

GENETICA

Questo Dna è un gioco da ragazzi

I processori creati per la grafica computerizzata dei videogiochi mettono la loro potenza al servizio della fisica quantistica e della biologia

di Marco Passarello

Se una volta ci si aspettava che i grandi progetti di natura scientifica o tecnologica avessero nel lungo periodo ricadute sulla vita della gente comune, oggi ci sono occasioni in cui accade il contrario, e le tecnologie create per l'intrattenimento trovano applicazioni nel campo della ricerca pura. In particolare i processori grafici (Gpu) per videogiochi sono ormai usati di routine in numerose applicazioni relative alle simulazioni scientifiche, dalla fisica quantistica alla biologia.

Per saperne di più abbiamo parlato con Jacopo Pantaleoni, ricercatore passa-

Jacopo Pantaleoni ha lavorato al film Avatar, adesso si occupa di bioinformatica

to dalla grafica computerizzata allo studio di nuove tecnologie bioinformatiche. Che cosa rende i chip grafici così adatti anche al calcolo scientifico? «Nel mio caso particolare – spiega Pantaleoni – ci sono similitudini molto interessanti tra gli algoritmi che uso e quelli che sfruttavo quando mi occupavo di grafica. Tuttavia l'utilità dei chip grafici per la scienza va ben oltre: nel corso degli ultimi cinque anni si sono tanto evoluti da essere in pratica adatti all'uso generale, e il fatto di essere massicciamente paralleli favorisce il loro utilizzo nel campo del supercomputing. Tanto è vero che nella classifica dei 500 supercomputer più potenti una settantina sono basati su processori Nvidia».

Il ricercatore non sembra considerare sorprendente il suo passaggio dalla grafica alla biologia: «Dopo dodici anni di grafica avevo voglia di affrontare problemi nuovi, e si era aperto uno spiraglio nel dipartimento di Emerging Applications di Nvidia Research per cercare mercati emergenti. La bioinformatica era un cam-

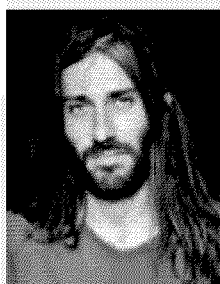
po in cui le Gpu non avevano ancora preso piede, e mi chiesero di vedere cosa si poteva fare». Il problema di cui Pantaleoni si occupa ora è quello dell'"allineamento" del Dna. Essenzialmente, i sequenziatori di oggi utilizzano un processo altamente parallelo, in cui la stringa di amminoacidi (che nel caso umano contiene 3,6 miliardi di basi) viene spezzata in milioni di sequenze più piccole sequenziate contemporaneamente. Si tratta di tecnologie che stanno avendo una crescita esponenziale, simile a quella definita dalla «legge di Moore» per processori.

Tuttavia, una volta ottenuti i risultati, il problema è ricostruire la stringa originaria, cercando di individuare la posizione di ogni pezzetto. I metodi più efficienti si basano sull'allineamento rispetto a un Dna di riferimento (già sequenziato in precedenza), ed è questo il processo che si sta cercando di accelerare con i processori Nvidia. Ovviamente i processori utilizzati non sono identici a quelli che trovate nei vostri computer o console: sono derivati da quelli, ma hanno in più caratteristiche che ai videogiochi non servono, come la capacità di calcolo in doppia precisione e una memory bandwidth (cioè la velocità con cui possono scambiare informazioni con la memoria) molto più elevata, nonché un consumo di energia molto basso che consente l'uso anche all'interno di server a raffreddamento passivo. Un esempio è la Gpu Nvidia Tesla K20X, usata tra l'altro all'interno del supercomputer Titan dei laboratori di Oak Ridge nel Tennessee, considerato il più veloce computer al mondo (20 petaflop di potenza di calcolo).

L'elaborazione dei risultati ottenuti dai sequenziatori si definisce «analisi secondaria» del Dna, un'area di ricerca che comprende anche il cosiddetto "variant calling", cioè la ricerca delle varianti genetiche all'interno del genoma. Una tecnica che potrebbe portare a grandi risultati nella prevenzione e nella cura del cancro e di altre malattie genetiche. Secondo Pantaleoni, esami genetici di questo tipo potrebbero già tra qualche anno essere alla portata di qualsiasi laboratorio, e diventare esami medici di routine.

Avendo lasciato l'Italia tempo fa per poter mettere in pratica i suoi talenti, Pantaleoni può essere annoverato tra i «cervelli in fuga», anche se non si considera più tale: oggi il suo lavoro gli consente di vivere ovunque preferisca. Ai giovani che volessero intraprendere la sua carriera consiglia di cominciare presto: «Trovate un argomento in cui specializzarvi subito, non aspettate di avere terminato gli studi. In particolare se volete occuparvi di calcolo parallelo, che richiede una *forma mentis* specifica che si può acquisire solo col tempo».

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Chi è

Jacopo Pantaleoni è una figura davvero insolita di ricercatore. Italiano di Padova, ha fondato e diretto nel 1998, appena ventenne, Lightflow Technologies, società che propone una tecnologia per simulare in modo realistico gli effetti di illuminazione. Nel 2008 è approdato a Nvidia, dove ha lavorato a metodi stocastici per la simulazione del trasporto della luce, e a tecnologie di ray tracing (utilizzate per le immagini del film «Avatar»). Da qualche anno, sempre all'interno di Nvidia, è passato a occuparsi di bioinformatica, risolvendo problemi biologici a livello molecolare.

