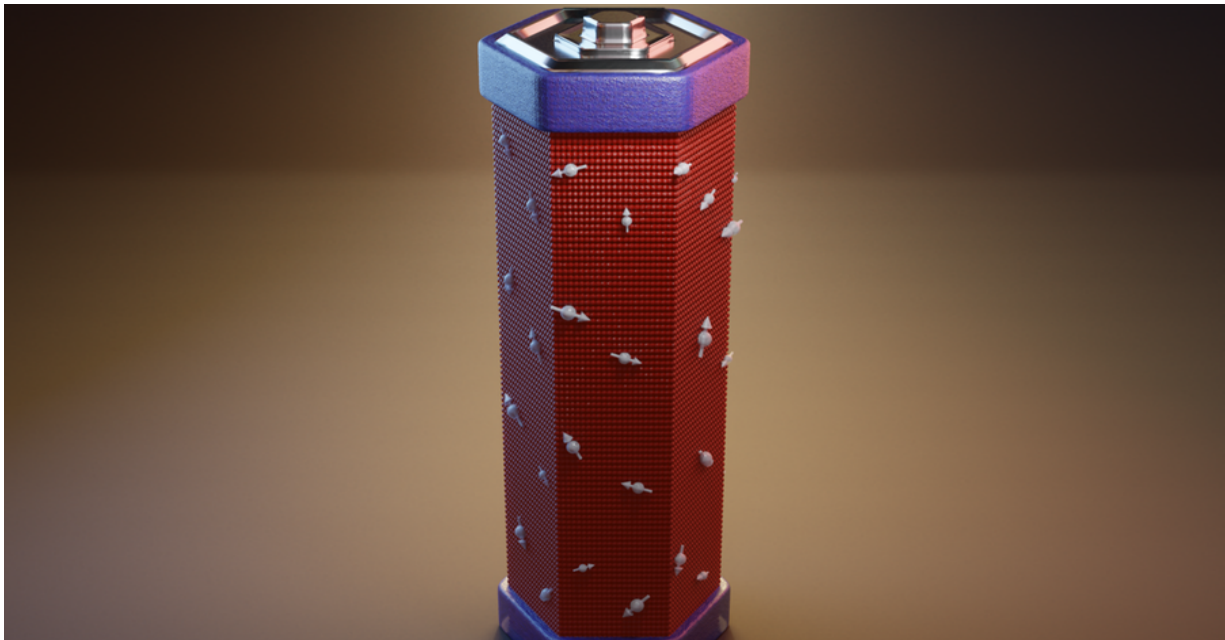


La prima batteria che “inganna” la chimica

S [lastampa.it/tuttoscienze/2020/06/24/news/la-prima-batteria-che-inganna-la-chimica-1.39000657](https://www.lastampa.it/tuttoscienze/2020/06/24/news/la-prima-batteria-che-inganna-la-chimica-1.39000657)

24 giugno 2020



Dobbiamo cominciare ad abituarci non solo ai computer quantistici, che stanno timidamente passando dalla pura teoria alla effettiva operatività, ma anche a oggetti misteriosi, di cui finora nessuno di noi profani aveva sentito parlare, come le batterie quantistiche. Di che si tratta? Sono batterie che riescono a produrre una corrente non attraverso un effetto chimico, come in quelle tradizionali, ma sfruttando le proprietà dei materiali superconduttori. Sul fronte più avanzato di questo settore della ricerca si collocano alcuni scienziati italiani, che hanno appena realizzato la prima batteria a fase quantica funzionante, e hanno pubblicato i loro risultati sulla rivista «Nature Nanotechnology».

A cooperare sono stati diversi ricercatori del Laboratorio Nest di Pisa, fra cui Andrea Iorio e Elia Strambini, guidati da Francesco Giazotto, dell'Istituto Nanoscienze del Cnr. Coinvolta anche l'Università di Salerno. È Elia Strambini, primo firmatario dell'articolo, a raccontarci di che cosa si tratta. L'idea di base – dice – è nell'aria almeno dal 2015, ««quando il fisico Sebastian Bergeret propose un sistema teorico con le proprietà necessarie per costruire la batteria a fase quantica». Ma si trattava solo di teoria. Ora i ricercatori di Pisa sono passati alla pratica.

Diamo per scontato che si sappia (più o meno) che cos'è un computer quantistico: si tratta di un elaboratore che svolge il suo lavoro governando lo strano e contro-intuitivo mondo dei quanti. Le batterie quantistiche sono concepite come funzionali ai computer quantistici. Fra i loro obiettivi c'è quello di creare flussi di corrente elettrica senza attrito e senza dissipazione di calore, rispondenti cioè a quella che in fisica si chiama superconduttività. Il problema, spiega Strambini, è che «a differenza di quel che avviene

nelle batterie tradizionali, alle estremità dei circuiti superconduttivi il voltaggio è sempre nullo. Perciò per creare un flusso di elettroni servono elementi di nuova concezione. Una strada possibile è provare a governare la differenza di fase».

Ma che cos'è una «fase»? Senza entrare in troppi dettagli, è una proprietà della funzione d'onda del superconduttore. «Ogni circuito ha un ingresso e un'uscita - spiega Strambini -. Se le due onde in ingresso e in uscita sono in fase, cioè se si possono sovrapporre, fra i due estremi non passa corrente. Ma, se siamo in grado di spostare i massimi e i minimi delle rispettive onde, si crea un flusso di elettricità», per quello che i fisici chiamano effetto Josephson.

La batteria quantistica è stata assemblata con materiali piuttosto esotici, che Strambini elenca così: «Abbiamo messo assieme superconduttori di alluminio e nanofili semiconduttori di arseniuro di indio, su cui si possono formare dei piccoli magneti; attorno a questi elementi abbiamo realizzato il nano-circuito superconduttivo». La temperatura prossima allo zero assoluto annulla le fluttuazioni termiche; dopodiché, «polarizzando i magneti lungo vari assi, siamo stati in grado di caricare e scaricare il dispositivo a nostro piacimento». Fatta la batteria quantistica, integrarla nei computer quantistici è una questione di ingegneria.

Ma quand'è che vedremo i computer quantistici all'opera, non come prototipi? Strambini prevede «sviluppi sconvolgenti nei prossimi 5 o 10 anni. Funzionano già dei computer quantistici da 16 bit, ma sono poco potenti. Bisognerà arrivare a 100 o a 1000 bit per ottenere risultati interessanti, ad esempio per simulare la sperimentazione di nuovi farmaci in modo più efficace dei computer tradizionali». Comunque Strambini osserva che si stanno ottenendo risultati strepitosi anche attraverso lo sviluppo di computer non prettamente quantistici: «Sono già operativi, e molto efficaci, i computer ad annealing quantistico». Evitiamo di chiedergli di che cosa si tratti.

Un brevissimo identikit di Elia Strambini: ha 41 anni e a Pisa si è laureato in fisica, poi ha conseguito un dottorato in nanotecnologie alla Scuola Normale. Ha fatto per qualche anno ricerca in Olanda, è tornato in Italia grazie a un progetto europeo e adesso lavora all'Istituto Nanoscienze del Cnr a Pisa.