

UNIVERSO

- Lucrezio
- Margherita Hack
- Stephen Hawking



Il suo nome e...

L'Universo, un concetto che nel corso degli anni non ha fatto che ampliare il proprio significato. Nasce dal latino "universus", composto da "unus" e "versus", con il significato letterale di "tutto volto nella stessa direzione". Venne utilizzato dagli uomini per indicare la totalità del mondo conosciuto molto tempo dopo l'invenzione della parola, ma da allora ha guadagnato un peso paradigmatico, in quanto il suo significato, così come la conoscenza del mondo che ci circonda, non ha fatto che aumentare nel corso dei secoli. In questa presentazione tratteremo tre menti che ci siamo sentiti di definire degne di nota per la nostra causa divulgativa per via dei loro contributi allo studio e conoscenza dell'universo.



... la sua storia

Lo studio dell'universo inizia con l'osservazione del cielo notturno, che per le popolazioni antiche fungeva da calendario e orologio. La concezione planetaria iniziale era, infatti, antropocentrica o geocentrica, ma i primi dubbi emersero dall'osservazione del pianeta Marte e del suo movimento ellittico. Nel 1512, Niccolò Copernico concluse che la teoria geocentrica era errata e che il Sole era al centro, non la Terra. La sua scoperta fu pubblicata nel libro "De Revolutionibus Orbium Caelestium" nel 1543, ma fu accantonata fino al 1600, quando le scoperte di Galileo Galilei e Keplero contribuirono a far crollare definitivamente la teoria geocentrica. William Herschel fu il primo a delineare la struttura del nuovo universo con l'"Universo di Herschel". Successivamente, Henrietta Swan Leavitt studiò la luminosità delle stelle Cefedi, consentendo di determinare la distanza tra la Terra e i vari ammassi di stelle. Gli studi di Hubble negli anni '20 hanno confermato che la Terra non è al centro dell'universo, grazie alla sua legge che afferma che le galassie si allontanano l'una dall'altra in maniera proporzionale alla loro distanza. In definitiva, l'uomo è solo una microscopica forma di vita in un universo infinito

Lucrezio

Lucrezio nasce nel 98 a.C. e si suicida nel 55 a.C. nell'area della costa campana e romana. Entrambe sono valide in quanto:- A Napoli troviamo un circolo Epicureo.- A Roma invece il circolo dei poetae novi. Secondo Donato era pazzo e psicologicamente instabile a causa di un siero d'amore, nei momenti intermittenti in cui riprendeva la ragione scriveva il De rerum natura. Si pensa che questa diceria, di origine cristiana, sia dovuta al suo appoggio all'Epicureismo, che considerava l'anima mortale, cosa che andava contro la concezione cristiana della vita. Intorno a Lucrezio, troviamo il vuoto più totale, salvo alcune informazioni date da Cicerone. Ciò è dovuto dalla Congiura del Silenzio, ovvero a una voluta omertà su di lui da parte dei suoi contemporanei, probabilmente per via del suo pensiero scomodo di appoggio all'Otium, alla vita nascosta (Late Biosas) e lontana dalla vita pubblica e da tutte le direttive del Mos Maiorum.



Rapporto con l'Universo

Lucrezio, nella sua opera «De rerum natura» tratta materie di 3 categorie: fisiche, psicologiche e cosmologiche. Sebbene il collegamento più evidente sia quello con la cosmologia, in realtà è possibile trovarne un altro nella fisica degli atomi da lui descritta come le realtà fisiche (*res*) sono costituite dal vario aggregarsi degli atomi, così secondo il poeta anche le parole (*verba*) nascono dalla combinazione degli elementi primi del linguaggio, ossia le lettere. In entrambi i casi si sarebbe infatti di fronte al risultato di un'operazione "combinatoria" tra principi primi, gli elementi, un termine che il poeta utilizza sia per gli atomi sia per le unità minime del linguaggio.

