

ORIZZONTI

Matematica & Musica Ecco i segreti del cosmo

SETTE MESI FA moriva Vittorio Cafagna, il personaggio al quale si deve la nascita di una straordinaria esperienza: scienziati e artisti al lavoro insieme per esplorare il mondo. Ne ricorda l'opera Domenico Vicinanza, suo partner nell'avventura

di **Simona Cerrato**

A

pochi mesi dalla improvvisa scomparsa di Vittorio Cafagna, matematico e musicista dell'Università di Salerno, abbiamo incontrato il suo compagno di ricerche Domenico Vicinanza, co-fondatore del laboratorio SoundLab e membro del gruppo Grid Deployment del Cern di Ginevra, che ci racconta l'avventura umana e scientifica che li ha portati, insieme, a usare la matematica per esplorare la musica e usare la musica per esplorare il mondo.

Dieci anni fa Vittorio Cafagna e lei fondavate un gruppo di ricerca all'Università di Salerno e tre anni fa il laboratorio SoundLab di teoria dei suoni, per studiare i collegamenti tra la musica e altre discipline. Com'è nata questa idea?
«L'idea è nata da una passione comune per la musica e per le scienze, in particolare la matematica. Quasi per caso abbiamo scoperto di amare Bach e la musica medioevale, da una parte, e Schoenberg e Webern dall'altra. Approfondendo queste passioni musicali abbiamo scoperto che avevamo anche delle passioni scientifiche comuni. Così abbiamo cominciato a lavorare sugli aspetti di collegamento tra la musica e la matematica, utilizzando il formalismo matematico per descrivere una serie di fenomeni nell'ambito musicale».

La relazione tra matematica e musica non sono una novità, ma lei e Vittorio Cafagna l'avete affrontato da un punto di vista originale...

«L'abbiamo affrontata da un punto di vista scientifico: la matematica offriva gli strumenti più raffinati per l'interpretazione e la descrizione di proprietà, quali le simmetrie e le strutture complesse, che non era mai stati applicati in modo sistematico all'ambito musicale. Abbiamo quindi fatto un salto nel passato, al tempo in cui matematica e scienze avevano un rapporto strettissimo, quando, per esempio all'epoca di Platone come a quella di Keplero, l'armonia del cosmo veniva basata su delle regole matematiche precise. Abbiamo provato a usare un concetto musicale per descrivere una proprietà naturale, cioè a utilizzare la musica come strumento di indagine del mondo, sfruttando la grandissima capacità che ha la matematica di rendere proprietà strutturali complesse. Dall'altra, l'aspetto innovativo è stato il ricorrere a della matematica nuova, l'analisi complessa, le forme modulari, cioè i concetti e le scoperte della matematica dell'ultimo secolo... La matematica più bella! Ancora chiusa negli studi e nei dipartimenti, dove, secondo noi, non ha avuto la possibilità di esprimersi appieno».

Quindi questo vostro tornare indietro vi ha fatto andare avanti, in realtà.

«Esattamente, la prima cosa riguarda l'approccio: il passo indietro nel tempo ci ha permesso di scoprire le capacità descrittive della matematica per quanto riguarda proprietà musicali note ma ancora inspiegate, citate per esempio nei trattati di armonia di Rameau e da altri teorici del Settecento... E dall'altra parte abbiamo utilizzato il potere descrittivo della musica. In sinte-



si, noi usiamo la matematica come strumento di descrizione profondo per la musica e la musica come forma di descrizione per il cosmo e per la natura».

Questo approccio molto teorico ha come applicazione pratica la "sonificazione" dei fenomeni naturali, per esempio l'attività dei vulcani... che cosa vuol dire e che implicazioni ha sulla comprensione della

Tra passato e futuro: siamo tornati indietro a Platone e Keplero ma abbiamo impiegato anche le scoperte dell'ultimo secolo

natura?

«La previsione delle eruzioni vulcaniche è uno dei casi in cui proviamo a utilizzare la musica come strumento descrittivo e l'orecchio come strumento di analisi. Per certi versi l'orecchio umano è molto migliore dell'occhio nel riconoscere le simmetrie e la regolarità dei fenomeni. Basta pensare che chiunque, anche non dotato di ca-

