

Distanze cosmiche ed osservazione dei corpi celesti

dr. Giuseppe Torti

Docente del Corso "Scienza e Metafisica"
Presso l'Università delle Tre Età di Collesferro

Per avere un'idea di quali siano le distanze in gioco ed i tempi che la luce impiega a percorrerle vengono riportati nella tabella seguente alcuni dati significativi che si riferiscono:

- alla definizione di Anno Luce (AL), che è una misura di distanza;
- alla Luna che dista dalla Terra 380 mila chilometri, che la luce percorre in 1,3 secondi visto che si muove alla velocità di circa 300.000 Km al secondo;
- a Venere che è il pianeta più vicino alla Terra;
- a Plutone che è il pianeta più lontano;
- al Sole che dista in media 150 milioni di chilometri, che la luce percorre in 8,4 minuti;
- a Proxima Centauri che, nella nostra Galassia, è la stella più vicina e dista 40 mila miliardi di chilometri che la luce percorre in 4,3 anni;
- alla Stella Polare, molto famosa per l'orientamento, che dista 4 milioni di miliardi di chilometri che la luce percorre in 430 anni;
- alla galassia di Andromeda che fa parte dello stesso gruppo della Via Lattea ed è, di queste dimensioni, la più vicina ad essa. Dista circa 22 miliardi di miliardi di chilometri che la luce percorre in 2,3 milioni di anni.

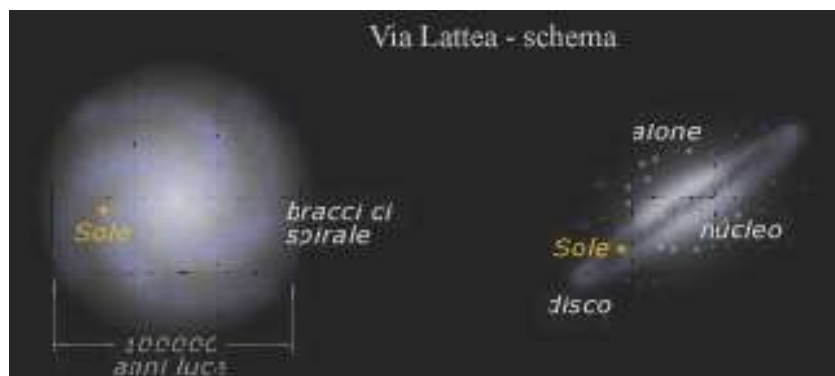
Anno Luce (AL)	Distanza percorsa dalla luce in 1 anno	9.460 miliardi di km
--------------------------	--	--------------------------------

	Distanza media in km	Distanza in tempo luce
Luna	380.000	1,3 sec
Venere	41.400.000	2,3 min
Plutone	5.665.600.000	5,3 ore
Sole	150.000.000	8,4 min
Proxima Centauri	40.680.000.000.000	4,3 AL
Stella Polare	4.068.000.000.000.000	430 AL
Galassia di Andromeda	21.800.000.000.000.000.000	2.300.000 AL

La nostra galassia, la Via Lattea, ha la forma di un disco (v. figura) più spesso al centro e con bracci a spirale, un diametro di circa 100.000 AL ed uno spessore che va da 15.000 a 20.000 AL.

Il nostro Sole gira intorno al centro della galassia ad una velocità di 250 Km/sec (900.000 Km/ora) ed impiega 230 milioni di anni per compiere una rivoluzione completa. Insieme ad esso ruotano almeno altri 100 miliardi di stelle.

La galassia di Andromeda (v. foto), quella del Triangolo e la Via Lattea sono le più importanti di un piccolo gruppo di 35



galassie detto *Gruppo Locale* che fa parte dell'Ammasso della Vergine.

Anche Andromeda è del tipo a spirale ed ha una massa 1,5 volte quella della Via Lattea.

Sono numeri enormi nonostante non ci siamo allontanati più di tanto visto che al di là di Andromeda ci sono miliardi di altre galassie raggruppate in ammassi e superammassi che vanno da 50 milioni fino a oltre 13 miliardi di anni luce.

Vale la pena notare che ho smesso, per questi ultimi, di scrivere le distanze in chilometri visto che gli anni luce rendono la cosa più agevole.

Nonostante il valore mostruoso della velocità della luce possiamo ben dire che l'universo è troppo grande per essa visto che impiega ben 430 anni per arrivare alla Stella Polare. E occorre dire che questa è, tutto sommato, abbastanza vicina al nostro Sole atteso che nella Via Lattea vi sono stelle distanti fino a 60 mila anni luce.

