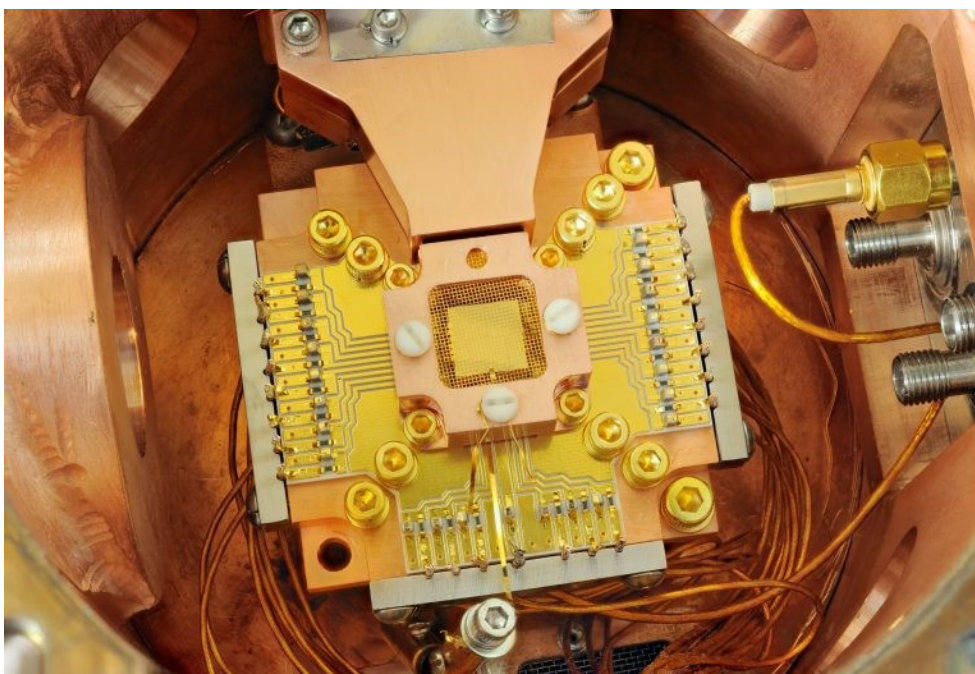


# La supremazia quantistica è realtà?

By [Catalina Curceanu](#) - 10/10/2019



Il [computer quantistico](#) soppianderà i computer attuali? Forse sì, se ne vale la pena. Questo accadrebbe laddove certe operazioni potrebbero essere molto più veloci sui computer quantistici, che utilizzano i qubit al posto degli attuali bit.

I [ricercatori della Google hanno utilizzato Sycamore](#), un computer quantistico con 53 qubit funzionanti, per dimostrare, per la prima volta, che una certa operazione per la quale ci vorrebbero migliaia di anni un computer quantistico la può svolgere in circa un minuto. Ma da qui a pensare alla sostituzione dei computer attuali con quelli quantistici **c'è ancora una lunga strada, tutta in salita.**

Il sogno di realizzare un computer quantistico lo abbiamo da una decina di anni, se non di più. Quando questo riuscirà a fare delle operazioni per le quali il miglior computer attuale impiegherebbe un tempo estremamente lungo, allora si parlerà della supremazia quantistica. Questo sogno è inseguito da gruppi di scatenati ricercatori che usano vari sistemi quantistici per realizzare dei computer con un numero sempre più grande di qubit, in grado di battere i computer attuali. La competizione, al momento, sembra sia stata vinta dai ricercatori [Google](#).

## Come funziona Sycamore?

Il computer quantistico Sycamore si basa su 54 qubit realizzati con circuiti superconduttori, di cui è risultato non funzionante nel test di supremazia quantistica.

I computer quantistici si basano su una proprietà quantistica particolare: la sovrapposizione degli stati, magnificamente illustrata anche dal problema del gatto di Schrodinger. Un qubit, pertanto, assume sia il valore 0 che 1, per cui la potenza di calcolo, almeno in linea teorica, è molto più grande di quella dei bit classici. Gli algoritmi quantistici equivalenti a quelli classici ad oggi non sono ancora ben definiti, ma per alcune operazioni si riescono a fare dei "conti" che possono essere confrontati, come velocità, con quelli eseguiti da un computer classico.

