

The expansion of the Universe cannot be accelerating

Dino Bruniera

Treviso (Italy)

e-mail: dino.bruniera@gmail.com

ABSTRACT

According to a stipulation of Einstein's Special Relativity, speed of light on Earth would be isotropic. While it cannot be true, because light is a wave phenomenon which therefore needs a medium to manifest itself and which, therefore, can only be isotropic relative to the medium and therefore not relative to a celestial object that moves relative to the medium, such the Earth. But unreasonably assuming that this is true, astronomical speeds and distances higher than the real ones were calculated and finally it was found that the expansion of Universe would be accelerating. But since this acceleration is not compatible with the principle of conservation of energy, cannot correspond to reality. If, instead, speed of light were considered anisotropic on Earth, as it cannot fail to be, the expansion of Universe would result in deceleration and therefore compatible with this principle. But for the "discovery" of the impossible accelerating expansion, three physicists were awarded Nobel Prize in 2011.

And now Scientific Community believes that the expansion is truly accelerating. How could all this have happened?

Why does Einstein always HAVE TO BE right?

In 1887 Michelson-Morley experiment was performed, which was supposed to discover the motion of Earth relative to aether.

But the experiment found that speed of light is isotropic also on Earth.

To justify this result, Lorentz hypothesized that objects moving in aether undergo a contraction, resulting in speed of light being isotropic, even though it is not.

Instead Einstein established that light propagates in vacuum and that its speed is isotropic in all celestial objects, whatever the motion between them, considering it as a postulate.

At the end of the 1900s it was discovered that Earth is moving at 370 km/s relative to a reference frame, which could be aether. Which agrees with Lorentz, thus invalidating said postulate.

But considering said postulate as real, Scientific Community justified Cosmological Redshift as the scale factor of the expansion of Universe, which however proved to be incompatible with observations. And then he also deduced that the expansion of Universe is accelerating, even if this is incompatible with law of conservation of energy.

As I will demonstrate, instead, not considering this postulate as real, Cosmological Redshift indicates speed of go away of receiver from emitter. In this way, the expansion of Universe results in deceleration, so it is compatible with observations and with law of conservation of energy.

Keywords:

Michelson-Morley experiment, Lorentz, ether, aether, CMBR, Cosmic Microwave Background Radiation, dipole anisotropy, Special Relativity, speed of light, photons, Cosmological Redshift, Radiazione di Fondo, Relatività Ristretta, velocità della luce, Redshift Cosmologico, expansion Universe accelerating

INDEX

1. Introduction
 2. The second postulate of Special Relativity is incompatible with the observations
 - 2.1 Demonstration using the dipole anisotropy of the CMBR
 - 2.2 Demonstration by thought experiments
 - 2.3 Conclusions
 3. Without Special Relativity the expansion of the Universe results in deceleration
 - 3.1 Other thought experiments
 - 3.2 Velocity of go away of the Earth from distant celestial objects
 - 3.3 Simulation of the journey of CMBR
 - 3.4 Conclusions
 4. With Special Relativity the expansion of the Universe results in acceleration
 - 4.1 Calculation of the speed of go away of far celestial objects
 - 4.1.1 Calculation based on the Doppler formula of sound
 - 4.1.2 Calculation based on the relativistic Doppler formula
 - 4.1.3 Velocity due to the expansion of space
 - 4.2 Cosmological Redshift as a scale factor of the expansion of the Universe
 - 4.3 Because the expansion of the Universe would be accelerating
 - 4.4 Cosmological Redshift cannot indicate the scale factor of the expansion of Universe
 - 4.5 Conclusions
 5. Final conclusions
- References

1. INTRODUCTION

According to a stipulation of Einstein's Special Relativity (SR), the speed of light on the Earth would be isotropic. While it cannot be true, because light is a wave phenomenon which therefore needs a medium to manifest itself and which, therefore, can only be isotropic relative to the medium and therefore not relative to a celestial object that moves relative to the medium, such as in the case of the Earth.

But unreasonably assuming that this is true, astronomical speeds and distances higher than the real ones were calculated and finally it was found that the expansion of the Universe would be accelerating. But since this acceleration is not compatible with the principle of conservation of energy, cannot correspond to reality.

If, on the other hand, the speed of light were considered anisotropic on Earth, as it cannot fail to be, the expansion of the Universe would result in deceleration and therefore compatible with this principle.

But for the "discovery" of the impossible accelerating expansion, three physicists were awarded the Nobel Prize in 2011.

And now Scientific Community (SC) believes that the expansion is truly accelerating.

How could all this have happened?

Why does Einstein always HAVE TO BE right?

In 1887 the famous Michelson-Morley (MM) (1) experiment was performed, which should have revealed that the speed of light is not the same for all directions of origin and, therefore, the so-called ether wind. Which would be due to the motion of the Earth relative to the aether, ie the medium in which light would manifest itself, and therefore the only one relative to which the speed of light can be the same for all directions of origin, ie isotropic.

But the experiment revealed that the speed of light result also isotropic relative to the Earth and, therefore, didn't reveal any aether wind and subsequently no aether, either.

To justify this negative result, first George FitzGerald (in 1889) and then Hendrik Lorentz (in 1892), hypothesized that all objects moving in the aether undergo a length contraction in the direction of motion, so that the arm of the MM interferometer placed in the direction of motion, would have contracted, thus resulting in the speed of light being isotropic, even if in reality it is not (2).

However, in 1905 Einstein intervened, who in one of his articles did not accept the justification of FitzGerald and Lorentz, eliminated the need for the aether and formulated the theory of Special Relativity, whose second postulate states that "The velocity of light in empty space always has its standard value, independent of the motion of the source or receiver of light", which means that it would be isotropic in all inertial reference frames, including the Earth (3).

But Lorentz, despite Einstein's constant attempts to convince him, continued to support his thesis until his death.

In fact, through a wise use of the transformations that bear his name, he managed to frame in his theory of the immobile ether those phenomena that seemed to imply an apparent partial or total dragging of the aether. While admitting the greater simplicity of Einstein's theory, Lorentz do not accepted it, not intending to give up some fundamental principles on which two centuries of classical physics were based.

Because it had been demonstrated that light is a wave phenomenon which, therefore, needs a medium to manifest itself, so that its speed can be isotropic only relative said medium and therefore not also relative to a moving inertial frames of reference compared to the medium.

Shouldn't this reasoning have been enough to agree with Lorentz?

Instead, it was Einstein's theory that prevailed over Lorentz's!

But if the Cosmic Microwave Background Radiation (CMBR) and its dipole anisotropy had already been observed then, who would have won?

Lorentz would have won, because he could have demonstrated not only that the speed of light cannot be isotropic on the Earth, but also the speed of the Earth relative to the aether, thus invalidating the second postulate of the theory of SR and, consequently, even the theory itself.

Which I propose to do below, through two demonstrations, where I use the term "space" instead of "ether", because, as Einstein also stated, they are the same thing (4).

But having considered this postulate as real and therefore having established that every inertial reference system considers itself at rest and all the others in motion, had the consequence of justifying the Cosmological Redshift (CR) as due to the expansion of space that occurred from the time the photons left the stars to the time they arrived on the Earth, and that is, which indicates the scale factor of the expansion of the Universe. Which proved to be incompatible with the observations of very distant celestial objects, for which the SC had to hypothesize that the expansion of the Universe is accelerating, even if this is incompatible with the law of conservation of energy.

However, as I will demonstrate below, not considering this postulate as real, the CR indicates the speed of go away of the location in space where the photon is received, relative to the location where it was emitted. Therefore this redshift is still due to the expansion of space, as it is the expansion that increases the distances between locations in the Universe, but only indirectly. In this way the expansion of the Universe results in deceleration, so it is compatible with the observations and with the law of conservation of energy.

All of which means that my demonstration is correct, so the three physicists named above won the 2011 Nobel Prize in Physics, unfairly. And SC is claiming that the expansion of the Universe is accelerating, unreasonably.

2. THE SECOND POSTULATE OF SPECIAL RELATIVITY IS INCOMPATIBLE WITH THE OBSERVATIONS

2.1 Demonstration using the dipole anisotropy of the CMBR

According to the Big Bang theory (5), 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 relative to the emitter, they are the only photons whose wave frequency is isotropic relative to the space.

Photons were released from different locations of the space and have travelled 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 (6), have continued to reach the location of Earth, starting with those being released from the closest locations and then gradually from those further away.

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 of an intrinsic nature for CMBR, a particular anisotropy of about one part in 1,000 was detected, which depends on the direction of the CMBR's provenance, which is called "dipole anisotropy" (7) and which is due to the motion of the Earth of about 370 km/s relative to a specific location in which said anisotropy 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 also its speed is isotropic, because the MM experiment showed that the speed of light is isotropic wherever it is measured.

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 velocity 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 far as the Earth is concerned, the speed of the photons travelling on its surface, including those of light, is isotropic only relative to the location in space where the Earth is transiting and not also relative to the Earth.

Therefore, as regards to the Earth, the speed of photons travelling on its surface is isotropic only relative to locations in space where the Earth is travelling and not even towards the Earth.

2.2. Demonstration by thought experiments

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 with respect to the point they are passing through, with adequate calculations it could determine their own speed relative to the point they are 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 re-

spectively 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 would represent the MM), 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.

Let us assume 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 on 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 on Earth.

Therefore the correct justification of the result of Michelson Morley's experiment cannot be that of Einstein, but that of FitzGerald and Lorentz.

