

## Lo scienziato del transistor record «È il più sottile mai realizzato»

Mario Caironi, dell'Istituto italiano di Tecnologia: una svolta per lo sport e la salute

Corriere della Sera · 3 feb 2022 · 27 · Di Massimo Sideri

Prendete la pellicola usata comunemente in cucina per gli alimenti. Ora immaginate di poterne dividere lo spessore per 100: il risultato è 150 nanometri. Avrete così per le mani il transistor più sottile al mondo, un risultato scientifico ottenuto da un team dell'Istituto italiano di Tecnologia guidato dai ricercatori Mario Caironi e Virgilio Mattoli. Una sorta di «record» mondiale — certificato con la pubblicazione sulla rivista Nature Communications — che sorpassa di gran lunga quello precedente ottenuto in Giappone da Takao Someya, dell'Università di Tokyo, nel 2016 (circa 300 nanometri).



Adesso, orgoglio nazionale a parte, è lecito porsi la domanda: ma a cosa serve? È solo una finale olimpica della scienza? «Il transistor stampabile anche su un dito è una pelle elettronica — spiega Caironi — che, per esempio, può essere usata per leggere il battito cardiaco e la respirazione, sia per lo sport che per la salute». Ma non solo: il transistor può essere «utilizzato anche per lavorare sul recupero di funzioni che sono andate perse, come quella tattile. Stiamo già lavorando su progetti per rendere questi risultati possibili», afferma Caironi.

Siamo nel campo non solo della tecnologia «indossabile», ma un passo oltre: quello della bioelettronica che può sembrare fantascienza ma che è invece una tecnologia concreta, attualissima, anche se sta muovendo i primi passi.

Il transistor (in ogni microprocessore ce ne sono milioni) è una delle invenzioni più importanti del Novecento — paragonabile forse al volo aereo — tanto da meritarsi anche uno dei rari premi Nobel con un forte legame con un «prodotto»: fu consegnato nel 1956 a John Bardeen, William Shockley e Walter Brattain (la motivazione del Nobel per la Fisica faceva riferimento ai contributi nello studio dei semiconduttori e allo studio dell'effetto transi-

stor). Quella del Nobel del 1956 è anche una storia di grande signorilità: Shockley all'inizio non considerò i risultati importanti e pensò anche di chiudere il progetto. Ma il professore di Stanford, pur non avendo partecipato al deposito del brevetto del transistor al germanio dei Bell Labs, fu accolto ugualmente nella triade che divenne famosa per l'invenzione. Sostanzialmente quella singola idea ha rivoluzionato la Silicon Valley (non va dimenticato che il nome viene dal silicio, il semiconduttore che ha prevalso per le sue qualità sul germanio e ha permesso lo sviluppo tecnologico dell'ultimo mezzo secolo) e le nostre vite quotidiane. Senza non avremmo né smartphone, né computer così potenti.

«Noi ci stiamo muovendo concettualmente su quel solco — aggiunge Caironi — anche se invece di creare un transistor integrato con il silicio andiamo a creare dispositivi con cui si rinuncia alla potenza di calcolo per avere proprietà diverse più compatibili con la natura del corpo umano che è formato da cellule ed è dunque morbido».

Il nuovo processo di fabbricazione, ideato da Fabrizio Antonio Viola e Jonathan Barsotti che fanno parte del team, si è mostrato anche stabile per 24 ore sulla pelle, un passaggio fondamentale per poter sviluppare le applicazioni concrete.

Il campo dell'elettronica stampabile è così rivoluzionario, sottolinea Caironi, da essersi meritato un altro Nobel, quello consegnato per la Chimica nel 2000 ad Alan Heeger, Alan MacDiarmid e Hideki Shirakawa «per l'utilizzo dei materiali sintetici, come la plastica, nell'elettronica», i padri dell'ultrapiatto. La via della tecnologia sostenibile e «invisibile» è segnata.

Ps: un nanometro è un milionesimo di millimetro, lo spessore di un atomo. Ma questo sembra sul serio impossibile.