

THE EXPANSION OF THE UNIVERSE IS NOT ACCELERATING, BUT DECELERATING

Dino Bruniera
Treviso (Italy)
e-mail: dino.bruniera@gmail.com

ABSTRACT

Light is composed of electromagnetic waves, which therefore need a medium to manifest themselves, so its speed can be isotropic only relative to the medium and not also relative to celestial objects, including the Earth, which move in the medium.

Physicists have devised various experiments to demonstrate that the speed of light is not isotropic relative to the Earth, but without success. To justify this negative result, some physicists have hypothesized that all celestial objects, as a function of their speed relative to the medium, undergo a dilation of time and a contraction of length in the direction of motion, making the speed of light appear to be isotropic even if in reality it is not, so that said isotropy would be only apparent.

Instead, I was able to demonstrate that the speed of light is not isotropic relative to the Earth, through a thought experiment based on the CMBR, which also passed peer review, and thus I truly demonstrated that this isotropy is only apparent.

However, the scientific community decided to justify the redshift of celestial objects based on this isotropy, but obtained celestial distances of up to 15,000 billion light years, which are impossible. But instead of revising its decision, it justified the redshift as the scale factor of the expansion of the Universe.

About thirty years ago, celestial objects were observed with a greater brightness distance than expected based on the redshift, but the scientific community has not yet given up and has justified this greater distance with an acceleration of the expansion of the Universe. While this greater distance only demonstrates that the redshift does not indicate the scale factor of the expansion of the Universe.

Instead, I claim that the speed of light is isotropic only relative to the medium in which it manifests itself and I have considered the redshift as an indicator of the speed of the Earth's go away from the emitter, and I have obtained reasonable speeds and distances, compatible with observations. Furthermore, it turns out that the expansion of the Universe is decelerating, thus easily explaining the arrival on Earth of the CMBR and also the value of its redshift. To verify whether the expansion of the Universe is decelerating or accelerating, I proposed to observe the redshift of a distant celestial object, in time: if it were increasing, it would be accelerating, otherwise decelerating.

Keywords:

CMB, CMBR, Cosmic Microwave Background Radiation, dipole anisotropy, General Relativity, speed of light, photons, Cosmological Redshift, accelerate expansion decelerating expansion

INDEX

1. Introduction
 2. The speed of light can only be truly isotropic relative to the medium in which it manifests itself
 - 2.1 Demonstration using the CMBR
 - 2.2 Demonstration through thought experiments based on CMBR
 - 2.3 Conclusions
 3. Cosmological Redshift indicates the speed of move away location of the receiver
 - 3.1 Demonstration by thought experiments
 - 3.2 Demonstration by a realistic example
 4. The expansion of the Universe is decelerating
 - 4.1 Demonstration by apparent brightness
 - 4.2 Explanation of the arrival of the CMBR on Earth
 - 4.3 Verification by observations
 5. Final conclusions
- References

ABBREVIATIONS

- SC Scientific Community
CR Cosmological Redshift
CMBR Cosmic Microwave Background Radiation

1. INTRODUCTION

Light is composed of electromagnetic waves that therefore need a medium to manifest themselves. Therefore, its speed can be isotropic only relative to the medium, like sound relative to air, and not also relative to celestial objects, including the Earth, that move in the medium.

Physicists at the end of the 19th and beginning of the 20th century, devised a series of experiments to detect the motion of the Earth relative to the medium, including those of Michelson Morley (1887), Kennedy Thorndike (1932), Ives Stillwell (1939), but without ever succeeding, because the speed of light was found to be isotropic relative to the Earth.

To justify these negative results, some physicists have hypothesized that all objects, as a function of their speed relative to the medium, undergo a time dilation and a length contraction in the direction of motion, making the speed of light appear isotropic even if in reality it is not, so that said isotropy would be only apparent.

Instead, I was able to demonstrate that the speed of light is not isotropic with respect to the Earth, through a thought experiment based on the Cosmic Microwave Background Radiation (CMBR), which I exposed in chapter 2 and also in a peer-reviewed article (1), and thus I truly demonstrated that this isotropy is only apparent.

However, if by making calculations based on appearances, one obtains correct results, it is justifiable to do so, because it is much simpler to consider the Earth stationary and all other celestial objects in motion, than to also consider the Earth in motion relative to a medium. Indeed, in the case of the GPS system, the impossibility of knowing the precise speed of the Earth relative to the medium, does not allow for obtaining precise results and therefore for it to work. Instead, it works precisely by considering the Earth stationary and the speed of light isotropic relative to the Earth, even if in reality it is only apparently isotropic. Therefore, the fact that the GPS system works even if the speed of light is not really isotropic relative to the Earth, could be considered as an aid from nature that man has managed to use. But even in General Relativity, calculations have been made based on appearances, obtaining correct results.

However, this does not mean that one can rely on appearance in all cases and, above all, also in the case of calculating the speed and distances of celestial objects as a function of the Cosmological Redshift (CR), especially after they have been found to be unreasonable and incompatible with observations. Instead, the Scientific Community (SC) has always relied on appearance and therefore considered the speed of light isotropic relative to the Earth, so it considered the Earth stationary and all other celestial objects in motion relative to it. Therefore, to calculate the speed of the celestial objects' move away, it applied the formula of the Doppler effect with the receiver stationary and the emitter in motion, that is:

speed = $z \cdot c$, where z represents the CR.

But when the CMBR was detected, which has a CR of about 1,100, the SC obtained extreme velocities (1,100 times c), and applying Hubble's law (2) obtained distances of 15,000 billion light years, which are impossible, as they should have been traveled in less than 14 billion years.

But the SC, instead of reconsidering its decision to rely on appearance, decided to consider the CR as the scale factor of the expansion of the Universe. But

about thirty years ago it was discovered that for the most distant celestial objects, the distance based on apparent brightness, which is a real indicator of distance, is greater than that based on CR.

But even in this case the SC did not want to review its decisions and justified this incompatibility with an accelerating expanding Universe.

But if the current observed distance is greater than the expected one, it means that the expansion of space was different from that based on the CR and that, therefore, it does not indicate the scale factor of the expansion of the Universe.

So the deduction that the expansion of the Universe is accelerating, is wrong, because it is based on a wrong interpretation of the CR. In fact, based on a correct interpretation, the expansion of the Universe is decelerating, as I will demonstrate in this article.

Instead, as I demonstrated in chapter 3, considering the speed of light isotropic only relative to the medium, the CR indicates the speed of move away (due to the expansion of space) of the location of space (considered as the medium in which light manifests itself) where a celestial object received the photon, relative to the location where another celestial object emitted it. And so I obtained reasonable speeds and distances and without problems of compatibility with the apparent brightness of distant celestial objects.

