L’energia viaggia più velocemente nei semiconduttori nonostrutturati di dimensioni inferiori a 15 nanometri. A quelle dimensioni, infatti, l'energia si muove con la precisione di un proiettile seguendo traiettorie "balistiche" e non in modo caotico, come invece avviene a dimensioni maggiori. La scoperta è frutto di un lavoro di ricerca pubblicato sul numero di novembre della rivista Nano Letters (Giovanni M. Vanacore, Jianbo Hu, Wenxi Liang, Sergio Bietti, Stefano Sanguinetti, Ahmed H. Zewail, “Diffraction of Quantum Dots Reveals Nanoscale Ultrafast Energy Localization”, doi.org/10.1021/nl502293a) che gli ha dedicato la copertina.

Ed è stata fatta da un gruppo di ricercatori del California Institute of Technology di Pasadena guidati dal premio Nobel per la chimica Ahmed H. Zewail coi quali hanno collaborato anche ricercatori dell’Università di Milano-Bicocca.

In particolare, i semiconduttori nanostrutturati inferiori ai 15 nanometri sui quali è stata effettuata la sperimentazione sono stati messi a punto da Stefano Sanguinetti e Sergio Bietti del Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Ateneo in cui si è sviluppata la specializzazione di controllare la materia a livello nanometrico, riconosciuta a livello internazionale. A vederli nelle immagini ottenute col microscopio a forza atomica (scarica l’immagine), questi semiconduttori (in inglese quantum dots, punti quantici) somigliano a dune isolate nel deserto.

Si tratta di strutture fatte di arseniuro di gallio che i ricercatori hanno fatto crescere in una macchina chiamata Molecular-Beam Epitaxy (MBE) nei laboratori L-NESS dell’Università di Milano-Bicocca a Como.

«Contrariamente a quanto si supponeva – dice Stefano Sanguinetti, professore associato di fisica della materia, che ha costruito i quantum dots – nei materiali nanostrutturati di dimensioni inferiori ai 15 nanometri, le vibrazioni prodotte dall'energia non si muovono dal punto di generazione con un moto diffusivo, che potremmo definire "a goccia di inchiosto", bensì si spostano nel materiale senza degradarsi e deviare da traiettorie rettilinee come quelle di un proiettile. Questa importante scoperta ha implicazioni nel campo della generazione diretta di energia elettrica da fonti di calore, come nei materiali termoelettrici, e nel fotovoltaico avanzato».

In queste micro-dune, infatti, l’energia rilasciata dal sistema elettronico rimane disponibile per un tempo che permette di sfruttarla meglio e in modo più efficiente. Si tratta del periodo di “fuori equilibrio”, un millesimo di miliardesimo di secondo o pico secondo, difficilmente concepibile dalla mente umana ma sufficiente a permettere l’immagazzinamento di quantità maggiori di energia prodotte ad esempio dalla differenza di calore, rispetto a strutture di dimensioni maggiori.

«Questi semiconduttori nanostrutturati – conclude Sanguinetti – possono servire a migliorare l’efficienza di ciò che viene già fatto nella produzione di energia, dalle celle fotovoltaiche ad alta efficienza alle centrali termoelettriche».