

**\* NOVA \***

**N. 910 - 2 NOVEMBRE 2015**

**ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI**

## **HARLOW SHAPLEY**

Il 2 novembre 1885, 130 anni fa, nasceva Harlow Shapley, l'astronomo statunitense che dimostrò per primo che il Sole occupa un posto periferico nella nostra galassia. Identificò la posizione del centro galattico studiando, con il telescopio di 60 pollici di Mount Wilson in California (allora il più potente del mondo), gli ammassi globulari e la loro distribuzione intorno alla Galassia [1, 2, 3, 4].



Harlow Shapley (1885–1972)

Da giovane, in realtà, Shapley avrebbe voluto fare il giornalista, poi però si iscrisse ad Astronomia all'Università. “Ancora molti anni dopo, – scrive Corrado Lamberti [5] – Shapley non riusciva a spiegare a se stesso le ragioni di tale scelta. Ripensando a qualche episodio che potrebbe avergli instillato da ragazzo la curiosità per le cose del cielo, gli tornava alla memoria solo che una notte d'agosto, sollecitato dal padre ad osservare lo spettacolo delle stelle cadenti, si era messo in posizione, sdraiato su un tavolaccio a fianco del fratello gemello, naso al cielo: tanto profondo fu l'interesse che in meno di mezz'ora s'addormentò”. Sulla figura di Shapley riportiamo, alle pp. 3-5, un articolo di Margherita Hack pubblicato 35 anni fa sulla rivista “l'Astronomia” [6].

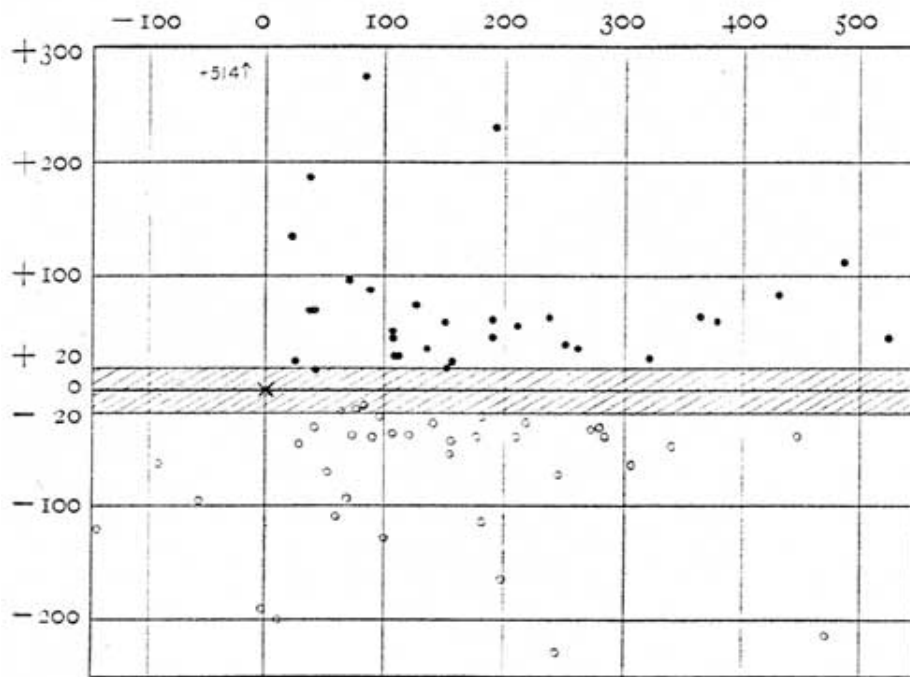
Theories crumble, but good observations never fade.