Furthermore, in chapter 4 I demonstrated that the fact that the distance based on the apparent luminosity is greater than that based on the CR, demonstrates that the expansion of the Universe is decelerating and, in this way, I also easily justified the arrival on Earth of the CMBR and the value of its CR.

To prove that the expansion is decelerating, I proposed observing the redshift of a same celestial object over time: if it decreases, it would be proven that the expansion of the Universe is decelerating.

2. THE SPEED OF LIGHT CAN ONLY BE TRULY ISOTROPIC RELATIVE TO THE MEDIUM IN WHICH IT MANIFESTS ITSELF

2.1 Demonstration using the CMBR

According to the Big Bang theory (4), the Universe is expanding and about 380,000 years after the beginning of its expansion, the space became transparent to radiation, so a huge amount of photons began to spread freely from any location of space. So that, unlike the other photons, which are emitted by celestial objects in motion relative to the space, it is as if they had been emitted from the space itself. Therefore, since the wave frequency of the photons is isotropic only towards the emitter, they are the only photons whose wave frequency is isotropic towards the space.

The photons started from different locations of the Universe and traveled in random directions, so some of them travelled towards the location where the Earth would have been in the future.

Since then, these photons, which are referred to as CMBR (5), have continued to arrive on the Earth, starting with those who left from the closest locations and then gradually, with those who left from the furthest locations.

Due to the expansion of space, their wavelength upon arrival on Earth is increased, and therefore their frequency is reduced, by about 1,100 times compared to the starting one, and is the same for all photons, except for some very slight anisotropies of the order of one part in 100,000.

In addition to these anisotropies, which are intrinsic in nature for CMBR, it has been detected a particular anisotropy of about one part in 1,000, which depends on the direction of the CMBR's provenance and that is due to the motion of the Earth, of about 370 km/s relative to a particular location in which this anisotropy, called "dipole anisotropy" (6), would not be detected.

Hence in that location it would appear that the wave frequency of the photons of the CMBR would be isotropic, more precisely, would not be affected by the dipole anisotropy. But their speed would also be isotropic, both because the above mentioned experiments demonstrated that the speed of photons of light is isotropic wherever it is measured, and because it is the speed relative to the medium in which the photons manifest themselves.

Therefore, in this location both the speed and the wave frequency of the photons of the CMBR would be isotropic and since, as I will demonstrate with the thought experiment exposed in the next paragraph, the speed of the CMBR can be isotropic only if its wave frequency is also isotropic, it is the only location where this speed can be truly isotropic.

That location can be only the one where the frequency of the CMBR is measured, i.e., the one where the Earth is transiting in the moment of measurement. Therefore, as regards to the Earth, the speed of photons travelling on its surface is isotropic only relative to locations where the Earth is travelling and not even towards the Earth.

2.2 Demonstration through thought experiments based on CMBR

Imagine the Universe as a big rubber ball on whose surface many points are marked, which represent the locations in space.

Now imagine CMBR photons like rows of cars, each of which represents a wave, that move on its surface at a constant speed, let's say 1 m/s.

Then imagine the Earth as a pickup truck moving on the surface of the sphere, but at a speed much lower than 1 m/s, and let's assume that it is able to measure the speed of the cars towards it. Then it would detect that they approach it at different speeds depending on the direction, and knowing that their speed is isotropic relative to the point they are passing through, with adequate calculations it could determine their own speed relative to the point it is travelling through.

For example, if it measured the speed of only two cars coming one from behind and the other in front, relative to the direction of its motion, and these were respectively 0.9 and 1.1 m/s, the difference would be 0.2 m/s and its speed relative to that point would be half, i.e. 0.1 m/s.

But if the truck measured a speed of 1 m/s for both of the cars (which represents the results of the above mentioned experiments), it would mean that it doesn't have adequate tools to detect the exact speed and not that the cars are really moving towards it at a speed of 1 m/s, as this is impossible.

And now let us imagine that in a certain point marked on the sphere, two rows of cars are passing through coming from opposite directions and with the cars in each line spaced 0.1 metre apart.

A truck positioned at that point, in one second would count 10 cars coming from one direction and 10 from the other, and would measure a speed of 1 m/s for each of them.

Therefore both the frequency of the cars and their speed would be isotropic.

Now, assuming that the truck moves at a speed of 0.1 m/s in one of the two directions, in one second it would count 11 cars coming from the direction in which it is moving, and 9 cars coming from the opposite direction. So it would detect a difference of two cars between the two directions of origin (the difference represents the dipole anisotropy of CMBR). And if it accurately measured the speed of the cars relative to itself, it would find that those coming from the forward direction would have a speed of 1.1 m/s, while those coming from behind would have a speed of 0.9 m/s.

Therefore, both the frequency and the speed of the cars would depend on the direction of origin and, therefore, would be anisotropic.

But if it measured their speed isotropic (1 m/s) and their frequency anisotropic (11 and 9), it would mean that one of the two measurements was incorrect, namely that of the speed as shown in the previous experiment.

In conclusion, it appears that the speed of the cars is really isotropic only relative to the point in which they are moving and not even towards the moving pickup truck.

And since the pickup truck represents the Earth and the cars the waves of the photons of the CMBR, and the laws of physics that apply to them naturally also apply to all other photons, including those of light, it means that the speed of light cannot be isotropic relative to the Earth.

2.3 Conclusions

From the above two demonstrations, I think it is clear that since the speed of photons of the CMBR can be isotropic only if their wave frequency is also isotropic, and that since from its dipole anisotropy it results that the wave frequency of photons of the CMBR is not isotropic relative to the Earth, not even their speed can be isotropic relative to the Earth. Therefore, since the laws of physics which apply to the photons of the CMBR also apply to all other photons, including those of light, this means that the speed of light cannot be isotropic relative to the Earth.

3. COSMOLOGICAL REDSHIFT INDICATES THE SPEED OF MOVE AWAY LOCATION OF THE RECEIVER

Below I will demonstrate that considering the expanding space as the medium in which light manifests itself, and therefore the only reference frame relative to which its speed can be really isotropic, the CR indicates the speed of move away, due to the expansion of space, of the location where the photons are received, compared to the location where they were emitted.

3.1 Demonstration by thought experiments

Let us imagine the expanding Universe as a large rubber sphere constantly inflating, with numerous points marked on its surface (identifying locations in the space).

Let us imagine a galaxy as a truck moving on the surface of the sphere, but remaining in the vicinity of a point.

Now let us imagine Earth as another truck also moving near another point.

Because of the expansion of the sphere, the two points above move away from one another at a certain speed. Consequently the two trucks move away from one another at the same speed (to be precise, more or less a little bit, depending on their motion relative to their points, but for simplicity I will ignore it from now on).

Now let us imagine photons as some rows of cars moving on the surface of the sphere at constant speed, e.g. 1 m/s.