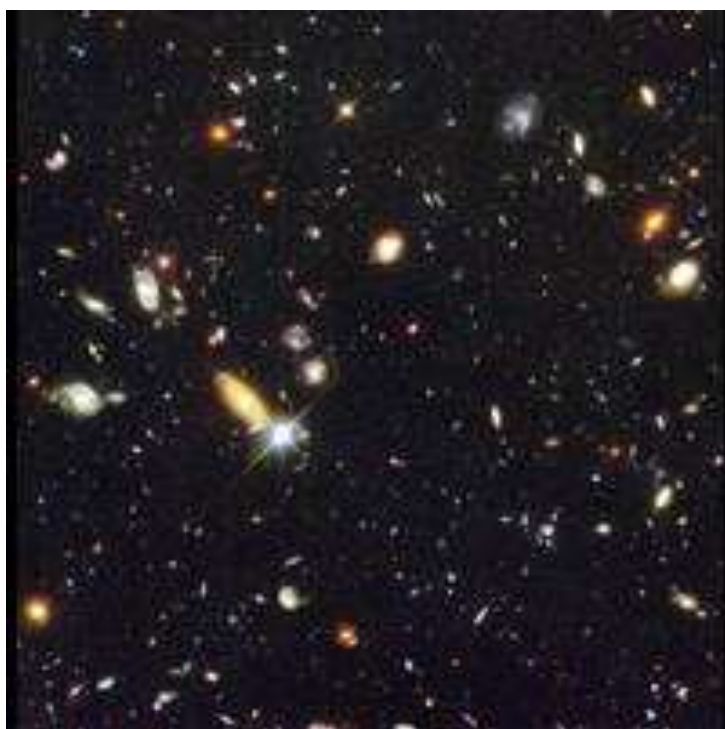


Orbene, sono sicuro che con questi pochi esempi cominciamo a renderci conto di cosa sono le distanze del cosmo e le dimensioni dei corpi celesti. Già, poiché la luce non si propaga in modo istantaneo ma ad una velocità finita ancorché enorme.

Enorme per noi ma non per l'universo.

Parimenti inizia ad essere evidente che guardare lontano nello spazio vuol dire anche guardare indietro nel tempo. Quando diciamo che la galassia di Andromeda è distante da noi due milioni di anni luce, implicitamente diciamo che la stiamo vedendo come era due milioni di anni fa poiché la luce ha impiegato qualcosa come 2 milioni di anni per portare l'immagine di quella galassia ai nostri occhi.

Ecco perché vediamo nel passato!



Galassie primordiali distanti 12 miliardi di anni luce, cioè 120.000 miliardi di miliardi di chilometri.

Noi quindi le vediamo con 12 miliardi di anni di ritardo poiché tanto impiega la luce per arrivare fino a noi.

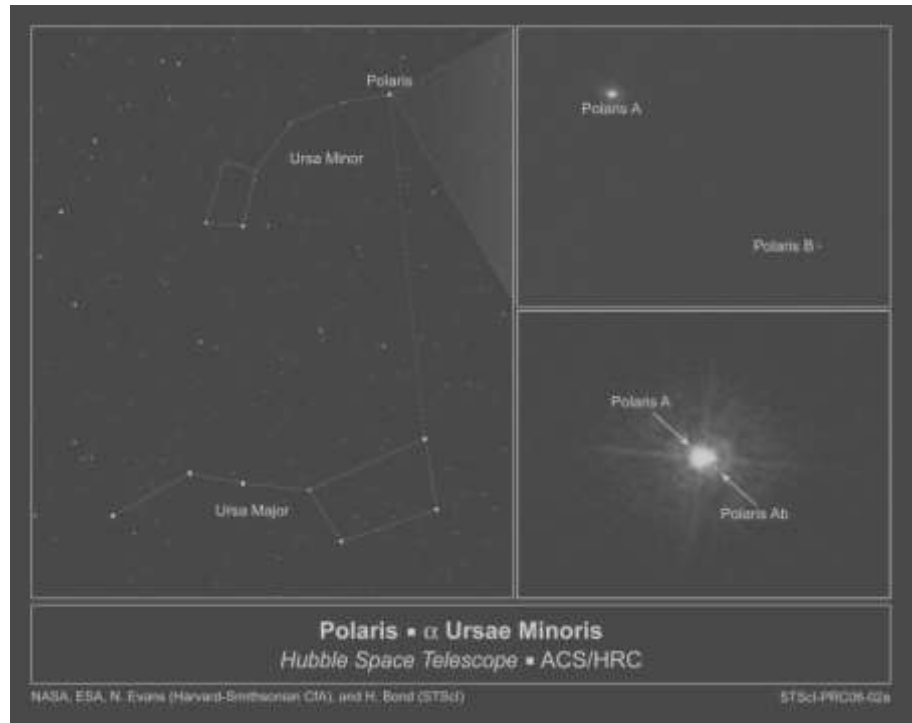
Nel frattempo Andromeda è certamente mutata e potrebbe anche essere scomparsa per effetto di qualche cataclisma cosmico, ma non lo sapremo mai poiché l'informazione, in ogni caso, ci arriverà con 2 milioni di anni di ritardo.

Allo stesso modo tutte le mattine vediamo il sorgere del sole con 8 minuti di ritardo, e il nostro astro apparirci ancora al vespro nonostante sia già tramontato da 8 minuti.

Se il sole, per un qualche accidente, dovesse scomparire o spegnersi istantaneamente noi continueremmo a vederlo splendere beato nel cielo ancora per 8 minuti.

