

A colloquio con Markus Büttiker, professore dell'Università di Ginevra ospite della scuola estiva organizzata dal Nips di Perugia

Nel mondo delle microenergie

"Assisteremo a grandi sconvolgimenti grazie a scoperte della fisica della materia"

Leonardo Alfonsi*

PERUGIA - Gli scienziati sono una sorta di esploratori che si avventurano in territori inesplorati con il desiderio di disegnare nuove mappe, pronti a modificarle non appena si accorgono che qualche dettaglio non è corretto o che c'è un sentiero sconosciuto che conduce da qualche altra parte nel fitto della boscaglia. Ad Avigliano Umbro, immersi nel verde del Centro Europeo di Toscolano (Cet), abbiamo incontrato uno di questi esploratori, Markus Büttiker, professore di fisica teorica all'Università di Ginevra, in questi giorni ospite della scuola sulle energie rinnovabili nei sistemi microscopici organizzata dai fisici del laboratorio NiPS (Noise in Physical systems, ndr) dell'Università di Perugia.

Le terre delle quali Markus Büttiker è esploratore di fama mondiale sono quelle "di mezzo", quelle della fisica mesoscopica, un mondo tanto piccolo da non essere più descrivibile solo con le leggi della fisica classica, ma troppo grande per essere solo dominato dalle leggi della meccanica quantistica, una terra di confine, un mondo i cui oggetti hanno dimensioni paragonabili al millesimo di millimetro. Nella sua carriera trascorsa fra i laboratori dell'Ibm negli Stati Uniti e l'Europa, Büttiker è stato il padre insieme a Rolf Landauer, di una comunità di ricercatori che oggi lo indica come papabile per qualche premio illustre, anche quello che per scaramanzia, pur essendo scienziati, nessuno osa nominare, ma dal quale abbiamo cominciato la nostra conversazione con lui. **In molti nella comunità scientifica parlano di lei come un candidato al premio Nobel perché?**

"Ho avuto la fortuna di lavorare con un gruppo di persone che hanno avviato il campo della fisica mesoscopica nei laboratori di ricerca dell'Ibm. Erano gli anni Ottanta e insieme a Rolf Landauer, Yoel Joseph Imry, dal 1983 al 1985 abbiamo studiato gli effetti della meccanica quantistica nei fenomeni di trasporto degli elettroni. Realizzammo degli esperimenti utilizzando un anello d'oro con un raggio di circa 1 micron (1 millesimo di millimetro, ndr), molto più piccolo di un centimetro cubo, ma molto più grande



Markus Büttiker Professore di fisica teorica all'Università di Ginevra

di un atomo, una struttura fatta, se la memoria non m'inganna di circa 10 milioni di atomi. L'esperimento consisteva nel verificare se due correnti di elettroni che entravano nell'anello e uscivano dal punto diametralmente opposto rispetto all'ingresso, interferivano come delle onde, dimostrando così la natura quantistica della conduzione in queste strutture. Trovammo per primi che questi effetti di interferenza si verificavano e queste osservazioni aprirono la strada ad una serie di considerazioni e scoperte e alla teoria fondamentale che descrive come gli elettroni si comportano in apparati molto piccoli".

Tutto ciò è stato di fondamentale importanza per realizzare computer sempre più piccoli e veloci ma cosa ha a che fare con i temi che in questi giorni si stanno trattando qui nella scuola dedicata alle energie rinnovabili del nano mondo?

"L'esperienza che il mio gruppo di ricerca ha accumulato nello studio di micro e nano sistemi e degli effetti quantistici in questi contesti può essere estremamente utile a capire come gestire i processi di dissipazione di energia a queste scale. Le società che in futuro sapranno meglio gestire le energie saranno

quelle che avranno più successo. E non stiamo parlando solo delle energie che servono a far funzionare le grandi macchine, ma di quelle che servono ad alimentare micro dispositivi, micro sensori che sempre più popolano la nostra esistenza. Per esempio, a casa mia ho una macchina per il caffè che legge il codice a barre delle cialde che inserisco e da questa lettura sceglie automaticamente se farmi un caffè, un cappuccino o qualcos'altro. Le spie e i sensori che già sono qui di fronte a noi (quelle del decoder sul tavolo della hall del Cet, ndr), tutti i sensori che renderanno le nostre auto, le nostre case più intelligenti, avranno bisogno di essere alimentati. In questo meeting si riflette proprio su questo, su come sfruttare processi già presenti nell'ambiente per estrarre da essi le microenergie che ci servono. Potenze dell'ordine del micro Watt, ma così diffuse che insieme fanno una considerevole risorsa energetica per il mondo dell'Ict (le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione, ndr)".

Si tratta allo stesso tempo di una sfida tecnologica e scientifica di base. Conoscere meglio il nano-mondo e imparare a gestirne le energie. Ma lei quale grande sfida scientifica sente di avere di fronte a sé?

"Trovare una formula unica, che riesca a descrivere tutto. Una teoria del tutto sul trasporto del calore, della corrente, su tutti i fenomeni di trasporto".

Cosa consiglierebbe a un giovane che vuole affacciarsi al mondo della fisica?

"Sicuramente di occuparsi di questioni energetiche, e poi di tutto il micromondo e delle questioni legate alla meccanica quantistica, se poi ha ambizioni e attitudini più tecniche gli suggerirei di occuparsi di teletrasporto. Di certo la fisica dello stato solido ha modificato la vita di ciascuno di noi più di quanto abbia fatto tutta la fisica delle alte energie, e molto ancora c'è da fare in questi campi. Scommetto che nei prossimi venti anni assisteremo ancora a grandi sconvolgimenti basati sulle scoperte della fisica della materia".

***Responsabile comunicazione Nips laboratory - Dipartimento di Fisica, Università di Perugia**