We will now observe that, due to the expansion of the sphere's surface, the points move away from one another, therefore each car will move at a speed of 1 m/s relative to the point over which it passes, but at a different speed compared to the other points marked on the sphere surface.

Now imagine that in a second a row of 10 cars, spaced 0.1 meters apart, leaves the point of the galaxy pickup truck and goes towards the point of Earth pickup truck. At the departure it will have a speed of 1 m/s relative to the point galaxy, but lower relative to the point Earth, as this is moving away due to the expansion of the surface of the sphere.

But during the journey the row will increase its speed more and more relative to the point galaxy, due to the continuous increase in the distance between the point on which it will be passing (always at 1 m/s) and the point galaxy. Finally it will arrive at the speed of 1 m/s relative to the point Earth, which will have a certain speed relative to the point galaxy. Therefore the row of cars will have a speed higher than 1 m/s, of said speed, relative to the point galaxy.

And how can this speed be found?

Just count how many cars arrive in a second.

For example, if 9 arrive, so 10% less than the starting frequency (10), it means that the point Earth is moving away at 0.1 m/s, i.e. 10% of 1 m/s (it corresponds to the CR).

3.2 Demonstration by a realistic example

The space is expanding at the same rate everywhere in the Universe. Therefore any location move away from any other location at a speed that depends on distance.

In practice any location in the Universe may be considered as its centre because any other location moves away from it and also because photons that move through it have the same speed, i.e. about 300,000 km/s, in all directions. However, if the photons move at a speed of about 300,000 km/s relative to the locations they are passing through, and those locations move increasingly faster from their location of emission, even photons move increasingly faster relative to their location of emission.

For example the photons emitted by a galaxy and going towards the Earth, at the emission have a speed of about 300,000 km/s relative to the galaxy's location, but far smaller relative to the Earth's location, because it is moving away from the galaxy's location.

But as the photons move towards the Earth's location, through locations that move increasingly away from the galaxy's location, the photons move at an increasingly speed relative to the Earth's location, reaching it at about 300,000 km/s relative to it and 300,000 km/s plus the increase in speed, compared to the galaxy's location.

This increase in speed corresponds to the speed of the receiving location relative to the sending location and is calculated using the Doppler effect formulas which consider the receiver in motion and the emitter motionless, i.e.:

$$v_r = c - \frac{c}{1 + z}$$

Where “ v_r ” represent the speed of the receiving location.

Based on this formula, whatever the value of the CR, the speed of move away of the receiver from the emitter can never exceed that of light.

For precision, I would like to point out that in addition to the CR, the z factor is also composed of the redshifts due to the motions of the emitting and receiving objects, relative to their respective locations, which if the redshift values are high, are not very relevant.

For example, a redshift of 0.59 measured on the Earth, indicates that Earth moves away from the galaxy at a speed of 111,321 km/s.

$$v_r = 300,000 - \frac{300,000}{(1 + 0.59)} = 111,321$$

To demonstrate that this speed is realistic, I present below a method for finding the speed of the Earth's location relative to the galaxy one, based on the thought experiment set forth in paragraph 3.1.

Assuming that a photon is made up of 300,000 waves, which are emitted in one second, this means that each wave will be 1 km long.

Well, if upon arrival it will have a redshift of 0.59, this means that its length will have become 1.59 km. This means that fewer waves per second will arrive at the arrival location, since in 300,000 km there will be:

$$300,000 : 1.59 = 188,679 \text{ waves}$$

and that is:

$$300,000 - 188,679 = 111,321 \text{ less waves than those issued.}$$

Which means, according to the thought experiments showed in the previous paragraph, that the location of the Earth is moving away at the speed of 111.321 km/s from the location from which they started.

This corresponds to the result found by applying the Doppler effect formula set out above, which therefore proves to be realistic. And it doesn't matter why the Earth is moving away, that is, due to its own motion or to the expansion of the space between it and the transmitter, because the formula, and therefore the result, does not change.

4. THE EXPANSION OF THE UNIVERSE IN DECELERATING

4.1 Demonstration by apparent brightness

As I demonstrated in chapter 3, the CR indicates the speed of the Earth's move away from the emitter, and observations also show that the higher the CR, the further away the emitter.

If the speed of the Earth's move away from the emitters, which is due to the expansion of space, had always been the same over time, the CR would be directly proportional to the distance of the emitters based on their apparent luminosity, that is, to the observed distance.

Instead, from observations of the apparent brightness of type Ia supernovae, it appears that their distance increases more than proportionally with respect to the CR. This means that the average velocity of the move away of these supernovae has been greater than the current one and, therefore, that in the past the expansion speed of the Universe was greater than now and, therefore, that the expansion of the Universe is decelerating.

4.2 Explanation of the arrival of the CMBR on Earth

According to the Big Bang theory, about 380,000 years after the birth of the Universe, the CMBR photons began to propagate freely and a part of them traveled in the direction of the location where the Earth would be in the future.

During their journey, photons crossed locations which, due to space expansion, moved increasingly faster away from their starting locations and therefore increased their speed relative to said locations, until they reached the Earth's location at the speed of light, but almost double compared to the locations of their starting locations.

This increase in speed, which corresponds to the speed of move away of the location of the Earth relative to the starting location of the CMBR, has also increased their redshift up to the values of about 1,100.

Therefore, currently, by applying the formula Doppler which sees the emitter at rest and the receiver in motion, i.e.:

$$v_r = c - \frac{c}{1 + z}$$

the speed of the Earth's location relative to the starting locations of CMBR photons, is approximately circa 299,728 km/s:

$$v_r = 300,000 - \frac{300,000}{(1 + 1,100)} = 299,728$$

which therefore, despite the high value of the CR, is not higher than that of light. But since about 14 billion years ago, that is, when the CMBR photons left, the Universe had not yet expanded much, the locations from which they left were relatively close to the location of the Earth. So how do you explain that despite having traveled at the speed of light for 14 billion years, they are only now arriving on Earth?

Here's how.

When the CMBR photons started to travel freely in space, the Earth was relatively close to the starting point of the CMBR photons, but it was moving away at a speed much higher than that of light, so over time it distanced these photons a lot. But then, due to the deceleration of the expansion of the Universe, it slowed down until it had a speed of move away lower than that of light, allowing the photons to reduce the distances and reach it and, therefore, also arrive on Earth. This explains why their redshift has a value from which a speed close to that of light results, as shown by the calculation above.

4.3 Verification by observations

Below I propose some observations that could confirm, or deny, that my thesis is correct. In fact, according to my thesis, the CR indicates the speed at which the Earth is moving away from the celestial object that emitted the photons, therefore since this speed is decreasing, the redshift must also be decreasing.

