

venerdì 4 marzo 2022

Τηλεσκόπος: com'è cambiata la nostra visione del κόσμος ?

Dalle prime lenti ottiche al James Webb

Noferini Giulia

30/01/2004, Istituto Bernardino Lotti Massa Marittima

Nel corso dei secoli grazie ai progressi in campo scientifico è stato possibile andare alla ricerca delle risposte a domande che l'uomo si è posto fin dalla notte dei tempi.

Quanto più si è esplorato e si è compreso del cosmo, tanto più l'uomo ha assunto via via una posizione sempre più "umile" e "marginale". Gli spazi e le distanze si sono dilatati sempre più, la conoscenza ci ha resi sempre più microscopici, poiché ci siamo dovuti confrontare con una realtà che è infinita, e allo stesso tempo lo sviluppo scientifico ci ha arricchiti di sapienza e ci ha resi sempre più abili nel comprendere l'universo circostante.

A partire dalla concezione tolemaica, ripresa anche da Dante Alighieri nella *Divina Commedia*, secondo la quale la Terra era posta al centro dell'Universo, con Galileo Galilei siamo giunti alla scoperta dell'eliocentrismo.

Successivamente il *κόσμος* si sgretola per espandersi a infiniti orizzonti dove l'uomo smarrisce la sua individualità. L'intelletto umano rimane intrappolato nelle sue stesse avversità riducendosi ad un'illusoria certezza: l'esistenza di spazio e tempo come dimensioni necessarie all'uomo per conoscere la natura. Queste due grandezze sono strettamente collegate tra di loro, come affermerà Albert Einstein nella sua teoria della relatività, secondo la quale sia lo spazio che il tempo trovano un senso solamente nel nostro universo, visto che prima della sua creazione non avrebbero ragione di esistere. Ma l'infinito non ha affascinato solo personaggi scientifici, bensì è stato oggetto anche dei più celebri tra i poeti, come Giacomo Leopardi: già durante l'adolescenza questo scrittore iniziò a manifestare un grande interesse nei confronti dell'astronomia. La sconfinatezza del cielo è oggetto ricorrente nella poetica leopardiana: egli espone una sensazione di smarrimento dinnanzi a questa nei suoi versi, come dimostra la poesia *La Ginestra* in cui scrive:

*“E poi che gli occhi a quelle luci appunto,
ch'a lor sembrano un punto,
e sono immense, in guisa
che un punto a petto a lor son terra e mare
veracemente; a cui
l'uomo non pur, ma questo
globo ove l'uomo è nulla,*

*sconosciuto è del tutto; e quando miro
quegli ancor più senza alcun fin remoti
nodi quasi di stelle,
ch'a noi paion qual nebbia, a cui non l'uomo
e non la terra sol, ma tutte in uno,
del numero infinite e della mole,
con l'aureo sole insiem, le nostre stelle
o sono ignote, o così paion come
essi alla terra, un punto
di luce nebulosa”.*

In questo passaggio si esplicita la sostanziale differenza tra l'uomo e l'universo: il primo risulta inerme di fronte all'immensità del secondo che lo relega ai margini dell'esistenza.

Riguardo a quanto è stato detto anche il filosofo moderno Sigmund Freud elaborò una teoria secondo la quale la scienza ha fortificato nell'uomo un possente senso di antropocentrismo: più il focus si spostava al di fuori dell'umanità, più l'uomo reagiva ponendosi al centro della natura, cercando di dominarla a fronte dei propri interessi. Nel corso del tempo grazie a innumerevoli sviluppi scientifici, come il perfezionamento dei telescopi, che ci hanno permesso di "vedere" ciò che i sensi, da soli, non erano in grado di percepire, si è arrivati a rispondere, almeno in parte, a domande del tipo: Qual è la struttura del sistema Solare? Quanto sono lontane le stelle? Come sono fatte? Di cosa è fatta la Via Lattea? Ci sono altri pianeti che orbitano intorno ad altre stelle? Potrebbe esserci vita in altre galassie? Quanto sono distanti e come si muovono le galassie? Come e quando è nato l'universo? I buchi neri ipotizzati da Einstein esistono? Possiamo "vederli"? Che cos'è la materia oscura che permea il cosmo? Quale sarà il destino dell'Universo? Ecc ecc..