*Le teorie si sgretolano, ma le buone osservazioni non svaniscono mai.*

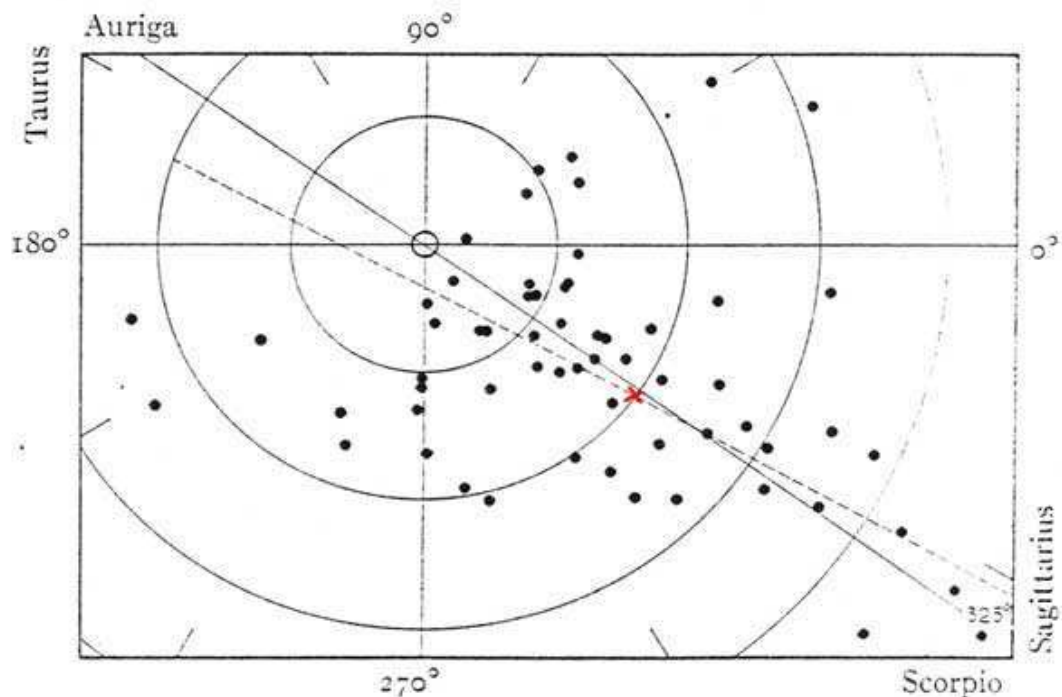
**Harlow Shapley**

### **Riferimenti sito-bibliografici:**

- 1 “Shapley, Harlow”, in Enciclopedia Italiana Treccani, Seconda Appendice (1938-1948), Roma 1949, p. 815
- 2 Michael Hoskin (a cura di), *Storia dell'Astronomia di Cambridge*, traduz. di Libero Sosio, Biblioteca Universale Rizzoli, Milano 2001, p. 250-254
- 3 Zdeněk Kopal, Obituary, *Nature*, vol. 240, pp. 429-430 (1972), [http://apod.nasa.gov/debate/1920/shapley\\_obit.html](http://apod.nasa.gov/debate/1920/shapley_obit.html)
- 4 *The Shapley - Curtis Debate in 1920*, [http://apod.nasa.gov/diamond\\_jubilee/debate20.html](http://apod.nasa.gov/diamond_jubilee/debate20.html)
- 5 Corrado Lamberti, *Capire l'universo. L'appassionante avventura della cosmologia*, Springer-Verlag Italia, Milano 2011, p.42
- 6 Margherita Hack, “Harlow Shapley”, ne *l'Astronomia*, anno 2, n. 2, gennaio-febbraio 1980, pp. 54-55



La distribuzione degli ammassi globulari come misurata da Shapley nel 1918 (vista laterale). L'area ombreggiata è il piano della nostra galassia. La posizione del sistema solare è contrassegnata da X, nel piano della galassia vicino al lato sinistro. Gli ammassi globulari sono indicati con cerchi neri sopra l'area e con cerchi bianchi sotto. Sono circa lo stesso numero sopra e sotto il piano della nostra galassia.



La nostra galassia come era conosciuta nel 1919 (vista dall'alto): la forma e l'estensione delineate dagli ammassi globulari, qui mostrati proiettati sul piano della galassia. Il sistema solare è nel piccolo cerchio. La linea tratteggiata è l'asse principale della galassia, con il suo centro contrassegnato da una X rossa. Il primo cerchio grande ha un raggio di 10.000 parsec (circa 32.600 anni luce), e i successivi sono con la stessa scala.

