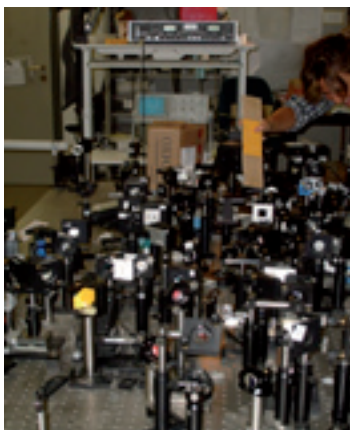


## Letture riposante (ed ecologica) In città si progetta l'ebook del futuro

Dalle pagine di carta ai cristalli liquidi. La lettura di giornali e documenti in formato elettronico è a un punto di svolta. Gli ebook di domani verranno letti senza difficoltà alla luce del sole. E i loro schermi potranno rimanere accesi per lungo tempo senza alimentazione diretta. Con un risparmio di energia oggi impensabile. A dirlo sono Tommaso Bellini, 49 anni, e Marco Buscaglia, 38, dell'Università degli Studi di Milano. Assieme a colleghi del dipartimento di Fisica del Politecnico, stanno studiando una tecnologia per display il cui paradigma, a detta del professor Bellini, «è proprio la carta stampata». Il progetto parte da recenti scoperte sul comportamento dei cristalli liquidi nematici. Di fatto, porterà a un'evoluzione dell'inchiostro elettronico oggi in uso sugli e-reader. I primi risultati sono illustrati in un articolo su Nature Materials, firmato dai professori della Statale assieme a Hajime Tanaka e Takeaki Araki dell'Università di Tokio. Nei laboratori giapponesi sono state condotte fondamentali simulazioni al computer.

Lo schermo che si progetta a Milano non è quello delle tavolette come l'iPad, su cui scorrono immagini veloci. Sarà usato sui lettori di libri digitali del genere di Kindle, nei quali non è importante la velocità di ridefinizione della pagina. Si tratta, in pratica, di visualizzatori di immagini statiche: «in superficie si alternano pixel bianchi e neri», ricorda Bellini. «Un oggetto così, in gran parte, ancora manca. Sarà utile a chi viaggia e a tutti quelli che vogliono leggere con calma, senza consultare le cose in fretta. L'iPad è un'altra cosa». I dispositivi di nuovo tipo potranno riprodurre benissimo l'opacità della carta. Che non è un disturbo, ma la caratteristica che facilita la lettura.

Bellini e Buscaglia hanno trovato l'innovazione nei difetti dei cristalli liquidi. Tutto inizia osservando come le molecole di questi fluidi si dispongono nel contenitore che le ospita. «È come se le molecole fossero mattoni: per costruire un muro, vanno accostati in modo parallelo», spiega Bellini. «Nei normali schermi è così. Le cose cambiano se si vuole costruire un arco o una cupola». I ricercatori hanno provato a modificare la simmetria spontanea delle molecole - dalla forma allungata, simili a bastoncini - versandole in una struttura a nido d'ape, fatta di vuoti e pieni. Per infilarci nelle cavità, i bastoncini si distorcendo seguendo direzioni ben definite, dette «linee di difetto». E a seconda della



posizione assunta, sprigionano proprietà ottiche. Che equivalgono ad un pixel acceso o spento. L'elettricità è necessaria solo a cambiarne lo stato. Poi i pixel rimangono attivi per conto loro.

Fin qui le dimostrazioni sperimentali. Per la fabbricazione di un prototipo c'è ancora molta strada da fare. Prima viene il lavoro su dimensioni microscopiche. Nei laboratori del Politecnico di Milano, Giulio Cerullo e Roberto Osellame preparano strutture in plastica trasparente di grandezza infinitesimale, (misurabili in micron) da riempire con i cristalli liquidi. Sono in tre dimensioni, e quindi più difficili da fabbricare. «Negli ultimi tempi sono stati ottenuti progressi significativi», ricorda Cerullo. Ma per vedere ultimata la tecnologia ci vorranno almeno altri due anni. «Siamo ancora distanti dall'applicazione e dalla realizzazione tecnica», ammette Marco Buscaglia. Finora il lavoro è stato finanziato dalla Fondazione

### I laser del Politecnico

**Il Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano, per Bellini e Buscaglia, «ha competenze uniche al mondo nella costruzione di materiali microstrutturati mediante microfabbricazione laser». Un'eccellenza di lunga data, che risale agli anni Sessanta. Negli esperimenti sul display prototipo si usa la «polimerizzazione a due fotoni», tecnica laser a impulsi ultrabrevi. «Durano alcune decine di femtosecondi», spiega Cerullo. Ovvero? «Milionesimi d'un miliardesimo di secondo. Un femtosecondo sta a un secondo quanto un secondo sta all'età dell'universo». La tecnica ha vari usi: dallo studiare, con fotografia ultrarapida, processi naturali velocissimi (come il meccanismo della visione), al fabbricare micro e nano strutture trasformando molecole liquide in solide.**

F.R.

Cariplo grazie a un bando biennale appena scaduto. L'anno prossimo gli studiosi della Statale ripresenteranno il progetto. Intanto la collaborazione col Politecnico va avanti. La progettazione dei prototipi sarà tutta milanese, fino a quando non si potrà passare alla produzione industriale. Con ogni probabilità, gli schermi vedranno la luce all'estero: in Italia non ci sono aziende che producono cristalli liquidi.