Sulla base di queste osservazioni il critico Ivano Dionigi, nel suo saggio *Lucrezio - Le parole e le cose*, arriva a sostenere che il paradigma linguistico sarebbe per Lucrezio il fondamento stesso del modello atomistico interpretativo della realtà. Ad analoghe conclusioni allude anche Italo Calvino, che nella prima delle sue *Lezioni americane*, dedicata alla *Leggerezza*, scrive: «Poi c'è il filo della scrittura come metafora della sostanza pulviscolare del mondo: già per Lucrezio le lettere erano atomi in continuo movimento che con le loro permutazioni creavano le parole e i suoni più diversi...» Infine la sua intuizione sull'analogia tra *verba* e *res* può essere considerata valida ancora oggi sul piano scientifico, benché applicabile non tanto agli atomi quanto alle molecole. Il chimico Vincenzo Balzani, secondo cui «le molecole sono le parole della materia, le parole delle cose», ribadisce peraltro l'assenza di una netta separazione tra le cosiddette "due culture", classico-umanistica e tecnico-scientifica.

Margherita Hack

Margherita Hack, nata a Firenze il 12 giugno 1922 e morta a Trieste il 29 giugno 2013, è stata una delle più brillanti astrofisiche italiane del XX secolo. La sua carriera: laureata in fisica nel 1945, divenne libera docente nel 1954 e direttrice dell'Osservatorio Astronomico di Trieste dal 1964 al 1987. Ha contribuito a ricerche pionieristiche sulle stelle variabili, in particolare le cefeidi, e sulla radioastronomia. Ha avuto un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'astronomia italiana, promuovendo la divulgazione scientifica e l'accesso alle donne nel campo della scienza. Impegno sociale: figura iconica e anticonformista, si è battuta per i diritti civili, l'emancipazione femminile e la pace. Ha sostenuto l'eutanasia, il divorzio e l'aborto sicuro. Ha condotto una vita vegetariana e si è impegnata nella difesa degli animali. Considerata un'ispirazione per generazioni di scienziati, ha lasciato un segno indelebile nel panorama scientifico italiano e internazionale. Le sue numerose pubblicazioni, il suo impegno divulgativo e la sua personalità carismatica l'hanno resa un personaggio amatissimo dal pubblico. Soprannominata «la signora delle stelle» ha scritto diversi libri di divulgazione scientifica, tra cui "Stelle, galassie e misteri cosmici". Ha partecipato a numerose trasmissioni televisive e radiofoniche. Margherita Hack è stata una donna straordinaria che ha dedicato la sua vita alla scienza e alla divulgazione, contribuendo a far conoscere l'astronomia al grande pubblico. Il suo esempio continua a ispirare generazioni di donne e di scienziati.



La rotazione di Giove

Una delle sue scoperte più importanti è stata la misurazione della rotazione differenziale di Giove, il più grande pianeta del nostro sistema solare. Utilizzando tecniche avanzate di osservazione e analisi dei dati, Hack ha dimostrato che Giove non ruota come un corpo solido, ma mostra una rotazione differenziale significativa tra le sue diverse regioni. Questa scoperta ha fornito importanti informazioni sulla struttura interna del pianeta e sui suoi processi atmosferici.



Lo studio sulle stelle

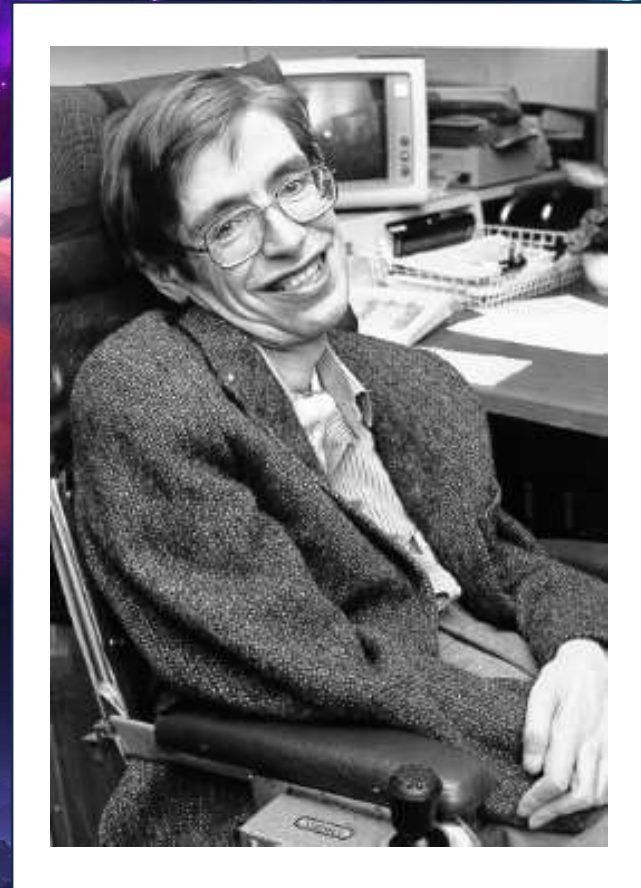
Il primo argomento della ricerca di Margherita Hack furono le stelle Cefeidi, protagoniste della sua tesi di laurea. Le stelle Cefeidi furono scoperte da Henrietta Leavitt agli inizi del '900. Sono caratterizzate da una pulsazione periodica durante la quale il loro diametro e la loro luminosità cambiano. Leavitt trovò una relazione tra il flusso intrinseco di una Cefeide e il suo periodo di pulsazione. La legge è lineare: a ogni periodo corrisponde un'unica magnitudine assoluta. Gli astronomi chiamano candele standard gli oggetti come le Cefeidi.

Il motivo è che per questi corpi è facile calcolare la loro distanza fisica da noi. Quindi sono usati per determinare le distanze nel nostro universo. Per farlo, la loro magnitudine assoluta, relativa al flusso proprio di una stella, viene paragonata alla magnitudine apparente. Quest'ultima è la luminosità di un oggetto vista da noi. Naturalmente più un astro brilla lontano da noi, più la sua luce ci appare fioca. Paragonando le due magnitudini possiamo dunque ottenere la distanza. Le Cefeidi sono molto frequenti non solo nella nostra galassia ma anche in quelle vicine a noi. Grazie a esse è dunque possibile calcolare le distanze fra noi e altre galassie e ammassi stellari

Epsilon Aurigae è il nome di un sistema binario a eclissi con un periodo di 27 anni e una durata dell'eclissi di 2 anni. Il sistema è composto da una stella supergigante molto luminosa e da un disco di materia, che nasconde un corpo sconosciuto. Nel 1961 Hack osservò la stella nella banda UV e notò che l'eclissi era graduale. La scienziata ipotizzò che la stella compagna fosse una stella calda circondata da anelli di gas ionizzato. Ci vollero 21 anni e l'avvento dell'International Ultraviolet Explorer (IUE) a confermare la sua intuizione. L'IUE è il primo telescopio spaziale progettato per osservazioni nell'UV, lanciato nel febbraio del '78. La partecipazione dell'Italia a questo progetto fu guidata proprio da Margherita Hack. Grazie a questo telescopio gli astronomi hanno potuto osservare oggetti molto energetici nel nostro universo.

Stephen Hawking

Stephen William Hawking fu un famoso cosmologo, fisico, astrofisico, matematico e divulgatore scientifico britannico, nato ad Oxford nel 1942 e morto a Cambridge nel 2018 all'età di 76 anni. Nel 1950 si trasferì a St Albans, nell'Hertfordshire, dove intraprese la maggior parte dei suoi studi primari e secondari nella St Albans School, anche se il padre voleva iscriverlo alla Westminster School, ma il giorno del test per la borsa di studio si ammalò, rinunciando perciò all'iscrizione e rimanendo a St Albans. In quegli anni, nonostante la volontà del padre di fargli intraprendere studi medici, si interessò a quelli scientifici e successivamente, nel 1959, decise di dedicarsi agli studi di fisica e chimica presso lo University College di Oxford. Ottenne una laurea di prima classe e fu accettato al corso di laurea in cosmologia all'Università di Cambridge. Successivamente cominciò a lavorare ad un nuovo corso di laurea al Trinity Hall di Cambridge con tesi di laurea sulla nascita dell'universo e sul Big Bang, due tematiche molto dibattute all'epoca. Nel 1966 vinse una borsa di studio ed ottenne il dottorato in matematica applicata e fisica teorica. Stephen Hawking è noto non solo per il suo genio scientifico ma anche per la sua lotta straordinaria contro la sclerosi laterale amiotrofica (SLA). Diagnosticato a soli 21 anni, la malattia lo ha confinato a una sedia a rotelle e ha compromesso la sua capacità di muoversi e parlare autonomamente. Tuttavia, questo non ha fermato la sua dedizione alla ricerca scientifica. Hawking ha continuato a lavorare instancabilmente, contribuendo in modo significativo alla nostra comprensione dell'universo attraverso le sue teorie sui buchi neri, la relatività generale e la cosmologia. Hawking rimarrà per sempre un'icona della scienza e un ispiratore per le generazioni future, dimostrando che la passione e la determinazione possono superare anche le sfide più difficili.