Ebbene, i ricercatori Google hanno messo online sul sito della NASA un articolo nel quale dimostravano come per almeno un certo problema – una sequenza di istruzioni che richiedeva un numero di qubit eccitati che doveva essere costante per un numero arbitrario di operazioni – Sycamore riusciva a svolgere il compito in un tempo dell'ordine del minuto, mentre anche il più potente computer attuale avrebbe impiegato 10.000 anni.

## L'articolo sull'esperimento Sycamore è rimasto sul sito per poco tempo per poi essere rimosso: perché?

Si pensa che i ricercatori Google abbiano intenzione di pubblicarlo su una rivista peer-reviewed probabilmente dopo ulteriori verifiche. Tuttavia, anche per il breve intervallo per quale è rimasto online, tantissimi ricercatori (e non solo) da tutto il mondo l'hanno letto e studiato.

## Siamo dunque nella Quantum Supremacy?

Sì, per il problema presentato. Ma questo problema è marginale e, come dicono certi studiosi, "uninspiring", ovvero poco interessante.

Per una vera Supremazia Quantistica c'è ancora strada da fare! In primis **umentare il numero di qubit** da poche decine a centinaia o migliaia. Cosa per nulla facile, in quanto per mantenere un sistema quantistico in uno stato coerente, dove i qubit vivono, serve isolare il sistema e trattarlo con molta cura per non far collassare lo stato quantistico. Siccome la decoerenza prima o poi avviene, quello che si fa è una correzione degli errori: attualmente si lavora su procedure sempre più affidabili per tener conto della decoerenza senza sbagliare i conti.

Dobbiamo anche essere sicuri che la meccanica quantistica sia una teoria valida per tutte le scale.

Personalmente sono coinvolta in vari progetti che testano la meccanica quantistica, sia nei laboratori del Gran Sasso LNGS-INFN (progetto VIP-2 e PAMQ, quest'ultimo finanziato dal Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi e dalla FQXi), che in sistemi macroscopici nell'ambito del progetto Europeo H2020 FET Open TEQ (Testing the large-scale limit of quantum mechanics). I risultati ottenuti finora hanno un significato che va al di là dei conti eseguiti: **ci dicono che la Supremazia Quantistica è possibile**. E con essa in futuro potremo eseguire conti e operazioni inimmaginabili per i computer attuali e che potranno essere utilizzati in medicina, nell'analisi [Big Data](#), in biologia, nello studio dei cambiamenti climatici fino allo studio della stessa meccanica quantistica.

Il **futuro è una danza di qubit**, che ballerà probabilmente in parallelo, almeno per il prossimo futuro, a quella dei bit, per arrivare a una vera sinfonia quantistica.

*Foto di copertina [National Institute of Standards and Technology](#), [Wikipedia](#)*

---

## Facebook Comments

---

---

### **Catalina Curceanu**

Primo Ricercatore dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e membro della Foundational Question Institute (FQXi), nata in Transilvania, si è laureata in fisica con la specializzazione in fisica delle particelle elementari e fisica nucleare. Ha svolto il dottorato di ricerca nell'ambito dell'esperimento OBELIX (CERN) nel campo della spettroscopia dei mesoni esotici. Attualmente dirige un gruppo di ricerca che svolge esperimenti nell'ambito della fisica nucleare e della fisica fondamentale (fisica quantistica) sia in Italia che all'estero (Giappone) ed è a capo delle collaborazioni internazionali SIDDHARTA2 (esperimento sull'acceleratore DAFNE dei Laboratori Nazionali di Frascati) e VIP (esperimento ai Laboratori Nazionali di Gran Sasso). Coordina per l'INFN vari progetti europei e internazionali e ha ricevuto vari premi e riconoscimenti internazionali, tra i quali quelli delle FQXi, Australian Institute of Physics e John Templeton Foundation per i suoi studi in fisica quantistica. E' autrice del libro "Dai buchi neri all'adroterapia. Un viaggio nella Fisica Moderna" (Springer – I Blu).