

F Potenza di calcolo | Grado di rischio | Mappe

Il dominio della complessità

L'economia dei sistemi complessi nasconde insospettite fragilità. Ma i supercomputer possono rivelarle

di Marco Passarello

Il dominio della complessità è una delle principali sfide che ci attendono nel futuro. Viviamo in un mondo sempre più interconnesso a livello globale, dove ogni cosa è collegata con tutte le altre. I sistemi complessi possono nascondere insospettite fragilità, come dimostrano le crisi numerose e inattese che hanno colpito l'economia globalizzata. Le valutazioni del rischio relative a singole aziende, Paesi o settori industriali, come quelle svolte dalle agenzie di rating, non tengono in considerazione lo stato di salute del sistema nel suo insieme, che può trascinare nella catastrofe anche elementi che appaiono perfettamente sani se presi singolarmente. D'altro canto, l'applicazione di modelli matematici di tipo statistico, presenta notevoli insidie, dato che i sistemi complessi possono esibire comportamenti sorprendenti, distaccandosi senza preavviso dalla linearità prevista dai modelli: sono i cosiddetti "cigni neri", eventi catastrofici che la teoria non riesce ad anticipare.

"Un possibile approccio alternativo è quello in cui, invece di cercare di valutare il «grado di rischio» o di esposizione, si misura la resilienza di un dato sistema, ossia la sua capacità di assorbire shock ed eventi destabilizzanti, come il contagio finanziario, conflitti, catastrofi, la perdita improvvisa di principali fornitori o clienti. È il metodo proposto dalla teoria Quantitativa della Complessità

(Qct) sviluppata da Jacek Marczyk, secondo il quale: «I rischi sistemici non sono ben definiti e sono un concetto generalmente poco conosciuto. Esiste pochissima ricerca sul tema, il che lascia la porta aperta a una discrezionalità nella regolamentazione che può aggravare ulteriormente questi rischi. Inoltre, le tecniche di analisi tradizionali sono poco adatte quando si tratta di affrontare problemi di natura sistemica».

Marczyk, italiano di origine polacca, è il fondatore di *Ontonix*, azienda nata nella Silicon Valley ma poi trasferita a Como, dedicata all'analisi del rischio sistemico. Il suo metodo, coperto da brevetto Usa nel 2005, è stato battezzato «*Visual Analytics*», e trasforma grafici di dispersione in immagini, dette «*Mappe della complessità*», emulando il meccanismo che adopera il cervello quando osserviamo dati di questo tipo. «Il nostro business - spiega Marczyk - è cresciuto principalmente nel campo finanziario. I nostri clienti sono principalmente banche e grandi aziende multinazionali ma abbiamo anche nuovi clienti nel campo automobilistico e della difesa».

L'evoluzione successiva di questo approccio è l'utilizzo della potenza di calcolo dei supercomputer per valutare la resilienza dei grandi sistemi i cui comportamenti sono finora sfuggiti alle previsioni elaborate a partire dalle analisi. A questo scopo *Ontonix* ha sviluppato una partnership con *Qbt*, società ticinese che si occupa di algoritmi di calcolo in ambito prevalentemente finanziario, e con *Scs*, società di Cineca specializzata nell'offerta alle aziende di servizi basati sulle sue infrastrutture di supercalcolo. Un primo passo è stato uno studio che ha analizzato un sistema di oltre 3.400 società quotate a Wall Street, il cui obiettivo era determinare la resilienza dell'economia statunitense basandosi sull'esame di un vasto insieme di aziende di tutti i settori industriali. Dati sullo stato patrimoniale, flusso di cassa e conto economico di ciascuna società sono stati analizzati simultaneamente. Si tratta di

circa 260mila variabili, con più di 10 miliardi di interdipendenze, ma con un supercomputer per eseguire il calcolo bastano meno di due ore. La resilienza del sistema economico Usa è risultata essere un incoraggiante 86%, percentuale che indica la capacità di assorbire un grande aumento dell'incertezza mantenendo intatta la sua struttura.

Le tre aziende hanno ora sviluppato una versione *Mpp* (cioè a elaborazione massivamente parallela) del software, che sarà in grado di sfruttare tutta l'immensa potenza di calcolo dei supercomputer Fermi del Cineca. Ciò consentirà, per esempio, di analizzare le oltre 20 mila società quotate su tutti i mercati del mondo come un unico sistema, fornendo una misura della capacità di ripresa di tutta l'economia globale. Tale problema coinvolge oltre quattro milioni di variabili. Un'applicazione ancora più pesante è l'analisi dell'ecosistema dei clienti di una banca, che può coinvolgere decine di milioni di variabili. Secondo quanto ci ha detto Cinzia Zannoni, che dirige l'unità di trasferimento tecnologico del Cineca, «grazie alla versione installata sui nostri calcolatori è possibile risolvere problemi che hanno oltre il milione di gradi di libertà. Riusciamo a farlo usando alcuni nodi di calcolo equipaggiati con 500 Gb di Ram. Inoltre il programma può utilizzare le risorse di calcolo in modo dinamico, aumentando il numero di nodi di calcolo in caso di necessità».

«Dato che il mondo è sempre più sistema - ha detto Marczyk - analisi "locali" limitate a poche aziende avranno sempre meno rilevanza. In collaborazione con Cineca saremo presto in grado di offrire, per esempio, l'analisi dell'intero sistema dei clienti di una banca, identificando aree geografiche o settori merceologici nei quali essa è particolarmente esposta. A breve i supercalcolatori permetteranno di mappare l'intera economia mondiale, fornendo in tempo utile informazioni che tecniche convenzionali non sono in grado di offrire».