Therefore the second postulate of Special Relativity is incompatible with the observations of CMBR.

3. WITHOUT SPECIAL RELATIVITY THE EXPANSION OF THE UNIVERSE RESULTS IN DECELERATION

Here I will demonstrate that without considering the second postulate of the SR as real and, consequently, not even considering that each inertial reference system sees itself at rest and all the others in motion, the CR indicates the speed of go away from the location of space where the photon is received, relative to the location where it was emitted. Therefore this redshift is still due to the expansion of the Universe, as it is the expansion that increases the distances between the locations of the Universe, but only indirectly. By justifying the RC in this way, I will demonstrate that the expansion of the Universe is decelerating, thus resulting compatible with the observations and with the law of conservation of energy.

3.1 Other 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 apart 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 apart 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 Velocity of go away of the Earth from distant celestial objects

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

In other words any location in the Universe may be considered as its centre because any other location moves apart 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 apart 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 speed increase corresponds to the speed of the receiving location relative to the emitting one and is calculated using the Doppler effect formulas. In practice, the value of the CR, which is indicated by the symbol "z", increased by 1, corresponds to the ratio between the speed of light and the difference between it and the speed of the receiving location relative to the emitting one.

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

Where "v_r" represent the speed of the receiving location.

This is a formula of the Doppler shift which considers the receiver in motion and the emitter motionless. From this formula can be derived also the formula for calculating the speed of the receiving location, i.e.:

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

For the sake of precision, I would like to point out that besides the CR, there are also the ones caused by the motion of the emitting and receiving objects, relative to their respective locations, which in this case are not particularly relevant, but is still comprised in the measured value on the Earth.

For example, a redshift of 0.59 measured on the Earth, indicates that Earth moves apart 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 reasoning 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 place, 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 experiment exposed in paragraph 3.1, that the place of the Earth is moving away at the speed of 111.321 km/s from the place 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.

Then the distance should be calculated, dividing the speed by the Hubble constant, which for the SC is worth about 70 km/s per megaparsec (see paragraph 4.1.1), but which for the present hypothesis is certainly worth less.

3.3 Simulation of the journey of the CMBR

According to the Big Bang theory, about 380,000 years after the birth of the Universe, the so-called CMBR began to propagate freely.

Its photons started from different locations of the Universe and travelled in random directions but, as shown by the simulation, said locations were relatively close to the location of the Earth.

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 go 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:

I state that compared to the Excel worksheet based on which the table was drafted, I had to hide two columns, due to lack of horizontal space: the first one is marked as column B and lists photon speed relative to the locations crossed, i.e. always 300,000 km/s in each cell, the second one is marked as column G and lists the distance travelled by the photons relative to the different locations, i.e. always 1 billion light-years in each cell, except for the first two periods for which the distance is 0.5 billion light years.

First of all, for each period, on the basis of the redshift, I calculated the speed with which the locations in space progressively passed through by the photons, move away from the starting locations of the CMBR, using formulas of the Doppler effect, i.e., for example in the case of box (C 2,0):

$$(C 1,0) + (300.000 - (300.000/(E 1,0))) - (300.000 - (300.000/(E 2,0))) = 82.145$$

and then entered it in the "speed -- transit locat."- column (marked with the letter C).

Then I added said speed value to that of the photons relative to the locations passed through (300,000 km/s) and I entered the result in the cells of the "speed -- photons + locat." column (D).

At this point I calculated the distance travelled by the photons, by dividing the values shown in the "speed -- photons + locat." column (D) by 300,000, and I entered the results in the "distance -- photons + locat." column (H).

Then I obtained and entered the progressive values in the "distance -- progressive -- photons + locat." column (L).

Then I posted the boxes in column F and a special help column (which I didn't report due to space problems), so that the speed of the location on Earth relative to the starting location of CMBR, is calculated, as a function of the redshift of the various periods, i.e., for example in the case of the box (F 2,0):

$$(F 1,0) - (F0 - F14) / (SOMMA E0,5 : E14) \times E2 = 768.307$$

Then, using Excel functions, I have varied dichotomically the Earth's speed at Start, until in the last cell of "distance -- progressive -- diff.ce" column (K) value 0 appears, and so I obtained the mean speed of go away of the Earth's location from that of start of the CMBR, which I calculated according to the redshifts of the various periods, as displayed in the "speed -- Earth locat." column (F).

Finally, for each period, I calculated the go away distance of the Earth's location compared to that of the start of CMBR, and I entered it into the "distance -- Earth locat." column (I). I then entered its progressive value in the Excel cells of the "distance -- progressive -- Earth locat." column (M).

End of calculation mode.

3.4 Conclusions

In short it appears that at the beginning of the journey, the Earth's location is relatively close to that of the departure of the photons and in the initial period it go away at a higher speed and has distanced the photons. But later, thanks to the deceleration of the expansion and, therefore, of the speed of go away from

the location of the Earth, the photons recover the delay and reach it (column L and M).

Relative to the location of the Earth, it is noted that initially the photons of the CMBR move away (due to the high speed of expansion of space), while moving in the direction of the Earth relative to the location in which they are passing. Subsequently, when the rate of expansion is reduced, the photons approach the Earth and finally reach it.

In practice, the distance between the locations of departure of the photons and the location of the Earth, is traveled in about 14 billion of years. At the departure it is of 2 million light years (first value of column M), which is based on my estimate that in the first 400,000 years of the life of the Universe the average speed of expansion may have been about 5 times higher than that of light ($400,000 \cdot 5 = 2,000,000$), considering that immediately after was found to be about 3 times higher ($1.082 : 300 > 3$). On arrival the distance becomes of 22,83 billion light years (last value of column M), which corresponds to the so-called radius of the observable Universe.

However, even by estimating values other than 2 million light years for the starting distance, the results would not change much, because the subsequent distances are obtained considering the CRs as indicators of speed and not as indicators of expansion.

In conclusion, the expansion of the Universe results in deceleration and, therefore, compatible with the principle of conservation of total energy.

4. WITH SPECIAL RELATIVITY THE EXPANSION OF THE UNIVERSE RESULTS IN ACCELERATION

4.1 Calculation of the speed of go away of far celestial objects

4.1.1 Calculation based on the Doppler formula of sound

According to the RR, the Earth is considered at rest and the emitters in motion, but by stipulation, not because it really is. But to calculate the speed with which the emitter is moving away from the Earth, Hubble has unreasonably considered this stipulation as corresponding to reality, and therefore has applied the formula of the Doppler effect of sound, which sees the receiver at rest and the emitter in motion. And so he committed a kind of "original sin", which made it increasingly difficult to justify the ever higher redshift values that were subsequently observed thanks to ever more performing telescopes. As you can be seen below.

Here is the formula:

$$\text{emitter speed} = z \cdot c$$

Then he calculated the distance of celestial objects with the following formula, based on Hubble's law (9):

$$D = \text{emitter speed} : H$$

where H represents a moving away speed constant, which according to the latest observations is about 70 km/s per megaparsec, each of which equals 3.26 million light years, and D represents the distance of the emitter expressed in megaparsec.

To better understand what it is, I report the example of the photons of a celestial object with a redshift of 0.01.

$$\text{emitter speed} = 0.01 \cdot 300,000 = 3,000 \text{ km/s}$$

$$\text{emitter distance} = 3,000 : 70 = 43 \text{ megaparsec}$$

which multiplied by 3.26 make result of 140 million light years of distance

Since the redshift values that Hubble detected were well below 0.1, both the speeds and distances detected were plausible. So there were no compatibility problems with the SR.

4.1.2 Calculation based on the relativistic Doppler formula

In the years following those of Hubble, thanks to ever more performing telescopes, ever more distant celestial objects were observed, naturally with RC with ever higher values, for which, by applying the formula to derive the speed of go away, we obtained speeds higher than that of light, which according to the SR cannot be exceeded. For example with an CR of 1.1 it would result

$$\text{emitter speed} = 1.1 \cdot 300,000 = 330,000 \text{ km/s}$$

and therefore greater than that of light.

Therefore, to maintain compatibility with the SR, the relativistic Doppler formula was used, for which the same speed is obtained, which never exceeds that of light, both considering the stationary receiver and the moving transmitter, and vice versa. And i.e.;

$$z = \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c}}}$$

But with this formula, even with the RC of the CMBR, there would result a speed of move away lower than that of light, so that from the starting locations of the CMBR to the Earth, there would be a distance lower than the age of the Universe, i.e. 13.8 billions of light years. While from the observations it appears that the CMBR comes from much greater distances.

So this formula is also inapplicable.

4.1.3 Velocity due to the expansion of space

Since the relativistic formula was inapplicable, the SC has accepted that the speed of move away could exceed that of light, as due to the expansion of space and that therefore it was possible to use the Doppler formula of sound with the receiver at rest and the emitter in motion.

For example, with a redshift of 2, here's what results from the application of the formulas:

$$\text{emitter speed} = 2 \cdot 300,000 = 600,000 \text{ km/s}$$

$$\text{emitter distance} = 600,000 : 70 = 8,571$$

that multiplied by 3.26 million results about 28 billion light years away.

As you can see, the emitter's speed of departure is double that of light, but for the SC it is not incompatible with the SR, as it is due to the expansion of the space.

However, the distance, even if very high, was still plausible.

