

“Ho trovato i numeri dell'infinito nei grandi mosaici dell'Islam”

Un ricercatore di Harvard: simili alle armonie dei quasi-cristalli
Si tratta di concetti che l'Occidente ha scoperto solo 30 anni fa
Disegni mai ripetitivi che obbediscono alla logica degli oggetti impossibili del fisico Sir Roger Penrose

Federico Peiretti

Pensavamo di sapere tutto sulle decorazioni di madrase, moschee e palazzi sacri del mondo islamico, nate in stretta osservanza al precetto del Corano: «Tu non disegnerai alcuna figura». Sono mosaici affascinanti, che i matematici hanno analizzato minuziosamente, verificando che, per la loro realizzazione, sono state usate tutte le possibili simmetrie, 17 per la precisione. Ora, però, la scoperta è di questi giorni, sembra evidente che la tecnica usata era molto più raffinata di quanto non si potesse immaginare.

Dietro gli abilissimi artigiani che, tassello dopo tassello, con pazienza certosina, hanno creato le decorazioni più belle, c'era il lavoro di matematici eccellenti. Queste opere sono troppo complesse per essere state create soltanto con riga e compasso, e con le regole delle simmetrie classiche. Gli artigiani dovevano possedere ben altri strumenti e più profonde conoscenze matematiche.

La scoperta è stata fatta da Peter J. Lu, un giovane ricercatore della Harvard University, aiutato da Paul Steinhardt, docente della Princeton University. Tutto è nato da un viaggio di Lu, due anni fa, in Uzbekistan, dove si era recato in visita a suoi lontani parenti. Un mosaico sulla parete di una madrasa, a Bukhara, attirò la sua attenzione. Gli ricordava i disegni di strutture che aveva studiato di recente, chiamate «quasi-cristalline».

Debutto nel Duecento

Rientrato a Harvard, Lu ha compiuto un'ampia ricerca d'archivio, scoprendo che già nel Duecento esistevano i primi mosaici di questo tipo, costruiti con stelle e poligoni, chiamati «girih» in persiano. E queste decorazioni diventarono, nei secoli successivi, sempre più complesse e perfette, come quelle della moschea di Darb-i Imam, costruita nel 1453. Si tratta, in pratica, di linee realizzate con quattro o cinque tessere diverse, ad esempio un decagono, un pentagono, un rombo, un esagono e un triangolo, che, uniti tra loro, formano decorazioni diverse da quelle tradizionali e che finora si riteneva fossero linee casuali, senza una struttura precisa.

Dietro la loro realizzazione, invece, ci sono concetti matematici ai quali in Occidente si è arrivati soltanto una trentina di anni fa e che dovevano, quindi, essere già noti nel mondo islamico più di 500 anni fa, dimostrando ancora una volta l'alto livello raggiunto dagli arabi nello studio della matematica.

Negli Anni 70 fu Sir Roger Penrose, della Oxford University, uno dei più eminenti scienziati inglesi, a proporre tessere simili a quelle appena scoperte. Sono tessere che ricoprono il piano con disegni non periodici, formando di conseguenza mosaici che si possono estendere all'infinito, creando motivi sempre diversi e mai ripetitivi. I risultati eccezionali di Penrose nel campo della cosmologia sono molto meno popolari dei suoi oggetti impossibili, e soprattutto delle sue tassellature non periodiche, che molti conosceranno perché usate da Escher, il «pittore matematico», per disegni riprodotti ovunque, dalle t-shirt ai libri, fino a tantissimi gadget.

Una delle più semplici tassellature di Penrose è costituita da due rombi che, accostati tra loro in modo opportuno, formano splendidi disegni. Naturalmente ci sono anche tassellature non periodiche, formate da poligoni diversi e il lettore curioso le troverà facilmente in Rete, scrivendo su un qualsiasi motore di ricerca «Penrose tessellations».

Le forme «girih»

Queste tessere non periodiche, che potevano essere giudicate come un semplice gioco, sebbene divertente, hanno trovato invece un'importante applicazione. Hanno permesso di chiarire la struttura cristallina, cioè la disposizione degli atomi, di un gruppo di sostanze, chiamate «quasi-cristalli», che sfidano le leggi classiche della cristallografia.

«Questi artigiani – aggiunge Lu – hanno utilizzato a partire dal XIII secolo piccoli mosaici particolari, simili alle tessere di Penrose: li abbiamo ritrovati scomponendo le loro opere e sono i mosaici girih. La mia scoperta – aggiunge – evidenzia il ruolo fondamentale dei matematici nella civiltà arabo-musulmana in epoca medioevale, giunta a un livello culturale ben più elevato di

quanto finora si immaginasse. Sono convinto che la scoperta potrebbe favorire una maggiore comprensione tra popoli ancora lontani fra loro».

Un brevetto internazionale

Una curiosità. Roger Penrose ha brevettato da tempo le sue tassellature non periodiche e denuncia chiunque le usi per fabbricare piastrelle oppure carte da parati (tutte sicuramente di grande effetto) senza la sua autorizzazione. La Scottex, ad esempio, dopo essere stata diffidata, ha rinunciato a usare queste decorazioni.

Ma adesso, dopo la clamorosa scoperta che queste tassellature erano già note mezzo millennio fa, come potrà ancora pretenderne il brevetto? «Queste strutture sono straordinariamente affascinanti – è al momento il commento di Penrose – ma, in realtà, sono diverse dalle mie tassellature. Non usano le stesse tessere e non si ottengono gli stessi disegni».

«Il concetto di “quasi-cristallo”, in ogni caso, è ancora un po' vago – aggiunge – anche se le architetture e le decorazioni islamiche ne danno una buona rappresentazione e questo è certamente un fatto notevole».

Giochi intellettuali e forme naturali

Roger Penrose è un matematico e un fisico inglese famoso, tra l'altro, per un'invenzione: è la «tassellatura», battezzata «di Penrose», formata da due tasselli che possono ricoprire un piano solo in modo non periodico. Nell'84 si sono ritrovati schemi simili negli atomi nei quasicristalli. Ha scritto libri controversi come «La mente nuova dell'imperatore» e «Ombre della mente», in cui sostiene che le leggi della fisica conosciute non costituiscono un sistema completo e che l'intelligenza artificiale non eguaglierà mai l'uomo.