

**FISICA**

**I "Sette cavalieri" esplorano l'Universo**

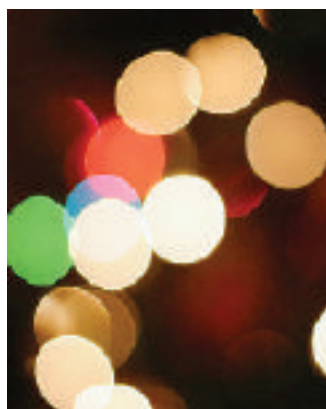
■ Nasce un'enorme rete di telescopi e di antenne: vuole indagare i segreti del cosmo.  
**DEL ROSSO** PAGINA II



**RICERCA**

**Nel boom dei saperi si rischia il disastro**

■ Eccesso di informazione e un diluvio di dati: anche la scienza adesso è in difficoltà.  
**CAPPELLETTO** PAGINA III



**MISTERI**

**L'ennesimo colpo di scena della Mappa di Vinland**

■ Il giallo dura da mezzo secolo e ora la «Mappa dell'America» fa litigare i ricercatori.  
**DI CIANNI** PAGINA VII



# TUTTO SCIENZE

**Analisi**

**RICCARDO VARVELLI**  
POLITECNICO DI TORINO

**Nucleare in salsa finlandese**

**G**ia nel giorno del giuramento al Quirinale, Claudio Scajola, neo-ministro dello Sviluppo Economico, aveva detto: «Ho un sogno: garantire al mio Paese energia certa, ad un costo ragionevole e in condizioni di assoluta sicurezza e di rispetto dell'ambiente». Il significato un po' più preciso di questa frase lo si è capito più tardi: «Entro questa legislatura porremo la prima pietra per la costruzione di un gruppo di centrali nucleari di nuova generazione».

Oggi sappiamo di più: si tratta di 4-5 centrali da 1600 MW, che però non saranno a regime prima di 10 anni e che saranno di «Terza generazione avanzata». I critici hanno male accettato il riferimento alla Terza generazione perché, dicono, «non è sicura e produce troppe scorie».

Premesso che nessuna impresa energetica e nessuna tecnologia può essere «assolutamente sicura», bisogna avere il coraggio di riconoscerlo e di affermarlo: sempre succederanno incidenti mortali. Il problema è quello di ridurli al massimo, compatibilmente con i costi necessari per dare determinate garanzie. Fin d'ora e in 50 anni di applicazione e generazione energetica nucleare, pari a 10 mila anni di attività delle 442 centrali operative in 31 Paesi, il nucleare civile si è dimostrato l'energia che ha avuto i minori incidenti e che ha, rispetto ad altre attività, il minor rischio operativo.

SEGUE A PAGINA VI

**TUTTOSCIENZE**

MERCOLEDÌ 1 OTTOBRE 2008

NUMERO 1341

**A CURA DI:**  
GABRIELE BECCARIA  
**REDAZIONE:**  
ALDO LAMANNÀ  
GIORDANO STABILE  
**CONSULENZA:** PIERO BIANUCCI  
tuttoscienze@lastampa.it  
www.lastampa.it/tuttoscienze/



**L'evento**  
Alessandro Veneziani sarà ospite di Bergamo Scienza il festival dedicato alla scienza che è in programma dal 3 al 19 ottobre. Lo studioso racconterà le sue ricerche durante l'incontro di venerdì 10 ottobre

**LE NUOVE FRONTIERE DELLA MEDICINA AL FESTIVAL DELLA SCIENZA DI BERGAMO**

## “La matematica parla al cuore”

Veneziani: dalle diagnosi alle operazioni, i miei numeri salvano la vita

**MONICA MAZZOTTO**

**P**rendiamo un cuore malato. Proviamo a guarirlo con interventi nuovi e audaci. Se funziona, bene, altrimenti si riprova. L'errore è consentito, a volte auspicabile. La mancanza di etica è solo apparente, perché apparente è il cuore: appartiene, infatti, a una simulazione matematica, creata da un calcolatore, e la chirurgia non è reale ma «predittiva».

