

## Capolavori barocchi spiegati ai profani

Con la stessa formula di successo usata per «La pittura italiana» e «La pittura moderna», la casa editrice Electa ha pubblicato «La pittura barocca», curata da Stefano Zuffi. I primi due volumi hanno venduto trecento copie in tutto il mondo, grazie al prezzo relativamente modico per un libro d'arte di grande formato e riccamente illustrato (49.000 lire) e alla chiarezza del linguaggio. Quest'ultimo volume, il cui contenuto spazia fra la fine del Cinquecento e il XVIII secolo, offre un percorso di oltre 500 dipinti, tutti riprodotti a colori, accompagnati, quasi sempre, da agili schede, che aiutano a meglio affrontare la lettura dei capolavori. Cento gli artisti presen-

tati, da Caravaggio a Rembrandt, da La Tour a Vermeer, da Rubens a Velazquez, da Van Dyck a Charadin, da El Greco a Mattia Preti, a Boucher, Watteau, Tiepolo, Canaletto... Il volume, la cui materia oltrepassa ampiamente quella del titolo, è suddiviso in nove vasti capitoli. Ogni capitolo è preceduto da una sobria introduzione, ovviamente non esaustiva, comprendente però i sostanziali significati di quella stagione, esposti in modo tale da stimolare ulteriori approfondimenti e contatti diretti con l'opera. Prendiamo, come esempio, la pittura del Seicento italiano, che gravita fondamentalmente attorno a ciò che avviene a Roma, «vero ombelico del mondo della cultura, dell'arte, della fede». Il papa-

to è nel suo pieno fulgore, specie fra la fine del Cinquecento e l'intero secolo successivo. Proprio alla fine del Cinquecento arrivano a Roma i giovani Annibale Carracci e Michelangelo Merisi. Giungerà a Roma, poco dopo, anche lo spagnolo Velazquez e tantissimi altri artisti dalle regioni italiane e da tutta Europa. I pontefici, cardinali e principi e marchesi sono committenti di clamorose imprese affidate, fra gli altri, a grandi architetti e scultori come Gian Lorenzo Bernini o Francesco Borromini, a giganti dell'universo figurativo come Caravaggio, Carracci, Reni, Guercino, Pietro da Cortona. Caravaggio, dominatore del secolo, e Carracci, lavoro, negli anni di inizio del Seicento, per la medesi-

ma chiesa: Annibale dipinge l'Assunta per l'altare della Cappella Cerasi in Santa Maria del Popolo, il Merisi le due tele laterali per la stessa cappella, con il «Martirio di San Pietro» e la «Caduta di San Paolo». Fra i grandi frescantini, è presente Andrea Pozzo. Spiace l'assenza del genovese Giovanni Battista Gaulli, detto il Baciccio, la cui decorazione della volta della chiesa dei Gesuiti è una delle meraviglie del Seicento romano.

Pregio del libro è anche quello di presentare, accanto ai grandissimi maestri, figure meno conosciute, ma di tutto rispetto. Così, nel capitolo degli spagnoli, accanto a Velazquez, Murillo, Zurbarán, vengono presentate le avvincenti nature morte di

Juan Sanchez Cotan, un pittore vissuto fra il 1561 e il 1627. Nella schiera degli artisti del Settecento italiano, invece, manca uno dei più geniali ritrattisti di quel secolo, il bergamasco Vittore Ghislandi. Poderoso il capitolo del Seicento olandese, il secolo d'oro di quel piccolo paese con i tre sommi pittori Frans Hals, Rembrandt van Rijn, Jan Vermeer e con la folta schiera dei Gerard Ter Borch, Pieter de Hooch, Jan Steen, Gerrit van Honthorst, Gerrit Dou e tantissimi altri.

Il panorama offerto dal volume (400 pagine, Lire 49.000) è comunque affascinante ed è davvero, come si legge nella presentazione, di facile consultazione.

IBIO PAOLUCCI

# Cultura @

SOCIETÀ SCIENZA SPETTACOLI

FISICA ■ UN ESPERIMENTO RICREERÀ IL MOMENTO DELLA NASCITA DELL'UNIVERSO

## Autunno '99 Il ritorno del Big Bang

ADAM ROGERS

Un potente esperimento di fisica promette di riportare l'orologio della Storia al microsecondo immediatamente successivo alla nascita dell'universo. Con tutta probabilità non è così che finirà il mondo: comunque, ci sarà un momento, il prossimo autunno, in cui i ricercatori del Brookhaven National Laboratory digiteranno una serie di comandi su un terminale di computer, portando così il nuovo acceleratore di particelle RHIC - ovvero il Relativistic Heavy Ion Collider - al massimo della sua potenza. Atomi d'oro, pesanti tanto da determinare esplosioni