Immagini da <https://www.aip.org/history/cosmology/ideas/island.htm>  
(Center for History of Physics, a Division of the American Institute of Physics)

# Harlow Shapley

di **Margherita Hack** (da *l'Astronomia*, anno II, n. 2, gennaio-febbraio 1980, pp. 54-55)

Harlow Shapley è stato uno dei maggiori astronomi del nostro secolo, ma anche un uomo dai molteplici interessi e ambizioni. Venne accusato di una certa vanità, forse per la pretesa di aver inaugurato, con la sua grande scoperta della posizione periferica del Sole nella Galassia, una nuova rivoluzione copernicana. Per questa e altre ragioni, ebbe dunque diversi nemici. Ma è giusto riconoscere che pochi al suo posto, e con le sue capacità, avrebbero potuto fare a meno di sentirsi orgogliosi. Infatti, se ebbe la fortuna di vivere in un periodo in cui la specializzazione non era necessaria e limitante come oggi, tuttavia era anche il tipico, avventuroso americano che "si fa da sé". Ed era così aperto e pronto a cogliere qualsiasi opportunità, che gli sarebbe stato facile diventare indifferentemente un grosso industriale, un grande giornalista, o un autorevole uomo politico. In realtà, fu un po' di tutto questo; e anzi lo fu in misura più che notevole.

Per esempio, nel 1921 promosse la fondazione della nota rivista divulgativa "Science News": una iniziativa che indusse altri giornali a introdurre una regolare rubrica scientifica; e nel 1927, per l'American Academy of Arts and Sciences, iniziò con altri la pubblicazione della rivista "Daedalus", di cui suggerì anche il nome. Nel 1946 fu uno dei fondatori dell'UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), e fu lui a insistere nel voler inserire la lettera S nell'acronimo. Però, va soprattutto ricordato per quanto fece a partire dalla fine degli anni '30, quando l'Osservatorio di Harvard era diventato sotto la sua direzione la mecca dei giovani astronomi di tutto il mondo, e in particolare dei perseguitati dal nazismo e dal fascismo. Uno di questi, il berlinese Richard Prager, confidò a Bart J. Bok, che ogni notte almeno un migliaio di scienziati ebrei recitava preghiere di ringraziamento per l'opera umanitaria di Shapley, preoccupato di salvarli insieme alle loro famiglie.

Nel campo delle scienze, a parte l'astronomia, seppe dimostrare le sue doti eccezionali pure in altre discipline coltivate come "hobby", come quando si divertiva a raccogliere diverse specie di arbusti e altre piante a basso fusto nei canyon intorno a Monte Wilson, e a studiare il comportamento delle formiche. A tal proposito, scoprì quel che, in uno dei suoi articoli mirmecologici intitolato "On the Thermokinetics of Dolichoderinae Ants", chiamava appunto "termocinetica delle formiche": cioè, più alta è la temperatura, più indaffarate le formiche corrono lungo i loro sentieri.

Del grande albero dell'astronomia non credo trascurasse alcuna branca. Uno dei suoi amici, il fisiologo Hudson Hoagland, dice che il famoso tavolo che Shapley aveva ereditato all'Osservatorio di Harvard dal precedente direttore Edward Charles Pickering, sembrava quasi un simbolo della sua vita. Si trattava di un grande tamburo di quasi tre metri di diametro, fornito di cassetti e scomparti e montato su un asse verticale, una sorta di "ruotante galassia di idee". Seduto al suo posto, gli bastava dare una spinta al tamburo per passare da un lavoro ad un altro, dalle bozze di un nuovo libro al manoscritto di una ricerca o di una conferenza e, come non bastasse, la sua sedia girevole gli permetteva di rivolgersi anche ad una più normale scrivania che gli stava alle spalle.

Shapley nacque a Nashville, un piccolo villaggio del Missouri, il 2 novembre 1885, da Sarah Stovell e Willis Shapley, un maestro che si era messo a fare l'agricoltore. Presa la licenza elementare e frequentato un breve corso di ragioneria, la sua intenzione era di iscriversi alla scuola di giornalismo dell'Università del Missouri. Il corso essendo stato rinviato di un anno, finì per scegliere l'astronomia quasi per caso, ma ebbe la fortuna di incontrare astronomi di valore quali Frederick H Seares, e poi, a Princeton, Henry Norris Russell e Raymond Smith Dugan.

Nei due anni che gli occorsero per completare la tesi di laurea, oltre ad impadronirsi di nuovi metodi di calcolo capaci di fornire una conoscenza più precisa delle dimensioni delle stelle, Shapley eseguì quasi 10.000 misure con un fotometro applicato al rifrattore da 58 cm di Princeton, che gli permisero di studiare le orbite di 90 binarie ad eclisse, mentre fino allora non se ne erano calcolate che una diecina. Otto Struve giudicò questo lavoro il più ragguardevole contributo individuale alla conoscenza delle caratteristiche fisiche delle "binarie strette". Proseguendo tali ricerche, nel 1914 Shapley smentì la comune opinione che le Cefeidi fossero delle binarie e avanzò invece l'ipotesi che queste stelle potessero essere delle masse di gas in vibrazione. Era un'opinione alquanto dubbia per Russell, ma che Eddington riprese subito e confermò teoricamente.

Troppo nota è la ricerca di Shapley sulle variabili degli ammassi globulari e la scoperta del centro galattico, perché occorra dilungarsi. Lo studio delle variabili negli ammassi gli venne suggerito dall'astronomo di

Harvard Solon I. Bailey, visitato da Shapley prima della sua partenza per Monte Wilson dove aveva ottenuto un posto. Leggendo gli articoli di Shapley nell'"Astrophysical Journal" e raccolti nei Contributi dell'Osservatorio di Monte Wilson (la maggior parte fra il 1914 e il 1921) si nota come, dalle prime semplici osservazioni, emerga gradualmente una miniera di notizie sulle variabili, le magnitudini e i colori delle stelle degli ammassi. Si vede come Shapley fu condotto, nella linea di Henrietta Leavitt e Ejnar Hertzsprung, a fare ricerche collaterali per una prima calibrazione in termini di magnitudine assoluta della relazione periodo-luminosità delle Cefeidi, e poi della luminosità media assoluta delle variabili RR Lyrae che sovrabbondano negli ammassi globulari. Egli trovò che le variabili RR Lyrae avevano una luminosità media un centinaio di volte maggiore di quella del Sole, e diventarono il suo "metro" di misura delle distanze.

Fu un metro che da principio non tutti accettarono per buono, perché, per esempio, Shapley ne derivava una distanza di circa 11.000 parsec per Messier 13, il luminoso ammasso globulare nella costellazione di Ercole. Era un valore che si giudicava troppo grande, e l'astronomo olandese J. C. Kapteyn era fra quelli che più ne dubitavano. Tuttavia, dopo il famoso articolo di Shapley del 1918 intitolato "Remarks on the Arrangement of the Sidereal Universe" (Commenti sulla struttura dell'universo siderale), all'immagine di Kapteyn di un universo col Sole quasi al centro, si sostituì presto quella proposta da Shapley. Egli aveva trovato che gli ammassi globulari si distribuivano in un grande sistema sferoidale, rispetto al quale il nostro Sole occupava una posizione eccentrica. Shapley fece il passo coraggioso di identificare il centro del sistema degli ammassi col centro della nostra Via Lattea, un punto situato oltre la costellazione del Sagittario; e poiché egli poteva determinare la distanza del Sole dal centro degli ammassi, ne deduceva la distanza del Sole anche dal centro della Via Lattea.

Shapley col passare degli anni finì per dare un'esagerata importanza al significato di questa pur grandissima scoperta. Al termine della sua vita scriveva: "Rimango sempre dell'opinione che il mio più grande contributo sia stato di carattere religioso. Voglio dire che se un fatto simile mi capitasse ora, penso vi scorgerei implicazioni filosofiche e religiose, e una rivoluzione per l'uomo che farebbe apparire piccola quella copernicana. Così mi sembra oggi, ma allora non ci pensavo." Invece, guardando le cose nelle loro proporzioni, non c'è bisogno di spiegare perché la rivoluzione di Copernico, quella vera, sia stata senza confronti. Basti accennare alle molteplici conseguenze che suscitò il crollo dell'immagine geocentrica del mondo, e lo sconcerto di un'umanità che per la prima volta da secoli sentiva di aver perso come ogni orientamento fisico, intellettuale e spirituale. Se proprio vogliamo trovare altre rivoluzioni scientifiche quasi altrettanto sconvolgenti in tempi vicini a noi, ovviamente penseremo a quella darwiniana, alla relatività e alla fisica dei quanti.

In ogni caso, è vero che se nel 1916 quasi tutti gli astronomi credevano ancora che il Sole si trovasse vicino al centro della Galassia, quattro anni dopo il pendolo era completamente oscillato dalla parte di Shapley. Semmai si discuteva sulla stima delle distanze e sul problema dell'"universo-isola" (One Island Universe), e fu per questo motivo che George Ellery Hale suggerì alla National Academy of Sciences di invitare Shapley e l'astronomo dell'Osservatorio di Lick, Heber Doust Curtis, per un chiarimento del problema. Nonostante il timore che alla gente non importasse proprio nulla degli "universi-isole", si preferì questo soggetto a quello molto più attuale ma difficile della relatività, o sulla causa dei periodi glaciali, o su qualche altro argomento zoologico o biologico. Si scelse per titolo: "The Scale of the Universe", le dimensioni dell'universo.

Comunque, ciò che in seguito venne chiamato "Il grande dibattito" in base agli articoli riveduti e ampliati, pubblicati nel 1921 nel "Bulletin of the National Research Council", fu piuttosto un simposio. Fu tenuto il 26 aprile 1920 alle 20,15. Prima della discussione, parlarono entrambi gli oratori per una quarantina di minuti ciascuno, secondo accordi che contemplavano anche un'esposizione degli argomenti più semplice possibile. Incominciò Shapley che fece un riassunto dei suoi lavori sugli ammassi globulari, sottolineando le loro enormi distanze, le quali implicavano una Galassia di dimensioni molto più grandi di quanto ritenuto da Kapteyn e i suoi sostenitori fra i quali Curtis. Shapley non credeva che la materia interstellare fosse abbondante non avendo riscontrato nessuna differenza nell'assorbimento della luce alle diverse lunghezze d'onda; e pensava che le "nebulose" fossero sistemi appartenenti alla Via Lattea, anche per le ricerche del suo amico Adriaan Van Maanen sulla loro velocità di rotazione, implicanti una loro relativa piccolezza e vicinanza.

La relazione di Curtis fu più tecnica. Egli criticò a torto il metodo di Shapley di calibrare la relazione periodo-luminosità delle Cefeidi, ma aveva ragione quando parlò delle nebulose spirali ed ellittiche come altrettanti universi-isole indipendenti dalla Via Lattea. Sosteneva che le misure di Van Maanen non erano attendibili, e spiegava che le "nebulose" sembravano evitare le regioni prossime al piano galattico a causa di

un disco di polveri disposte sul piano equatoriale della Via Lattea, analogamente a quanto si notava in tante fotografie di spirali viste di taglio.