pacità musicali raffinate, è in grado di riconoscere immediatamente una nota stonata in una canzone. In termini matematici questo significa che l'orecchio è in grado di riconoscere le differenze tra due sequenze molto simili. Cosa che l'occhio riesce a fare con molta difficoltà. Se guardiamo due grafici che differiscono magari soltanto in un punto, il nostro occhio riuscirà a distinguere le differenze solo con molta difficoltà o non riuscirà affatto. In ogni caso non a colpo d'occhio... l'orecchio invece reagisce immediatamente quando ci sono delle strutture da riconoscere. Questa capacità innata dell'orecchio umano è completamente inutilizzata nel mondo scientifico. La nostra idea è stata quella di utilizzare l'orecchio come mezzo di elezione per riuscire a scoprire e a indagare determinati fenomeni come le eruzioni, i fenomeni sismici, l'attività neuronale, dove immaginiamo che le regolarità, i pattern, le simmetrie giochino un ruolo fondamentale. Laddove c'è da scoprire una qualche variazione, una mutazione da quello che è un'attività normale, per esempio dall'attività sismica normale, e riconoscere un fenomeno nuovo, come quello dell'eruzione, il pensiero che l'orecchio possa fare meglio dell'occhio. Stiamo cercando di mettere su, in collaborazione con geofisici e geologi, una serie di strumenti che possano permettere all'orecchio di poter fare monitoraggio. Vorremmo utilizzare il senso

dell'udito per riuscire a effettuare previsioni e indagare che l'occhio o non riesce a fare, o riesce a fare con difficoltà.

Adesso che Vittorio Cafagna non c'è più, morto in modo così improvviso all'inizio di gennaio 2007, come pensate di valorizzare un'esperienza che ha sicuramente delle implicazioni anche dal punto di vista umano? Lei e Vittorio avevate stabilito un

La ricaduta pratica? La sonificazione dei fenomeni naturali Ecco come l'orecchio può prevedere le eruzioni dei vulcani

sodalizio scientifico e personale, che va un po' al di là delle consuetudini del mondo accademico. E le cose che siete riusciti a realizzare dipendono fortemente dalle persone che le hanno fatte nascere. Vittorio Cafagna aveva un modo speciale di fare scienza, di lavorare, di insegnare? «Vittorio sapeva essere aperto alle novità, non

EX LIBRIS

*Si sa
chi muore,
ma non
si sa
chi nasce*
Roberto Benigni

Chi è

La vita di un «sonificatore»

Domenico Vicinanza è co-fondatore del SoundLab dell'Università di Salerno, il laboratorio creato con Vittorio Cafagna per trovare le interazioni tra matematica e musica. Lavora a Ginevra al Cern, il laboratorio di fisica delle particelle europeo, a un progetto, l'Eumedgrid, che studia il possibile futuro della Rete. È inoltre responsabile del progetto di sonificazione dati del Conservatorio di Salerno. Compose musica e ha partecipato a numerosi concerti e all'organizzazione di diversi eventi artistici.

chiudeva a priori nessun campo, nemmeno quelli che potevano essere solo delle curiosità. Tutto veniva immediatamente affrontato con lo stesso rigore di una proposta scientifica seria nata dai normali percorsi accademici. E dall'altra parte aveva la capacità di aprire il mondo scientifico, di giocare con la scienza, di forzare un po' il meccanismo chiuso del mondo accademico. Oggi il mondo scientifico punta alla iperspecializzazione, ognuno sembra essere sempre più esperto del proprio campo e spesso non si affaccia nemmeno a vedere quello che capita nella porta accanto. Questo processo sta portando a una generazione di superesperti che non dialogano. Questa voglia di trasversalità, di rendere aperti il mondo scientifico e quello musicale facendoli dialogare, si esplicita per esempio nella serie di conferenze Sound and Music Computing che fa sedere allo stesso tavolo, scienziati, musicisti e artisti per cercare un terreno comune di lavoro e di ispirazione. Il grande dono di Vittorio era quello di mettersi sempre in gioco: anche a lezione era il primo a manifestare dubbi su quello che spiegava, se non capiva qualcosa non esitava a dirlo, se non gli veniva un calcolo non lo nascondeva, anzi sosteneva che il fatto che non sempre i conti tornino è nell'ordine delle cose del lavoro scientifico... Vittorio diceva agli studenti: "Fa parte del gioco. Non stiamo facendo magia ma scienza."

