

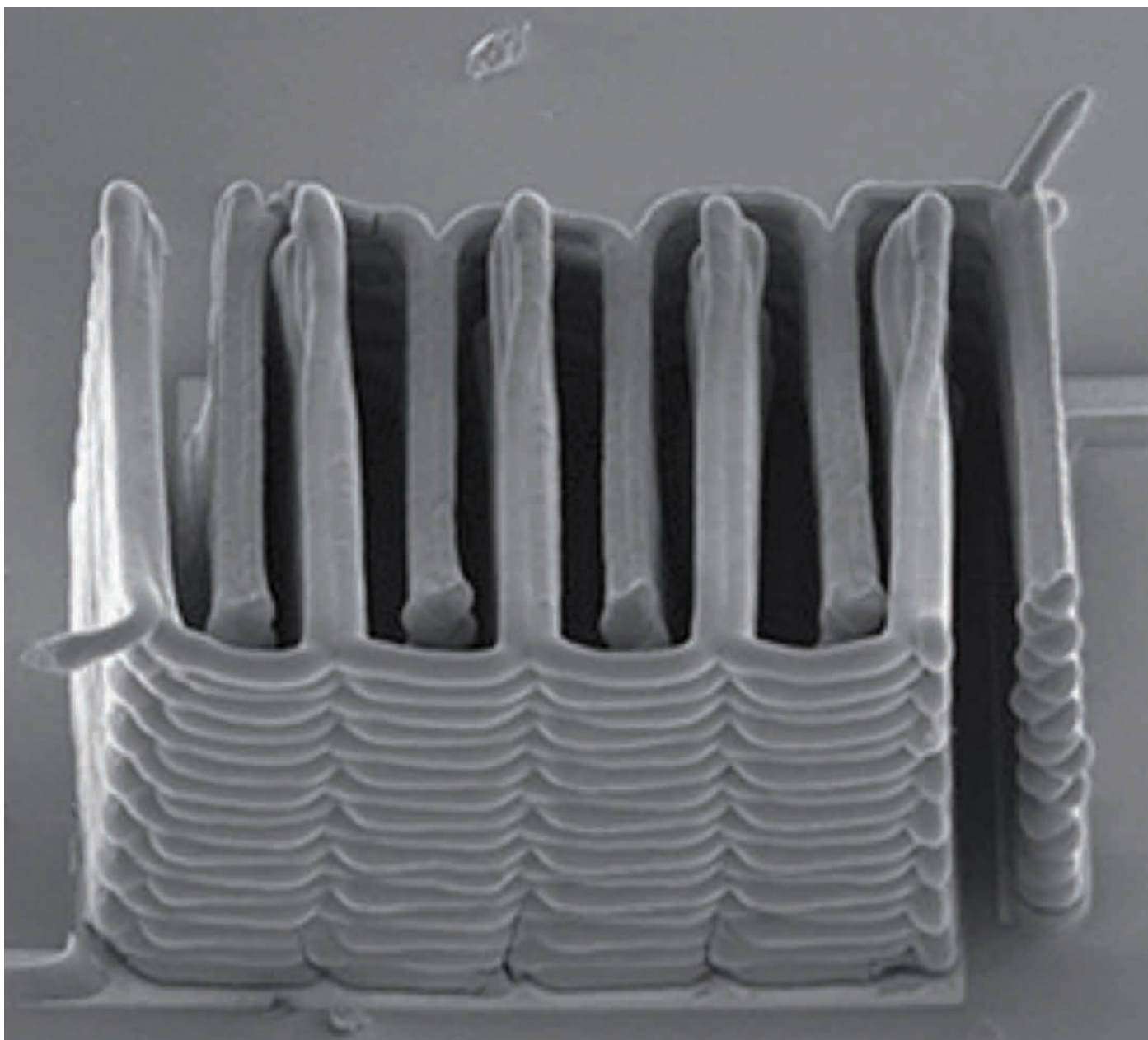
ENERGIA DI STAMPA

Nuovi inchiostri e strumenti permettono di stampare in 3D le batterie a ioni di litio.