Il problema degli universi-isole venne risolto nel 1923-24 quando Edwin Hubble individuò nelle tre nebulose di Andromeda e del Triangolo diverse Cefeidi distanti circa 300.000 parsec, e che perciò si rivelavano sistemi esterni e simili alla Via Lattea, la quale secondo Shapley, aveva un diametro di circa 300.000 anni-luce. Shapley si congratulò della scoperta e quasi immediatamente si mise a studiare le nebulose che egli ribattezzò "galassie", mentre Hubble le chiamava "nebulose extragalattiche": due espressioni che da allora presero anche a sottintendere una crescente rivalità sia fra Shapley e Hubble, che fra gli astronomi americani dell'Est e quelli dell'Ovest. Una rivalità, esacerbata dalla decisione della Fondazione Rockefeller di costruire un telescopio da 5 m per l'Osservatorio di Monte Wilson, mentre Shapley sperava si sviluppasse la stazione meridionale di Bloemfontein, nel Sud Africa.

Il lavoro di Shapley sulle galassie, conclusosi col catalogo Shapley-Ames, mostrava che non soltanto il loro numero era enorme, ma, nell'opinione di Shapley non condivisa da Hubble, anche irregolarmente distribuite. Egli seguì le ricerche sulle variabili che ora includevano studi pure sulle Nubi di Magellano. Ma forse il suo lavoro più importante di questi anni fu la scoperta nel 1937 e '38 delle due galassie nane Fornax e Sculptor, appartenenti al cosiddetto "Gruppo locale". Così si chiudeva la carriera scientifica di Shapley, che tuttavia fece ancora molto per l'Osservatorio di Harvard da lui diretto dal 1921 al 1952.

Ebbe notevoli amarezze, come la battaglia che dovette combattere contro il deputato al Congresso John E. Rankin e il senatore Joseph McCarthy che lo accusavano di essere troppo liberale (cioè, troppo favorevole ai comunisti). Però, ebbe pure moltissimi onori e riconoscimenti fra i quali perfino una laurea "ad honorem" in Teologia. Scrisse una decina di libri, e innumerevoli articoli divulgativi e rimase operoso quasi fino alla morte avvenuta il 20 ottobre 1972. Ancora tanti lo ricordano per la sua straordinaria vivacità di conferenziere. A volte si presentava all'auditorio, e invece che col solito "signori e signore", incominciava: "Fellow Primates!", amici primati!... Forse per ribadire anche ai sordi la sua fede evoluzionista, e la pochezza dell'uomo nell'Universo, che lui stesso così orgoglioso di sé aveva contribuito a dimostrare.

## Bibliografia

In italiano: HARLOW SHAPLEY: *Le stelle e l'uomo*, con prefazione di Livio Gratton, Biblioteca moderna Mondadori, 1961. Su questo libro è stato fatto anche un film, che ha vinto un premio alla Mostra di Venezia nel 1963. *Through Rugged Ways to the Stars* (cioè, Per aspera ad astra) è l'autobiografia di Shapley, pubblicata da Scribners nel 1969. Una commemorazione di BART J. BOK si trova in "Sky and Telescope", dicembre 1972, pag. 354: "Harlow Shapley Cosmographer and Humanitarian". Una biografia importante è quella in "Dictionary of Scientific Biography", edited by C. C. Gillispie Scribner Sons Publ., Vol. XII, pag. 345-352, a firma di OWEN GINGERICH, e corredata di una ricca bibliografia. Il recente libro di R. BERENDZEN, R. HART e D. SEELEY: *Man Discovers the Galaxies*, Scienze History Publications, New York, 1976, offre importanti notizie su Shapley e il "gran dibattito".

Abitiamo su un piccolo pianeta in orbita attorno a una stella di mezza età, che assieme ad altri circa 200 miliardi di astri, fa parte della grande spirale di materia nota come Via Lattea. Questa, a sua volta, non è che una tra le centinaia di miliardi di galassie che si stimano essere presenti nell'universo osservabile, una regione che si estende in tutte le direzioni rispetto al nostro punto di vista per un raggio di almeno 470.000.000.000.000.000.000.000 ( $4.7 \times 10^{23}$ ) chilometri. [...]

**Caleb Scharf**

*Il complesso di Copernico. Il nostro posto nell'universo*,  
traduz. di Luigi Civalleri, Codice edizioni (per il mensile *Le Scienze*), Torino 2015, p. 186