

COSMOvisioni

Spazio Il 2009, anno mondiale dell'astronomia, coincide con i 400 anni dalla prima osservazione dell'universo da parte di Galileo Galilei. Era l'inizio della moderna esplorazione di stelle, pianeti, galassie. Che oggi continua anche con telescopi sempre più raffinati.

di **LUCA SCIORTINO**

Vedere non è osservare. Il cielo era stato osservato per molto tempo prima che qualcuno giungesse a vedere. Accadde esattamente 400 anni fa, quando Galileo Galilei, avuta notizia di uno strumento costruito in Olanda per vedere ingranditi oggetti lontani, mise in fila alcune lenti da occhiali e puntò verso il cielo quello che può definirsi uno dei primi telescopi. Di lì a poco scrisse: «Quanti e qua-

IN MOSTRA

Dal 28 febbraio al 14 giugno Padova celebra Galileo e i 400 anni dall'uso del cannocchiale con una mostra internazionale ricca di antichi strumenti e manoscritti galileiani: www.ilfuturodigalileo.it, 0492010010.

Dal 13 marzo al 30 agosto Firenze offre una mostra a Palazzo Strozzi: *Galileo. Immagini dell'universo dall'antichità al telescopio*, www.palazzostrozzi.it.

li siano i vantaggi di questo strumento, così per terra come per mare, sarebbe del tutto superbo enumerare. Ma io, lasciando le cose terrene, mi rivolsi alla speculazione delle celesti».

Era l'inizio dell'astronomia moderna. Prima di allora questa scienza consisteva semplicemente nel misurare le posizioni delle stelle, nel catalogarle e nel prevederne le posizioni secondo le indicazioni dell'*Almagesto* di Tolomeo, un'opera che descriveva la Terra come immobile al centro dell'universo e i cor-

pi celesti in orbita intorno a essa. Fu Galileo a dare il colpo più duro a questa visione del mondo. Vedere fu anche guardare il cielo e interpretarlo senza una visione precon-

ceffa. Quando, il 7 gennaio 1610, Galileo osservò quattro piccole lune di Giove cambiare posizione sia rispetto al pianeta sia l'una rispetto all'altra, vide la prova della teoria di Copernico: il Sole è immobile al centro dell'universo e la Terra con la Luna gli ruota intorno, proprio come Giove con i suoi satelliti.

Questi eventi, tra i decisivi per la nascita della scienza moderna, vengono celebrati a Padova con una mostra spettacolare, dal 28 febbraio al 14 giugno, >



Un allestimento della mostra di Padova, «Il futuro di Galileo», nel nuovo Centro culturale Altinate.





Una galassia spettacolare fotografata dal telescopio spaziale Hubble.

> curata da Giulio Peruzzi, docente di storia della scienza all'Università di Padova, e Sofia Talas, conservatore del Museo di storia della fisica della stessa università. Sotto la loro guida *Panorama* l'ha visitata in fase di allestimento: ci saranno manoscritti galileiani sfogliabili virtualmente, prime edizioni di testi fondamentali, riproduzioni di apparati sperimentali galileiani, esperimenti interattivi, telescopi.

Tra le sezioni tematiche, anche una dal titolo «Dal cannocchiale di Galileo ai telescopi di oggi e di domani». In effetti Galileo rappresenta il punto di partenza di un'evoluzione di pensiero che ci ha portati a scoprire sempre meglio il cosmo. Non solo, man mano che nuovi strumenti sono stati costruiti anche la nostra concezione di ciò che significa osservare è mutata. Galileo osservava con un telescopio dalla lente concava per niente semplice da usare: «Il suo campo visivo era piccolissimo e gli ingrandimenti erano di circa 20 volte, così che trovare nel cielo un pianeta e i satelliti non era facile» dice Peruzzi.

Il cielo svelato da antichi strumenti

I costruttori di allora dovevano cercare compromessi per minimizzare i difetti delle immagini. Per esempio, riducevano l'apertura della lente per evitare aberrazioni: più il suo diametro è lungo, più i raggi che la attraversano nelle regioni periferiche vengono deviati diversamente rispetto a quelli che passano vicino al centro. E l'immagine risulta aberrata perché le sue parti vengono messe a fuoco in punti diversi.

Uno dei massimi studiosi del telescopio di Galileo, Albert Van Helden, ha scritto: «Il telescopio di Galileo, lungo 1 metro e capace di ingrandire 20 volte, ha un'apertura della lente obiettiva ridotta a 2 centimetri. Il suo campo visivo era così piccolo che la semplice individuazione di Giove era difficile in sé. Non vi era un posto evidente e comodo dove porre l'occhio e l'immagine vagava in modo irregolare». Nonostante ciò, Galileo fece scoperte sensazionali.