«I modelli sono una delle nuove frontiere della medicina - spiega Alessandro Veneziani, professore di Analisi Numerica all'Emory University di Atlanta, Usa -. Sono strumenti che mettono nelle condizioni il medico di simulare, ad esempio, un intervento e vedere se il risultato è quello sperato no, confrontandolo con tante varianti».

Ci sono tre livelli di intervento dove la matematica può essere di grande aiuto, in ordine crescente di complessità. Il primo tocca la comprensione: riproducendo diverse patologie al calcolatore, grazie alle prove virtuali, si può investigare il problema. Il secondo consiste nella progettazione: con



**Chi è Veneziani Matematico**

**RUOLO:** È PROFESSORE AL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E COMPUTER SCIENCE DELLA EMORY UNIVERSITY DI ATLANTA (USA)  
**IL LIBRO:** «COMPLEX SYSTEMS IN BIOMEDICINE» - SPRINGER VERLAG

le simulazioni numeriche si può verificare il funzionamento di un dispositivo medico, di una protesi o di un intervento. Il terzo livello è l'«ottimizzazione», ossia il calcolo della soluzione migliore di un problema medico attraverso strumenti matematico-numerici.

«Quando si fa un bypass coronarico - dice Veneziani, che interverrà al festival di Bergamo Scienza il 10 ottobre - studiare

al calcolatore la sua fluidodinamica, ossia come scorre il sangue, può essere fondamentale per l'evoluzione post-chirurgica. Facendo delle simulazioni, si cerca di capire come evitare che si ricreino nuove occlusioni».

Dalla teoria matematica alla pratica operatoria il passo è dunque breve. Veneziani, in collaborazione con i bioingegneri del Laboratorio LaBS del Politecnico di Milano e del cardiocirurgo Marc de Laval che opera a Londra, si è occupato di una delle più gravi patologie cardiache infantile: l'ipoplasia del ventricolo sinistro, ossia il suo mancato sviluppo congenito. In genere questa malformazione richiede un intervento molto complesso, che il più delle volte fa solo sopravvivere il bambino in attesa del trapianto. «Il problema - spiega - è che può essere fatto in almeno tre modi. Ma qual è il migliore? È difficile dare una risposta, perché dipende dalle caratteristiche del bambino. È così che la simulazione entra in campo, ipotizzando gli scenari alternativi, corrispondenti ai diversi modi di intervento: il tutto prima di eseguirlo».

«Oggi i medici, grazie a strumenti di indagine straordi-

nari come doppler, risonanza magnetica, tomografia assiale, angiografia o anche semplici ecografie, guardano “dentro” il paziente. Ma l'indagine statistica e le simulazioni matematiche fanno compiere un passo oltre l'immagine, trasformando un'informazione istantanea e statica in un dato dinamico, che viene confrontato con quello di pazienti simili e consente di elaborare gli scenari futuri».

Per esempio si sa ancora poco di come nasca un aneurisma. «I medici tracciano una “foto” dell'albero vascolare, ma non riescono a stabilirne la dinamica. Per sua natura, invece, un modello matematico è predittivo ed è ciò che serve in questi casi: avere un'informazione su come evolverà una patologia».

Studiando l'analisi statistica e la fluidodinamica computazionale, cioè il calcolo dei flussi e quindi degli sforzi sulle pareti indotti dal sangue, il gruppo di Veneziani, in collaborazione con l'Ospeda-

le di Niguarda di Milano, nel progetto Aneurisk, ha indagato le caratteristiche che aumentano la possibilità di rottura dell'aneurisma. Più alta è la previsione, più urgente diventa l'intervento.

Ma la matematica entra anche nelle cure.

«Il gruppo del professor Quarteroni, di cui ho fatto parte prima di trasferirmi qui ad Atlanta - racconta Veneziani - ha lavorato sull'efficienza della dialisi peritoneale. Si doveva trovare la

modalità migliore per la terapia. Qui la sfida è un po' più semplice: si usano equazioni a derivate ordinarie e l'unica variabile è il tempo». Ma il risultato è lo stesso notevole.

SEGUE A PAGINA II

**NEUROSCIENZE**  
*Tra bontà e depressione l'identità non è più la stessa*  
**HAMEROFF e MULLIS**  
ALLE PAGINE IV E V