

Il progetto del matematico Alfio Quarteroni

La vita segreta del cuore si indaga con gli algoritmi

SARA MORACA

Per simulare un solo battito cardiaco serve una settimana di calcoli del maggiore super-computer europeo, in grado di risolvere miliardi di operazioni al secondo. Il dato esemplifica bene la complessità e l'ambizione di iHeart: per questo progetto Alfio Quarteroni, che insegna al Politecnico di Milano, dopo 20 anni passati all'Ecole Polytechnique Fédérale di Losanna, si è aggiudicato un «Erc» - un fondo di ricerca «made in Europe» - del valore di 2,35 milioni.

Simulare scenari

«L'obiettivo è realizzare un modello matematico con cui riprodurre il comportamento del cuore e, in prospettiva, simulare scenari di evoluzione di particolari condizioni cliniche, impossibili da ottenere con gli strumenti attuali di imaging clinica», racconta Quarteroni. Il suo team punta a integrare in un unico modello i diversi processi della funzione cardiaca: l'elettrofisiologia, la deformazione meccanica che consente la contrazione e il rilassamento del muscolo, la fluidodinamica in ventricoli e atri, l'interazione con la dinamica



Alfio Quarteroni

valvolare e in ultima istanza l'accoppiamento della circolazione cardiaca con quella sistemica e polmonare. Per descrivere queste realtà si dovranno rappresentare diverse scale spaziali e temporali: dal micro-metro proprio dell'elettrofisiologia alla scala dei centimetri per la dinamica dell'organo, fino ai microsecondi per la scala temporale.

Matematica e medicina sono discipline sempre più sinergiche: i matematici entrano nelle sale operatorie e i modelli numerici sono sfrut-

tati dai clinici per la medicina di precisione. Questa metamorfosi è resa possibile da una serie di fattori: a una più approfondita comprensione della fisiologia tradotta in equazioni sempre più efficaci corrisponde la creazione di algoritmi accoppiati ai supercalcolatori.

Il costo delle patologie

L'impatto del progetto è, potenzialmente vasto: il 45% delle morti nei Paesi occidentali è dovuta a patologie cardiovascolari e il costo sociale, solo in Europa, si aggira sui 200 miliardi l'anno. Grazie alla medicina avanzata di iHeart i cardiologi individueranno le aree più adatte per le operazioni e in particolare i bypass coronarici. «Ma le applicazioni potranno interessare anche la cardiocirurgia neonatale: in questi casi i medici devono operare bambini che hanno un cuore grande come una noce». Non solo. I medici ricorreranno a enormi biblioteche di dati, ottenute da simulazioni matematiche su soggetti affetti da patologie critiche.

«Grazie a una matematica di precisione - conclude Quarteroni - si possono porre le basi per una nuova frontiera nella medicina». —

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI