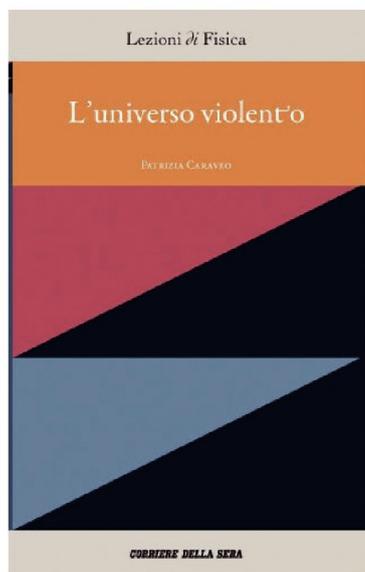


L'UNIVERSO VIOLENTO



Patrizia Caraveo

L'UNIVERSO VIOLENTO

Pagine 160

Prezzo € 6,90

*Recensione a cura
di Andrea Simoncelli*

Chiacchierando con amici e parenti, tentando di rispondere alle loro domande e, soprattutto, lavorando nella scuola, avverto sempre più la necessità di avvicinare il "grande pubblico" ai temi della scienza.

Per questo ho molto apprezzato, e sto consigliando fortemente, una nuova iniziativa editoriale del *Corriere della Sera*. Dal novembre dello scorso anno, infatti, ogni lunedì, in allegato al quotidiano i lettori possono trovare un volume della collana *Lezioni di fisica*, un valido strumento che permette anche ai non addetti ai lavori di conoscere le nuove frontiere di una disciplina che spesso sentono molto distante e lontana dalla vita di tutti i giorni.

La collana, costituita da 25 volumi, è scritta da illustri docenti e ricercatori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF).

Il volume oggetto di questa recensione, dal titolo "*L'universo violento*", è uscito in edicola il 21 gennaio di quest'anno, e l'autrice è Patrizia Caraveo, dirigente di ricerca dell'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica dell'INAF di Milano. I lettori la conoscono molto bene dato che è una storica e validissima collaboratrice di questa rivista. Confesso di aver aspettato con grande trepidazione l'uscita di questo libro dato che, spesso, sono proprio i suoi articoli quelli che leggo per primi quando prendo

le Stelle. Dunque... un intero libro scritto da lei, non potevo crederci!

Così l'ho divorato in pochissimo tempo, come in passato mi è capitato (non molto spesso a esser sincero) solo con grandi e avvincenti romanzi.

Caraveo ha come ambito principale di ricerca le stelle di neutroni alle diverse lunghezze d'onda e

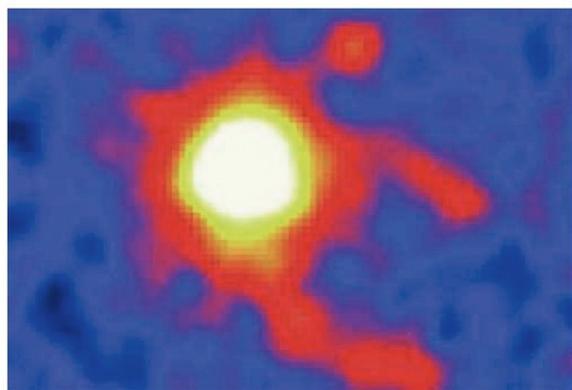
il loro ruolo nell'astrofisica delle alte energie. In questo testo approfondisce l'astronomia gamma, quel ramo dell'astrofisica che studia i fotoni con un'energia fino a mille miliardi di volte quella della luce visibile e che consente di studiare eventi cosmici violenti.

In questi anni l'astronomia gamma sta vivendo un momento particolarmente fecondo che vede l'Italia come uno dei protagonisti principali, grazie alla lunga tradizione e al continuo impegno dei suoi ricercatori.

Il libro si articola in soli due capitoli: "*La Lezione*" e "*Cosa resta da scoprire*", preceduti dall'introduzione di Giorgio Riviello, e seguiti da una "Cronologia" che racconta gli scienziati e gli strumenti che hanno fatto la storia dell'astronomia gamma. In coda, delle pagine dedicate alle "*Risposte della scienza*", un piccolo vocabolario ("*Le parole della fisica*") e un elenco di letture e video consigliati per approfondire ulteriormente i temi trattati.

Caraveo ha dedicato il libro a suo marito Giovanni Fabrizio ("Nanni") Bignami, astrofisico e compagno di vita che, improvvisamente, ci ha lasciati nel maggio 2017.

Il testo inizia con due importanti notizie scientifiche che hanno trovato ampio spazio nei mezzi di comunicazione, con articoli apparsi sui maggiori quotidiani e servizi nei vari telegiornali (oltre, ovviamente, a essere ripor-



▲ Un'immagine nei raggi X della pulsar Geminga qui immortalata dal satellite orbitante XMM-Newton.



▲ L'autrice del libro, Patrizia Caraveo.

