziende Industriali Lugano) per un serbatoio d'acqua. Nel suo cammino verso il CSCS, l'acqua supera un dislivello di 30 metri e percorre un tragitto di 2,8 chilometri.

### Centrale high-tech sotterranea

Una ripida scala in acciaio conduce alla centrale high-tech sotterranea della stazione di pompaggio. L'intera infrastruttura elettrica è installata su piattaforme con griglie d'acciaio a un'altezza di ca. 2,5 metri dal suolo, al di sotto – su una superficie di 200 metri quadri – si trovano, oltre alle tre pompe, due contenitori contro i cosiddetti colpi d'ariete che proteggono il sistema di condutture in caso di repentini aumenti di pressione.



Nel labirinto della stazione di pompaggio – 5 metri sotto al manto erboso del Parco Ciani, le pompe convogliano oltre 700 litri di acqua al secondo prelevati dal Lago di Lugano. (Foto: Marco Carocari)

Su ambedue i lati della stazione di pompaggio, due condutture enormi attraversano i muri dello spessore di 1 metro. La conduttura che collega il CSCS alla stazione di pompaggio ha un diametro di 80 centimetri. Nel suo percorso fino al CSCS, la temperatura dell'acqua aumenta di ca. 0,5 °C. Nel punto in cui l'acqua giunge al CSCS, in imponenti scambiatori di calore alti quanto una persona, si incontrano il circuito dell'acqua del lago e il circuito interno dell'acqua di raffreddamento. Quest'ultimo fornisce l'acqua, che nel frattempo ha raggiunto una temperatura tra gli 8 e i 9 °C, ai supercalcolatori per il loro raffreddamento.

### Pompare una volta, raffreddare due volte

Dopo aver percorso questo primo circuito di raffreddamento, l'acqua si scalda di ca. 8 °C. Con una temperatura di 16-17 °C, l'acqua viene convogliata in un ulteriore scambiatore di calore che è a sua volta collegato a un secondo circuito di raffreddamento. L'acqua a temperatura media che passa in queste tubature riesce a raffreddare l'aria negli armadi contenenti le unità di calcolo e i dischi fissi, i quali hanno una densità energetica inferiore e possono pertanto essere raffreddati con acqua meno fredda. Pompando una solta volta vengono così riforniti due circuiti di raffreddamento e raffreddati due tipi diversi di sistemi.

Lo scopo dell'acqua che circola nella tubatura del primo circuito di raffreddamento è quello di raffreddare calcolatori ad alte prestazioni con una potenza fino a 14 megawatt, il secondo circuito, invece, è in grado di raffreddare calcolatori fino a 7 megawatt di potenza. Più viene sfruttato il secondo circuito, maggiore e più utile sarà il calore in eccesso che potrà essere riutilizzato dalle AIL.

Prima che l'acqua possa ritornare nel lago deve attraversare una vasca di compensazione della capacità di 120 metri cubi. La vasca raccoglie l'acqua assicurando che questa venga ricondotta verso il lago a caduta libera, con una pressione costante e senza uno spreco energetico supplementare. Inoltre è previsto lo sfruttamento dell'energia di caduta per la produzione di energia elettrica. A tale scopo la stazione di pompaggio è stata dotata di appositi collegamenti per una microturbina.

Per non influenzare negativamente l'equilibrio ecologico del lago, l'acqua reimessa nel lago non supera mai la temperatura di 25 °C. Ciò viene assicurato da un miscelatore che, in caso di necessità, aggiunge acqua fredda.



Solo una botola indica ai passanti che sotto al Parco Ciani si trova la caverna con la stazione di pompaggio. (Foto: CSCS)



I serbatoi d'aspirazione della condotta dell'acqua poco prima di essere calati nel Lago di Lugano a una profondità di 45 metri. (Foto: CSCS)



Le condutture per il trasporto dell'acqua (in verde) seguono il corso del fiume Cassarate per 2.8 km attraversandone il letto due volte.