

Il talento della divulgazione: gli scienziati al lavoro e la meraviglia della cosmologia

Interferometri sotterranei giganti e neutroni rotanti

di Antonella Castellina



Un famoso aforisma attribuito ad Albert Einstein recita "Non hai veramente capito qualcosa se non sei in grado di spiegarlo a tua nonna". Che l'abbia pronunciata o meno, questa frase comprende in sé una delle caratteristiche più importanti di un buon divulgatore scientifico: una base di conoscenza profonda, l'unica che consente di semplificare concetti non proprio immediati senza incorrere in imprecisioni o errori. Data per scontata questa imprescindibile base (cosa purtroppo non sempre prudente), esistono molteplici modi in cui si possono declinare le parole della scienza: romanzi, saggi, racconti, fumetti forniscono agli autori mezzi diversi ma potenzialmente molto efficaci per raggiungere i lettori.

Tommaso Tirelli, in *La signora delle comete*, utilizza ad esempio un approccio romanzesco per parlarci della lunga avventura spaziale della missione Rosetta. L'argomento è tanto complesso quanto appassionante: una missione spaziale per atterrare su una cometa e studiare l'origine del sistema solare! Abbiamo a che fare addirittura con l'astrofisica delle alte energie, che sfrutta mezzi potenti molto diversi da quelli del passato, a partire dai telescopi X e gamma. La missione Rosetta è stata lanciata nel 2004, ha raccolto dati per sei anni, è rimasta in "ibernazione", dormiente, per quasi tre anni ed infine ha concluso il suo viaggio facendo atterrare un robot sperimentale su una cometa. Una missione considerata ai limiti dell'impossibile, e per questo ancora più appassionante, come racconta nella postfazione una delle protagoniste dell'avventura, Amalia Ercoli Finzi, che non solo ha garantito la correttezza delle informazioni scientifiche, ma nel libro ha un chiaro *alter ego* nella protagonista, la professoressa Amalia Maini. Il racconto si dipana come in un romanzo giallo, dove alle descrizioni dei laboratori e delle relazioni, non sempre guidate da spirito scientifico, tra scienziati di fama internazionale si uniscono descrizioni della missione, degli strumenti, delle motivazioni scientifiche, e anche un mistero legato all'analisi dei primi dati scientifici raccolti. Ai lettori viene fornito un tesoro di informazioni difficilmente fruibile se espresso con linguaggio diverso.

Alla nostra curiosità sulla posizione che occupiamo nell'universo, sulla nostra unicità nel cosmo, la scienza risponde con una ricerca sempre più approfondita sugli esopianeti, cioè su quei pianeti esterni al sistema solare, che ruotano attorno a stelle diverse, e in particolare su quelli abitabili. Conosciamo ormai molte migliaia di esopianeti: nulla di meglio dunque di un libro che ci accompagni a scoprire la storia di queste scoperte, come *Alla ricerca di una nuova Terra*, di Stuart Clark. In comune con il precedente, questo libro non descrive solo le scoperte scientifiche, ma anche e forse soprattutto il percorso ed il carattere degli scienziati che vi hanno contribuito. Ad un'idea di scienza che presso il grande pubblico a volte appare arida ed impersonale, qui si contrappone una varia umanità di scienziati, con tutto il peso delle sconfitte, la meraviglia delle scoperte, il lavoro duro ma sempre appassionante che anima i ricercatori. Una qualità aggiuntiva di questo libro sta poi nella descrizione onesta, seppur nei limiti di un approccio divulgativo, del ruolo della politica nell'indirizzo dei finanziamenti, del peso dei mass media o delle difficoltà di carriera, le invidie, le corse alla notorietà che spesso affliggono i protagonisti. È un aspetto importante, che interroga il nostro spirito critico: in quanto cittadini, è doveroso informarci e riflettere sugli investimenti di denaro pubblico e sulla frazione di essi che dev'essere spesa in ricerca di base piuttosto che in ricerca applicata. Grazie al suo approccio storico, leggere il volume di Stuart Clark appare come un'avventura: un'inizio quasi casuale, con un ricercatore pieno di dubbi sulle proprie capacità che si propone di esplorare qualcosa che a nessuno interessa, fino alla prima scoperta confermata di un esopianeta