4.2 Cosmological Redshift as a scale factor of the expansion of the Universe

But in 1964 CMBR was discovered, which has a CR of about 1,100, so here's what you get when you apply the Doppler formula of sound to get the distance:

$$\text{emitter distance} = (1,100 \cdot 300,000) : 70 = 4,714,285$$

which multiplied by 3.26 millions results in 15,368 billion light years, to be covered in less than 14 billion years.

So in this case, even the distance was no longer plausible.

So the SC should have realized that the formula of the Doppler effect with the receiver at rest was not good and that it should have applied the formula with the emitter at rest and the receiver in motion, even if it was not compatible with the SR.

Instead he considered the CR as the scale factor of the space expansion, i.e. as an indicator of how many times the space has expanded from the departure of the photons to their arrival on the Earth and, therefore, no longer a speed.

So while with the previous method the CR was used to calculate the distance based on Hubble's law, now it is used to calculate the lengthening of the distance due to the expansion of the space, which would be directly proportional to the CR, so reducing the distance at the moment of departure of the photons of CMBR, the one at the moment of arrival is also reduced, thus obtaining a plausible final distance.

For which it was established that the radius of the Universe observable at the departure of the photons of the CMBR was about 40 million light years, to have a result of about 46 billion light years upon arrival (about 40 million x about

1,100 cosmological redshift of the background radiation), therefore much less than the more than 15,000 resulting by applying the Hubble's law.

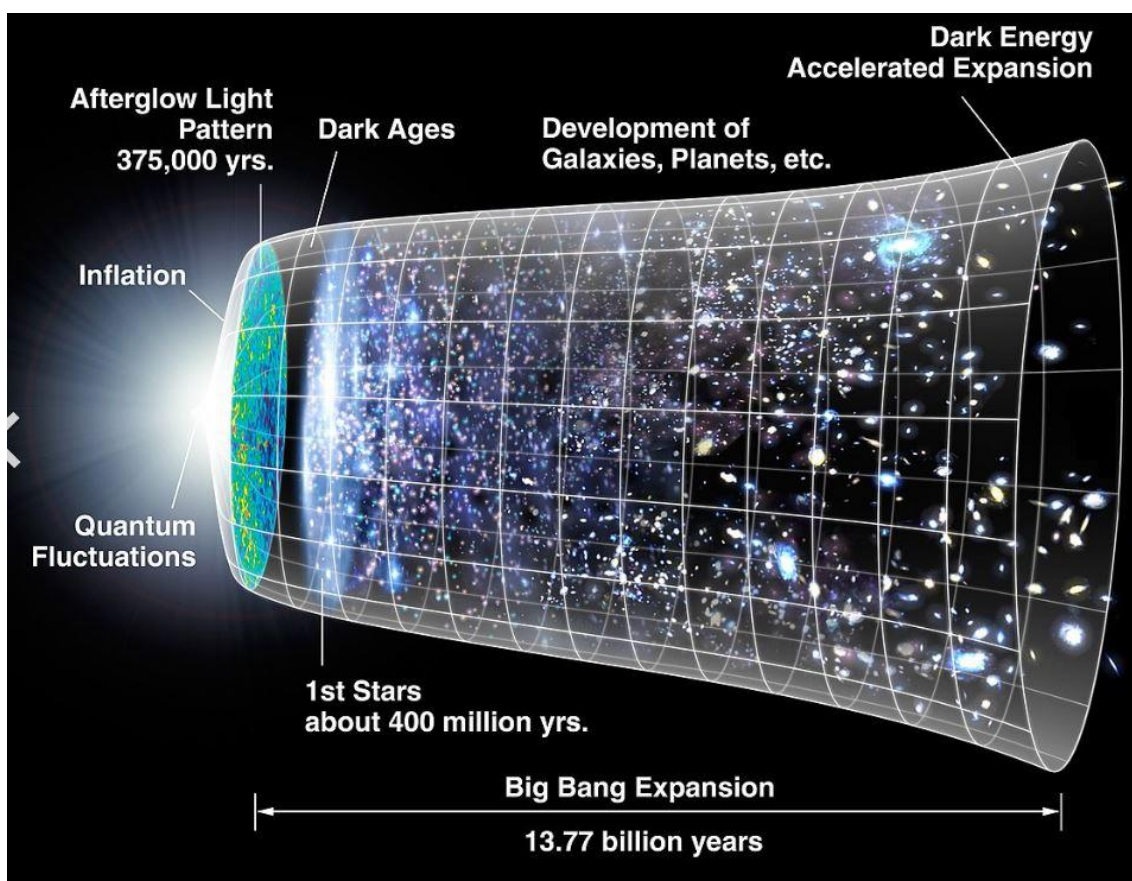
4.3 Because the expansion of the Universe would be accelerating

But even the previous justification was not compatible with the observations, because in 1998 some very distant type Ia supernovae were observed, for which the real apparent brightness is lower than expected. Which means that they are located farther away than if we consider the CR as a scale factor of the expansion of the space.

Which, according to the CS, would be due to the fact that the expansion speed of the Universe would have been higher than expected and would even result in acceleration for 4.5 billion years (10), after having been decelerating in the previous 9 billion of years.

Figure 1

Evolution of the Universe over time, according to the Scientific Community



This assumption, however, at least in my opinion, makes it difficult to justify the arrival of the CMBR on Earth. In practice it would be necessary that after the 9 billion years in which the expansion decelerated, the location of the Earth was moving away from the photons of the CMBR at a speed so much lower than that of light (but not too inferior), to which despite its acceleration during the following 4.5 billion years, the photons of the CMBR still managed to reach it, thus also reaching the Earth.

Since I did not fully understand the motivation for this justification, I will limit myself to reporting an excerpt from Matteo Billi's degree thesis (11), concerning precisely the accelerated expansion of the Universe.

From this thesis it would seem that the CS has considered that the CR also depends on the speed of move away of the emitter, but only at the departure of the photons (ignoring the incompatibility with the SR for CR greater than 1?).

However, I report below what is stated on page 30 of the thesis.

"The graph (Figure 3.2) shows the trend of the brightness distance as a function of the redshift. Note how, with the same redshift, in the Universe with a cosmological constant, the distance of brightness increases much more rapidly. This happens because the redshift that is measured from a distant source depends only on the regression speed at the moment in which the observed light was emitted, instead the brightness distance depends on how the Universe has expanded up to that particular moment. So in a Universe dominated by matter and devoid of a cosmological constant, in which the expansion is decelerating, the brightness distance is less than that measured in a Universe dominated by a positive cosmological constant, in which the expansion is accelerating. "

Figure 2

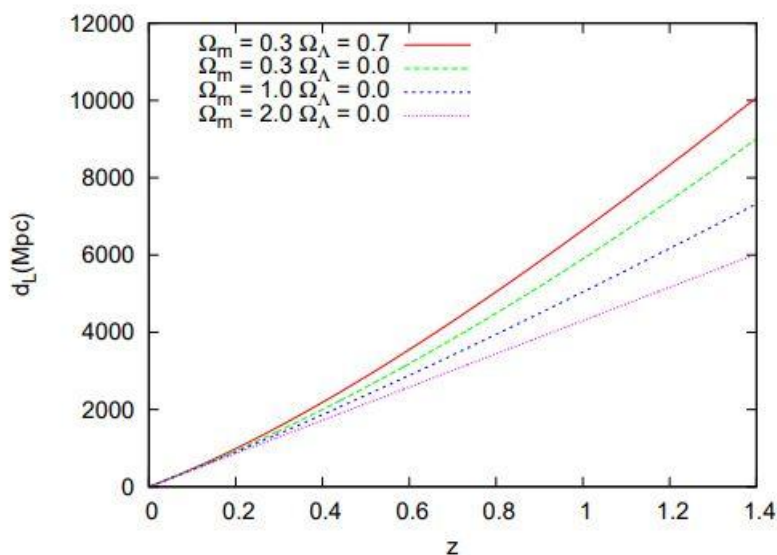


Figura 3.2: distanza di luminosità in funzione del redshift, al variare dei parametri cosmologici.

However, in the previous pages of Billi's thesis, the CR is considered as the scale factor of the expansion of the space.

All this demonstrates, at least in my opinion, that the SC has some uncertainty in the justification of the CR.

In fact, as I will demonstrate below, the justification of the CR as a scale factor of the expansion of space, is in any case incompatible with the observations of distant celestial objects.

4.4 Cosmological Redshift cannot indicate the scale factor of the expansion of Universe

To demonstrate that the CR does not indicate the scale factor of the expansion of the space, I use the data relating to the journey of the photons of a hypothetical celestial object with a high redshift, which I also used as an example in paragraph 3.2 and which I derived from an article by Vincenzo Zappalà (8) where the CR is considered as a scale factor of the expansion of space, namely:

Initial distance (at the start of photons) = 5.46 billion light years;
Current distance (at the arrival of photons) = 8.68 billion light years;
 z (cosmological redshift) = 0.59.

To make it clear what it is, I expose below the formula of the SC and its calculation, to find the current distance knowing the initial one and the CR.

Current distance = Initial distance \cdot (1 + z)
Current distance = 5.46 \cdot (1 + 0.59) = 8.68

Which practically means that by multiplying the distance of the celestial object to the departure of the photons, for the expansion of the space that occurred during their journey, the distance to the arrival of photons is obtained. The result corresponds to the value indicated in the article of Zappalà and set out above, relative to the current distance of the celestial object. So this is a correct calculation, at least according to the SC.

However, from the observations it appears that the actual distance observed (naturally what is observed is the apparent luminosity, which constitutes the real indicator of the distance) is greater than that expected from the SC, i.e. 8.68 billion light years.

