

## La carta della salute

Una startup sta realizzando pratici test del sangue su un supporto cartaceo chimicamente sensibile.

**David Talbot**

**D**iagnosics for All, una società non profit di Cambridge, nel Massachusetts, sta realizzando un test per identificare danni al fegato, che potrebbe arrivare a costare pochi penny. Sorprendentemente, questo test consiste di un foglio di carta sul quale sono stampati dei pozzetti che cambiano colore quando si versa al loro interno una goccia di sangue.

Il test costituirebbe un beneficio enorme per i paesi poveri, dove i danni al fegato sono ampiamente diffusi come conseguenza dei farmaci somministrati per curare i pazienti malati di HIV e di tubercolosi. Fino a un quarto dei pazienti che assumono farmaci antiretrovirali nei paesi poveri subisce danni al fegato: un valore cinque volte superiore a quello dei paesi sviluppati.

I test di funzionamento del fegato che vengono regolarmente somministrati nei paesi sviluppati, richiedono fiale di sangue, attrezzature da laboratorio ed elettricità, mentre il chip su carta della Diagnostics non richiede nulla di tutto ciò.

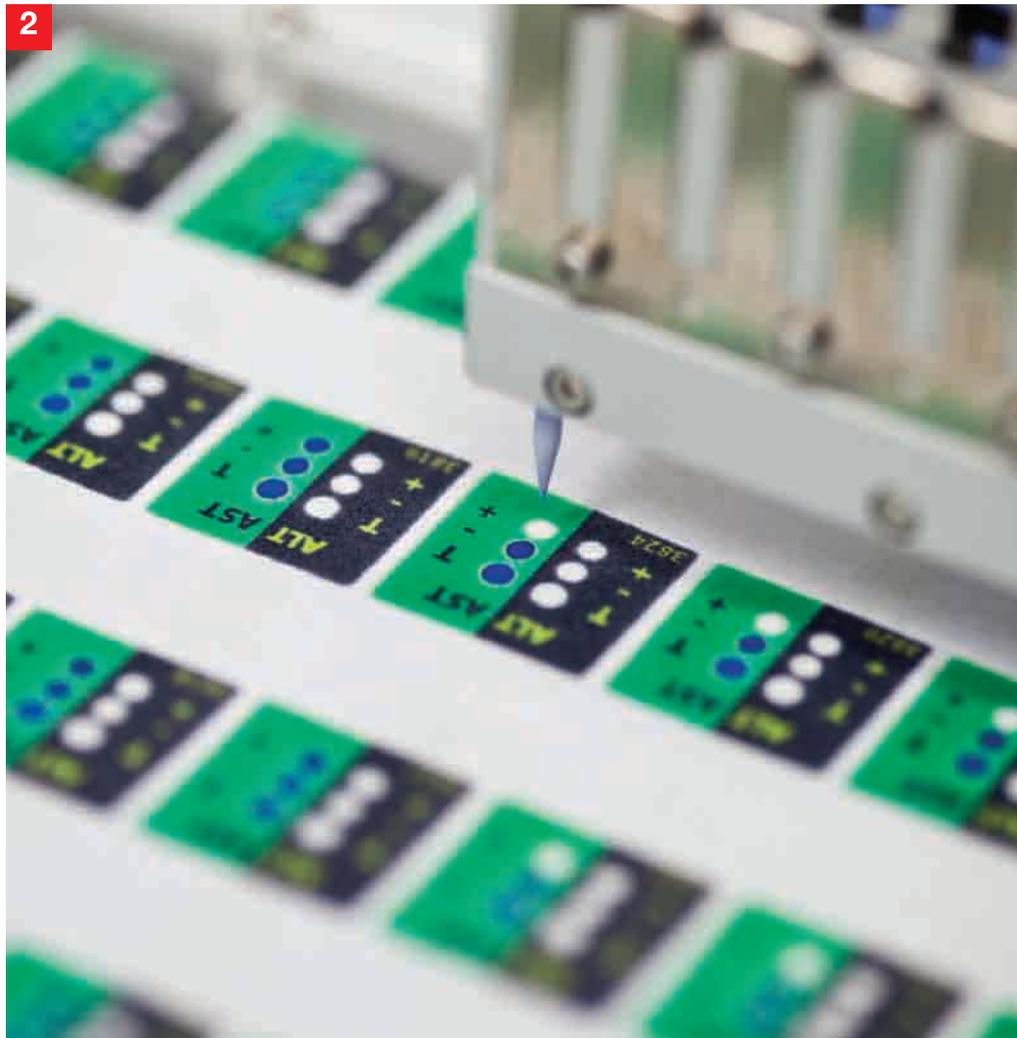
Il test ricorre a una serie di canali e pozzetti attraverso i quali filtrare e stimolare reazioni concatenate: la tecnologia è nata nel laboratorio del chimico George Whitesides, che è stato il pioniere del metodo e lo ha brevettato ad Harvard.

