
In questo numero

Per la seconda volta, dopo il numero V apparso nel marzo del 2015, *Ithaca* dedica un numero alla Gravità. Nei pochi anni trascorsi da allora, l'accumularsi di nuovi dati sperimentali ha profondamente rivoluzionato la nostra visione della Gravità e del Cosmo. L'identificazione di Onde Gravitazionali è il fatto più rilevante di questi ultimi anni, consacrato nel 2017 con l'assegnazione del premio Nobel a Rainer Weiss, Kip Thorne e Barry Barish. *Ithaca* si è già occupata delle Onde Gravitazionali pubblicando nel numero VII, del marzo 2016, un articolo di Paola Leaci che raccontava la loro scoperta fatta dai due rivelatori LIGO. Ma i progressi in questo settore sono stati così rapidi e pieni di conseguenze che abbiamo pensato di dedicare un intero numero alla Gravità.

Iniziamo occupandoci delle Onde Gravitazionali con quattro articoli. Un primo articolo, di Maurizio Gasperini, inquadra l'idea delle Onde Gravitazionali nell'ambito teorico della Relatività Generale formulata da Einstein. Gli interferometri LIGO e Virgo, responsabili dell'identificazione delle Onde Gravitazionali in tre diversi eventi, sono dettagliatamente descritti nell'articolo di Matteo Lorenzini, Shane Larson e Riccardo De Salvo. Il futuro dei rivelatori di Onde Gravitazionali a terra, il telescopio Einstein, è presentato nell'articolo di Michele Punturo, e nello spazio, il rivelatore LISA, da Daniele Vetrugno.

L'articolo di Francesco De Paolis, Achille Nucita, Gabriele Ingrosso, Francesco Strafella e Domenico Licchelli mette in evidenza come si possano utilizzare fenomeni previsti dalla Relatività Generale, ad esempio il *gravitational lensing*, per esplorare il cosmo e, nello specifico, per la ricerca di pianeti extrasolari.

Lo studio del cosmo è estremamente ricco di novità osservative che creano problemi nel nostro tentativo di avere una descrizione coerente della natura. Ci sono osservazioni incompatibili tra loro a meno di non ricorrere all'ipotesi che esista qualche cosa che non riusciamo a vedere, e per questo la denominiamo oscura. Alla materia oscura è dedicato l'articolo di Marco Cirelli, e all'energia oscura quello di Massimo Pietroni.

L'intreccio tra osservazione e spiegazione semplificata dei dati è così forte che capita a volte che dei dati vengano erroneamente interpretati per soddisfare un'idea. È quello che racconta l'articolo di Silvio Bonometto e Marino Mezzetti mettendo in evidenza come i dati sui quali Hubble basò la sua osservazione di un Universo in espansione furono erroneamente interpretati, anche se poi l'idea si rivelò corretta.

Dal punto di vista teorico la Gravità è l'interazione che crea problemi perché non si inserisce nel quadro interpretativo unificante della realtà fisica che ha assunto il nome di Modello Standard. Tutti i fenomeni che vengono osservati continuano a confermare la validità della Relatività Generale che non riesce a conciliarsi con l'altra grande teoria sviluppata nel XX secolo, la Meccanica Quantistica. La possibilità di formulare una teoria della gravità compatibile con la Meccanica Quantistica è, probabilmente, la maggiore sfida teorica della fisica contemporanea. In questo numero presentiamo due articoli che affrontano il problema da prospettive differenti. L'articolo di Daniele Oriti parla di Gravità Quantistica, la visione è quella di concepire la geometria dello spazio-tempo come l'ingrediente da quantizzare. Dall'altra parte c'è la visione della teoria delle stringhe, presentata nell'articolo

lo di Augusto Sagnotti, dove si parte da elementi fondamentali della materia, dette stringhe, per costruire una teoria della gravitazione in cui lo spazio-tempo accessibile alle nostre osservazioni nasconde dimensioni a noi non accessibili.

Il fatto che queste speculazioni teoriche possano avere riscontri osservativi è ben rappresentato dal caso messo in evidenza dall'articolo di Simone Speziale, dove le proprietà dei buchi neri sono discusse alla luce di possibili modifiche delle equazioni di Einstein.

Vista la proliferazione di teorie differenti, soprattutto quelle legate alla descrizione della Gravità, l'articolo di Paolo Ciafaloni propone, in maniera critica, la possibilità di usare un metodo per poter considerare la validità di teorie dell'Universo basandosi su vincoli che alcuni dati oggettivi sembrerebbero imporre e che cadono sotto il nome di *naturalezza*.

Il numero si chiude con la lezione mancata che questa volta è pensata per completare quella del precedente numero in cui veniva utilizzata l'espressione nota come formula di Stirling. In questa lezione Carlo Sempì dimostra come ottenere questa espressione, la cui denominazione corretta dovrebbe essere di *de Moivre–Stirling*.

Buona lettura,
il comitato di redazione