I have done several searches online to find some justifications for this inconsistency, which would take too long to explain in this paper but, at least in my opinion, not very convincing.

For this reason, below I present an argument that demonstrates that the apparent brightness higher than expected, shows that the CR cannot be considered as the scale factor of the expansion of space.

If the current observed distance is greater than the expected one, it means that the space expansion has been greater than that resulting using the factor (1 + z), since the current observed distance depends precisely on the scale factor of the expansion of space occurred during the journey of photons.

But if the factor (1 + z) really meant the scale factor of expansion of space, also the redshift of the photons, and therefore the factor (1 + z) itself, would have been greater than that considered, because the greater expansion of the space would be reflected also on the redshift of the photons and, therefore, on the factor (1 + z).

And so the current expected distance would have been equal to the observed one.

So if the current distance is greater than expected, it can only mean that the factor $(1 + z)$ does not represent the scale factor of the expansion of space occurred during the photons' journey.

4.5 Conclusions

After the various justifications of the CR resulted gradually incompatible with the observations of increasingly performing telescopes, and after distant celestial objects were detected with an apparent brightness lower than that expected based on the last justification, the SC established that the expansion of the Universe is accelerating. Based on this justification, initially the Universe would have expanded greatly in a very short time (see elongated bell of figure 1), then it would have gradually reduced the expansion speed due to the predominance of matter, for about 9 billion years, and then it would have accelerated the expansion during the next 4.5 billion years due to the predominance of energy. This would be due to the phenomenon for which while the density of matter, especially dark matter, decreases more and more with the expansion of the Universe as it is distributed over an ever-increasing volume, the density of dark energy remains constant. So after about 9 billion years, the density of dark energy surpassed that of especially dark matter and began to accelerate the expansion of the Universe.

But if the density of dark energy doesn't change over time, doesn't that mean that as the Universe expands, its total energy is increasing?

But wouldn't this phenomenon be in conflict with the law of conservation of energy, according to which the total amount of energy in an isolated system does not vary over time?

But this phenomenon is also incompatible with the justification that the CR indicates the scale factor of the expansion of the Universe, because, as I demonstrated in paragraph 4.4, if the apparent luminosity of distant celestial objects is lower than that expected considering the CR same as the scale factor, it means that the CR cannot indicate the scale factor. Therefore, since the accelerated expansion of the Universe was deduced precisely on the basis of the observation of the apparent brightness lower than the expected one, it means that also the accelerated expansion is incompatible with the justification of the CR as an indicator of the scale factor.

5. FINAL CONCLUSIONS

Einstein established that the speed of light is isotropic in all frame of reference, including the Earth, and furthermore he considered each frame of reference as if it were at rest and all the others in motion with respect to itself, not because this corresponds to reality, but for "a stipulation that I can make at my will in order to arrive at a definition of simultaneity".

But when Hubble discovered that the redshift indicated the speed at which celestial objects were moving away, he unreasonably applied this stipulation to reality, for which he calculated this speed by applying the formula of the Doppler effect of the sound that see the observer at rest and the emitter in motion, for which when the redshift exceeds unity, it results that the speed of move away

exceeds that of light (see paragraph 4.1.1) and therefore becomes incompatible with the SR.

While he should have applied the formula that sees the emitter at rest and the observer in motion, according to which the speed of light is never exceeded whatever the redshift value (see paragraph 3.2).

But when redshifts with values greater than unity were observed, the relativistic formula of the Doppler effect was first applied, then it was accepted that the speed of departure exceeds that of light, as it is due to expansion. But when the CMBR was observed, which has a redshift of 1,100, not even this last justification was acceptable as the distances were impossible (about 15,000 billion light years).

At this point the SC could have considered that what established by the SR is the result of a stipulation, for which it should not have considered the Earth as a center of the Universe, from which all the other celestial objects move away, but he would have to consider the space motionless and all celestial objects in motion, including the Earth. So he could have applied the formula that predicts the stationary transmitter and the moving Earth. In this way, as can be seen from the paragraphs relating to the explanation without the SR, the CR would always have been compatible with the observations.

Instead the SC preferred to continue respecting the SR, for which it decided to consider the CR as the scale factor of the space expansion, i.e. as an indicator of how many times the space has expanded from the departure of the photons to their arrival on Earth and, therefore, no longer a speed.

But this justification didn't last long either, because about 20 years ago celestial objects were observed with an apparent brightness lower than expected.

But instead of reviewing its previous decisions, the SC justified this observation by establishing that the expansion of the Universe has been accelerating for about 4.5 billion years and awarded a Nobel prize (2011) to the discoverers of these objects celestial bodies and of this explanation (12), despite the fact that it is not compatible with the principle of conservation of total energy.

At least it doesn't make you think, this decision?

Why does Einstein always HAVE TO BE right?

REFERENCES

1. Max Born – “La sintesi einsteiniana” – Chapter 5, paragraph 14 - “L’esperimento di Michelson e Morley”. 1973; 257-262.
2. Max Born – “La sintesi einsteiniana” – Chapter 5, paragraph 15 – “L’ipotesi della contrazione”. 1973; 262-269.
Boschetto – Esperimento di Michelson e Morley
http://www.fmboschetto.it/tde/approfondimento_1.htm
3. Albert Einstein – Special relativity
https://en.wikipedia.org/wiki/Special_relativity
4. Ludwik Kostro – Einstein e l’etere – page 235
5. Wikipedia – Big Bang
https://it.wikipedia.org/wiki/Big_Bang
6. Wikipedia, english edition - Cosmic Microwave Background –
https://en.wikipedia.org/wiki/Cosmic_microwave_background
7. Anisotropia di dipolo della radiazione di fondo
<https://scienzapertutti.infn.it/schede-approfondimento/918-anisotropia-di-dipolo-del-fondo-a-microonde>
8. Vincenzo Zappalà – C’è distanza e distanza -
<https://www.astronomia.com/2011/08/18/c%E2%80%99e-distanza-e-distanza%E2%80%A6/>
9. Legge di Hubble
https://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_Hubble
10. Universo in accelerazione
https://it.wikipedia.org/wiki/Universo_in_accelerazione
11. Matteo Billi - Vincoli cosmologici da supernovae ad alto redshift
https://amslaurea.unibo.it/9551/1/billi_matteo_tesi.pdf
12. Premio Nobel per la fisica
<https://www.media.inaf.it/2011/10/04/nobel-per-la-fisica-all%E2%80%99universo-che-accelera/>

L'espansione dell'Universo non può essere in accelerazione

Dino Bruniera

e-mail: dino.bruniera@gmail.com

ABSTRACT

In base ad una convenzione della Relatività Ristretta di Einstein, la velocità della luce rispetto alla Terra sarebbe isotropa. Mentre non può essere vero, perché la luce è in fenomeno ondulatorio che quindi ha bisogno di un mezzo per manifestarsi e che, pertanto, può essere isotropa solo rispetto al mezzo e quindi non rispetto ad un oggetto celeste che si muova rispetto al mezzo, come nel caso della Terra. Ma supponendo irragionevolmente che sia vero, sono state calcolate velocità e distanze astronomiche superiori a quelle reali ed infine è risultato che l'espansione dell'Universo sarebbe in accelerazione. Ma poiché detta accelerazione non è compatibile con il principio di conservazione dell'energia, non può corrispondere alla realtà. Se, invece, la velocità della luce fosse considerata anisotropa sulla Terra, come non può non essere, l'espansione dell'Universo risulterebbe in decelerazione e quindi compatibile con detto principio. Ma per la "scoperta" dell'impossibile espansione in accelerazione, tre fisici hanno vinto il premio Nobel nel 2011. Ed ora la Comunità Scientifica ritiene che l'espansione stia veramente accelerando.

Come può essere accaduto tutto questo?

Perché Einstein DEVE sempre aver ragione?

Nel 1887 è stato eseguito l'esperimento di Michelson e Morley, che avrebbe dovuto scoprire il moto della Terra rispetto all'etere, e cioè al mezzo nel quale si manifesta la luce e rispetto al quale la sua velocità è isotropa. Ma l'esperimento ha rilevato che la velocità della luce risulta isotropa anche rispetto alla Terra.

Per giustificare questo risultato negativo, Lorentz ha ipotizzato che gli oggetti che si muovono nell'etere, subiscano una contrazione della lunghezza nella direzione del moto, facendo risultare la velocità della luce isotropa, anche se non lo è.

Invece Einstein ha stabilito, ma per convenzione, che la luce si propaga nel vuoto e che la sua velocità è isotropa in tutti gli oggetti celesti, qualunque sia il moto tra di essi, considerandolo come un postulato della Relatività Ristretta.

Ma alla fine del '900, analizzando la Radiazione di Fondo, è stato scoperto che la Terra si sta muovendo a 370 km/s rispetto ad un sistema di riferimento che potrebbe essere il tanto cercato etere. Il che dà ragione a Lorenz, invalidando così detto postulato.

Ma considerando come reale detto postulato, il Redshift Cosmologico è stato giustificato come il fattore di scala dell'espansione dell'Universo, il che però si è dimostrato incompatibile con le osservazioni. E poi è stato dedotto che l'espansione dell'Universo sia in accelerazione, anche se ciò risulta incompatibile con la legge della conservazione dell'energia.

