



## I computer del futuro? Saranno di diamanti

*Realizzati per la prima volta circuiti fotonici in diamante per computer quantistici in grado di fornire una potenza di calcolo infinitamente superiore rispetto ai pc tradizionali. Lo studio internazionale, coordinato congiuntamente dall'Ifn-Cnr e dal Dipartimento di fisica del Politecnico di Milano, è pubblicato su Nature Scientific Reports. Gli innovativi strumenti consentirebbero di risolvere problemi dall'elevata complessità di calcolo come le previsioni dei cambiamenti climatici o le variazioni del mercato azionario e troverebbero impiego anche nella diagnostica medica*

Compiuto il primo passo verso un prototipo di pc quantistico. Un gruppo di ricerca internazionale guidato congiuntamente dall'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Ifn-Cnr) di Milano e di Trento e dal Dipartimento di fisica del Politecnico di Milano ha realizzato circuiti fotonici all'interno di una piattaforma in diamante, capaci in prospettiva di offrire una potenza di calcolo infinitamente superiore rispetto ai computer tradizionali. Lo studio, pubblicato su *Nature Scientific Reports*, ha coinvolto l'Università di Calgary (Canada) e l'Università di Kyoto (Giappone).

“La dimostrazione della fattibilità delle guide d'onda dei circuiti fotonici rappresenta il primo passo verso la realizzazione di futuribili computer quantistici dalle potenzialità di calcolo elevatissime”, sottolinea la coordinatrice del gruppo di ricerca e direttrice dell'Ifn-Cnr Roberta Ramponi. “I computer quantistici consentirebbero di risolvere problemi dall'elevata complessità di calcolo come le previsioni dei cambiamenti climatici o le variazioni del mercato azionario, ma troverebbero impiego anche nella sensoristica e nella diagnostica medica, ad esempio nella risonanza magnetica, aumentandone esponenzialmente sensibilità e risoluzione”.

L'importanza dello studio consiste nell'aver realizzato il primo prototipo di circuito quantistico integrato in diamante, piattaforma che consente di integrare nello stesso chip le sorgenti di quBit (i bit quantistici) e le guide d'onda ottiche. “I circuiti fotonici sono l'equivalente ottico dei circuiti elettrici: al posto degli elettroni del semiconduttore del chip, ad essere trasportati lungo i percorsi ottici sono i fotoni, i quanti di luce. Per la creazione di tali percorsi sono stati impiegati impulsi laser ai femtosecondi molto ravvicinati che, grazie alla loro brevità, riescono a modificare le caratteristiche fisiche del diamante tracciando le linee che costituiscono il circuito e mettendo in comunicazione i 'difetti' presenti nel diamante che possono essere sfruttati come bit 'quantistici'”, precisa Ramponi.

Quando si pensa al diamante, s'immagina un materiale puro con un perfetto reticolo di atomi di carbonio. “Nel reticolo, invece, sono presenti dei 'difetti', seppur rari, come le cosiddette 'nitrogen vacancy' (Nv) nelle quali, al posto di due atomi di carbonio adiacenti, si trova un atomo di azoto accanto ad un posto libero nel reticolo. Questi sono casualmente distribuiti nel volume del diamante (uno ogni miliardo di atomi di carbonio), ed hanno proprietà speciali in quanto lo spin dell'elettrone

Capo ufficio stampa  
Marco Ferrazzoli  
tel. 06/4993.3383, cell.333.2796719  
[marco.ferrazzoli@cnr.it](mailto:marco.ferrazzoli@cnr.it)  
skype marco.ferrazzoli

Ufficio Stampa  
Cecilia Migali  
tel. 06/49933216  
[cecilia.migali@cnr.it](mailto:cecilia.migali@cnr.it)

che orbita intorno ai difetti può essere sfruttato come bit quantistico con la possibilità di assumere contemporaneamente il valore di 0 e 1 e quindi aumentare esponenzialmente la velocità di calcolo rispetto agli attuali computer con i bit normali rappresentati dagli elettroni”, conclude la ricercatrice. “Mediante irraggiamento con laser a femtosecondi, oltre a realizzare le guide d’onda ottiche, è possibile creare le Nv nelle posizioni volute, controllando così lo schema dei circuiti quantistici”.

Il lavoro è stato finanziato dai progetti Sir (Scientific Independence of young Researchers) vinto da Shane Eaton, principal investigator della ricerca, Cariplo FemtoDiamante ed Eu Concert-Japan DiamondFab.

Roma, 11 novembre 2016

### **La scheda**

**Chi:** Istituto di fotonica e nanotecnologie del Cnr di Milano e di Trento

**Che cosa:** Studio sulla fattibilità di circuiti fotonici (guide d’onda) in piattaforme di diamante che mettono in comunicazione i centri “nitrogen vacancy” (Nv) delle imperfezioni dei cristalli, per utilizzarne la spintronica e gli effetti quantistici in pc quantistici. Pubblicato su *Nature Scientific Reports*: Diamond photonics platform enabled by femtosecond laser writing

**Per informazioni:** Roberta Ramponi, Ifn-Cnr, tel. 02/23996150, cell. 366/5885799, email: roberta.ramponi@polimi.it; Maurizio Carugno, ufficio stampa Cnr, tel. 06/4993/3383, email: maurizio.carugno@amministrazione.cnr.it (*recapiti per uso professionale da non pubblicare*)

**Capo ufficio stampa**

**Marco Ferrazzoli**

tel. 06/4993.3383, cell.333.2796719

[marco.ferrazzoli@cnr.it](mailto:marco.ferrazzoli@cnr.it)

skype marco.ferrazzoli1

**Ufficio Stampa**

**Cecilia Migali**

tel. 06/49933216

[cecilia.migali@cnr.it](mailto:cecilia.migali@cnr.it)

Piazzale Aldo Moro 7 – 00185 Roma

tel. 06/4993.3383, fax 06/4993.3074, e-mail [ufficiostampa@cnr.it](mailto:ufficiostampa@cnr.it)

sito web [www.stampa.cnr.it](http://www.stampa.cnr.it), [www.almanacco.cnr.it](http://www.almanacco.cnr.it)