Il foglio assorbe campioni di fluido e ricorre all'azione capillare per convogliarli nei pozzetti stampati. Questi pozzetti sono rivestiti da prodotti chimici che cambiano colore quando reagiscono con i *markers* contenuti nel liquido campione.

Il chip è stato concepito per funzionare con la semplice aggiunta di alcuni strumenti, risultando quindi compatibile con le regioni più povere. «Questo è un mondo in cui esistono poche risorse: i medici sono pochi, non vi è denaro e manca sia l'elettricità, sia un sistema refrigerante», spiega Whi-



George Whitesides



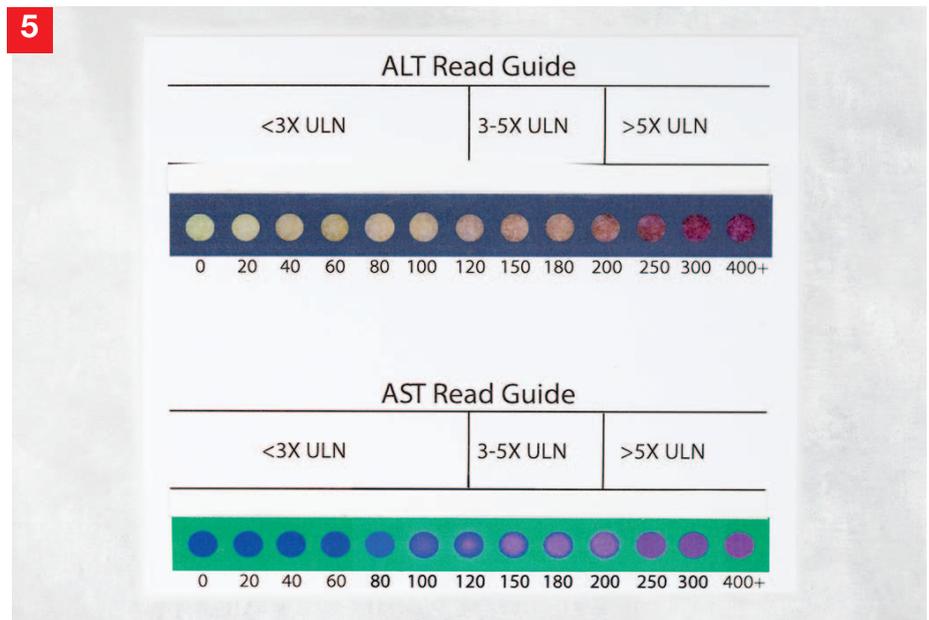
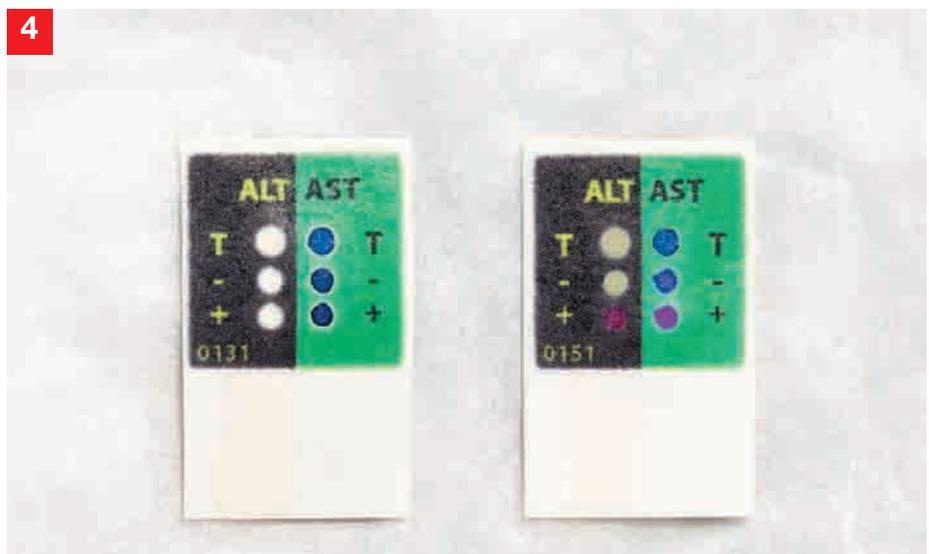
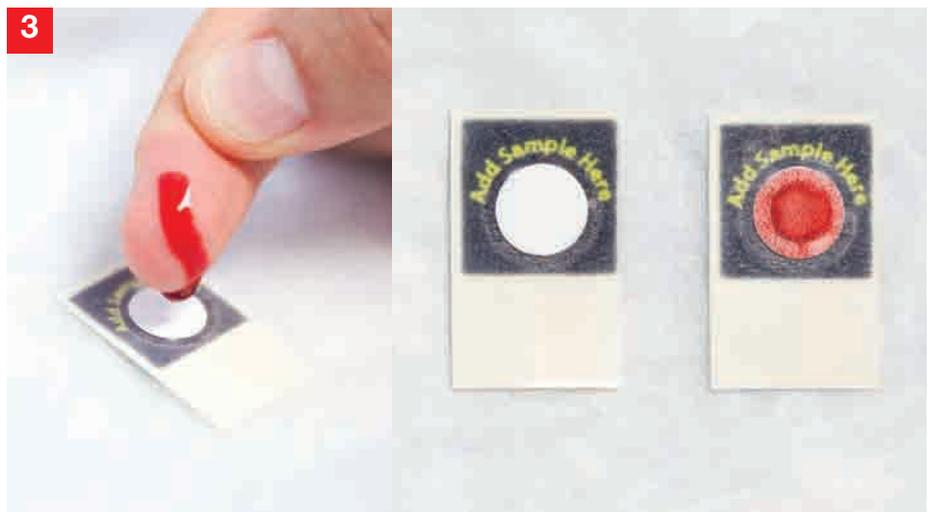
**1)** Su un foglio di carta vengono stampate 55 zone per test clinici. Ogni test misura due enzimi del fegato. Un test completo richiede due di questi fogli.