Ora l'idea, appoggiata anche dall'Università di Salerno e dagli organi istituzionali, è quella di continuare il laboratorio e le attività di ricerca, come dovuto tributo a quello che è stato il modo di Vittorio di fare scienza, di insegnare, di fare musica e arte. Perché le cose che producevamo andavano indifferentemente verso convegni musicali, concerti di musica elettronica, installazioni multimediali, o convegni scientifici. Spero che avremo la forza di portare avanti questo progetto, spero che non si perda questo modo di fare cultura, perché è un modo prezioso di comunicare la scienza e di renderla a portata di mano di tutti».

clicca su

Un esempio di sonificazione, la musica dell'Espresso
<http://grid.ct.infn.it/etnasound/page4/page8/etna.aif>

L'ALLARME L'istituzione, che ospita anche l'Archivio, conserva libri rarissimi e documenti insostituibili dell'epoca ottomana. Le accuse del direttore Saad Eskander
IncurSIONI, spari: la Biblioteca Nazionale di Baghdad diventa avamposto militare

di **Giuliano Capecelatro**

Quei libri erano scampati all'incendio divampato nell'aprile del 2003. Adesso rischiano di soccombere alle incursioni estemporanee, in barba alle convenzioni internazionali, di soldati iracheni e statunitensi. Che hanno ridotto di fatto la Biblioteca Nazionale di Baghdad, che ospita anche l'Archivio nazionale, ad un avamposto militare, da cui entrano ed escono a piacimento, minacciando guardie e personale. E, al primo cenno di protesta, non esitano a far fuoco. Un bibliotecario è stato ferito alle gambe.

L'allarme è stato ripetutamente lanciato dal direttore, Saad Eskander. Ripreso dai quotidiani *El Pais* e *The Guardian*. E, in Italia, dall'organizzazione *Un ponte per* - impegnata con altre organizzazioni nel progetto *La casa dei libri di*

Bagdad, per il recupero del prezioso patrimonio librario - che ha inviato un appello al nostro governo per sollecitarlo a intervenire presso quello iracheno perché la biblioteca «sia lasciata definitivamente libera dalle armi, anche a tutela del lavoro svolto dalla cooperazione italiana nella ricostruzione della biblioteca stessa». *Un ponte per* invita a scrivere mail di protesta a iraqembroma@yahoo.com

La biblioteca si trova nel centro della capitale irachena, in una zona di confine tra la zona sciita e quella sunnita. Più volte è rimasta chiusa a causa di combattimenti. I soldati sono impegnati in operazioni che vengono definite «di sicurezza». Si commemora la morte dell'imam Musa al Kadhim. A Baghdad sono confluiti migliaia di pellegrini. Hanno per meta il santuario di Kadhimiya, nella zona nord. I soldati, ha raccontato Eskander all'Associa-

ted Press, sono entrati rompendo cancelli e finestre. Si sono posizionati sul tetto dell'edificio. «Azioni sconsiderate - sottolinea il direttore - che metteranno in grave pericolo il personale e le collezioni della biblioteca e dell'archivio». Ha chiesto al comandante iracheno di lasciare l'edificio. La sua richiesta è rimasta lette-

Danneggiata nel 2003 durante l'invasione statunitense, è stata ricostituita con l'aiuto di importanti partner internazionali

ra morta. Saad Eskander è uno storico. Curdo, per lunghi anni, sotto il regime di Saddam Hussein, ha vissuto in esilio. Dal 2003 dirige l'istituzione culturale, gravemente danneggiata dall'invasione statunitense del 2003, e si batte per salvaguardare un patrimonio di enorme valore. «Secondo le stime - riporta l'Osservatorio Iraq - il 25% delle collezioni della biblioteca è andato perduto, compresi libri assai rari, mentre l'Archivio ha perso il 60% dei suoi materiali, tra cui documenti insostituibili dell'epoca ottomana».

Sostiene Eskander che la biblioteca e l'archivio devono essere dichiarati *off limits*. In risposta, sul sito Internet su cui tiene un diario, ha avuto soltanto attacchi e minacce. Ha deciso di chiuderlo. Teme «che i soldati possano iniziare a saccheggiare l'edificio o persino a dar-

gli fuoco». Da quando è tornato in Iraq, si è impegnato a fondo per rimettere in sesto la biblioteca. C'è riuscito, anche con la collaborazione di partner internazionali prestigiosi. In prima fila ci sono la British Library di Londra e la Biblioteca nazionale Centrale di Firenze. «Un lavoro notevole, portato avanti in circostanze davvero difficili - è il commento di Andy Stephens della British Library -». Eskander si è impegnato per dare una collocazione neutrale o addirittura laica all'istituzione che dirige. La nostra preoccupazione è che un'istituzione come la biblioteca è a tal punto fondamentale, in quanto custode della memoria della nazione, che è davvero importante che non venga messa a rischio». I comandi Usa hanno informato che stanno indagando sulle accuse di Eskander. Il ministro della Difesa iracheno non ha detto una parola.