quantistiche a ripetizione, verranno fatti ruotare in direzione opposta e ad una velocità pari al 99,9 per cento di quella della luce, in due traiettorie quasi circolari di circa 4000 metri ciascuna. I nuclei si scontreranno tra di loro, esplodendo ad una temperatura 10 mila volte superiore a quella del nucleo del sole. Per un centomillesimo di trilione di secondo si determinerà una situazione identica a quella dell'universo nell'attimo immediatamente successivo al Big Bang. Tuttavia da questa breve genesi non nascerà un nuovo universo, né si verificherà alcuna espansione o distruzione di quello che conosciamo ed amiamo. Niente Apocalisse, dunque.

E allora, niente paura. I fisici di Brookhaven stanno già «raffreddando» l'RHIC, e mentre si assicurano che il processo che hanno avviato non abbia alcuna probabilità di scatenare la fine dei tempi, nel contempo programmano nuovi esperimenti con alcune delle più importanti forze originarie. L'acceleratore di collisioni accelera gli ioni più pesanti - ovvero le particelle atomiche cariche - fino a raggiungere energie che non hanno pari al mondo. Se tutto andrà per il verso giusto, l'RHIC riuscirà a creare una reale simulazione di quello che è stato l'universo immediatamente dopo il Big Bang e a determinare uno stato della materia mai visto prima sulla Terra, verificando così le teorie fondamentali sulla compo-

Alcuni fisici temono che si possa creare una materia in grado di fagocitarci

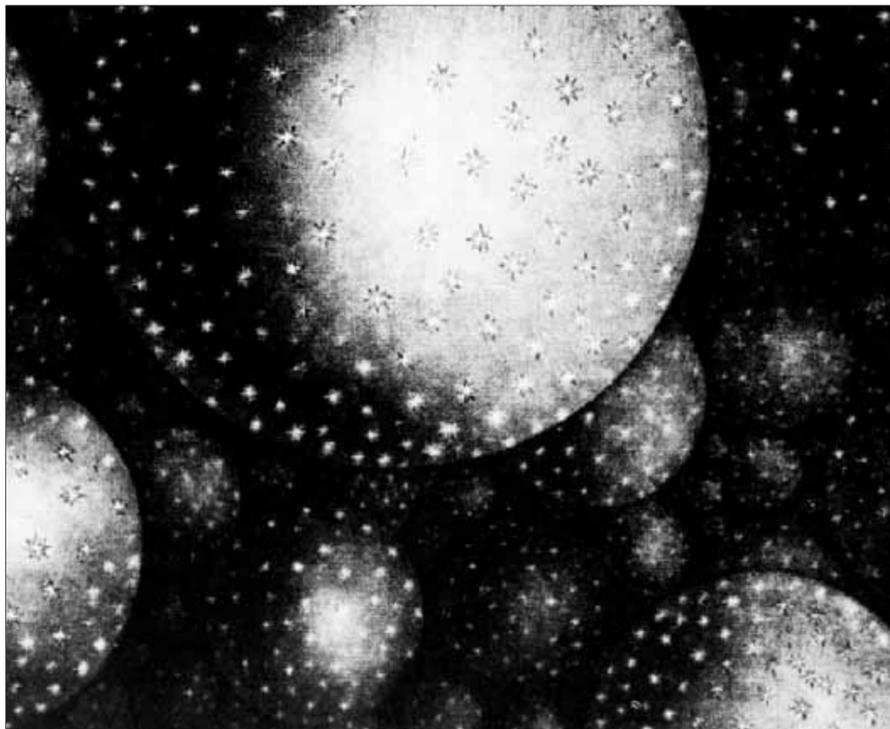
sizione dell'universo e sul processo che lo ha portato ad essere così com'è. «Potremmo definire questo esperimento una minuscola spia sul modus operandi della cosmologia», dice il fisico Miklos Gyulassy della Columbia University. «Stiamo cercando di ricreare in laboratorio la nascita dell'universo».

L'RHIC la cui costruzione è iniziata nel 1991 per un costo di 365 milioni di dollari, è il più grande acceleratore di particelle del Brookhaven National Laboratory con sede a Long Island. Gli altri acceleratori, come quello del CERN in Svizzera o del Fermilab nell'Illinois, in genere sparano protoni; l'RHIC lancia nuclei completi, da quello di idrogeno ad un protone, a quello dell'oro, formato da un insieme di 79 protoni e 118 neutroni. Ciò avviene ad energie sbalorditive: ciascuna particella di un nucleo dell'oro ha un'energia misurabile in 100 miliardi di elettronvolt. L'RHIC acce-

lerà le particelle mediante una serie di campi elettrici fino a determinarne lo scontro frontale che produce energia pari a 40 trilioni di elettronvolt.

