

**nature**

Una selezione degli articoli della rivista scientifica *Nature* - proposta dal *New York Times Services*

**Il pesce che ha messo in crisi Darwin**

**N**EL MONDO ANIMALE sono molti i maschi a possedere caratteristiche sessuali che attirano gli sguardi delle femmine. Si pensi ad esempio alla coda del pavone. Secondo quanto pensava Darwin, queste caratteristiche evolverebbero a causa delle preesistenti preferenze femminili per questi tratti. Ma la teoria è controversa. La questione che si pone è: cosa viene prima, le caratteristiche maschili o le preferenze femminili? La risposta potrebbe venire da un pesce che si trova allo stato libero in Centro America e

negli acquari tropicali e che appartiene al genere *Xiphophorus*. I maschi di una specie di questi pesci presentano delle protuberanze a forma di spada sulle loro code che sono usate come richiamo sessuale, anche se questa ostentazione può ovviamente attrarre insieme a una potenziale compagna, dei predatori affamati. Gli alberi genealogici evolutivi delle varie specie di *Xiphophorus* sono stati usati per sostenere l'ipotesi di Darwin. Il loro studio suggerisce infatti che la specie dotata di coda a forma di spada si sarebbe evol-

luta da un'altra specie dello stesso genere senza questa coda caratteristica. E questa evoluzione sarebbe stata guidata proprio dalla preferenza delle femmine per le code più lunghe. Ma nell'ultimo numero della rivista *Nature*, Axel Meyer della State University di New York dimostra che le cose non sono così semplici.

Meyer ha ricostruito l'albero genealogico dello *Xiphophorus* dall'analisi delle sequenze di Dna e ha poi comparato i suoi risultati con gli schemi tradizionali. Risultato: non corrispondevano. Secondo i ricercatori l'antenato comune delle due specie aveva una coda a spada che è stata persa per lo meno due volte nel corso della storia evolutiva del pesce. In questo caso le preferenze femminili non possono aver preceduto la

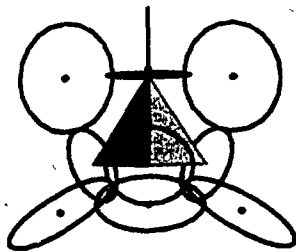
caratteristica coda. Ci sono poi alcune cose che la teoria darwiniana non riesce a spiegare. Ad esempio, iniezioni di testosterone nei maschi dei pesci senza spada producono delle protuberanze a forma di spada. Questo vorrebbe dire che i geni che codificano per la coda a spada esistono in questi pesci anche se non vengono normalmente espressi. Non è difficile capire perché la spada sia sparita nel corso dell'evoluzione. Benché infatti da un lato aumenti la probabilità di trovare una compagna con cui accoppiarsi, dall'altro riduce la probabilità di sopravvivere a lungo, attirando pesci predatori. Ora la sfida è quella di trovare una spiegazione al fatto che la preferenza delle femmine per la spada continua a persistere anche nelle specie che hanno perso questo tratto ornamentale.

**Contro i tumori**  
**La terapia del gene «suicida»**

■ Per la prima volta al mondo si sta tentando in Francia di curare il melanoma maligno (cancro della pelle) con un nuovo sistema di terapia genetica detto dei «geni suicidi». Il sistema, già coperto da brevetto, ha dato risultati «incoraggianti» in animali, con la scomparsa completa di tumori maligni del fegato e del melanoma.

Per la fine del '95 è in programma una ricerca analoga in malati di Aids. Gli esperimenti sono cominciati all'ospedale della Pitié-Salpêtrière di Parigi su 16 malati affetti da melanoma maligno metastatico. Oltre al primato mondiale, David Klatzmann, che dirige le ricerche, vanta un primato europeo: è la prima volta in Europa che si tenta di curare una forma di cancro mediante manipolazioni genetiche, mentre negli Stati Uniti molti ricercatori stanno già esplorando questa pista. La tecnica consiste nel distruggere le cellule malate introducendovi sequenze genetiche che producono una proteina tossica. Più che di geni «suicidi» si tratta di geni «assassini», rilevano i ricercatori.

Nell'esperimento in corso si tratta soprattutto di verificare la tolleranza del trattamento, ma si spera anche che, nonostante l'esiguo numero di pazienti, ci si possa fare tra qualche mese un'idea della sua efficacia. Il trattamento si realizza in due fasi. In un primo tempo viene introdotto nelle cellule malate un gene che fabbrica un enzima di origine virale (dell'herpes labiale), la cui presenza le rende specificamente vulnerabili a medicinali abitualmente inefficaci nei loro confronti. «Una vera bomba a scoppio ritardato», ha detto Klatzmann. Una settimana dopo il malato è trattato con un medicinale che lo «acciovia» o il ganciolivir, che le cellule prese di mira trasformano in sostanze altamente tossiche, provocando così la propria morte. Nei prossimi mesi questo protocollo sarà sperimentato per altre forme di cancro tra cui quello dell'esofago.



**Dalla teoria matematica nascono le nuove opere grafiche**

È uscito in America il libro «The visual mind» saggi di studiosi e artisti sul rapporto tra «aridi» numeri e creatività. Ecco un brano dall'introduzione

**Il calcolo è arte, parola di computer**

MICHELE EMMER

■ La visualizzazione ha giocato un ruolo importante nella storia della matematica. Negli ultimi anni, nuove tecniche in matematica si sono sviluppate a partire dalla sempre maggiore diffusione di nuove tecnologie basate sulle immagini. È interessante notare che, nel considerare problemi nei quali la visualizzazione ha un ruolo importante, i matematici negli ultimi anni hanno ottenuto delle immagini il cui impatto estetico ha generato interesse anche da parte di persone che non erano nemmeno a conoscenza delle questioni scientifiche che le avevano generate.

Molti cambiamenti sono avvenuti nel settore della visualizzazione matematica negli ultimi anni. Nel maggio 1988 si tenne un convegno presso il Mathematical Sciences Research Institute (Msr) dell'Università di California a Berkeley. Tema del convegno erano la Geometria Differenziale, il Calcolo delle Variazioni e la Computer Graphics. Gran parte delle conferenze erano dedicate alle immagini, con particolare riguardo a quelle ottenute con tecniche di computer graphics animation - tecniche che hanno reso possibile l'ottenimento di alcuni risultati nuovi in matematica. L'anno precedente, il *Geometry Supercomputer Project* (noto come il Geometry Center) aveva iniziato l'attività presso l'Università del Minnesota a Minneapolis.

Ho iniziato a pensare ad un numero speciale della rivista americana *Leonardo* dedicata alle nuove immagini matematiche al convegno del 1988. Pensavo che sarebbe stato importante puntualizzare alcune delle possibili connessioni tra la recente ricerca in matematica e il lavoro di artisti che utilizzavano tecnologie visive influenzate da idee matematiche.

Avevo in mente due esempi importanti di connessione tra la matematica e l'arte: i lavori teorici e i

dipinti di Piero della Francesca, in particolare *La flagellazione di Cristo*, e un articolo scritto nel 1949 da un artista contemporaneo, Max Bill - *Il modo matematico di pensare nelle arti visive del nostro tempo*. Pensavo che anche se era eccessivo parlare di un *Nuovo Rinascimento*, tuttavia vi fosse un grande interesse ai giorni nostri ad una fattiva collaborazione tra artisti e matematici.

Morris Kline, noto matematico, nel libro *Mathematics in Western Culture* («La matematica nella cultura occidentale», ed. it. Feltrinelli, Milano, 1976) descrive Piero della Francesca come uno dei grandi matematici del quindicesimo secolo: «L'artista che portò alla perfezione la scienza della prospettiva fu Piero della Francesca. Questo pittore dalle alte doti intellettuali era appassionato della geometria e progettava matematicamente le sue opere fino all'ultimo particolare».

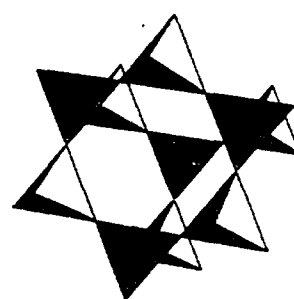
È ben noto che gli artisti del Rinascimento svilupparono le loro capacità in un ambiente in cui matematici e artisti molto spesso studiavano e lavoravano insieme. Aggiunge Kline: «Da un artista ci si attendeva anche la soluzione dei problemi connessi al moto di una palla di cannone, un compito che richiedeva conoscenze matematiche per quell'epoca relativamente approfondite. Non è esagerato affermare che l'artista del Rinascimento era il miglior matematico pratico e che nel Quattrocento fu anche il più dotto e compiuto matematico teorico».

Le possibili influenze reciproche tra matematica ed arte non sono terminate con il Rinascimento. Pubblichiamo in questo libro la ristampa della versione inglese del già menzionato lavoro di Max Bill,

articolo nel quale viene fornita una chiara analisi dei possibili punti di contatto tra matematica ed arte nell'epoca contemporanea. Scrive Bill: «Per approccio matematico non si deve intendere qui ciò che generalmente si chiama arte calcolata. Fino ad ora tutte le manifestazioni artistiche si sono fondate, in minor o maggior misura, su divisioni e strutture geometriche... Io credo che è possibile sviluppare largamente un'arte basata su una concezione matematica. Questa proposta ha naturalmente provocato la più veemente opposizione. Si

sostiene che l'arte non ha niente a che fare con la matematica, che quest'ultima costituisce una materia arida, non artistica, un campo puramente intellettuale e di conseguenza estraneo all'arte. Nessuna di queste due argomentazioni è accettabile perché l'arte ha bisogno del sentimento e del pensiero... Il pensiero permette di ordinare i valori emozionali perché da essi possa uscire l'opera d'arte. La matematica non è soltanto uno dei mezzi essenziali del pensiero primario, e quindi, uno dei ricorsi necessari per la conoscenza della

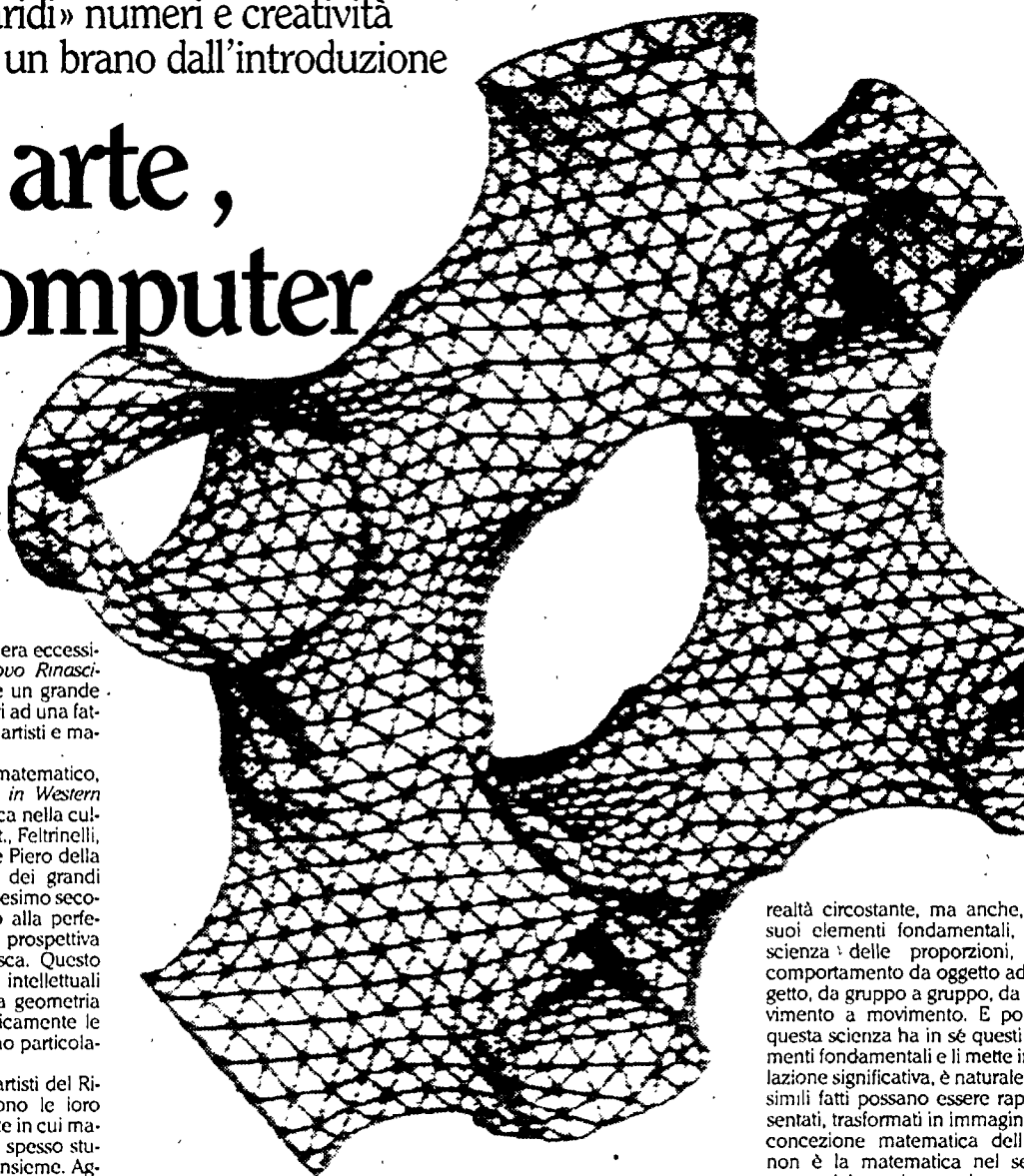
A destra, dieci tetraedi; a sinistra, circoli orientati al limite e ai vertici di un tetraedo; al centro figura omeomorfa



devo fidare del computer?». Davis e Hersh mettevano in evidenza che «nella matematica applicata, il computer serve per calcolare una risposta approssimata, quando la teoria non è in grado di darne una esatta... Ma in nessun modo la teoria viene a dipendere dal computer per le sue conclusioni; al contrario, i due metodi, teorico e algoritmico, sono come due punti di vista indipendenti dello stesso oggetto; il problema è di coordinarli... La matematica rigorosa della dimostrazione resta inalterata... Nella dimostrazione del teorema dei quattro colori da parte di Haken e Appel la situazione è completamente differente. Essi presentano il loro lavoro come definitivo, completo, come una dimostrazione rigorosa. Una parte essenziale della dimostrazione consisteva in calcoli con il computer. Cioè a dire, la dimostrazione pubblicata conteneva programmi per il computer nonché i risultati numerici così ottenuti utilizzando i programmi».

Davis e Hersh avevano in mente i calcolatori super-veloci dell'epoca e la possibilità di eseguire migliaia di calcoli in un tempo breve. Thomas Banchoff e Charles Strauss alla Brown University di Providence alla fine degli anni Settanta ebbero l'idea di utilizzare la *computer graphics animation* per investigare visivamente le proprietà geometriche e topologiche di superfici tridimensionali. Questo uso del computer in matematica era nuovo. Diventava possibile costruire una superficie su di un terminale video e quindi muoverla e trasformarla per studiarne meglio le proprietà. Oltre che agire come aiuto alla intuizione, i computer diventavano essenziali per le costruzioni di modelli. La grande potenzialità della computer graphics come mezzo nuovo di investigazione venne subito dopo che dai matematici divennero disponibili.

L'utilizzazione di «computer visivi» la nascente nuove slide per i matematici - allo stesso tempo, la computer graphics potrebbe essere il nuovo linguaggio unificante tra arte e scienza.



**Isolato il virus**  
**Navajos malati, risolto il mistero**

■ Si può ritenere ormai chiuso il caso dell'epidemia da hantavirus che quasi un anno fa colpì una comunità di indiani Navajo del Sud-ovest degli Stati Uniti uccidendo in pochi giorni 13. Uno studio condotto dal responsabile dell'operazione hantavirus del Centro per il controllo delle malattie degli Stati Uniti (Cdc) di Atlanta, Jeffrey Dunchin, che viene pubblicato sul *New England Journal of Medicine*, ricostruisce tutta la storia della misteriosa e circoscritta epidemia (colpi in tutto 17 persone) e le ricerche per identificare la causa della infezione. Grazie ad una maratona medico-scientifica, gli esperti del Cdc in appena un mese dall'apparizione dei primi casi sono riusciti ad identificare il microrganismo responsabile. La caratteristica del nuovo virus della famiglia degli hantavirus è che colpisce in modo acuto i polmoni (da cui il nome di «sindrome polmonare da hantavirus») causando in particolare un edema.

**Industria farmaceutica, medici corrotti, informatori «scientifici»: il supermercato delle medicine**

**«Metta, signora, l'antibiotico nell'aerosol»**

L'industria farmaceutica, già «avvisata» da diversi magistrati nelle persone di alcuni dei suoi più autorevoli rappresentanti, è sotto il tiro di un libro interessante che svela alcuni gustosi retroscena della figura compositamente definita «informatore scientifico». Un esempio: chi scrive questo articolo è stato testimone delle vante di un «informatore» per aver convinto una famiglia a diluire gli antibiotici nel vaporizzatore.

GIUSEPPE GAUDENZIO

■ Nel 1991 l'industria farmaceutica italiana ha speso quasi duemila miliardi di lire per fare la promozione dei suoi farmaci presso i medici, cinquecento miliardi in più di quanti ne ha investiti nella ricerca scientifica al fine di trovarne di nuovi. È una notizia che si ricava leggendo un libro: *Viaggio intorno alla medicina* (Laterza) di cui è autore Stefano Cagliano, un medico impegnato nella divulgazione scientifica. Il libro consta di una serie di voci, o meglio di piccole

monografie: da «aids» ad «antibiotici», da «esplosione demografica» a «farmaco», da «malattia» a «trapianto», da «prevenzione» a «psicofarmaci», e così via: nell'indice di temi di così stringente attualità scientifica e sociale il lettore può trovare una somma di spunti e di riflessioni per farsi una idea non stereotipata di ciò che travaglia la medicina moderna.

Quella di Cagliano non è una divulgazione neutrale. Lo avverte nella prefazione Giorgio Cosmaci-

ni, il maggiore storico italiano della sanità, quando sottolinea che il suo libro non è «una marcia trionfale» ma «un viaggio critico». Qualche tempo fa i giornali hanno riportato la notizia che un informatore «scientifico» ha deciso di vuotare il sacco e a dichiarato che: molti medici dietro compenso (viaggi, regali, ma anche vile danaro) sono indotti a prescrivere farmaci di una determinata azienda, quelli e non altri, anche nel caso che siano del tutto inutili.

Del resto, chi scrive questo articolo ricorda di avere ascoltato incredulo il racconto di un informatore scientifico che si vantava di avere convinto un medico di famiglia a prescrivere ai suoi pazienti antibiotici da diluire negli umidificatori domestici onde prevenire in inverno i malanni di stagione.

Leggendo questo libro si viene a conoscenza di altri fatti non scontati. Per esempio Cagliano informa (nella voce «aggiornamento») che solo una netta minoranza dei medi-

ci italiani (intorno al 20 per cento, secondo una indagine del Censis) si aggiorna con regolarità sui progressi delle conoscenze e delle terapie attingendo alla fonte principale dell'informazione scientifica, che sono le riviste specializzate. E che i medici italiani non fanno una peggiore figura dei loro colleghi statunitensi, visto che la grande maggioranza di costoro (60 per cento) il campione era rappresentato dai membri di una facoltà universitaria) viene a sapere delle novità scientifiche che li riguardano dai quotidiani o dalla televisione.

È assai probabile che buona parte del resto di quei medici concienziosi che si aggiornano sulla letteratura scientifica si rinfaccia ai messaggi pubblicitari dei citati informatori pubblicitari onde trarre spunto per le loro prescrizioni. Non si spiegherebbe altrimenti il fenomeno che in Italia ha visto, dal 1988 al 1991, moltiplicarsi per più di quattro volte il commercio delle cefalosporine (antibatterici di ulti-

ma generazione, vedi nel libro di Cagliano la voce «antibiotici»). Si tratta di farmaci potenti e molto costosi, sostituibili nella maggioranza dei casi, come avvertono i farmacologi dell'Istituto Mario Negri di Milano, da altri antibiotici più collaudati ed economicamente più accessibili. E certo che questa indiscriminata «pioggia» antibatterica non ha modificato in meglio la salute e il benessere fisico degli italiani. Anzi è probabile che abbia contribuito a creare tra i microrganismi così scriteriatamente e inutilmente bombardati popolazioni di batteri resistenti ai farmaci e liberi quindi di fare danni anche gravissimi. Al proposito è molto interessante nel libro di Cagliano la voce «malattie iatrogene» che riguarda cioè quei disturbi provocati dall'intervento del medico. Ebbene, nel mondo occidentale si calcola che «le malattie da farmaci» provochino dal 3 al 5 per cento dei ricoveri ospedalieri.

**Cancro dell'utero**  
**Vaccino pronto entro il 2000?**

■ Un vaccino per prevenire lo sviluppo del cancro dell'utero - malattia responsabile della morte nel mondo di 300 mila donne l'anno - potrebbe essere disponibile entro l'inizio del secolo. Lo afferma l'Organizzazione mondiale della sanità, in un comunicato diffuso oggi a Ginevra. Questa convinzione è basata sui progressi ottenuti per un vaccino contro il «papillomavirus» di cui è stato dimostrato il legame diretto con lo sviluppo del cancro del collo dell'utero. I più recenti risultati delle ricerche contro questo virus trasmissibile attraverso rapporti sessuali, sono discussi da ieri a Parigi, nel congresso mondiale sul papillomavirus. Questo tumore è la forma più diffusa di tumore femminile dopo il cancro del seno e ogni anno colpisce circa 900 mila donne nel mondo, tre quarti nei paesi in via di sviluppo. Ma in attesa del vaccino - spiega Jan Sternward dell'Oms - i soli mezzi di lotta a nostra disposizione sono i controlli regolari, che permettono di diagnosticare per tempo la malattia.