Come dimostrerò qui di seguito, invece, non considerando come reale detto postulato, il Redshift Cosmologico indica la velocità di allontanamento del ricevente dall'emittente. Pertanto il redshift è comunque dovuto all'espansione dello spazio, in quanto è l'espansione che fa aumentare le distanze tra l'emittente ed il ricevente, ma solo indirettamente. In questo modo, l'espansione dell'Universo risulta in decelerazione, per cui è compatibile con le osservazioni e con la legge della conservazione dell'energia.

INDICE

1. Introduzione
2. Il secondo postulato della Relatività Ristretta è incompatibile con le osservazioni
 - 2.1 Dimostrazione tramite l'anisotropia di dipolo della Radiazione di Fondo
 - 2.2 Dimostrazione tramite esperimenti mentali
 - 2.3 Conclusioni
3. Senza la Relatività Ristretta l'espansione dell'Universo risulta in decelerazione
 - 3.1 Altri esperimenti mentali
 - 3.2 Velocità di allontanamento della Terra dagli oggetti celesti lontani
 - 3.3 Simulazione del viaggio della Radiazione di Fondo
 - 3.4 Conclusioni
4. Con la Relatività Ristretta l'espansione dell'Universo risulta in accelerazione
 - 4.1 Calcolo della velocità di allontanamento degli oggetti celesti lontani
 - 4.1.1 Calcolo in base alla formula Doppler del suono
 - 4.1.2 Calcolo in base alla formula Doppler relativistica
 - 4.1.3 Velocità dovuta all'espansione dello spazio
 - 4.2 Redshift Cosmologico come fattore di scala dell'espansione dell'Universo
 - 4.3 Perché l'espansione dell'Universo sarebbe in accelerazione
 - 4.4 Il Redshift Cosmologico non può indicare il fattore di scala dell'espansione dello spazio
 - 4.5 Conclusioni
5. Conclusioni finali

Riferimenti

1. INTRODUZIONE

In base ad una convenzione della Relatività Ristretta (RR) di Einstein, la velocità della luce rispetto alla Terra sarebbe isotropa. Mentre non può essere vero, perché la luce è un fenomeno ondulatorio che quindi ha bisogno di un mezzo per manifestarsi e che, pertanto, può essere isotropa solo rispetto al mezzo e quindi non anche rispetto ad un oggetto celeste che si muova rispetto al mezzo, come nel caso della Terra.

Ma supponendo irragionevolmente che sia vero, sono state calcolate velocità e distanze astronomiche superiori a quelle reali ed infine è risultato che l'espansione dell'Universo sarebbe in accelerazione. Ma poiché detta accelerazione non è compatibile con il principio di conservazione dell'energia, non può corrispondere alla realtà.

Se, invece, la velocità della luce fosse considerata anisotropa sulla Terra, come non può non essere, l'espansione dell'Universo risulterebbe in decelerazione e quindi compatibile con detto principio.

Ma per la "scoperta" dell'impossibile espansione in accelerazione, tre fisici hanno vinto il premio Nobel nel 2011. Ed ora la Comunità Scientifica (CS) ritiene che l'espansione stia veramente accelerando.

Come può essere accaduto tutto questo?

Perché Einstein DEVE sempre aver ragione?

Nel 1887 è stato eseguito il famoso esperimento di Michelson e Morley (MM) (1), che avrebbe dovuto rilevare che la velocità della luce non è la stessa per tutte le direzioni di provenienza e, quindi, il cosiddetto vento d'etere. Che sarebbe dovuto al moto della Terra rispetto all'etere, e cioè al mezzo nel quale si manifesterebbe la luce, e quindi il solo rispetto al quale la velocità della luce può essere la stessa per tutte le direzioni di provenienza e cioè isotropa.

Ma l'esperimento ha rilevato che la velocità della luce risulta isotropa anche rispetto alla Terra e, quindi, non ha rilevato alcun vento d'etere.

Per giustificare questo risultato negativo, prima George FitzGerald (in 1889) e poi Hendrik Lorentz (in 1892) hanno ipotizzato che tutti gli oggetti che si muovono nell'etere, subiscano una contrazione della lunghezza nella direzione del moto, per cui il braccio dell'interferometro di MM posto nella direzione del moto, si sarebbe contratto, facendo così risultare la velocità della luce come isotropa, anche se in realtà non lo è (2).

Però nel 1905 è intervenuto Einstein, che in un suo articolo non ha accettato la giustificazione di FitzGerald e Lorentz, ha eliminato la necessità dell'etere ed ha formulato la teoria della Relatività Ristretta, il cui secondo postulato afferma che "La velocità della luce nello spazio vuoto è sempre la stessa, indipendentemente dal moto della sorgente o del ricevitore della luce", che significa che essa sarebbe isotropa in tutti i sistemi di riferimento inerziali, Terra compresa (3).

Ma Lorentz, nonostante continui tentativi di Einstein di convincerlo, ha continuato a sostenere la propria tesi fino alla propria morte.

Infatti attraverso un uso sapiente delle trasformazioni che portano il suo nome, riuscì a inquadrare nella sua teoria dell'etere immobile quei fenomeni che sembravano implicare un apparente trascinarsi parziale o totale dell'etere. Pur ammettendo la maggiore semplicità della teoria di Einstein, Lorentz non accettò la relatività, non intendendo con essa rinunciare ad alcuni principi fondamentali su cui si erano basati due secoli di fisica classica.

Perché era stato dimostrato che la luce è un fenomeno ondulatorio che, quindi, ha bisogno di un mezzo per manifestarsi, per cui la sua velocità può essere isotropa solo rispetto a detto mezzo e quindi non anche rispetto ad un sistema di riferimento in moto rispetto al mezzo.

Non dovrebbe essere sufficiente questo ragionamento per dar ragione a Lorentz?

Invece è stata la teoria di Einstein a prevalere su quella di Lorentz!

Ma se allora fosse stata già osservata la Radiazione cosmica di Fondo (RF) (scoperta nel 1965) e la sua anisotropia di dipolo, chi avrebbe vinto?

Avrebbe vinto Lorentz, perché avrebbe potuto dimostrare non solo che la velocità della luce non può essere isotropa rispetto alla Terra, ma anche la velocità della Terra rispetto all'etere, invalidando quindi il secondo postulato della teoria della RR e, di conseguenza, anche la teoria stessa.

Cosa che mi propongo di fare io qui di seguito, tramite due dimostrazioni, dove uso in termine "spazio" invece di "etere", perché, come anche Einstein ha affermato, sono la stessa cosa (4).

Ma l'aver considerato questo postulato come reale e quindi l'aver stabilito che ogni sistema di riferimento inerziale consideri se stesso a riposo e tutti gli altri in moto, ha avuto la conseguenza di far giustificare il Redshift Cosmologico (RC) come dovuto all'espansione dello spazio avvenuta da quando i fotoni sono partiti dalle stelle a quando sono arrivati sulla Terra e cioè che indichi il fattore di scala dell'espansione dell'Universo. Il che si è dimostrato incompatibile con le osservazioni degli oggetti celesti molto lontani.

Inoltre la CS ha dovuto ipotizzare che l'espansione dell'Universo sia in accelerazione, anche se ciò risulta incompatibile con la legge della conservazione dell'energia.

Come dimostrerò qui di seguito, invece, non considerando come reale tale postulato, il RC indica la velocità di allontanamento del luogo dello spazio dove viene ricevuto il fotone, rispetto al luogo dove è stato emesso. Pertanto tale redshift è comunque dovuto all'espansione dello spazio, in quanto è l'espansione che fa aumentare le distanze tra i luoghi dell'Universo, ma solo indirettamente. In questo modo l'espansione dell'Universo risulta in decelerazione, per cui è compatibile con le osservazioni e con la legge della conservazione dell'energia. Il tutto significa che le mie dimostrazioni sono corrette, per cui i tre fisici sopra citati hanno vinto il premio Nobel per la fisica del 2011, ingiustamente. E la CS sta sostenendo che l'espansione dell'Universo sta accelerando, irragionevolmente.

2. IL SECONDO POSTULATO DELLA RELATIVITÀ RISTRETTA È INCOMPATIBILE CON LE OSSERVAZIONI

2.1 Dimostrazione tramite l'anisotropia di dipolo della Radiazione di Fondo

In base alla teoria del Big Bang (5) 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 nei confronti dell'emittente, sono gli unici fotoni la cui frequenza ondulatoria è 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 vengono denominati come Radiazione cosmica di Fondo (6), hanno continuato ad arrivare sul luogo della Terra, a cominciare da quelli partiti dai luoghi più vicini e poi via via da quelli dei luoghi più lontani.

A causa dell'espansione dell'Universo, 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, che viene denominata "anisotropia di dipolo" (7) e che risulta dovuta al moto della Terra di circa 370 km/s rispetto ad un determinato luogo nel quale detta anisotropia non verrebbe 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, perché l'esperimento di MM ha dimostrato che la velocità dei fotoni risulta isotropa in qualunque luogo essa venga misurata.

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

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 ad una velocità molto inferiore ad 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 a-

deguati calcoli potrebbe determinare la propria velocità rispetto al punto che sta percorrendo.

Per esempio se misurasse la velocità di due sole automobili 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 automobili (il che raffigurerebbe l'esperimento di MM), significherebbe che non ha gli strumenti adeguati per rilevare l'esatta velocità e non che le automobili gli vengano incontro realmente a 1 m/s da ambedue le direzioni, in quanto ciò è impossibile.

Ed 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.