Per finire torna comodo un altro paragone che utilizza la Stella Polare.

Come si vede nella recente foto del Telescopio Hubble si è scoperto che quella che chiamiamo Stella Polare è in realtà un gruppo di tre stelle (Polaris A, Polaris B, Polaris Ab) di cui la più grande (Polaris A) è una supergigante con



un diametro 30 volte quello del Sole ed una massa 5-6 volte più grande.

Ora il Sole, pur essendo una stella media, ha un diametro di ben 1.400.000 Km.

E tenendo conto che la Terra ha un diametro di circa 12.700 Km, dobbiamo ammettere che lungo il diametro di Polaris A potremmo comodamente posizionare qualcosa come 3.300 Terre una accanto all'altra.

Il che può anche risultare strabiliante ma non rende certamente l'idea delle dimensioni dei corpi celesti così come dell'universo stesso.

Poi ricordiamo che in realtà i naviganti di oggi la vedono com'era 430 anni fa, cioè quando il grande Galileo si accingeva a costruire il primo cannocchiale per scoprire qualcosa di più di quel cielo che si sarebbe rivelato tanto ma tanto diverso da come lo immaginava.

Tutto ciò vale anche per il "passato" dell'universo, nel senso che non potremo mai vedere oltre una certa distanza con nessun telescopio, anche con il più potente che possa mai venir costruito.

Infatti, come noto, l'universo rimase opaco per circa 300.000 anni quando non lasciò libero alcun tipo di radiazione per cui non c'è né ci sarà mai alcuna luce capace di portarci le immagini dei primi anni del cosmo in formazione.

Le prime immagini del creato sono e resteranno per sempre quelle di Penzias e Wilson e del satellite COBE, così come abbiamo visto lo scorso anno.

Dunque il messaggero dell'universo, il mezzo di informazione per eccellenza, la luce, ci porta l'immagine di una realtà che, quando noi ci accingiamo a conoscerla, è già mutata o addirittura svanita.

Ma d'altra parte sappiamo bene quanto capire la natura "vera" della *realtà* abbia da sempre turbato i sonni di filosofi e scienziati.

Di sicuro le informazioni che colpiscono i nostri sensi ci forniscono un'immagine della *realtà*.

Ma com'è essa veramente? O meglio, esiste veramente o è piuttosto un prodotto del nostro intelletto?

E' il problema che affligge i pensatori da oltre duemila anni e che oggi spinge i centri di ricerca di tutto il mondo a teorie ardite e ad esperimenti incredibili.

Gli *empiristi* e gli *idealisti* non hanno potuto darne un'interpretazione convincente e definitiva, così come nulla ha potuto la mirabile struttura concettuale del grande Kant. Ma su questo avremo modo di tornare in altra occasione.

Per quanto possa apparire strano, viste le conquiste scientifiche degli ultimi 150 anni, anche la scienza si dibatte in questa intricata palude di dati e teorie ed avanza a fatica. E quanto abbiamo insistito su ciò i corsisti lo sanno bene!

Così come sanno bene che la *realtà* si nasconde sotto le apparenze sensibili che hanno bisogno di una *teoria* per raffigurarla ed interpretarla e, se esiste come entità a sé stante, sembra esistere distinta dalle apparenze sensibili con cui noi riteniamo di averla catturata.

Per questo tali apparenze sembrano esistere piuttosto nella nostra mente che non negli oggetti che ci circondano e che chiamiamo *realtà*.

In tal senso certa Fisica di oggi presenta sorprendenti affinità con talune felici intuizioni di Kant.

Ecco perché talvolta vien fatto di dire che l'impresa della conoscenza è vana o per lo meno una rincorsa senza fine cui l'uomo non può sottrarsi in quanto, come argomentava il filosofo russo S. Bulgakov,

"deve necessariamente avere una rappresentazione compiuta del mondo, non può rimandare la soddisfazione di quest'esigenza al momento in cui la scienza futura offra materiale sufficiente, a questo scopo egli deve ricevere risposte ad alcune domande che già sorpassano l'ambito della scienza positiva e di cui questa dal canto suo non ha neppure coscienza.

... Per l'uomo come essere razionale è infinitamente più importante di qualsiasi speciale teoria scientifica la risposta alla domanda su che cosa costituisca il mondo nel suo insieme, quale sia la sua sostanza, se abbia senso e fine razionale, se la nostra vita e il nostro operare abbiano un qualche valore, sulla natura del bene e del male ecc. In una parola l'uomo si interroga e non può non interrogarsi non solo sul come ma sul che cosa, perché, a che scopo. Ma queste domande non trovano risposte da parte della scienza positiva anzi essa né le pone né può risolverle. La loro soluzione appartiene all'ambito del pensiero metafisico che avanza perciò i suoi diritti accanto alla scienza positiva".

Mi piace chiudere con queste parole che indicano, come abbiamo più volte sottolineato in aula, la necessità di un percorso ulteriore da fare in parallelo o in prosecuzione a quello della scienza per poterne interpretare le acquisizioni con le risorse tutte della nostra sensibilità.

Colleferro, 28 ottobre 2007