nel 1992, alle missioni attuali ed infine a quelle future, come il James Webb Telescope che sarà lanciato probabilmente nel 2021 e potrà studiare l'atmosfera degli esopianeti per cercare eventuali condizioni favorevoli alla vita. Comprendere i metodi con i quali si riconoscono e si studiano gli esopianeti è complicato, ma Clark riesce a restituircene almeno un'idea generale: si spazia da metodi diretti, basati sulle osservazioni con i telescopi a terra, a quelli indiretti, volti ad identificare gli effetti che tali pianeti inducono o subiscono nella loro interazione con la stella attorno a cui orbitano.

Uno dei metodi utilizzati per queste investigazioni quando le distanze sono enormi consiste nella ricerca di effetti previsti nella teoria della relatività generale: i raggi luminosi possono essere deviati da campi gravitazionali sufficientemente intensi. Ecco che ci appare l'immagine

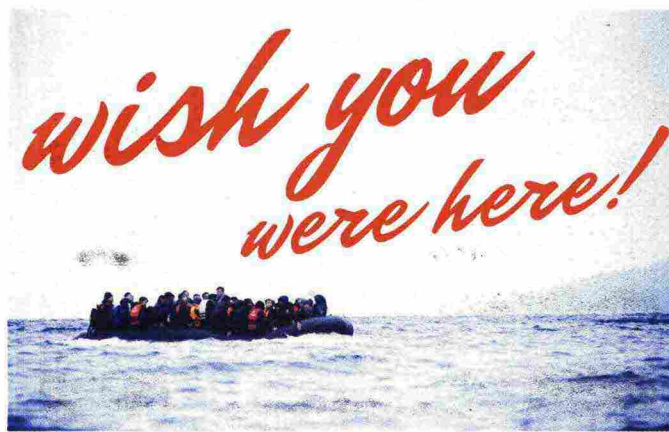
aver assistito alla nascita di un nuovo tipo di astronomia è appassionante non solo per gli scienziati ma anche per i lettori: dall'ammirazione per i pionieri, quegli scienziati come Adalberto Giarzotto, che già negli anni ottanta aveva proposto la realizzazione dell'interferometro europeo oggi in funzione a Cascina, vicino a Pisa, si passa al presente e alle tante idee che già circolano sul futuro. In ambiente scientifico si discute ormai di interferometri sotterranei giganti, come l'europeo ET (Einstein Telescope) per cui è stato anche proposto un sito in Sardegna, particolarmente adatto a misure con rumore di fondo ancora minore. Il progetto Lisa, dell'Agenzia spaziale europea, prevede nel 2034 la messa in orbita attorno al sole di tre satelliti artificiali in formazione triangolare, per misurare i segnali di onde gravitazionali a bassa frequenza: si passerà così dai 10 km dei tubi a vuoto di ET ai 2.5 milioni di km!

Se poi arrivati a questo punto ci servisse un quadro di riferimento globale sull'astrofisica, per non sentirsi perduti in mezzo a tutte queste strane teorie e incredibili esperimenti, possiamo rivolgerci a Neil deGrasse Tyson, che nel suo *Astrofisica per chi va di fretta* esprime ancora una volta il suo talento di divulgatore. L'approccio non appare particolarmente originale: si parte con la storia dell'evoluzione dell'universo, con informazioni sulla luce e la distribuzione delle galassie. Tuttavia, l'autore sa usare uno stile scorrevole ed esempi semplici, dai tulipani a *Star Trek*, per darci una visione globale del cosmo e della sua storia, mettendo sempre in rilievo la lunga e difficile strada della ricerca e la necessità di attenersi costantemente a un rigoroso metodo scientifico. Presto le parole della scienza si fanno più interessanti, quando si comprende quanto strettamente correlate siano astronomia, chimica e fisica delle particelle, fino ad arrivare alla nascita della moderna cosmologia.