Ed 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 sé 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 chiaro 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 sulla Terra, nemmeno la loro velocità può essere isotropa rispetto alla Terra. Pertanto, poiché le leggi della fisica che si applicano ai fotoni della RF si applicano anche a tutti gli altri

fotoni, quelli della luce inclusi, significa che la velocità della luce non può essere isotropa sulla Terra.

Quindi la giustificazione corretta del risultato dell'esperimento di MM non può essere quella di Einstein, ma quella di FitzGerald e Lorentz. Pertanto il secondo postulato della RR è incompatibile con le osservazioni della RF.

3. SENZA LA RELATIVITÀ RISTRETTA L'ESPANSIONE DELL'UNIVERSO RISULTA IN DECELERAZIONE

Qui di seguito dimostrerò che senza considerare come reale il secondo postulato della RR e, di conseguenza, neanche che ogni sistema di riferimento inerziale veda se stesso a riposo e tutti gli altri in moto, il RC indica la velocità di allontanamento del luogo dello spazio dove viene ricevuto il fotone, rispetto al luogo dove è stato emesso. Pertanto tale redshift è comunque dovuto all'espansione dell'Universo, in quanto è l'espansione che fa aumentare le distanze tra i luoghi dell'Universo, ma solo indirettamente. Giustificando il RC con tale modalità, dimostrerò che l'espansione dell'Universo è in decelerazione, risultando così compatibile con le osservazioni e con la legge della conservazione dell'energia.

3.1 Altri esperimenti mentali sull'Universo

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 ad 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 automobila 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 ad 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 ad 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 Velocità di allontanamento della Terra dagli oggetti celesti lontani

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 di circa 300.000 km/s, in tutte le direzioni.

Ma se i fotoni hanno una velocità di circa 300.000 km/s rispetto al luogo che stanno percorrendo, ed i luoghi che via via percorrono si allontanano sempre più velocemente 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 circa 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 circa 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 le formule dell'effetto Doppler. In pratica il valore del RC, che si indica con il simbolo "z", incrementato di 1, corrisponde al rapporto tra la velocità della luce e la differenza tra la stessa e la velocità del luogo ricevente rispetto a quello di emissione:

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

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

Questa è una formula dell'effetto Doppler che considera il ricevente in moto e l'emittente fermo, dalla quale si può ottenere quella per la velocità del luogo ricevente rispetto all'emittente e cioè:

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

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 ragionamento 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 all'esperimento mentale esposto nel paragrafo 3.1, 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.

Successivamente andrebbe calcolata la distanza, dividendo la velocità per la costante di Hubble, che per la CS vale circa 70 km/s per megaparsec (vedasi paragrafo 4.1.1), ma che per la presente ipotesi vale certamente di meno.

3.3 Simulazione del viaggio della Radiazione di Fondo

In base alla teoria del Big Bang, circa 380.000 anni dopo la nascita dell'Universo, la cosiddetta RF ha iniziato a propagarsi liberamente.

I suoi fotoni sono partiti da luoghi diversi dell'Universo ed hanno viaggiato in direzioni casuali ma, come risulta dalla simulazione, detti luoghi erano relativamente vicini al luogo della 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 ed 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 circa 299.728 km/s.

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

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

VIAGGIO DEI FOTONI DELLA RADIAZIONE DI FONDO, VERSO LA TERRA

Tempo	----- velocità sul luogo di partenza -----			----- distanza -----			----- progressiva -----			
Progr.	Luogo transito	fotoni + luogo	Redshift z + 1	Luogo Terra	fotoni +luogo	luogo Terra	diff.za	Diff.za	Fotoni + luogo	Luogo Terra
A	C	D	E	F	H	I	J	K	L	M
Part.za			1.101	1082.850		0,002	- 0,002	- 0,002		0,002
0,5	32.125	332.125	9,260	889.574	0,554	1,483	- 0,929	- 0,931	0,554	1,485
1,0	51.363	351.363	5,810	768.307	0,586	1,281	- 0,695	- 1,626	1,139	2,765
2,0	82.145	382.145	3,640	692.332	1,274	2,308	- 1,034	- 2,660	2,413	5,073
3,0	107.641	407.641	2,780	634.308	1,359	2,114	- 0,756	- 3,416	3,772	7,187
4,0	130.162	430.162	2,300	586.302	1,434	1,954	- 0,520	- 3,936	5,206	9,142
5,0	149.728	449.728	2,000	544.558	1,499	1,815	- 0,316	- 4,252	6,705	10,957
6,0	170.182	470.182	1,760	507.823	1,567	1,693	- 0,125	- 4,378	8,272	12,650
7,0	188.407	488.407	1,590	474.636	1,628	1,582	0,046	- 4,332	9,900	14,232
8,0	206.624	506.624	1,450	444.371	1,689	1,481	0,208	- 4,124	11,589	15,713
9,0	223.608	523.608	1,340	416.403	1,745	1,388	0,357	- 3,767	13,334	17,101
10,0	239.728	539.728	1,250	390.313	1,799	1,301	0,498	- 3,269	15,133	18,402
11,0	253.965	553.965	1,180	365.683	1,847	1,219	0,628	- 2,641	16,980	19,621
12,0	269.998	569.998	1,110	342.515	1,900	1,142	0,758	- 1,883	18,880	20,763
13,0	285.442	585.442	1,050	320.600	1,951	1,069	0,883	- 1,000	20,831	21,831
14,0	299.728	599.728	1,000	299.728	1,999	0,999	1,000	0,000	22,830	22,830

I valori delle velocità sono in km/s.

I valori delle distanza sono in miliardi di anni luce

I valori dei tempi sono in miliardi di anni

VALORI POSTATI

Redshift cosmologici (z + 1) = Zappalà

Distanza iniz. luogo Terra 0,002

Per far meglio comprendere come funziona il tutto in base a questa giustificazione del RC, tramite l'applicazione excel ho sviluppato una tabella di simulazione del viaggio verso la Terra dei fotoni della RF.

Ho usato i valori relativi ai redshift che ho trovato in un articolo dell'astronomo Vincenzo Zappalà (8) anche se non sono precisamente adeguati alle mie esigenze. Perché il fatto che la simulazione sia sostenibile, anche se non precisa, dimostra che l'interpretazione data al RC, e cioè che indica la velocità di allontanamento della Terra dal luogo di emissione dei fotoni, è sostenibile.

Come calcolare i valori della tabella

Espongo qui di seguito le modalità che ho seguito per calcolare i valori esposti in tabella.

Premetto che rispetto al foglio di lavoro excel, dal quale è stata ricavata la tabella, per mancanza di spazio orizzontale ho dovuto nascondere due colonne: la prima, che sarebbe stata contrassegnata dalla lettera B, che contiene la velocità dei fotoni rispetto ai luoghi percorsi, e cioè sempre 300.000 km/s in ogni casella; la seconda, che sarebbe stata contrassegnata dalla lettera G, che contiene la distanza percorsa dai fotoni rispetto ai luoghi, e cioè sempre 1 miliardo di anni luce in ogni casella, salvo i primi due periodi per i quali la distanza è di 0,5 miliardi di anni luce.

Prima di tutto, per ogni periodo, in base al redshift ho calcolato la velocità con la quale i luoghi dello spazio via via percorsi dai fotoni, si stanno allontanando dal luogo di partenza della RF, usando formule dell'effetto Doppler, e cioè, per esempio nel caso della casella (C 2,0):

$$(C 1,0) + (300.000 - (300.000/(E 1,0))) - (300.000 - (300.000/(E 2,0))) = 82.145$$

e l'ho inserita nelle caselle della colonna "velocità luogo di transito" (contrassegnata dalla lettera C).

Poi ho sommato tale velocità a quella della luce rispetto ai luoghi percorsi (300.000 km/s), inserendo il risultato nelle caselle della colonna "velocità fotoni + luogo" (D).

Indi ho calcolato la distanza percorsa dai fotoni, dividendo i valori esposti nella colonna "velocità fotoni + luogo" (D) per 300.000, ed ho inserito i valori ottenuti nelle caselle della colonna "distanza fotoni + luogo" (H).

Poi ho ottenuto ed inserito i suoi valori progressivi nelle caselle della colonna "distanza progressiva fotoni + luogo" (L).

Poi ho postato le caselle della colonna F ed un'apposita colonna di aiuto (che non ho riportato per problemi di spazio), in modo tale che venga calcolata la velocità del luogo della Terra rispetto al luogo di partenza della RF, in funzione del redshift dei vari periodi, e cioè, per esempio nel caso della casella (F 2,0):

$$(F 1,0) - (F0 - F14) / (SOMMA E0,5 : E14) \times E2 = 768.307$$

Poi, grazie alle funzioni di excel, ho variato dicotomicamente la velocità della Terra alla partenza, fino a quando nell'ultima casella della colonna "distanza progressiva - diff.za" (K) è stato ottenuto il valore 0 (Terra raggiunta), e così per ogni periodo ho ottenuto la velocità media di allontanamento del luogo della

Terra da quello della partenza della RF, che ho inserito nelle caselle della colonna "velocità luogo Terra" (F).

Infine, per ogni periodo ho calcolato anche la distanza di allontanamento del luogo della Terra rispetto a quello di partenza della RF ed ho inserito il suo valore nella colonna "distanza luogo Terra" (I), mentre ho inserito il suo valore progressivo nelle caselle della colonna "distanza progressiva luogo Terra" (M).

Fine modalità di calcolo.

3.4 Conclusioni

In breve risulta che all'inizio del viaggio il luogo della Terra è relativamente vicino a quelli della partenza dei fotoni e che nel periodo iniziale si allontana molto più velocemente dei fotoni, distanziandoli. Ma in seguito, grazie alla decelerazione dell'espansione e, quindi, della velocità di allontanamento del luogo della Terra, i fotoni recuperano il ritardo e lo raggiungono (colonna L e M).

Rispetto al luogo della Terra, si rileva che inizialmente i fotoni della RF si allontanano (per l'alta velocità di espansione dello spazio), pur muovendosi in direzione della Terra rispetto al luogo nel quale stanno transitando. Successivamente, quando la velocità di espansione si riduce, i fotoni si avvicinano alla Terra e infine la raggiungono.

In pratica la distanza tra i luoghi di partenza dei fotoni ed il luogo della Terra, viene percorsa in circa 14 miliardi di anni. Alla partenza è di 2 milioni di anni luce (primo valore della colonna M), valore che è basato sulla stima che nei primi 400.000 anni di vita dell'Universo la velocità media di allontanamento dovuta all'espansione, possa essere stata di circa 5 volte superiore a quella della luce ($400.000 \cdot 5 = 2.000.000$), considerando che subito dopo è risultata essere di più di 3 volte superiore ($1.082 : 300 > 3$). All'arrivo la distanza diventa di 22,83 miliardi di anni luce (ultimo valore della colonna M), che corrisponde al cosiddetto raggio dell'Universo osservabile.

Comunque anche stimando valori diversi dai 2 milioni di anni luce per la distanza alla partenza, i risultati non cambierebbero di molto, perché le distanze successive vengono ottenute considerando i RC come indicatori di velocità e non come indicatori di espansione.

In conclusione l'espansione dell'Universo risulta in decelerazione e, quindi, compatibile con il principio di conservazione dell'energia totale.

4. CON LA RELATIVITÀ RISTRETTA L'ESPANSIONE DELL'UNIVERSO RISULTA IN ACCELERAZIONE

4.1 Calcolo della velocità di allontanamento degli oggetti celesti lontani

4.1.1 Calcolo in base alla formula Doppler del suono

In base alla RR la Terra viene considerata a riposo e gli emittenti in moto, ma per una convenzione, non perché lo sia realmente. Ma per calcolare la velocità con la quale l'emittente si sta allontanando dalla Terra, Hubble ha irragionevolmente considerato detta convenzione come corrispondente alla realtà, e quindi

ha applicato la formula dell'effetto Doppler del suono, che vede il ricevente a riposo e l'emittente in moto. E così ha commesso una specie di "peccato originale", che ha reso sempre più difficile giustificare i sempre più elevati valori dei redshift che si sono osservati successivamente grazie a telescopi sempre più performanti. Come si può verificare qui di seguito.

Ecco la formula:

$$\text{velocità emittente} = z \cdot c$$

Poi ha calcolato la distanza degli oggetti celesti con la seguente formula, basata sulla legge di Hubble (9):

$$D = \text{velocità emittente} : H$$

dove H rappresenta una costante di velocità di allontanamento, che in base alle ultime osservazioni vale circa 70 km/s per megaparsec, ciascuno dei quali vale 3,26 milioni di anni luce, e D rappresenta la distanza dell'emittente espressa in megaparsec.

Per far comprendere meglio di cosa si tratta, riporto l'esempio dei fotoni di un oggetto celeste con un redshift di 0,01.

$$\text{Velocità emittente} = 0,01 \cdot 300.000 = 3.000 \text{ km/s}$$

$$\text{distanza emittente} = 3.000 : 70 = 43 \text{ megaparsec}$$

che moltiplicato per 3,26 milioni dà circa 140 milioni di anni luce di distanza.

Poiché i valori dei redshift che Hubble rilevava, erano ben inferiori a 0,1, sia le velocità che le distanze rilevate erano plausibili. Quindi non c'erano problemi di compatibilità con la RR.

4.1.2 Calcolo in base alla formula Doppler relativistica

Negli anni successivi a quelli di Hubble, grazie a telescopi sempre più performanti, sono stati osservati oggetti celesti sempre più lontani naturalmente con RC con valori sempre più elevati, per i quali, applicando la formula per ricavare la velocità di allontanamento, si ottenevano velocità superiori a quella della luce, che in base alla RR non è superabile. Per esempio con un RC di 1,1 risulterebbe:

$$\text{Velocità emittente} = 1,1 \cdot 300.000 = 330.000 \text{ km/s}$$

e quindi maggiore di quella della luce.

Per cui per mantenere la compatibilità con la RR, si è usata la formula Doppler relativistica, per la quale si ottiene la stessa velocità, che non supera mai quella della luce, sia considerando il ricevente fermo e l'emittente in moto, che viceversa. E cioè:

$$z = \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c}}}$$

Ma con questa formula, anche con il RC della RF risulterebbe una velocità di allontanamento inferiore a quella della luce, per cui dai luoghi di partenza della RF alla Terra, risulterebbe una distanza inferiore all'età dell'Universo, e cioè a 13,8 miliardi di anni luce. Mentre dalle osservazioni risulta che la RF proviene da distanze ben maggiori.

Per cui anche questa formula risulta inapplicabile.

4.1.3 Velocità dovuta all'espansione dello spazio

Data l'inapplicabilità della formula relativistica, la CS ha accettato che la velocità di allontanamento potesse superare quella della luce, in quanto dovuta all'espansione dello spazio e che quindi fosse possibile utilizzare la formula Doppler del suono con il ricevente fermo e l'emittente in moto.

Per esempio con un redshift di 2, ecco cosa risulta dall'applicazione delle formule:

velocità emittente = $2 \cdot 300.000 = 600.000$ km/s

distanza emittente = $600.000 : 70 = 8.571$

che moltiplicato per 3,26 milioni da circa 28 miliardi di anni luce di distanza.

Come si può vedere, la velocità di allontanamento dell'emittente è il doppio di quella della luce, ma per la CS non è incompatibile con la RR, in quanto è dovuta all'espansione dello spazio.

Comunque la distanza, anche se molto elevata, risultava ancora plausibile.

4.2 Redshift Cosmologico come fattore di scala dell'espansione dell'Universo

Ma nel 1964 è stata scoperta la RF, che ha un RC di circa 1.100, per cui ecco cosa risulta applicando la formula Doppler del suono per ottenere la distanza:

distanza emittente = $(1.100 \cdot 300.000) : 70 = 4.714.285$

che moltiplicato per 3,26 milioni da 15.368 miliardi di anni luce, che sarebbe stata percorsa in meno di 14 miliardi di anni.

Per cui in questo caso, neanche la distanza era più plausibile.

Per cui la CS avrebbe dovuto rendersi conto che la formula dell'effetto Doppler con il ricevente fermo non andava bene e che avrebbe dovuto applicare la formula con l'emittente fermo ed il ricevente in moto, anche se non compatibile con la RR.

Invece ha considerato il RC come il fattore di scala dell'espansione dello spazio, e cioè come un indicatore di quante volte si è espanso lo spazio dalla partenza dei fotoni al loro arrivo sulla Terra e, quindi, non più una velocità.

Quindi mentre col precedente metodo il RC veniva usato per calcolare la distanza in base alla legge di Hubble, ora viene usato per calcolare l'aumento della distanza dovuta all'espansione dello spazio, che sarebbe direttamente proporzionale al RC, per cui riducendo la distanza al momento della partenza dei fotoni della RF, si riduce anche quella al momento dell'arrivo, ottenendo quindi una distanza finale plausibile.

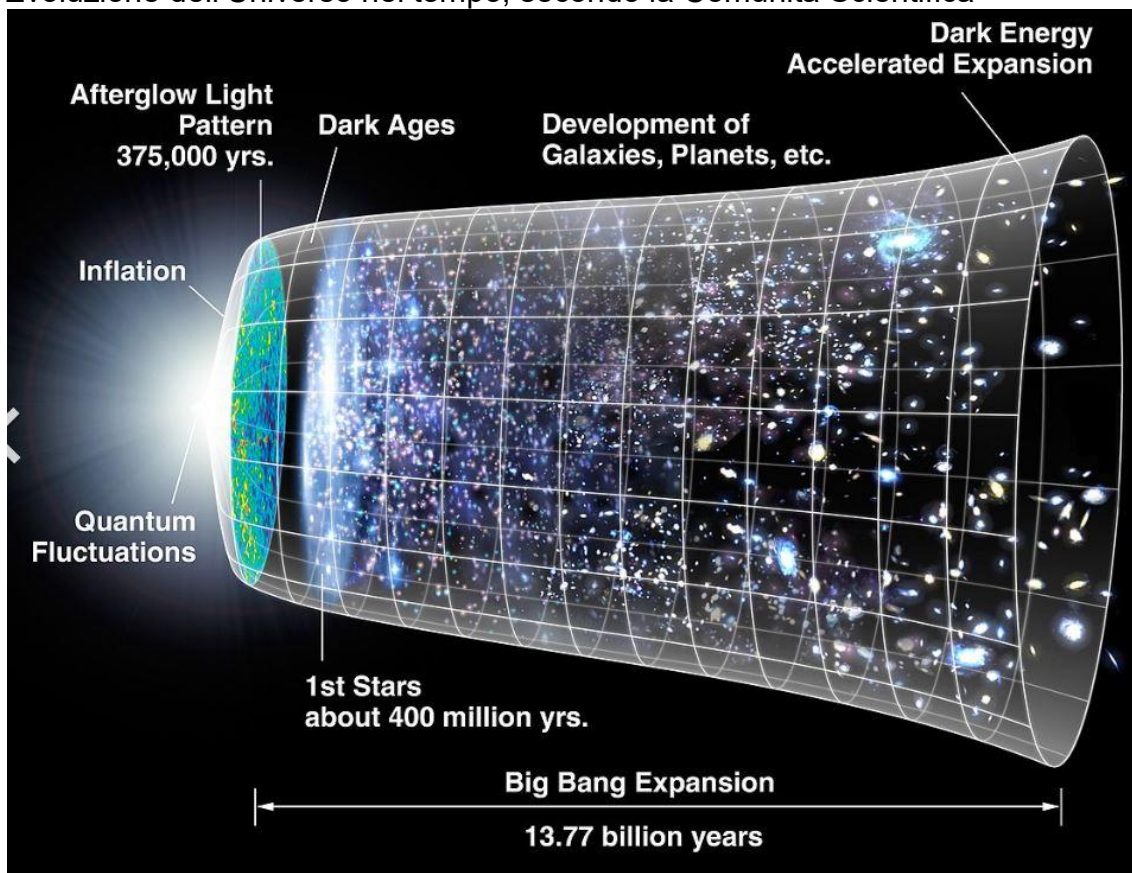
Per cui è stato stabilito che il raggio dell'Universo osservabile alla partenza dei fotoni della RF, sia di circa 40 milioni di anni luce, per avere un risultato di circa 46 miliardi di anni luce all'arrivo (circa 40 milioni x circa 1.100 di redshift cosmologico della RF), quindi moltissimi di meno rispetto ai più di 15.000 risultanti applicando la legge di Hubble.