A questi livelli di energia, che raggiungono velocità paragonabili a quella della luce, avviene qualcosa di molto particolare: per gli ioni che viaggiano a queste velocità relativistiche, il tempo rallenta. Le particelle non avvertono subito la collisione: si attraversano ed esplodono l'istante immediatamente successivo. Albert Einstein ha fatto presente che massa ed energia sono intercambiabili, e in effetti l'energia prodotta dalla collisione si trasforma in decine di migliaia di particelle subatomiche. Un'energia di questa fatta equivale ad un calore portato a 10 trilioni di gradi della scala Kelvin. A questa temperatura, spiega il fisico Tim Hallman che lavora all'RHIC «ci aspettiamo di riuscire a creare un nuovo stato della materia, che implica una sua fondamentale ristrutturazione. In sostanza le particelle fondamentali che si trovano all'interno di altre particelle potranno uscire liberamente».

Se ciò accadrà, i ricercatori si tro-



veranno di fronte ad un tipo di materia senza precedenti sulla Terra - un brodo ultracaldo, ultradensso chiamato plasma quark-gluone. I quark sono le particelle fondamentali che si combinano per formare protoni e neutroni; i gluoni sono le particelle che li tengono unite. Fatti scontrare con sufficiente forza, i protoni ed i neutroni possono subire una «transizione di fase», e trasformarsi in plasma quark-gluone, proprio come l'acqua si trasforma in vapore. Questo plasma vive in velocità e muore presto, per cui l'RHIC è dotato di quattro rivelatori, ciascuno progettato per individuare un diverso segno del suo passaggio. Per fare un esempio, la transizione dovrebbe espellere a specifi-

ci rapporti, traiettorie e velocità, determinate particelle che vengono captate dai rivelatori; questi misurano anche la temperatura, dato che in linea teorica essa dovrebbe rimanere costante durante la transizione.

Le notizie riguardanti l'acceleratore di collisioni sta suscitando un clima di crescente emotività. Lo scorso mese il giornale londinese «The Sunday Times» riportava un articolo intitolato più o meno «La macchina del Big Bang potrebbe distruggere la Terra». Dopo averlo letto, un giornalista ha pensato bene di telefonare a Brookhaven per chiedere se per caso l'acceleratore avesse prodotto il buco nero che aveva distrutto l'aereo di John Ken-

edy Jr. Larry McLerran, cui il prossimo settembre sarà affidata l'equipe di teoria nucleare di Brookhaven, ci spiega che alcuni fisici - non lui - ritenevano che l'acceleratore di collisioni potesse creare una zona spaziale in cui la materia avesse una miscela di quark diversa rispetto a quanto si riscontra nel nostro mondo, e che «spesse espandesse e fagocitare l'universo in cui viviamo». O anche che una collisione potesse generare particelle contenenti un tipo di quark definito «strano», in grado di convertire ogni cosa circostante in «oggetti dotati di stranezza» e di conseguenza cancellare il nostro universo privo di questi oggetti. Ad ogni modo, dicono i fisici, il mondo non finirà con questo

particolare bang. «Si tratta di collisioni che si verificano fin dall'inizio dei tempi», spiega McLerran. «Nei raggi cosmici ci sono nuclei che collidono a densità elevatissime. Eppure siamo ancora qui». Ma, in ultima analisi, perché queste ricerche? Se da un lato la teoria quantistica prevede l'esistenza del plasma quark-gluone, dall'altro non descrive nei dettagli quelle che sono le sue caratteristiche - non si sa nemmeno quale sia la temperatura che lo determina. Le collisioni prodotte dall'RHIC riproducono le condizioni esistenti nel cuore delle stelle di neutroni e delle supernove al momento dell'esplosione, dando vita così ad un'astrofisica «tascabile». I protoni che circolano nell'acceleratore di collisioni potrebbero un giorno risolvere il mistero alla base della loro particolare «rotazione». Ma la storia forse offre una motivazione migliore. Al volgere del secolo, i fisici perseguivano una nuova frontiera della temperatura, fissata intorno ai 10.000 gradi Kelvin. Una volta raggiunta, i dati che ne derivarono furono del tutto inaspettati. Nel cercare di comprendere cosa fosse successo, un fisico di nome Max Planck giunse alla conclusione che l'energia veniva emessa in quantità discrete, che chiamò «quanti». Nasceva così la fisica quantistica che fissa i fondamenti dell'interazione tra materia ed energia. «Le conoscenze che non sono derivate costituiscono la base della moderna concezione della vita», afferma Hallman. «Ci aspettiamo che i dati che andiamo raccogliendo confermino appieno la teoria. Del resto anche nel 1900 i ricercatori si aspettavano che i dati confermassero la teoria». Auguriamoci che abbia quantomeno ragione per quel che riguarda la faccenda dell'ipotizzata fine dell'universo.

