Non servono più costosi macchinari e complicati processi di lavorazione ma, grazie a una ricerca condotta all'Università di Pisa, per fabbricare microstrutture e microsistemi in silicio basta un contenitore di plastica, una soluzione di acqua e acido fluoridico e un contatto elettrico per far passare la corrente. L'innovativa tecnologia di microlavorazione è stata sviluppata nei laboratori del dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dal gruppo di ricerca guidato da Giuseppe Barillaro

e il lavoro è stato recentemente premiato con la copertina della rivista "Advanced Functional Materials" che ha pubblicato anche un articolo con i risultati della ricerca (http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.201102124/pdf
).

Il silicio è il materiale principale con cui sono realizzati i circuiti elettronici, tanto che la famosa Silicon Valley in California, nota per le sue aziende di elettronica, prende il suo nome da questo elemento. Il silicio è inoltre fondamentale in molti settori dell'industria, da quella biomedicale, dove vengono utilizzati ad esempio microsistemi in silicio per l'amplificazione del DNA, a quella delle automobili, dove sono utilizzati sensori in silicio per il monitoraggio della pressione dei pneumatici o la gestione dell'apertura dell'airbag.

"Il principale vantaggio della tecnologia di microlavorazione elettrochimica da noi sviluppata è quello di offrire la possibilità di realizzare in ogni laboratorio microstrutture e microsistemi complessi in silicio utilizzando una cella elettrochimica, molto più semplice e notevolmente meno costosa delle apparecchiature ad oggi utilizzate per microstrutturare il silicio con elevata flessibilità, sia a livello commerciale che in ambito di ricerca", spiega Barillaro. "La flessibilità e le potenzialità di microfabbricazione della tecnologia ECM (Electro-Chemical Micromachining) sono tuttavia comparabili, e per alcuni aspetti superiori, a quelle delle tecnologie attualmente disponibili a livello commerciale e in ambito di ricerca".

Il processo di lavorazione sviluppato nei laboratori di Ingegneria consiste nel mettere una piastrina di silicio - sulla quale è stata definita la geometria della struttura o del sistema da realizzare mediante un processo litografico - in contatto con una soluzione acquosa contenente una piccola percentuale di acido fluoridrico, applicare un'opportuna tensione tra la piastrina di silicio, che funge da anodo della cella elettrochimica, e un filo di platino, che funge da catodo della cella elettrochimica, immerso nella soluzione acquosa e controllare in tempo reale la corrente che scorre attraverso la cella in modo da rimuovere in maniera controllata il silicio coerentemente con la geometria definita sulla sua superficie. È possibile fabbricare in questo modo sia strutture in silicio quali tubi, punte, spirali, piani, fori con dimensioni micrometriche, sia microsistemi complessi quali sistemi micro-(opto)-electromeccanici o sistemi optofluidici.

Giuseppe Barillaro, insieme ai suoi collaboratori Margherita Bassu, Salvatore Surdo, Lucanos M. Strambini, ha recentemente presentato i risultati della ricerca sulla tecnologia ECM al congresso internazionale di Malaga "Porous Semiconductors - Science and Technology Conference" e la presentazione ha vinto il premio di "Best Talk of the Conference".