Di particolare interesse sono i capitoli centrali del libro, dove si parla di materia ed energia oscura, oggetto attualissimo delle ricerche teoriche e sperimentali in tutto il mondo. L'origine della materia oscura è ancora sconosciuta, ma non siamo di fronte a una spiegazione *ad hoc*, dovuta all'ignoranza (come accadde ad esempio con l'etere, nel XIX secolo): gli effetti che essa produce sono indiscutibili, si tratta di scoprirne la natura. Ancora più complesso è raccontare qualcosa sull'energia oscura, una pressione sconosciuta che si oppone alla gravità e potrebbe avere conseguenze enormi sull'evoluzione del nostro universo. Per fortuna, la lista degli elementi chimici mattoni del nostro universo, che viene descritta come in un menù gastronomico nel capitolo successivo, ci restituisce un po' di leggerezza, dopo lo sgomento provocato dall'improvvisa consapevolezza della nostra ignoranza su queste "oscure" domande: le teorie stesse alla base delle nostre conoscenze attuali potrebbero essere incomplete, e siamo per ora privi di risposte soddisfacenti. Nell'ultimo capitolo, Tyson affronta il tema della prospettiva cosmica in relazione agli accadimenti umani. La sua personale visione può ovviamente essere condivisa o meno dal lettore. Tuttavia, in questi tempi di grave confusione, in cui sembra che i dati scientifici nonentino molto e si assiste a strumentalizzazioni politiche di ogni tipo, queste riflessioni appaiono ancor più importanti. Con le capacità critiche che questi libri aiutano certamente ad accrescere, ognuno di noi è libero di riflettere sulla relazione tra la scienza e la nostra vita, ricordando comunque sempre una delle conclusioni di Tyson: "Immaginiamo un mondo in cui tutti abbiano una visione estesa del nostro posto nel cosmo. I nostri problemi diventerebbero piccolissimi e potremmo celebrare le nostre differenze, anziché usarle come pretesto per ucciderci l'un l'altro".

antonella.castellina@to.infn.it

A Castellina lavora all'Istituto nazionale di astrofisica presso l'osservatorio astrofisico di Torino



REFUGEES ON A BOAT CROSSING THE MEDITERRANEAN SEA, HEADING FROM TURKISH COAST TO THE NORTHEASTERN GREEK ISLAND OF LESBOS, 29 JAN. 2016

Una cartolina di Adele Meccariello

ben nota di Einstein e delle sue formule astruse: campi gravitazionali? relatività? Hanno forse a che fare con tutte le notizie sentite sulle onde gravitazionali, da lui stesso ipotizzate nel 1916 e rivelate per la prima volta nel 2015 dagli esperimenti Ligo negli Stati Uniti e Virgo in Italia?

Lumi sull'argomento possono essere trovati in un volume dell'astrofisico Federico Ferrini *Le onde gravitazionali*. In questo caso, le parole della scienza sono un po' più complicate. Ci vengono descritti gli interferometri, tubi a vuoto lunghi vari chilometri e perpendicolari tra loro, nei quali il passaggio dell'onda produce deformazioni diverse. Si descrive la lunga battaglia ingegneristica contro ogni più piccolo rumore di fondo per poter "ascoltare" il suono dell'universo, cioè il debolissimo segnale che ci arriva al passaggio di un'onda gravitazionale. Con descrizioni semplici si presentano le sorgenti di tali onde, accompagnando il lettore tra buchi neri in collisione e sistemi di stelle di neutroni ruotanti a velocità per noi inimmaginabili l'una attorno all'altra. L'idea di

I libri

Stuart Clark, *Alla ricerca di una nuova Terra. Esopianeti, esplorazioni spaziali e vita extraterrestre*. ed. orig. 2017, trad. dall'inglese di Eva Filoramo, pp. 216, € 17, Dedalo, Bari 2018

Neil deGrasse Tyson, *Astrofisica per chi va di fretta*, ed. orig. 2017, trad. dall'inglese di Giuseppe Bucchi, pp. 140, € 14, Cortina, Milano 2018

Federico Ferrini, *Le onde gravitazionali. Una nuova porta sul cosmo*, pp. 115 € 11, Il Mulino, Bologna 2018

Tommaso Tirelli, *La signora delle comete. Intrighi e misteri della missione spaziale Rosetta*, pp. 184, € 17, Dedalo, Bari 2018