Buchi Neri e Big Bang

Studi sui Buchi Neri: Indagò sui buchi neri dal punto di vista termodinamico, attribuendogli una temperatura e un'entropia definite dal loro campo gravitazionale e dalla loro superficie. La radiazione di Hawking, una conseguenza di questa teoria, prevede che i buchi neri emettano particelle subatomiche, riducendo gradualmente la loro massa nel tempo. Secondo Hawking, coppie di particelle-antiparticelle vicine all'orizzonte degli eventi potrebbero separarsi, con una che sfugge mentre l'altra cade nel buco nero.

Anche se la radiazione è troppo debole per essere osservata direttamente, implica la potenziale evaporazione lenta dei buchi neri.

Teoria dello Stato di Hartle-Hawking: Propose una teoria cosmologica sull'inizio senza confini dell'universo, nota come "Stato di Hartle-Hawking", suggerendo che il Big Bang non derivasse da una singolarità gravitazionale, ma da uno "stato iniziale senza confini", descritto come una sorta di "cupola" cosmica. Questa teoria ipotizza che l'universo (o uno stato primordiale) sia autosufficiente e auto-creato, segnando l'inizio dell'universo o del multiverso.



La Teoria del Tutto



Teoria del Tutto: Contribuì alla ricerca di una teoria unificata, spesso denominata "teoria del tutto", con l'obiettivo di comprendere tutti gli aspetti dell'universo entro un unico quadro teorico. Lo scopo di Hawking era quello di conciliare e unire le teorie esistenti, come la relatività generale e la meccanica quantistica, in una teoria completa in grado di descrivere tutti i fenomeni naturali. Questo sforzo rientra nel campo della fisica contemporanea e promette di calcolare qualsiasi processo naturale e prevedere con precisione l'evoluzione dell'universo.

- La ricerca di una teoria unificata implica la conciliazione delle teorie parziali fondamentali che descrivono l'universo: la relatività generale, che governa la gravità e le strutture su larga scala, e la meccanica quantistica, che tratta fenomeni a scale estremamente piccole. È essenziale incorporare il principio di indeterminazione, una pietra angolare della meccanica quantistica, nella teoria unificata, poiché è considerato un aspetto fondamentale dell'universo.
- Hawking contemplava tre possibilità riguardanti il raggiungimento di una teoria unificata:
 - Esistenza di una teoria unificata completa.
 - Esistenza di una sequenza infinita di teorie che descrivono l'universo senza una teoria definitiva.
 - Casualità e arbitrarietà nelle occorrenze degli eventi, oltre un certo punto, rendendo le previsioni impossibili.

Questo riassunto evidenzia i contributi fondamentali di Stephen Hawking alla cosmologia, alla fisica dei buchi neri e alla ricerca di una teoria unificata dell'universo.

Conclusione

Siamo passati, quindi, dal conoscere solo i territori entro pochi chilometri da noi, all'osservare oltre distanze inimmaginabili dove spazio e tempo si fondono: gli anni luce. Questo sviluppo di consapevolezza fu culturalmente enorme, in quanto contribuì notevolmente a mitigare l'ego dell'essere umano, convinto di essere il centro dell'Universo per il volere di Dio, ma arrivato infine alla consapevolezza di essere nient'altro che una minuscola forma di vita posta all'estremità della Via Lattea per volere del caso. Realizzazione forse triste, ma che fu raggiungibile soltanto grazie allo sforzo non solo delle menti sopra citate, ma di migliaia di individui uniti con un obiettivo in comune: comprendere meglio l'infinito e ignoto spazio che ci circonda, chiamato Universo.



Matteo Castellani



Lucia Minelli



Tommaso Chiesa



Angelica Tomassoli



Lorenzo Barbetti



Martino Vagnarelli



Francesco Marcheggiani

Classe 3 BLS
Polo Liceale G. Mazzatinti
Gubbio