So when observing the same celestial object over time, one should find that its photon density decreases and its redshift also decreases.

Verification could be possible by comparing current observations of certain celestial objects with those made in Hubble's time, i.e. about 100 years ago, as a very precise definition should not be necessary to establish just whether the CR is increasing or decreasing. But if they do not have sufficient definition for such verification, it should still be possible to carry it out in the coming years, thanks to the new Extremely Large Telescope (7), which among its objectives also has that of measuring the changes in the redshift of the same celestial object over time, while it would be sufficient to know only whether it is increasing or decreasing.

5. FINAL CONCLUSIONS

In calculating the speed and distances of celestial objects, SC relied on the apparent isotropy of the speed of light relative to the Earth. In fact, it applied the formula of the Doppler effect with the observer stationary and the emitter in motion, for which when the redshift exceeds unity, the speed of move away exceeds that of light.

But when the CMBR was observed, which has a CR of 1,100, which gives distances of more than 15,000 billion light years, which are impossible since they would have been covered by the CMBR in less than 14 billion years, the SC decided to consider the CR as the scale factor of the expansion of space, that is, as an indicator of how much space has expanded from the departure of the photons until their arrival on Earth. But towards the end of the twentieth century, celestial objects were observed with an apparent brightness lower than that expected based on their CR and the SC justified this by stating that the expansion

of the Universe is accelerating. While this only proves that the CR cannot indicate the scale factor, so the justification that the expansion is accelerating is also not valid.

Instead, if we do the calculations based on my thesis to obtain the distances and velocities, we obtain reasonable values that are compatible with observations and, furthermore, we obtain a Universe whose expansion is decelerating. However, to verify that the expansion of the Universe is truly decelerating, I proposed to observe the redshift of individual celestial objects over time: if the expansion is decelerating it should decrease, otherwise it should increase.

RIFERIMENTI

1. The Second Postulate of Special Relativity is Incompatible with Observations
<https://www.tsijournals.com/articles/the-second-postulate-of-special-relativity-is-incompatible-with-the-observations.pdf>
2. Hubble's law
https://en.wikipedia.org/wiki/Hubble%27s_law
3. Accelerating expansion of the universe
https://en.wikipedia.org/wiki/Accelerating_expansion_of_the_universe
4. Big Bang theory
https://en.wikipedia.org/wiki/Big_Bang
5. Cosmic Microwave Background Radiation (CMBR)
https://en.wikipedia.org/wiki/Cosmic_microwave_background
6. Dipole anisotropy
https://en.wikipedia.org/wiki/Dipole_anisotropy
7. Extremely Large Telescope
<https://elt.eso.org/science/cosmodm/>

L'ESPANSIONE DELL'UNIVERSO NON STA ACCELERANDO, MA DECELERANDO

Dino Bruniera
e-mail: dino.bruniera@gmail.com

SOMMARIO

La luce è composta da onde elettromagnetiche, che quindi hanno bisogno di un mezzo per manifestarsi, per cui la sua velocità può essere isotropa solo rispetto al mezzo e non anche rispetto agli oggetti celesti, Terra compresa, che si muovono nel mezzo.

I fisici hanno ideato vari esperimenti per dimostrare che la velocità della luce non è isotropa rispetto alla Terra, ma senza riuscirci. Per giustificare questo risultato negativo alcuni fisici hanno ipotizzato che tutti gli oggetti celesti, in funzione della loro velocità rispetto al mezzo, subiscano una dilatazione del tempo ed una contrazione della lunghezza nella direzione del moto, facendo apparire la velocità della luce come isotropa anche se in realtà non lo è, per cui detta isotropia sarebbe solo apparente.

Invece io sono riuscito a dimostrare che la velocità della luce non è isotropa rispetto alla Terra, tramite un esperimento mentale basato sulla radiazione di fondo, che ha anche superato una revisione paritaria, e quindi ho dimostrato veramente che detta isotropia è solo apparente.

Comunque la comunità scientifica ha deciso di giustificare il redshift degli oggetti celesti in base a detta isotropia, ottenendo però distanze celesti fino a 15.000 miliardi di anni luce, che sono impossibili. Ma anziché rivedere la sua decisione, ha giustificato il redshift come il fattore di scala dell'espansione dell'Universo.

Circa trenta anni fa sono stati osservati oggetti celesti con una distanza di luminosità maggiore di quella attesa in base al redshift, ma la comunità scientifica non si è ancora arresa ed ha giustificato questa maggiore distanza con un'accelerazione dell'espansione dell'Universo. Mentre detta maggiore distanza dimostra solo che il redshift non indica il fattore di scala dell'espansione dell'Universo.

Invece io sostengo che la velocità della luce sia isotropa solo rispetto al mezzo nel quale si manifesta ed ho considerato il redshift come un indicatore della velocità di allontanamento della Terra dall'emittente, ed ho ottenuto velocità e distanze ragionevoli e compatibili con le osservazioni. Inoltre così risulta che l'espansione dell'Universo sta decelerando, spiegando così facilmente l'arrivo sulla Terra della radiazione di fondo ed anche il valore del suo redshift. Per verificare se l'espansione dell'Universo sta decelerando o accelerando, ho proposto di osservare il redshift di un oggetto celeste lontano, nel tempo: se aumentasse sarebbe in accelerazione altrimenti in decelerazione.

INDICE

1. Introduzione e premessa
2. La velocità della luce può essere realmente isotropa solo rispetto al mezzo nel quale essa si manifesta
 - 2.1 Dimostrazione tramite la Radiazione di Fondo
 - 2.2 Dimostrazione tramite esperimenti mentali basati sulla Radiazione di Fondo
 - 2.3 Conclusioni
3. Il Redshift Cosmologico indica la velocità di allontanamento del luogo di ricezione
 - 3.1 Dimostrazione tramite esperimenti mentali
 - 3.2 Dimostrazione tramite un esempio realistico
4. L'espansione dell'Universo sta decelerando
 - 4.1 Dimostrazione tramite la luminosità apparente
 - 4.2 Spiegazione dell'arrivo sulla Terra della Radiazione di Fondo
 - 4.3 Verifica tramite osservazioni
5. Conclusioni finali

Riferimenti

ABBREVIAZIONI

CS Comunità Scientifica
RC Redshift Cosmologico
RF Radiazione di Fondo

1. INTRODUZIONE E PREMESA

La luce è composta da onde elettromagnetiche che quindi hanno bisogno di un mezzo per manifestarsi. Per cui la sua velocità può essere isotropa solo nei confronti del mezzo, come il suono nei confronti nell'aria, e non anche nei confronti degli oggetti celesti, Terra compresa, che si muovono nel mezzo.