tate nelle riviste specializzate). La prima risale al 17 agosto 2017 quando gli interferometri *Advanced LIGO* e *Advanced Virgo* hanno rivelato il segnale gravitazionale GW170817 originato dalla fusione di due stelle di neutroni in un sistema binario. L'immane catastrofe ha prodotto anche un segnale elettromagnetico, a cominciare dall'emissione gamma (rivelata da alcuni satelliti in orbita) e poi in altre bande dello spettro elettromagnetico, studiato per settimane da 70 telescopi sparsi in tutto il mondo. La seconda notizia risale al mese successivo quando, il 22 settembre 2017, per la prima volta, gli scienziati sono riusciti a individuare la sorgente di un neutrino cosmico grazie all'associazione con una sorgente di raggi gamma, un blazar, ossia una galassia attiva con un buco nero supermassiccio al centro. Per giungere a questo straordinario risultato i ricercatori hanno utilizzato i dati del rivelatore di neutrini *IceCube*, posizionato tra i ghiacci del Polo Sud, e di altri esperimenti per la rivelazione dei fotoni sia dal suolo sia dallo spazio. L'autrice è consapevole che il grande pubblico, per una piena comprensione di questi due eventi così clamorosi dal punto di vista mediatico, ha bisogno di conoscenze che spesso non ha a disposizione. Ecco quindi l'idea di questo agile volumetto sull'astronomia gamma. Eccezione fatta per i ricercatori coinvolti in queste straordinarie scoperte, non tutti, infatti, hanno nel proprio bagaglio culturale delle nozioni che riguardano raggi cosmici, fotoni, campi magnetici, radiazione elettromagnetica, neutrini e onde gravitazionali. Il testo inizia con una breve discussione sugli albori dell'astronomia, per

secoli fatta con gli occhi dell'osservatore e poi, a partire dall'introduzione del cannocchiale, ad opera di Galileo Galilei, con strumenti ottici via via sempre migliori.

Questa astronomia ottica ha consentito di compiere enormi passi in avanti verso la comprensione dei sistemi planetari, dell'evoluzione delle stelle, della formazione delle galassie e di come queste si allontanino le une dalle altre, seguendo l'espansione dello spazio-tempo. Tuttavia, un'osservazione del cielo nelle lunghezze d'onda del visibile, permette di ottenere solo una parte delle informazioni prodotte dai corpi celesti, che sono in grado di emettere anche radiazioni a frequenze molto più lunghe e molto più corte di quelle ottiche.

Ecco quindi che, per a coprire l'intero spettro elettromagnetico, è necessario ricorrere a osservazioni ad altre lunghezze d'onda, che ai nostri occhi non sono percepibili: onde radio, raggi X, raggi gamma, ecc. È questa la "conquista dell'invisibile"!

Nel testo troviamo anche ben spiegate sia le tecniche di rivelazione dei fotoni gamma sia le sorgenti celesti e i fenomeni che li emettono: stelle di neutroni, nuclei galattici attivi, buchi neri, stelle novae, esplosioni di supernovae, pulsar e quasar.

Proprio la lettura delle pagine dedicate a questi argomenti permette di capire quali sono stati i progressi scientifici e tecnologici, negli anni, che hanno permesso di "conquistare l'invisibile". Progressi che, in molti casi, sono firmati da ricercatori italiani come, per esempio, Domenico Pacini, Giuseppe Occhialini, Bruno Rossi e lo stesso Nanni Bignami.

Sviluppi compiuti anche grazie al contributo di diversi istituti ed enti di ricerca, tra i quali l'INAF, che hanno portato alla realizzazione di strumenti e rivelatori per raggi gamma dal suolo e dallo spazio, come per esempio MAGIC, INTEGRAL, Beppo-SAX, Fermi, Agile, Swift e molti altri.

Nel libro non poteva mancare la storia di *Geminga*, una sorgente gamma scoperta nel 1972 dal satellite della NASA *SAS-2*, il cui studio è stato centrale nella vita e nella carriera scientifica sia dell'autrice sia di Bignami. Proprio quest'ultimo conio il nome della sorgente dal milanese "gh'è minga" (che significa "non c'è"). Lasciamo al lettore il piacere di scoprire il perché questa sorgente (che in seguito è stata con-

fermata come una pulsar) "non c'è". Questo nome ebbe talmente successo da essere utilizzato, a livello internazionale nella comunità scientifica, per dare il nome a oggetti con caratteristiche simili: i *geminga like objects*.

A cornice di tutto questo, il pensiero rivolto a Bignami. Scrive la Caraveo "Senza nulla togliere ai molti colleghi e colleghe che hanno reso possibile questa felice situazione, mi piace far notare che c'è una persona che è stata il denominatore comune di queste missioni. Si tratta di Giovanni Bignami ("Nanni" per tutti quelli che hanno avuto il piacere di conoscerlo), che prima, come scienziato, e poi, come *manager* visionario, ha contribuito a rendere possibile tutto questo".

Nella chiusura del testo la Caraveo ci illustra quali siano le prospettive per i prossimi anni, descrivendo il CTA (*Čerenkov Telescope Array*), un grande progetto internazionale, in fase di realizzazione, per una rete globale di telescopi per l'osservazione, dal suolo, dei raggi gamma. Alla sua realizzazione, per l'Italia, partecipano l'INAF, l'INFN e varie Università.

Il CTA avrà due siti osservativi, uno nell'emisfero boreale a La Palma (Canarie), e l'altro nell'emisfero australe nel deserto di Atacama (Cile) che ospiteranno un totale di 118 telescopi che utilizzano la *luce Čerenkov* (v. pp. 48-52).

L'INAF sta dando un forte contributo e ha investito in maniera consistente in questi telescopi perché, come dice l'autrice, "nessuno è mai stato capace di studiare i fotoni di altissima energia, come quelli gamma, e quindi è lì, dove nessuno ha mai osato, che ci potrebbe essere spazio per nuove scoperte", come per esempio quelle che potrebbero riguardare il "lato oscuro dell'universo", quel 96% di materia oscura ed energia oscura di cui sappiamo ben poco.

Davvero un bel libro, scritto con un linguaggio semplice ma rigoroso, comprensibile a tutti, snello ed esauriente e con alcune figure (in bianco e nero) che ne arricchiscono la presentazione. Da leggere tutto d'un fiato! Nessun problema se il lettore interessato non lo troverà in edicola; potrà reperire facilmente una copia sullo *store* del Corriere della Sera (store.corriere.it).

Il mio augurio è che il libro possa far conoscere a tutti i volti nascosti dell'Universo violento. Buona lettura!