Dal Medioevo a oggi lo strumento principe dell'astronomia, come si può notare nella figura 1, si è evoluto a partire dai primi artigiani del XV secolo che fabbricavano lenti e occhiali fino ad arrivare al moderno e potente telescopio James Webb.

All'inizio queste lenti, non essendo abbastanza raffinate, non potevano essere utilizzate in campo astronomico. Solo a partire dal perfezionamento attuato dall'olandese Hans Lippershey, che creò il primo prototipo di telescopio in grado di ingrandire l'immagine fino a 3 volte, uno dei più grandi scienziati del XVII secolo, Galileo Galilei, venendo a conoscenza dell'ingegnosa creazione, iniziò a fabbricarne un altro, migliorandolo notevolmente tanto da arrivare a ingrandire l'immagine fino a 20 volte. Come si vede nella figura 2, il telescopio era costituito da un tubo di piombo con alle estremità due lenti, rispettivamente una convessa e una concava. Da questa base continuò ad affinarlo. Lo studioso fu la prima persona a rivolgere questo attrezzo verso la volta celeste distinguendo i crateri lunari, come si vede in figura 3, la Via Lattea, le macchie solari, le lune di Giove e gli anelli di Saturno, regalandoci

un'immagine fedele del quadro cosmico. A fronte di queste scoperte, Galilei confermò la teoria eliocentrica copernicana: tuttavia la Chiesa cattolica lo costrinse all'abiura fino al 1642, anno del suo decesso.

A seguito delle invenzioni di Galilei e Lippershey, altri scienziati si cimentarono nella creazione di telescopi: tra questi ricordiamo Keplero, il quale sostituì alla lente concava un'altra lente convessa in modo tale da rendere il campo visivo nettamente più ampio, ma ottenendo un'immagine ribaltata. Un altro astronomo che dette un notevole contributo alla visione del cielo fu l'olandese Christiaan Huygens, le cui scoperte permisero di osservare più dettagliatamente il sistema solare e i pianeti: attraverso una delle sue invenzioni più importanti, il telescopio aereo, fu in grado di convalidare la reale forma degli anelli di Saturno, figura 4 . Come altri avevano già fatto, Isaac Newton costruì un telescopio riflettore utilizzando la teoria dei colori: egli tentò di restituire il colore originario alle immagini dei corpi celesti, sebbene riscontrò varie difficoltà tecniche che impedirono l'utilizzo del telescopio. Il problema dell'aberrazione cromatica verrà risolto nella prima metà del Settecento da John Hadley, il quale mise a punto uno strumento decisamente più vantaggioso. Dopo poco abbiamo assistito a una delle scoperte più rivoluzionarie dell'astronomia quando Chester Moore Hall, mediante lo studio dell'occhio umano, creò la prima lente acromatica della storia.

Facendo un salto temporale fino ai giorni nostri è doveroso citare il lancio del James Webb Space Telescope, da notare figura 5, avvenuto il 25 dicembre 2021 dopo oltre trent'anni da quando se ne era iniziato a parlare.

In realtà però occorre aspettare ancora alcuni mesi per essere sicuri che tutto funzioni correttamente e per ottenere le prime osservazioni scientifiche. Intanto proviamo a spiegare che cos'è il J.W.S.T. e cosa ci potrà rivelare di nuovo sull'universo. Il James Webb è un telescopio spaziale ideato per raccogliere l'eredità dell'Hubble Space Telescope, il precedente telescopio spaziale. Hubble negli ultimi 30 anni ci ha regalato non solo nuove scoperte ma anche tante bellissime immagini e il James Webb è pensato per fare ancora meglio.