Mike Orcutt

Fotografie di **Ken Richardson**

Producendo a stampa i blocchi che stanno alla base delle batterie, Jennifer Lewis, scienziata dei materiali di Harvard, sta gettando le basi per produrre, attraverso la stampa 3D, batterie agli ioni di litio e altre componenti elettroniche ad alte prestazioni. Sebbene la tecnologia sia ancora a uno stadio iniziale, la capacità di stampare batterie e altra elettronica potrebbe consentire di produrre nuove tipologie di dispositivi. Si pensi a sensori biomedicali auto-alimentati, posti sulla pelle, che potrebbero costantemente trasmettere segnali vitali a uno smartphone.





A sinistra. Per produrre gli inchiostri utilizzati per stampare gli anodi di una batteria agli ioni di litio, nanoparticelle di ossido di titanio e litio vengono aggiunte a una fiala di acqua deionizzata e glicole etilenico.

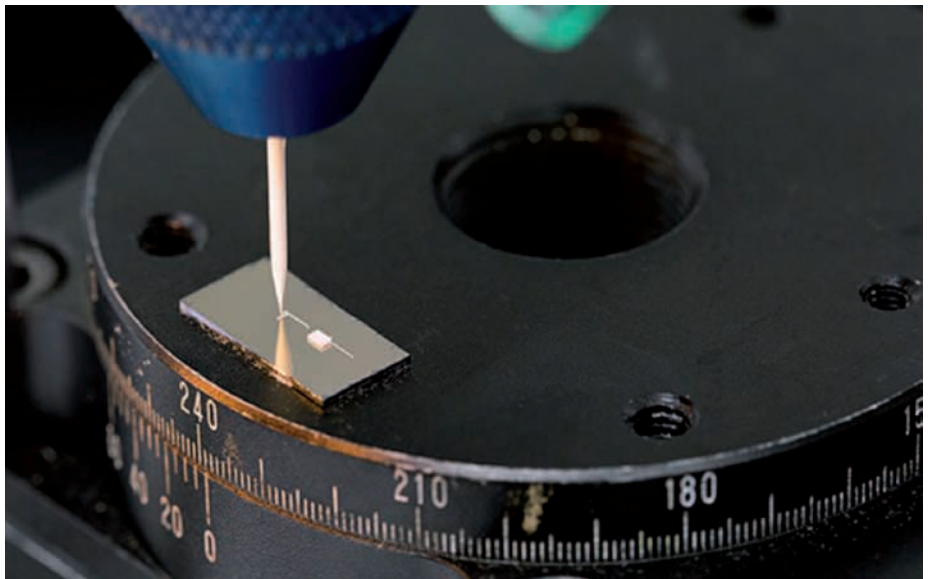
A destra. Palline in ceramica vengono aggiunte alla mistura per fungere da macina e infrangere le particelle aggregate.

Anche prodotti esistenti potrebbero venire prodotti più semplicemente ed efficientemente. Per esempio, è già stato stampato il guscio in plastica di un apparecchio acustico che calza a pennello nell'orecchio di un utente. Le componenti elettroniche, in questo caso, vengono prodotte separatamente e le batterie sono spesso del tipo che necessita di una frequente sostituzione. Se l'elettronica e le batterie ricaricabili fossero stampate assieme, il prodotto finale potrebbe venire realizzato più rapidamente e finemente.

La Lewis ha compiuto due passi importanti verso la stampa di dispositivi elettronici. Anzitutto, ha inventato un arsenale di quelli che definisce inchiostri funzionali, capaci di solidificarsi in batterie e semplici componenti, tra cui elettrodi, cavi e antenne. Successivamente, ha sviluppato gli ugelli e gli estrusori ad alta pressione che emettono le batterie e le altre componenti da una stampante 3D industriale.

La tecnologia di stampa opera a temperature ambientali, non alle elevate temperature che sono richieste solitamente per gestire elettronica ad alte prestazioni. Ciò permette di stampare i materiali sulla plastica senza causare danni. I materiali della batteria non sono rivoluzionari: «Se mai», precisa la Lewis, «si tratta di una rivoluzione nel processo produttivo».

L'inchiostro della Lewis utilizza nanoparticelle sospese dei materiali desiderati, quali i composti di litio per le batterie e l'argento per i cavi. Questi materiali vengono mescolati in una varietà di soluzioni, e gli inchiostri che ne risultano sono praticamente solidi quando lasciati a sé, ma fluidi quando viene applicata una certa pressione. Una volta stampati, i materiali tornano allo stato solido. La stampa di una batteria da un ugel-



Un anodo in inchiostro bianco viene estruso su un substrato di vetro, su cui è posto un collettore di corrente d'oro.