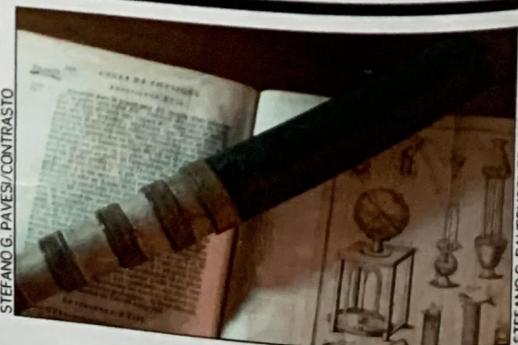
Quando puntò il telescopio verso la Luna, fece esattamente come l'astronomo

inglese Thomas Harriot, che disponeva di un te-

lescopio che ingrandiva fino a 6 volte. Ma Galileo vide perché osservò con altre teorie in mente: «Era già convinto della verità del sistema copernicano e riteneva che la fisica della Luna e delle altre stelle non fosse diversa da quella della Terra» ricorda Peruzzi. Così descrisse la Luna non come un astro dalla superficie liscia e perfettamente sferica, bensì come coperto di montagne e valli. Si accorse pure delle diverse forme di Saturno, aprendo un dibattito che si concluse con la scoperta dei suoi anelli e satelliti. Vide Venere divenire una mezzaluna e poi una falce sottile, e capì che presentava delle fasi: ruotava intorno al Sole come la Luna intorno alla Terra. Infine, fu tra i primi a osservare le macchie solari.

A un certo punto i limiti intrinseci del telescopio galileiano esaurirono la possibilità di ulteriori scoperte. Ma il progresso andò avanti. L'astronomo tedesco Christoph Scheiner sostituì la lente concava dell'oculare con una convessa, aumentando il campo visivo, e i telescopi divennero più lunghi per aumentare >

PREZIOSI Da sinistra: Galileo davanti al tribunale vaticano nel 1633, processato per la sua visione dell'universo, ritenuta «blasfema»; un cannocchiale gregoriano firmato da Domenico Selva (18° secolo) e uno dell'epoca di Galileo, costruito da italiani.



> la distanza focale dell'obiettivo e favorire l'ingrandimento. A Padova ce ne sono alcuni: «Tra i più preziosi quelli di Eustachio Divini e Giuseppe Campani, che fabbricavano lenti per molti scienziati dell'epoca» spiega Talas.

Gli italiani erano tra i costruttori più bravi d'Europa. «Campani fabbricò vari telescopi per l'astronomo Giandomenico Cassini, il quale fece molte scoperte, tra cui le quattro lune di Saturno. Erano strumenti superiori agli 8 metri e capaci di ingrandire decine di volte più di quello di Galileo» aggiunge Talas.

L'innovazione decisiva si deve a Isaac Newton, che costruì un telescopio usando uno specchio parabolico per concentrare il fascio ottico in avanti e un secondo specchio inclinato di 45 gradi per deviare il fascio su un focheggiatore. I più grandi telescopi ottici di oggi sfruttano ancora principi simili: il Very large telescope project su una montagna di Atacama (Cile) è un sistema di quattro telescopi ottici separati con specchi primari di 8,2 metri che opera dal 2002 ed è capace di distinguere un oggetto sulla Luna grande 2 metri.

È con un telescopio di 2,5 metri, sul Monte Wilson, California, che abbiamo visto le galassie: con questo strumento Edwin Hubble ne dimostrò l'esistenza e chiarì che si allontanano da noi con una velocità proporzionale alla loro distanza. La relatività generale descrive come ciò avviene: è lo spazio stesso che si espande trascinandolo le galassie, proprio come, tendendo un elastico, due punti su di esso si allontanano.

Fu allora che la capacità di vedere dell'uomo raggiunse l'acme: l'universo immobile di Aristotele e Tolomeo divenne un universo in mutamento. Mai l'umanità aveva sperato come allora di comprenderne l'origine. Ora la risposta era a portata di mano. Se lo spazio si espande, significa che più si va indietro nel tempo più le galassie si avvicinano. Deve esserci stato un istante in cui tutto era concentrato in un punto: il Big bang, l'inizio di tutto.

La capacità di vedere di Galileo è aumentata anche grazie alla moderna abilità di sfruttare porzioni più estese dello spettro della luce. Oggi esistono radio-

Dall'alto, un'altra visione stellare catturata da Hubble; come sarà l'Elt, European extremely large telescope.



telescopi, telescopi a raggi gamma e X, telescopi in orbita, come l'Hubble, che possono essere usati nell'infrarosso e nell'ultravioletto. Abbiamo perfino visto la composizione chimica delle stelle con gli spettroscopi, capaci di separare in base alla lunghezza d'onda le varie radiazioni che costituiscono la loro luce.

E il futuro promette molto di più: nel 2013 verrà lanciato il James Webb space telescope capace di vedere le prime galassie che si sono formate dopo il Big bang e di chiarire come sono nati i sistemi planetari della nostra galassia.

Siamo riusciti a comprendere che il cosmo è in espansione perché abbiamo potuto osservare ed esplorare una porzione dell'universo sufficientemente affollata di stelle e galassie; una possibilità sulla quale non potranno contare le generazioni, se ci saranno, di un futuro

incredibilmente lontano. Infatti l'universo, espandendosi sempre più, finirà per rarefarsi, scomparendo dalla nostra visione. E dalla nostra comprensione.

Secondo due ricercatori americani, Lawrence Krauss e Robert Scherrer, su *The Journal of Relativity and Gravitation*, fra 100 miliardi di anni le sole galassie visibili saranno una mezza dozzina, e per giunta legate gravitazionalmente a formare un unico gruppo. Una specie intelligente che cercasse di capire l'universo non potrebbe quindi afferrarne la natura. Sarebbe incapace, per esempio, di comprendere che si sta espandendo e che ha una storia. A meno di conservare memoria di ciò che Galileo e una manciata di altri esploratori dell'universo erano riusciti a vedere. ●