

ScienzaPerTutti BreakingNews -

Le più importanti notizie di scienza selezionate in tempo reale

*Breaking
news!*



Venerdi 9 Maggio 2003



Elisabetta Durante

L'universo come "membrana"

Il 7 aprile il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma La Sapienza consegnerà un premio prestigioso a Lisa Randall, giovane (e bella) studiosa della Harvard University, che alla passione per le vette della fisica accomuna quella per le vette alpine. Le sue ricerche nel settore della fisica delle alte energie (che le hanno valso l'assegnazione del riconoscimento di 13mila euro intitolato a Felice Pietro Chisesi e Caterina Tomassoni), riguardano uno dei temi più complessi della scienza e l'hanno condotta ad elaborare, con Raman Sundrum della J. Hopkins University, il modello di un "universo a membrana". La teoria ipotizza un spazio a 3+1 dimensione incastonato in un iperspazio a più dimensioni. Questa concezione di un universo (spazio-tempo) a molte dimensioni, proprio in virtù della nuova ed intricata geometria che disegna, suggerisce spiegazioni 'possibili' per problemi 'impossibili', tuttora privi di risposta: il modello delle extra-dimensioni soddisfa infatti un'esigenza culturale unanimemente condivisa, ma non è ancora supportato da alcuna evidenza sperimentale. Le prime prove a favore di teorie (come la supersimmetria) appartenenti a questo stesso filone di ricerca, potrebbero arrivare con gli esperimenti del Large Hadron Collider (Lhc), il potente acceleratore di particelle che partirà nel 2006 al Cern di Ginevra: Lhc consentirà infatti di raggiungere le energie necessarie a vedere nuove strutture destinate a completare il disegno della materia e delle forze della natura. L'esigenza culturale è quella di superare il "Modello Standard" su cui ancora oggi si basa la fisica delle interazioni fondamentali. Questo modello non è pienamente soddisfacente e

non spiega tutto: "per esempio non spiega perché la carica elettrica del protone e quella dell'elettrone siano esattamente uguali e contrarie, tali da garantire che la materia sia elettricamente neutra" precisa Guido Martinelli, fisico teorico de La Sapienza. Così si va oggi alla ricerca di nuovi modelli formali che forniscano un'unica e coerente spiegazione tanto per la forza gravitazionale quanto per i fenomeni quantistici, per i quali occorre fare riferimento a teorie diverse, e per questo 'epistemologicamente' insoddisfacenti: "La teoria della Gravitazione Universale di Einstein e il Modello Standard non forniscono un quadro teorico consistente che includa sia la Relatività Generale che la Meccanica Quantistica, né spiegano perché ci siano scale di energia fondamentali così diverse tra loro. Le Teorie delle Stringhe, elaborate successivamente alla Gravitazione Universale, potrebbero fornire una soluzione a questi problemi" aggiunge Martinelli. Una teoria capace di unificare schemi concettuali che appaiono tra loro inconciliabili fu invano cercata da Einstein e poco dopo da Theodor Kaluza e Oskar Klein, cui si deve il primo modello di spazio non a tre ma a quattro dimensioni, nel quale potevano trovare posto tanto il gravitone (particella portatrice della forza di gravità) quanto il fotone (messaggero dell'interazione elettromagnetica). Questi tentativi di esplorazione di nuovi territori non ottennero grande fortuna, ma furono ripresi con maggior successo negli anni '80 nella Teoria prima delle Stringhe e poi delle Superstringhe. In questo promettente filone si inseriscono gli studi della Randall, che descrivono un universo in cui, spiega ancora Martinelli, "tutta la materia ordinaria, dai pianeti alle particelle subatomiche, e le forze fondamentali (elettromagnetica, debole e forte) sono confinate nel familiare spazio-tempo a quattro dimensioni, mentre le forze gravitazionali agiscono in tutto lo spazio tempo a molte dimensioni". Il bello di questo modello infatti risiede proprio nella possibilità di unificare le leggi che governano tanto i fenomeni del macrocosmo (descritte dalla relatività generale) quanto quelli del microcosmo (descritte dalla meccanica quantistica): una possibilità che fa di questa teoria una tappa importante nella marcia di avvicinamento che dal Modello Standard condurrebbe alla Teoria della Grande Unificazione (Gut), cui da sempre si aspira. Resta da chiedersi perché queste dimensioni extra non siano in alcun modo percepibili, e siano anzi lontanissime dalla nostra esperienza empirica. Proviamo a spiegarlo con un esempio che banalizza al massimo: se vivessimo sulla superficie di una bolla di sapone, potendo muoverci solo avanti-indietro o a destra-sinistra, ne percepiremmo solo due dimensioni, sebbene la bolla sia immersa in uno spazio tridimensionale. Proviamo ora a immaginare di vivere in un universo strutturato come una membrana, in cui si intrecciano più dimensioni; noi soggetti 'tridimensionali' percepiremmo solo tre dimensioni. Nello scenario tracciato da Randall e Sundrum la membrana ha più di quattro dimensioni: mentre le tre ordinarie, che ci è dato di percepire, hanno dimensioni grandissime ed anzi infinite, le dimensioni extra non solo agiscono su un altro livello, ma sono segmenti o cerchietti talmente piccoli (dell'ordine di un miliardesimo di miliardesimo di cm) da sfuggire completamente ai nostri sensi. I complicatissimi conti proposti da Randall e Sundrum, tornano: questo modello è quindi affidabile ed ha tutte le carte in regola per essere 'potenzialmente' vero. Non è poco. Ma proprio l'inimmaginabile piccolezza ed

insondabilità delle dimensioni extra costituisce il punto di debolezza di questo affascinante modello: per penetrare in strutture tanto compatte occorrono infatti energie elevatissime, irraggiungibili con gli attuali apparati e, oltre certi limiti, irraggiungibili in assoluto. La nuova generazione di acceleratori -e in particolare Lhc- potrà risolvere alcuni importanti problemi e confermare (o smentire) teorie che oggi appassionano gli scienziati di tutto il mondo e fanno molto soffrire, per la loro difficile verifica sperimentale, i discepoli di Galileo. A tutt'oggi sono leciti i dubbi di quanti, con Frank Wiczeck, temono che si tratti solo di "allucinazioni d'alta montagna". Da buona alpinista e da fisica di razza, la Randall ai colleghi scettici risponde con tutta calma: "La nostra è una teoria che raccoglie l'interesse non solo di fisici delle particelle ma anche di esperti di fisica relativistica e di cosmologia, molti dei quali oggi pensano che sia un modello possibile. E' il modello del mondo? E chi lo sa?" E' certamente un modello elegante. E non sarebbe la prima volta che la bellezza e l'eleganza di una teoria guidano un ricercatore verso l'intuizione più giusta: è accaduto a molti dei più grandi scienziati della storia. Semplicemente perché quello della bellezza è anche il metodo che guida madre natura.

Lisa Randall Insegna fisica alla Harvard university (Cambridge, Massachusetts)

Se vuoi cercare una notizia di carattere scientifico sulla stampa ti suggeriamo di utilizzare il motore di ricerca [La scienza sui giornali](#)