

Laboratori d'Italia -3 Il Lens di Sesto Fiorentino

Quei cacciatori che mettono in gabbia la luce

Centoventi scienziati lavorano nel regno della fotonica, dove si intrappolano raggi laser e flussi luminosi. Anche per studiare il nostro **cervello** e curare le sue malattie

di Giovanni Caprara

Potrebbero chiamarlo il "laboratorio della luce". Le scoperte fatte qui sono finite su una quindicina di copertine delle riviste scientifiche internazionali più prestigiose: dalla britannica *Nature* alle americane *Science* e *Physics Today*. La prima valutazione compiuta dall'agenzia Anvur sulla qualità della ricerca nazionale lo ha posto al top del suo settore e tra i migliori laboratori in generale della Penisola. Nel difficile mondo della scienza italiana è un'altra nicchia di grande valore che difende una posizione di prestigio internazionale. Parliamo dell'European Laboratory for Non-Linear Spectroscopy, il Lens, che sorge a Sesto Fiorentino, mezz'ora di strada a nord di Firenze.

Se ci fosse bisogno di dimostrarlo basterebbe ascoltare la storia di Diederik Symbolt Wiersma, un quarantaseienne olandese che al Lens, da semplice ricercatore, è diventato il direttore sino al dicembre scorso. «Mi occupavo di laser all'Università di Amsterdam», racconta, «ma volevo fare un'esperienza di qualità all'estero. Cercai informazioni e con il passaparola venne a galla da più parti il laboratorio Lens. Vinsi il finanziamento per una ricerca, caricai la bicicletta sul tetto dell'auto e nel baule alcuni strumenti scientifici. Dopo tre giorni di viaggio, superando in alcuni tratti tempeste di neve, quando arrivai a Firenze avevo le lacrime agli occhi, tanto era bella la città. E nel laboratorio trovai quello che avevo sognato: un luogo ideale per uno scienziato,

internazionale e ricco di stimoli». Era il 1995, e lì rimase, nonostante le lusinghe di altri centri europei.

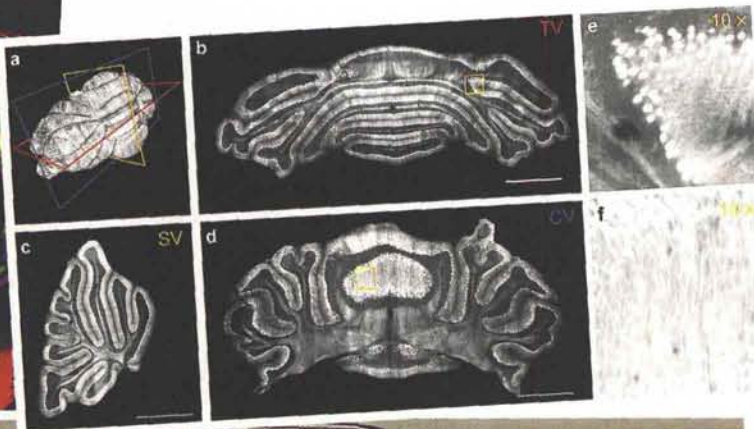
Il Lens era nato all'Università di Firenze per iniziativa di Salvatore Califano e Massimo Inguscio, un chimico e un fisico, che subito lo caratterizzarono come un luogo dove le conoscenze si intrecciavano, aggiungendo alle loro competenze anche la biologia. Proprio l'interdisciplinarietà fece la fortuna di questo luogo nei vent'anni della sua esistenza, crescendo sino a diventare un centro di riferimento per l'Europa. Se il sostegno di base nel bilancio (12 per cento di dieci milioni di euro) è garantito dall'università fiorentina, il resto dei finanziamenti arriva da progetti europei come quelli assegnati con un'aspra competizione tra le nazioni dall'European Research Council. Oggi tra i complicati apparati che nel buio lanciano raggi brillantissimi sono impegnati 120 ricercatori, una quarantina dei quali provenienti dall'estero: da Stati Uniti, Cina, India, Russia; ma anche dall'Australia, da Taiwan, oltre naturalmente da tutti i Paesi europei.