Copyright Newsweek, Inc.  
Traduzione di Maria Luisa Tommasi Russo

GLI ACCELERATORI

## Quei microscopi giganti che entrano nella materia

Lo spessore di un capello contiene un milione di atomi, eppure gli atomi sono enormi se paragonati alle particelle che da esso sono contenute. Gli atomi sono fatti al 99,9 per cento di vuoto: la fisica delle particelle studia quello che riempie il rimanente 0,01%. Per vedere oggetti così piccoli, sono necessari «microscopi» estremamente potenti. I rivelatori e gli acceleratori di particelle sono proprio dei grandi microscopi. Accelerando le particelle a energie altissime e facendole collidere con bersagli fissi oppure le une contro le altre, infatti, i fisici possono scoprire le forze che interagiscono tra di esse. Esistono due tipi di acceleratori, lineari e circolari. Entrambi funzionano con potentissimi campi elettrici, che danno energia a fasci di particelle. Per focalizzare il fascio, e, negli acceleratori circolari, per far deviare le particelle lungo l'anello, si utilizzano invece campi magnetici. Gli acceleratori lineari immettono energia nel fascio di parti-

celle per tutta la lunghezza della macchina: più è lunga la macchina, più sarà alta l'energia finale. Negli acceleratori circolari, invece, le particelle girano molte volte e ad ogni giro raccolgono energia; ma più sono veloci, più tendono ad uscire dalla traiettoria dell'anello, proprio come automobili che percorrono una curva a tutte le velocità. Gli acceleratori di particelle più grandi di cui parla anche l'articolo qui sopra sono il Lep (Large Electron Positron Collider) del Cern: un anello di 27 chilometri dove le curve sono minime e il Tevatron, è un anello di collisione protoni-antiprotoni che si trova al Fermilab di Chicago. Nel 2000 dovrebbe entrare in funzione al Cern un nuovo acceleratore di particelle, Lhc (Large Hadron Collider). Grazie alle sue prestazioni, i fisici sperano di trovare risposta ad alcune domande fondamentali: perché le particelle hanno massa? Le varie forze della natura sono solo diversi aspetti di uno stesso fenomeno? Esiste ancora qualche traccia di antimateria nell'universo?

COSMOLOGIA

## Destino del cosmo: eterna espansione o implosione?

La nostra concezione dell'universo è cambiata radicalmente nel corso dell'ultimo secolo. Negli anni venti le ricerche di Edwin Hubble diedero origine all'idea che l'universo sia nato da un Big Bang, una grande esplosione, e che da allora sia in continua espansione. Ma nell'arco del tempo, si è visto, l'universo ha subito anche altri cambiamenti. All'inizio la materia era estremamente calda, densa e quasi uniforme, mentre ora si può considerare il cosmo relativamente vuoto: oggi la materia visibile si raccoglie in un certo numero di galassie apparentemente isolate e disperse in milioni di anni luce di spazio. La cosmologia però a tutt'oggi non sa spiegare in che modo sia avvenuta questa trasformazione e perché le galassie si siano formate nel modo in cui le osserviamo.

Ma il vuoto dell'universo probabilmente è solo apparente. Ci sono infatti altre domande fondamentali della cosmologia che rimangono ancora senza risposta: di che cosa è fatto l'universo? Qual è il tipo di materia più diffuso? Questi problemi si sono fatti più pressanti da qualche anno, a mano a mano che si accumulano le indicazioni a favore dell'idea secondo cui la maggior parte della massa dell'universo sarebbe oscura, invisibile a qualunque telescopio o ad altri mezzi di osservazione e probabilmente diversa dalla materia comune. La materia visibile nelle galassie sarebbe meno del 10 per cento della massa effettiva delle galassie stesse. L'esistenza di questa materia avrebbe conseguenze importanti per stabilire il destino dell'universo. Se la densità media di massa dell'universo è abbastanza elevata da arrestare la sua espansione (e quindi c'è molta materia oscura), questo, infatti, si contrarrà su se stesso. Se invece la densità è molto piccola, l'universo continuerà ad espandersi con velocità finita per sempre. I progressi della fisica delle particelle potrebbero darci la soluzione a questo enigma.