I fisici di fine '800 e inizio '900, hanno ideato una serie di esperimenti per rilevare il moto della Terra rispetto al mezzo, tra i quali quelli di Michelson Morley (1887), Kennedy Thorndike (1932), Ives Stillwell (1939), ma senza mai riuscirci, perché la velocità della luce è risultata isotropa anche rispetto alla Terra.

Per giustificare detti risultati negativi alcuni fisici hanno ipotizzato che tutti gli oggetti, in funzione della loro velocità rispetto al mezzo, subiscano una dilatazione del tempo ed una contrazione della lunghezza nella direzione del moto, facendo apparire la velocità della luce come isotropa anche se in realtà non lo è, per cui detta isotropia sarebbe solo apparente.

Invece io sono riuscito a dimostrare che la velocità della luce non è isotropa rispetto alla Terra, tramite un esperimento mentale basato sulla Radiazione di Fondo (RF), che ho esposto nel capitolo 2 ed anche in un articolo che ha superato la revisione paritaria (1), e quindi ho dimostrato veramente che detta isotropia è solo apparente.

Comunque, se facendo i calcoli in base all'apparenza, si ottengono risultati corretti, è giustificabile farlo, perché è molto più semplice considerare la Terra ferma e tutti gli altri oggetti celesti in moto, che considerare anche la Terra in moto rispetto ad un mezzo. Anzi, nel caso del sistema GPS, l'impossibilità di conoscere la velocità precisa della Terra rispetto al mezzo, non consente di ottenere risultati precisi e quindi di farlo funzionare. Invece esso funziona in modo preciso considerando la Terra ferma e la velocità della luce isotropa rispetto alla Terra, anche se in realtà è solo apparentemente isotropa. Quindi il fatto che il sistema GPS funzioni anche se la velocità della luce non è realmente isotropa rispetto alla Terra, potrebbe essere considerato come un aiuto della natura che l'uomo è riuscito ad utilizzare. Ma anche in Relatività Generale si sono effettuati i calcoli in base all'apparenza, ottenendo risultati corretti.

Però ciò non significa che si possa basarsi sull'apparenza in tutti i casi e, soprattutto, anche nel caso del calcolo di velocità e distanze degli oggetti celesti in funzione del Redshift Cosmologico (RC), soprattutto dopo che in quel modo esse sono risultate irragionevoli e incompatibili con le osservazioni. Invece la Comunità Scientifica (CS) si è basata sempre sull'apparenza e quindi ha considerato isotropa la velocità della luce rispetto alla Terra, per cui ha considerato la Terra ferma e tutti gli altri oggetti celesti in moto rispetto ad essa. Quindi per calcolare la velocità di allontanamento degli oggetti celesti, ha applicato la formula dell'effetto Doppler con il ricevente fermo e l'emittente in moto, e cioè: $velocità = z \cdot c$, dove z rappresenta il RC.

Ma quando è stata rilevata la RF, che ha un RC di circa 1.100, la CS ha ottenuto velocità estreme (1.100 volte c), ed applicando la legge di Hubble (2) ha ottenuto distanze di 15.000 miliardi di anni luce, che sono impossibili, in quanto dovrebbero essere state percorse in meno di 14 miliardi di anni.

Ma la CS, anziché rivedere la sua decisione di basarsi sull'apparenza, ha deciso di considerare il RC come il fattore di scala dell'espansione dell'Universo. Ma circa trenta anni fa è stato scoperto che per gli oggetti celesti più lontani, la di-

stanza basata sulla luminosità apparente, che è un indicatore reale della distanza, è maggiore di quella basata sul RC.

Ma neanche in questo caso la CS ha voluto rivedere le sue decisioni ed ha giustificato detta incompatibilità con un Universo in espansione accelerata.

Ma se la distanza attuale osservata è maggiore di quella attesa, significa che l'espansione dello spazio è stata diversa da quella basata sul RC e che, quindi, esso non indica il fattore di scala dell'espansione dell'Universo.

Quindi la deduzione che l'espansione dell'Universo sia in accelerazione, è sbagliata, in quanto si basa su un'interpretazione sbagliata del RC. Infatti basandosi su una interpretazione corretta, l'espansione dell'Universo risulta in decelerazione, come dimostrerò in questo articolo.

Invece, come ho dimostrato nel capitolo 3, considerando la velocità della luce isotropa solo rispetto al mezzo, il RC indica la velocità di allontanamento (dovuta all'espansione dello spazio) del luogo dello spazio (considerato come il mezzo nel quale si manifesta la luce) dove un oggetto celeste ha ricevuto il fotone, rispetto al luogo dove un altro oggetto celeste l'ha emesso. E così ho ottenuto velocità e distanze ragionevoli e senza problemi di compatibilità con la luminosità apparente degli oggetti celesti lontani.

Inoltre nel capitolo 4 ho dimostrato che il fatto che la distanza basata sulla luminosità apparente, sia maggiore di quella basata sul RC, dimostra che l'espansione dell'Universo sta decelerando e, in questo modo, ho giustificato facilmente anche l'arrivo sulla Terra della RF ed il valore del suo RC.

Per provare che l'espansione è in decelerazione, ho proposto di osservare l'andamento del redshift di uno stesso oggetto celeste, nel tempo: se diminuisce sarebbe provato che l'espansione dell'Universo sta decelerando.

2. LA VELOCITÀ DELLA LUCE PUÒ ESSERE REALMENTE ISOTROPA SOLO RISPETTO AL MEZZO NEL QUALE ESSA SI MANIFESTA

2.1 Dimostrazione tramite la Radiazione di Fondo

In base alla teoria del Big Bang (4) l'Universo è in espansione e circa 380.000 anni dopo il suo inizio è diventato trasparente alla radiazione, per cui un'enorme quantità di fotoni ha iniziato a propagarsi liberamente da ogni luogo dello spazio. Pertanto essi, a differenza degli altri fotoni, che vengono emessi da oggetti celesti in moto rispetto allo spazio, è come se fossero stati emessi dallo spazio stesso. Quindi, poiché la frequenza ondulatoria dei fotoni è isotropa solo nei confronti dell'emittente, sono gli unici fotoni la cui frequenza ondulatoria risulta isotropa nei confronti dello spazio.

I fotoni sono partiti da luoghi diversi dell'Universo ed hanno viaggiato in direzioni casuali, per cui una parte di essi ha viaggiato in direzione del luogo dove in futuro ci sarebbe stata la Terra.

Da allora tali fotoni, che sono denominati come Radiazione cosmica di Fondo (5), hanno continuato ad arrivare sul luogo della Terra, a cominciare da quelli partiti dai luoghi più vicini e poi via via, da quelli partiti dai luoghi più lontani.

A causa dell'espansione dello spazio, la loro lunghezza d'onda all'arrivo sulla Terra risulta aumentata, e quindi la loro frequenza ondulatoria risulta diminuita, di circa 1.100 volte rispetto a quella di partenza, ed è la stessa per tutti i fotoni, salvo alcune lievissime anisotropie dell'ordine di una parte su 100.000.

Oltre a dette anisotropie, che sono di natura intrinseca alla RF, è stata rilevata una particolare anisotropia di circa una parte su 1.000, che dipende dalla direzione di provenienza della RF e che risulta dovuta al moto della Terra di circa 370 km/s rispetto a un determinato luogo nel quale detta anisotropia, che è denominata "anisotropia di dipolo" (6), non sarebbe rilevata.

Per cui in tale luogo risulterebbe che la frequenza ondulatoria dei fotoni della RF sarebbe isotropa o, più precisamente, che non sarebbe influenzata dall'anisotropia di dipolo. Ma anche la loro velocità risulterebbe isotropa, sia perché gli esperimenti sopra citati hanno dimostrato che la velocità della luce risulta isotropa in qualunque luogo essa sia misurata, che perché si tratta della velocità rispetto al mezzo nel quale la luce si manifesta.

Quindi in detto luogo sia la velocità che la frequenza ondulatoria della RF, risulterebbero isotrope, e poiché, come dimostrerò con l'esperimento mentale esposto nel prossimo paragrafo, la velocità della RF può essere isotropa solo se anche la sua frequenza ondulatoria è altrettanto isotropa, è il solo luogo dove detta velocità può essere veramente isotropa.

Detto luogo non può che essere quello dove la frequenza ondulatoria della RF viene misurata e cioè quello dove la Terra sta transitando nel momento della misura.

Pertanto, per quanto riguarda la Terra, la velocità dei fotoni che viaggiano sulla sua superficie, quelli della luce compresi, è isotropa solo nei confronti del luogo dello spazio dove la Terra sta transitando e non anche nei confronti della Terra.

2.2 Dimostrazione tramite esperimenti mentali basati sulla Radiazione di Fondo

Si immagini l'Universo come una grande sfera di gomma sulla cui superficie siano segnati moltissimi punti, che raffigurano i luoghi dello spazio.

Si immaginino poi i fotoni della RF come delle file di automobiline ognuna delle quali rappresenta un'onda, che si muovano sulla sua superficie a velocità costante, poniamo di 1 m/s.

Si immagini poi la Terra come un camioncino che si muova sulla superficie della sfera, ma a una velocità molto inferiore a 1 m/s, e poniamo che riesca a misurare la velocità delle automobiline nei suoi confronti. Allora rileverebbe che esse gli si avvicinano a velocità diverse a seconda della direzione, e sapendo che la loro velocità è isotropa rispetto al punto dove stanno transitando, con adeguati calcoli potrebbe determinare la propria velocità rispetto al punto che sta percorrendo.

Per esempio se misurasse la velocità di due sole automobiline provenienti una da dietro e l'altra di fronte, rispetto alla direzione del suo moto, e questa fosse rispettivamente di 0,9 e 1,1 m/s, la differenza sarebbe di 0,2 m/s e la sua velocità rispetto a tale punto, risulterebbe della metà, e cioè di 0,1 m/s.

Ma se il camioncino rilevasse la velocità di 1 m/s per tutte e due le automobiline (il che raffigura i risultati degli esperimenti sopra citati), significherebbe che non ha gli strumenti adeguati per rilevare l'esatta velocità e non che le automobiline gli vengano incontro realmente a 1 m/s da tutte le direzioni, in quanto ciò è impossibile.

E ora si immagini che in uno dei punti segnati sulla sfera, transitino due file di automobili, provenienti da direzioni opposte e distanziate di 0,1 metri l'una dall'altra.

Se il camioncino fosse fermo in tale punto, in un secondo conterebbe 10 automobili provenire da una direzione e 10 dall'altra, e misurerebbe una velocità di 1 m/s per ciascuna di esse.

Pertanto sia la frequenza di automobili che la loro velocità, gli risulterebbero isotrope.

E ora si ponga che il camioncino si muova alla velocità di 0,1 m/s verso una delle due direzioni. In un secondo conterebbe 11 automobili provenire dalla direzione verso la quale si sta muovendo e 9 automobili dalla direzione opposta. Quindi rilevarebbe una differenza di 2 automobili tra le due direzioni di provenienza (la differenza raffigura l'anisotropia di dipolo della radiazione di fondo). E se misurasse correttamente la velocità delle automobili rispetto a se stesso, troverebbe che quelle provenienti dalla direzione frontale, avrebbero una velocità di 1,1 m/s, mentre quelle provenienti dal retro, avrebbero una velocità di 0,9 m/s.

Pertanto sia la frequenza che la velocità delle automobili, dipenderebbero dalla direzione di provenienza e, quindi, gli risulterebbero anisotrope.

Ma se misurasse la loro velocità isotropa (1 m/s) e la frequenza anisotropa (11 e 9), significherebbe che una delle due misure non sarebbe corretta, e cioè quella della velocità, come risulta dall'esempio precedente.

In conclusione risulta che la velocità delle automobili è realmente isotropa solo nei confronti del punto nel quale si stanno muovendo e non anche nei confronti del camioncino in movimento.

E poiché il camioncino raffigura la Terra e le automobili le onde dei fotoni della RF, e le leggi della fisica che valgono per essi naturalmente valgono anche per tutti gli altri fotoni, quelli della luce compresi, significa che la velocità della luce non può essere isotropa nei confronti della Terra.

2.3 Conclusioni

Dalle due dimostrazioni sopra esposte, credo sia evidente che poiché la velocità dei fotoni della RF può essere isotropa solo se anche la loro frequenza ondulatoria è isotropa, e che poiché dalla sua anisotropia di dipolo risulta che la frequenza ondulatoria dei fotoni della RF non è isotropa rispetto alla Terra, nemmeno la loro velocità può essere isotropa rispetto alla Terra. Pertanto poiché le leggi della fisica che valgono per i fotoni della RF, valgono anche per tutti gli altri fotoni, quelli della luce compresi, significa che la velocità della luce non può essere isotropa rispetto alla Terra.

3. IL REDSHIFT COSMOLOGICO INDICA LA VELOCITÀ DI ALLONTANAMENTO DEL LUOGO DI RICEZIONE

Qui di seguito dimostrerò che considerando lo spazio in espansione come il mezzo nel quale si manifesta la luce, e quindi il solo sistema di riferimento rispetto al quale la sua velocità può essere realmente isotropa, il RC indica la velocità di allontanamento, dovuta all'espansione dello spazio, del luogo dove vengono ricevuti i fotoni, rispetto al luogo dove sono stati emessi.

3.1 Dimostrazione tramite esperimenti mentali

Si immagini l'Universo in espansione come una grande sfera di gomma che si stia gonfiando continuamente e sulla cui superficie siano segnati moltissimi punti (raffigurano luoghi dello spazio).

Si immagini poi una galassia come un camioncino che si muova sulla superficie della sfera, ma restando sempre vicino a uno dei punti.

Poi si immagini la Terra come un altro camioncino, che si muova nei pressi di un altro punto.

A causa del gonfiaggio della sfera, i due punti citati si allontanano l'uno dall'altro ad una determinata velocità e, di conseguenza, anche i due camioncini si allontanano l'uno dall'altro alla stessa velocità (per precisione, più o meno qualcosa, in funzione del loro moto rispetto ai loro punti, ma per semplicità d'ora in poi la ignorerò).

Si immaginino poi i fotoni come delle file di automobili che si muovano sulla superficie della sfera a velocità costante, poniamo di 1 m/s.

Si osserverà che a causa della dilatazione della superficie della sfera, i punti si allontanano l'uno dall'altro, per cui ogni automobilina avrà una velocità di 1 m/s rispetto al punto sopra il quale sta transitando, ma una velocità diversa rispetto agli altri punti segnati sulla superficie della sfera.

Ora si immagini che dal punto del camioncino galassia in un secondo parta una fila di 10 automobili distanziate di 0,1 metri, e vada verso il punto del camioncino Terra. Alla partenza avrà una velocità di 1 m/s rispetto al punto galassia, ma inferiore rispetto al punto Terra, in quanto questo si sta allontanando a causa della dilatazione della superficie della sfera.

Ma durante il viaggio la fila aumenterà sempre di più la sua velocità rispetto al punto galassia, a causa del continuo aumento della distanza, e quindi della velocità di allontanamento, tra il punto sul quale starà transitando (sempre a 1 m/s) ed il punto galassia. Infine arriverà alla velocità di 1 m/s rispetto al punto Terra, il quale avrà una determinata velocità rispetto al punto galassia. Pertanto la fila di automobili avrà una velocità superiore a 1 m/s, di detta determinata velocità, rispetto al punto galassia.

E come si può trovare detta velocità?

Basta contare quante automobili arrivano in un secondo.

Per esempio se ne arrivano 9, quindi il 10% in meno rispetto alla frequenza di partenza (10), significa che il punto Terra si sta allontanando a 0,1 m/s, e cioè il 10% di 1 m/s (corrisponde al RC).

3.2 Dimostrazione tramite un esempio realistico

Lo spazio si sta espandendo alla stessa velocità in tutti i luoghi dell'Universo. Pertanto ogni luogo si sta allontanando da ogni altro luogo, con una velocità che dipende dalla distanza.

In pratica ogni luogo può considerarsi come al centro dell'Universo in quanto tutti gli altri luoghi si allontanano da esso, ma anche perché i fotoni che lo percorrono, vi hanno la stessa velocità, e cioè circa 300.000 km/s.

Ma se i fotoni hanno una velocità di 300.000 km/s rispetto al luogo che stanno percorrendo, ed i luoghi che via via percorrono si allontanano sempre più velo-

cemente dal luogo della loro emissione, ne consegue che anche i fotoni aumentano sempre più la loro velocità rispetto al luogo di emissione.

Per esempio i fotoni emessi da una galassia e diretti verso la Terra, nel momento dell'emissione hanno una velocità di 300.000 km/s rispetto al luogo della galassia, ma molto inferiore rispetto al luogo della Terra, perché esso si sta allontanando dal luogo della galassia.

Ma man mano che i fotoni procedono verso il luogo della Terra, percorrendo luoghi che si allontanano sempre più velocemente dal luogo della galassia, i fotoni aumentano sempre di più la loro velocità rispetto al luogo della Terra, fino ad arrivarci alla velocità di 300.000 km/s rispetto ad esso e di 300.000 km/s più l'aumento di velocità, rispetto al luogo della galassia.

Tale aumento di velocità corrisponde alla velocità del luogo ricevente rispetto a quello emittente e viene calcolato tramite la formula dell'effetto Doppler che considera il ricevente in moto e l'emittente fermo, e cioè:

$$v_r = c - \frac{c}{1 + z}$$

Dove "v_r" sta per velocità del luogo del ricevente.

In base a questa formula, qualunque sia il valore del RC, la velocità di allontanamento del ricevente rispetto all'emittente, non può mai superare quella della luce.

Per precisione faccio rilevare che oltre che dal RC, il fattore z è composto anche dai redshift dovuti ai moti degli oggetti emittente e ricevente, rispetto ai rispettivi luoghi, che se i valori del redshift sono elevati, risultano poco rilevanti.

Per esempio un redshift di 0,59 misurato sulla Terra, indica che la Terra si sta allontanando dalla galassia, di 111.321 km/s.

$$v_r = 300.000 - \frac{300.000}{(1 + 0.59)} = 111.321$$

Per dimostrare che tale velocità è realistica, espongo qui di seguito un modo per trovare la velocità di allontanamento del luogo della Terra rispetto a quello della galassia, basandomi sull'esperimento mentale esposto nel paragrafo 3.1.

Ipotizzando che un fotone sia composto da 300.000 onde, che vengano emesse in un secondo, significa che ogni onda sarà lunga 1 km.

Ebbene se all'arrivo avrà un redshift di 0,59, significa che la sua lunghezza sarà diventata di 1,59 km. Il che significa che nel luogo di arrivo arriveranno meno onde al secondo, in quanto in 300.000 km ci staranno:

$$300.000 : 1,59 = 188.679 \text{ onde}$$

e cioè:

$$300.000 - 188.679 = 111.321 \text{ onde in meno rispetto a quelle emesse.}$$

Il che significa, in base agli esperimenti mentali esposti nel paragrafo precedente, che il luogo della Terra si sta allontanando alla velocità di 111.321 km/s dal luogo dal quale sono partite.

Il che corrisponde al risultato trovato applicando la formula dell'effetto Doppler sopra esposta, che quindi si dimostra realistica. E non ha importanza il motivo per il quale la Terra si sta allontanando, e cioè per un moto proprio o per l'espansione dello spazio tra essa e l'emittente, perché la formula e, quindi, il risultato, non cambia.

4. L'ESPANSIONE DELL'UNIVERSO STA DECELERANDO

4.1 Dimostrazione tramite la luminosità apparente

Come ho dimostrato nel capitolo 3, il RC indica la velocità di allontanamento della Terra dall'emittente, e dalle osservazioni risulta anche che più elevato è il RC e più lontano è l'emittente.

Se la velocità di allontanamento della Terra dagli emittenti, che è dovuta all'espansione dello spazio, fosse stata sempre la stessa nel tempo, il RC sarebbe direttamente proporzionale con la distanza degli emittenti basata sulla loro luminosità apparente e cioè con la distanza osservata.

Invece dalle osservazioni della luminosità apparente delle supernove di tipo Ia, risulta che la loro distanza aumenta più che proporzionalmente rispetto al RC. Il che significa che la velocità media di allontanamento di tali supernove, è stata superiore a quella attuale e, quindi, che nel passato la velocità di espansione dell'Universo era maggiore di adesso e, quindi, che l'espansione dell'Universo sta decelerando.

4.2 Spiegazione dell'arrivo sulla Terra della Radiazione di Fondo

In base alla teoria del Big Bang, circa 380.000 anni dopo la nascita dell'Universo, i fotoni della RF hanno iniziato a propagarsi liberamente e una parte di essi ha viaggiato in direzione del luogo dove in futuro ci sarebbe stata la Terra.

Durante il viaggio i fotoni hanno percorso luoghi che a causa dell'espansione dello spazio, si allontanavano sempre più velocemente dai luoghi di partenza, per cui anch'essi aumentavano la loro velocità rispetto ai luoghi di partenza, fino ad arrivare al luogo della Terra alla velocità della luce rispetto ad esso, ma quasi il doppio rispetto ai luoghi della loro partenza.

Tale aumento di velocità, che corrisponde alla velocità di allontanamento del luogo della Terra rispetto a quelli di partenza della RF, ha fatto aumentare anche il loro redshift fino ai valori di circa 1.100.

Quindi, attualmente, applicando la formula Doppler che vede l'emittente fermo e il ricevente in moto, e cioè:

$$v_r = c - \frac{c}{1+z}$$

la velocità del luogo della Terra rispetto ai luoghi di partenza dei fotoni della RF, risulta di 299.728 km/s.

$$v_r = 300000 - \frac{300.000}{(1 + 1.100)} = 299.728$$

che quindi, nonostante l'elevato valore del redshift, non risulta superiore a quella della luce.

Ma dato che circa 14 miliardi di anni fa, e cioè quando i fotoni della RF sono partiti, l'Universo non si era ancora molto espanso, i luoghi dai quali sono partiti erano relativamente vicini al luogo della Terra. E allora come si spiega che nonostante che abbiano viaggiato alla velocità della luce per 14 miliardi di anni, arrivino solo ora sulla Terra?

Ecco come.

Quando i fotoni della RF hanno iniziato a viaggiare liberamente nello spazio, il luogo della Terra era relativamente vicino a quello di partenza dei fotoni della RF, ma si stava allontanando ad una velocità molto superiore a quella della luce, per cui nel tempo ha distanziato di molto tali fotoni. Ma poi, a causa del rallentamento dell'espansione dell'Universo, ha rallentato fino ad avere una velocità di allontanamento inferiore a quella della luce, consentendo ai fotoni di ridurre le distanze e di raggiungerlo e, quindi, di arrivare anche sulla Terra. Il che spiega perché il loro redshift ha un valore dal quale risulta una velocità prossima a quella della luce, come risulta dal calcolo sopra esposto.

4.3 Verifica tramite osservazioni

Qui di seguito propongo alcune osservazioni che potrebbero confermare, o negare, che la mia tesi sia corretta. Infatti secondo la mia tesi il redshift indica la velocità di allontanamento della Terra dall'oggetto celeste che ha emesso i fotoni, pertanto dato che detta velocità risulta in diminuzione, anche il redshift deve risultare in diminuzione.

Quindi osservando uno stesso oggetto celeste nel tempo, si dovrebbe rilevare che la densità dei suoi fotoni diminuisca e che anche il suo redshift diminuisca. La verifica potrebbe essere possibile confrontando le osservazioni attuali di determinati oggetti celesti, con quelle effettuate nei tempi di Hubble, e cioè circa 100 anni fa, in quanto non dovrebbe essere necessaria una definizione molto precisa per stabilire solo se il redshift sta aumentando o diminuendo. Ma se esse non avessero la definizione sufficiente per tale verifica, dovrebbe essere comunque possibile effettuarla nei prossimi anni, grazie al nuovo Extremely Large Telescope (7), che tra i suoi obiettivi ha anche quello di misurare le modifiche del redshift nel tempo di uno stesso oggetto celeste, mentre sarebbe sufficiente sapere solo se è in aumento o in diminuzione.

5. CONCLUSIONI FINALI

Nei calcoli di velocità e distanze degli oggetti celesti, la CS si è basata sull'apparente isotropia della velocità della luce rispetto alla Terra. Infatti ha applicato la formula dell'effetto Doppler con l'osservatore fermo e l'emittente in moto, per la quale quando il redshift supera l'unità, la velocità di allontanamento supera quella della luce.

Ma quando è stata osservata la RF, che ha un RC di 1.100, dal quale risultano distanze di più di 15.000 miliardi di anni luce, che sono impossibili in quanto sa-

rebbero state percorse dalla RF in meno di 14 miliardi di anni, la CS ha deciso di considerare il RC come il fattore di scala dell'espansione dello spazio e cioè come un indicatore di quanto si è espanso lo spazio dalla partenza dei fotoni fino al loro arrivo sulla Terra. Ma verso la fine del secolo scorso sono stati osservati degli oggetti celesti con una luminosità apparente inferiore a quella attesa in base al loro RC, e la CS lo ha giustificato con un'espansione dell'Universo in accelerazione. Mentre ciò dimostra soltanto che il RC non può indicare il fattore di scala, per cui non vale neanche la giustificazione che l'espansione sia in accelerazione.

Invece se per ottenere le distanze e le velocità, si fanno i calcoli in base alla mia tesi, si ottengono dei valori ragionevoli e compatibili con le osservazioni e, inoltre, si ottiene un Universo la cui espansione sta decelerando.

Comunque per verificare che l'espansione dell'Universo stia veramente decelerando, ho proposto di osservare nel tempo il redshift di singoli oggetti celesti: dovrebbe diminuire.

RIFERIMENTI

1. The Second Postulate of Special Relativity is Incompatible with Observations
<https://www.tsijournals.com/articles/the-second-postulate-of-special-relativity-is-incompatible-with-the-observations.pdf>
2. Legge di Hubble
https://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_Hubble
3. Universo in accelerazione
https://it.wikipedia.org/wiki/Universo_in_accelerazione
4. Wikipedia, edizione italiana – Teoria del Big Bang
https://it.wikipedia.org/wiki/Big_Bang
5. Wikipedia – Radiazione cosmica di Fondo
https://it.wikipedia.org/wiki/Radiazione_cosmica_di_fondo
6. Anisotropia di dipolo della radiazione di fondo
<https://scienzapertutti.infn.it/schede-approfondimento/918-anisotropia-di-dipolo-del-fondo-a-microonde>
7. Extremely Large Telescope
<https://elt.eso.org/science/cosmodm/>