Il computer quantistico. Ma che cosa succede nei laboratori Lens? «I ricercatori utilizzano la luce per manipolare la materia», risponde Francesco Saverio Pavone, nuovo direttore del laboratorio. «E l'impresa è interessante sotto diversi aspetti. Nel campo della fisica atomica, per esempio, il gruppo del professor Inguscio è riuscito a creare il punto più freddo dell'universo raffreddan-



do gli atomi e ottenendo così due nuovi stati della materia battezzati "condensato di Bose-Einstein" e "gas degenere di Fermi". Attraverso di essi si possono studiare i principali fenomeni della meccanica quantistica, finora solo ipotizzati, e ideali per fabbricare domani il famoso computer quantistico che costituirà una rivoluzione profonda e di vasta portata sia nella tecnologia che nelle possibilità di elaborazione».

Sempre navigando nel regno della fotonica, cioè la scienza della luce, inventando sorgenti laser e alterando i flussi luminosi



Uno sguardo in avanti

A sinistra, due ricercatori mentre lavorano con una macchina generatrice di raggi laser. Qui a fianco, le mappe del cervello umano, così come vengono riprodotte nel laboratorio. In basso a sinistra, l'interazione tra i raggi laser e la materia. Sotto, una vista generale del Lens. In basso, una ricercatrice mentre calibra il sistema per la focalizzazione dei raggi.



fino a intrappolarli, come ha dimostrato il professor Righini, non solo si generano nuovi materiali, ma si riesce a trasformarli in energia cercando pure di immagazzinarla. È per questa via che si prospettano celle solari molto più efficaci rispetto alle attuali, mentre si progettano cristalli fotonici da impiegare nei futuri computer ottici ben più potenti di quelli odierni. Altri tipi di cristalli, invece, come quello solido di ossigeno ottenuto per la prima volta, offrono applicazioni in medicina per formare protesi più resistenti.

Ascoltando gli scienziati del Lens sono numerosi i campi nei quali la mente è trasportata in una dimensione forse ancora più fantascientifica. Unendo biologia e fisica è stato costruito un tomografo ottico che rivela la mappa del cervello scrutando con la tecnica dell'imaging dettagli mille volte più piccoli di quelli permessi da una risonanza magnetica. «Così», aggiunge Pavone, «riusciamo a cogliere sia la struttura che la funzionalità delle varie parti, identificando anomalie che potrebbero essere all'origine di malattie come l'autismo o l'alzheimer. Adesso lavoriamo sugli animali, domani si potrà passare all'uomo».

Le sfide della neuroscienza. Con simili esplorazioni gli scienziati del Lens partecipano al nuovo grande progetto Human Brain Project varato l'anno scorso dall'Unione Europea (assicurando un miliardo di euro per i prossimi dieci anni), il quale, unendo informatica e neuroscienze, mira a disporre per il 2023 di un supercomputer in grado di simulare in modo completo il funzionamento del cervello umano. E sempre con i raggi laser, scandagliando l'interazione tra la luce e la materia, arriva-

no a cogliere immagini di singole cellule neuronali del cervello osservando il modo di organizzarsi per svolgere un certo compito. «Non solo», nota Pavone, «nello stesso tempo miriamo a indurre un'eccitazione del neurone, vale a dire a trasmettere un segnale; in altre parole, leggiamo e scriviamo sui neuroni. L'obiettivo ultimo è creare delle nuove metodologie terapeutiche basate sugli stimoli luminosi, oppure concepire dei circuiti neuromorfici, cioè dei circuiti elettronici che mimando i neuroni siano più efficienti e meno avidi di energia dei chip installati attualmente negli elaboratori elettronici».

Sono sfide affascinanti, proiettate nel tempo e capaci con i loro risultati di mutare la nostra futura vita quotidiana. Certamente più ardue di quanto si immagini, sono il frutto di una cultura trasversale che al Lens è un modo di pensare e di agire. Per questo certe lusinghe sono cadute nel vuoto. «Mi avevano offerto di ritornare con una buona posizione all'Università di Utrecht», ammette Diederik Wiersma, «ma ho rifiutato. Il Lens è una bellissima realtà di ricerca. Per fare un confronto, l'istituto olandese al vertice della fisica impiega il doppio dei nostri ricercatori. Noi con la metà delle persone e un terzo dei loro finanziamenti riusciamo a ottenere risultati forse migliori. L'Italia», conclude, «ha delle risorse umane incredibili. Gli scienziati della Penisola si trovano spesso in condizioni difficili nei mezzi e nelle retribuzioni. Nonostante ciò riescono a mantenere un entusiasmo e una creatività invidiabili generando importanti risultati. Per questo sono rimasto».

3- continua

© RIPRODUZIONE RISERVATA