**2)** Quantità prestabilite di reagenti chimici si depositano su ognuno dei due fogli. Il primo foglio assorbe le sostanze che reagiscono con gli enzimi. Il secondo foglio (in figura) è dotato di coloranti che cambiano di colore se esposti ai prodotti rilasciati dalle reazioni precedenti.

**3)** I risultati del test sono disponibili dopo 15 minuti. A sinistra, un test non utilizzato; a destra, un test attivato con il sangue.

**4)** I risultati (a destra) mostrano che il sangue ha livelli normali di enzimi, come indicato dal colore dei pozzetti in alto. Gli altri quattro pozzetti servono a indicare il corretto funzionamento del test.

**5)** I valori misurano i livelli degli enzimi presenti. I medici possono utilizzare queste informazioni per modificare una terapia farmacologica o per somministrare nuovi esami.



tesides. «Le condizioni sono tali da rendere molto difficile immaginare come fornire le cure più semplici».

A cinque anni dalla fondazione della Diagnostics for All, che è guidata da Una Ryan e mantenuta tramite fondi da parte della Gates Foundation e altre istituzioni, sta per emergere un prodotto reale. Il primo collaudo del test per il fegato viene attualmente condotto sui pazienti malati di HIV in un ospedale del Vietnam.

A detta di Jason Rolland, che in qualità di direttore senior della ricerca è a capo del lavoro ingegneristico, i modelli di finanziamento, produzione e distribuzione sono in fase di elaborazione, ma l'azienda può già produrre tra i 500 e i 1.000 test al giorno presso la sede di Cambridge e spera di ottenere le approvazioni regolamentari entro il 2014.

La DFA (così è conosciuta l'azienda) sta lavorando a un altro sistema diagnostico su carta, con cui individuare gli antigeni di diverse malattie, tra cui la malaria e la febbre di dengue, la preeclampsia nelle donne gravide e persino agenti patogeni nel sangue attraverso un test acidonucleico.

L'azienda sta inoltre sviluppando dei test per permettere agli agricoltori di controllare le tossine alimentari. In tutti questi casi, i risultati possono venire interpretati da un medico o da una app per smartphone. Dopodiché, non resta che incenerire i test. Del resto si tratta solo di semplice carta. ■