Una delle domande che sorge spontanea è: non possiamo fare le stesse osservazioni dalla Terra? Assolutamente, possiamo fare ottime cose dal nostro pianeta, ma il problema principale è che l'atmosfera non è trasparente a tutte le lunghezze d'onda della radiazione elettromagnetica, e perciò crea dei disturbi nelle immagini. Un altro quesito su cui possiamo interrogarci è su quali siano le differenze tra Hubble e Webb. Tanto per cominciare c'è da dire che l'area che raccoglie la radiazione elettromagnetica del secondo è maggiore rispetto al primo: questa è una delle cose più importanti per un telescopio. Ma la cosa sorprendente è che, nonostante Webb sia molto più ampio di Hubble, pesa molto di meno perché nel frattempo, grazie ad una tecnologia più avanzata ci troviamo davanti alla creazione di un vetro ultraleggero, costituito da berillio. Webb inoltre sarà molto più sensibile di

Hubble e potrà riuscire a vedere oggetti fino a 100 volte meno luminosi. Sicuramente una delle differenze più sostanziali è la traiettoria dell'orbita: Hubble orbitava attorno alla Terra a una quota di circa 600 km, per questo fu raggiunto diverse volte dagli astronauti per varie restaurazioni; invece Webb orbita intorno al Sole in un punto molto più distante dalla Terra, denominato L2, quindi di conseguenza le manovre necessarie per raggiungerlo saranno molto più difficoltose. Per questo potrà avere il Sole e la Terra sempre dallo stesso lato e in questo modo tramite un grande scudo potrà essere velato dalla luce del Sole. È necessario così per poter osservare gli infrarossi mantenere lo strumento molto raffreddato a circa -223 °C. Quali saranno gli obiettivi scientifici principali di Webb? Sono tre: il primo è quello di osservare molto più lontano di quanto abbia fatto Hubble; il secondo quello di ispezionare la formazione delle stelle e dei sistemi planetari che orbitano intorno alle stelle della nostra galassia; il terzo quello di studiare i pianeti e sistemi planetari intorno alle altre stelle. Inoltre con questa esplorazione su larga scala, attraverso lo studio climatico dei pianeti e della composizione atmosferica, saremo in grado di capire se eventualmente questi corpi sono in grado di ospitare organismi viventi. Spostando per un attimo l'attenzione sui costi, sappiamo che fino ad ora il prezzo del JWST ammonta a circa 11,75 miliardi di dollari, cifra finanziata in gran parte dalla NASA con la collaborazione di vari enti, tra cui l'Agenzia Spaziale Europea e l'Agenzia Spaziale Canadese.

Al giorno d'oggi quanto è importante investire risorse umane ed economiche nella ricerca scientifica di base? Ne vale la pena? Quanto ci fa "evolvere" come umanità lo sviluppo scientifico e tecnologico?

E' chiaro che in assenza di questi supporti non è possibile, o risulta particolarmente difficile, compiere dei passi in avanti che portino a nuove conoscenze. Per questo è fondamentale che continuino ad esserci sostanziali finanziamenti per poter progredire non solo nella ricerca scientifica ma anche nell'evoluzione umana.

Sitografia:

- <https://astronomia365.it/astrologia/strumenti/telescopio/la-storia-del-telescopio/>
- <https://www.studenti.it/la-ginestra-di-leopardi.html>
- <https://www.astrospazio.it/2021/11/18/quanto-e-costato-il-james-webb-space-telescope/>
- <https://youtu.be/NpZzuy4oA4g>

Immagini elaborato



Fig.1 immagine del telescopio Celestron Nexstar 8 Evolution comprato dalla nostra scuola

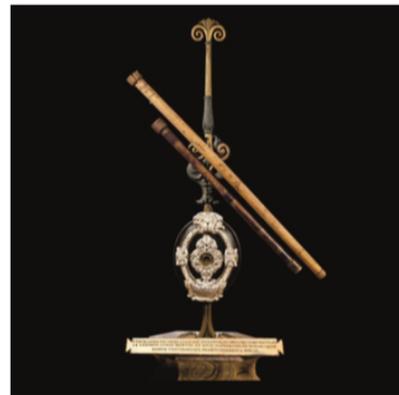


Fig.2- immagine telescopio Galileo



Fig.3- immagine scattata da noi studenti con il telescopio Celestron Nexstar 8 Evolution durante il progetto di astronomia



Fig.4- immagine di Saturno scattata con il telescopio Celestron Nexstar 8 Evolution durante il progetto di astronomia



Fig.5- immagine del telescopio James Webb a dimensione reale