La mistura viene fatta girare per 24 ore e al termine le palline e le particelle più grandi vengono rimosse utilizzando filtri e un'azione centrifuga.

lo singolo richiede pochi minuti, ma la tecnologia di stampa sviluppata dalla Lewis può depositare inchiostro da centinaia di ugelli contemporaneamente.

Le sue batterie agli ioni di litio hanno dimensioni minuscole, fino a un millimetro quadrato, ma offrono prestazioni pari a quelle delle batterie in commercio, perché la Lewis è in grado di creare architetture in microscala e posizionare strutture entro i 100 nanometri per rispecchiare quelle di batterie molto più grandi.

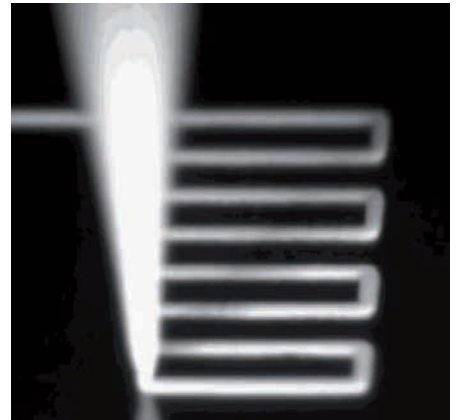
Il gruppo della Lewis detiene otto brevetti per i suoi inchiostri e sta lavorando al brevetto e alla commercializzazione della tecnologia di stampa. Sebbene il piano iniziale sia quello di fornire strumenti ai costruttori, la Lewis spiega che potrebbe anche arrivare a produrre una stampante semplice per gli hobbisti. ■

Mike Orcutt è responsabile del servizio ricerche della edizione americana di MIT Technology Review.



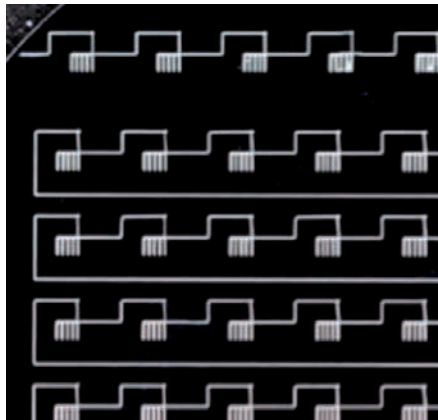
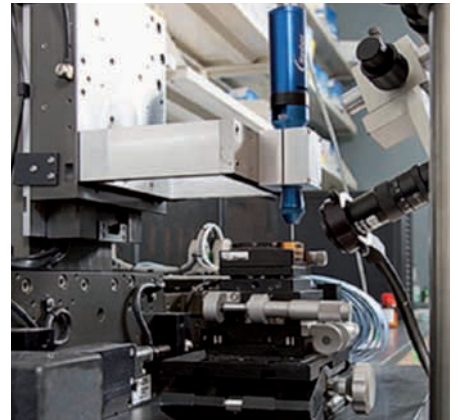
Ugelli fatti su misura e simili a siringhe, con uno spessore fino a un micrometro all'apertura, consentono una precisa modellazione.

Seguendo le istruzioni digitali, un fine ugello estrude l'inchiostro strato dopo strato per formare il catodo della batteria.



A sinistra. L'inchiostro ottenuto, posto all'interno di una siringa, è pronto per venire impiegato in una stampante 3D convenzionale.

A destra. La siringa viene inserita all'interno di un dispenser blu ad alta pressione che viene aggiunto a una normale stampante 3D. L'inchiostro fluisce fuori quando sottoposto a forti pressioni e ritorna allo stato solido una volta fuoriuscito dalla siringa.



A sinistra. Un micrografo mostra una batteria stampata delle dimensioni di un millimetro cubo, con anodi e catodi in una configurazione simile a delle dita.

A destra. Una schiera di anodi, ciascuno delle dimensioni di un millimetro quadrato, giace in attesa di un passaggio secondario: la stampa dei catodi.