4.3 Perché l'espansione dell'Universo sarebbe in accelerazione

Ma anche la giustificazione precedente non è risultata compatibile con le osservazioni, perché nel 1998 sono state osservate alcune supernove di tipo Ia molto lontane, per le quali la luminosità apparente reale risulta inferiore a quella attesa. Il che significa che si trovano più lontano di quanto risulta considerando il RC come fattore di scala dell'espansione dello spazio.

Figura 1

Evoluzione dell'Universo nel tempo, secondo la Comunità Scientifica



Il che, secondo la CS, sarebbe dovuto al fatto che la velocità di espansione dell'Universo sarebbe stata superiore a quella prevista e addirittura risulterebbe in accelerazione da 4,5 miliardi di anni (10), dopo essere stata in decelerazione nei precedenti 9 miliardi di anni.

Questa ipotesi, però, almeno a mio parere, rende difficile giustificare l'arrivo della RF sulla Terra. In pratica bisognerebbe che dopo i 9 miliardi di anni nei quali l'espansione ha decelerato, il luogo della Terra si stesse allontanando dai fotoni della RF ad una velocità talmente inferiore a quella della luce (ma non troppo inferiore), per cui nonostante la sua accelerazione durante i successivi 4,5 miliardi di anni, i fotoni della RF siano comunque riusciti a raggiungerlo, arrivando quindi anche sulla Terra.

Poiché non ho ben compreso la motivazione di questa giustificazione, mi limito a riportare un estratto della tesi di laurea di Matteo Billi (11), riguardante proprio l'espansione accelerata dell'Universo.

Da detta tesi sembrerebbe che la CS abbia considerato che il RC dipenda anche dalla velocità di allontanamento dell'emittente, ma solo alla partenza dei fotoni (ignorando l'incompatibilità con la RR per RC maggiori di 1?).

Comunque riporto qui di seguito quanto esposto a pagina 30 della tesi.

“Nel grafico (figura 3.2) viene mostrato l'andamento della distanza di luminosità in funzione del redshift. Si noti come, a parità di redshift, nell'Universo con costante cosmologica, la distanza di luminosità cresca molto più rapidamente. Questo avviene perché il redshift che si misura da una sorgente lontana dipende solo dalla velocità di regressione nel momento in cui la luce che si osserva è stata emessa, invece la distanza di luminosità dipende da come l'Universo si è espanso fino a quel particolare momento. Quindi in un Universo dominato da materia e privo di costante cosmologica, in cui l'espansione sta decelerando, la distanza di luminosità è minore di quella misurata in un Universo dominato da costante cosmologica positiva, in cui invece l'espansione sta accelerando.”

Figura 2

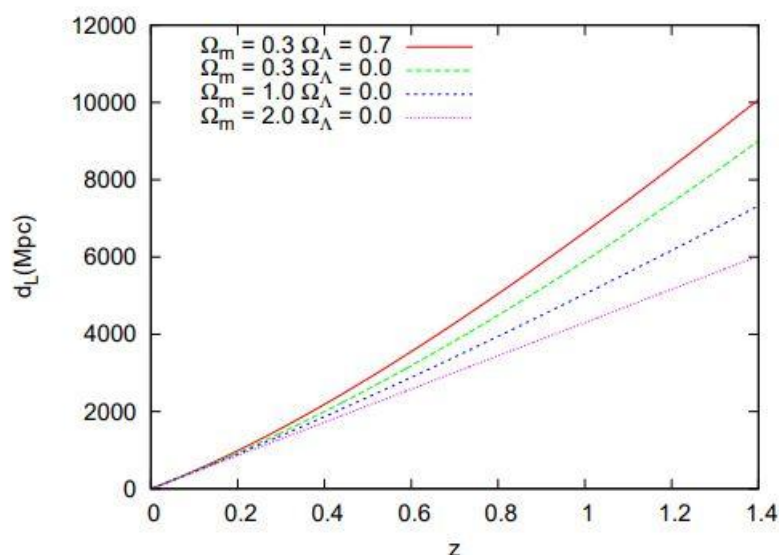


Figura 3.2: distanza di luminosità in funzione del redshift, al variare dei parametri cosmologici.

Però nelle pagine precedenti della tesi di laurea, il RC viene considerato come il fattore di scala dell'espansione dello spazio.

Il tutto dimostra, a mio parere, che la CS ha molte incertezze nella giustificazione del RC.

Infatti, come dimostrerò qui di seguito, la giustificazione del RC come fattore di scala dell'espansione dello spazio, risulta comunque incompatibile con le osservazioni degli oggetti celesti lontani.

4.4 Il Redshift Cosmologico non può indicare il fattore di scala dell'espansione dello spazio

Per dimostrare che il RC non indica il fattore di scala dell'espansione dello spazio, uso i dati relativi al viaggio dei fotoni di un ipotetico oggetto celeste con un elevato redshift, che ho usato come esempio anche nel paragrafo 3.2 e che ho ricavato da un articolo di Vincenzo Zappalà (8) dove il RC viene considerato come un fattore di scala dell'espansione dello spazio, e cioè:

Distanza iniziale (alla partenza dei fotoni) = 5,46 miliardi di anni luce;

Distanza attuale (all'arrivo dei fotoni) = 8,68 miliardi di anni luce;

z (redshift cosmologico) = 0,59.

Per far comprendere di cosa si tratta, espongo qui di seguito la formula della CS ed il relativo calcolo, per trovare la distanza attuale conoscendo quella iniziale ed il RC.

Distanza attuale = Distanza iniziale $\cdot (1 + z)$

Distanza attuale = $5,46 \cdot (1 + 0,59) = 8,68$

Che in pratica significa che moltiplicando la distanza dell'oggetto celeste alla partenza dei fotoni, per l'espansione dello spazio avvenuta durante il loro viaggio, si ottiene la distanza all'arrivo dei fotoni.

Il risultato corrisponde al valore indicato nell'articolo di Zappalà ed esposto sopra, relativo alla distanza attuale dell'ipotetico oggetto celeste. Quindi si tratta di un calcolo corretto, almeno secondo la CS.

Però dalle osservazioni risulta che la distanza attuale osservata (naturalmente ciò che viene osservato è la luminosità apparente, che costituisce l'indicatore reale della distanza) è superiore a quella attesa dalla CS, e cioè a 8,68 miliardi di anni luce.

Ho fatto diverse ricerche in rete per trovare delle giustificazioni su questa incongruenza, che sarebbe troppo lungo esporre in questo articolo ma, almeno a mio parere, non molto convincenti.

Per questo motivo qui di seguito espongo un ragionamento che dimostra che la luminosità apparente superiore a quella attesa, dimostra che il RC non può essere considerato come il fattore di scala dell'espansione dello spazio.

Se la distanza attuale osservata è maggiore di quella attesa, significa che l'espansione dello spazio è stata maggiore di quella risultante utilizzando il fattore $(1 + z)$, in quanto la distanza attuale osservata dipende proprio dall'espansione dello spazio avvenuta durante il viaggio dei fotoni.

Ma se il fattore $(1 + z)$ indicasse veramente il fattore di scala dell'espansione dello spazio, anche il redshift dei fotoni, e quindi il fattore $(1 + z)$ stesso, sarebbe stato maggiore di quello considerato, perché la maggiore espansione dello spazio si sarebbe riflessa anche sulla lunghezza d'onda dei fotoni e, quindi, sul fattore $(1 + z)$.

E quindi la distanza attuale attesa sarebbe risultata uguale a quella osservata. Per cui se la distanza attuale osservata risulta maggiore di quella attesa, può solo significare che il fattore $(1 + z)$ non rappresenta il fattore di scala dell'espansione dello spazio avvenuta durante il viaggio dei fotoni.

4.5 Conclusioni

Dopo che le varie giustificazioni del RC sono risultate man mano incompatibili con le osservazioni di telescopi sempre più performanti, e dopo che sono stati rilevati degli oggetti celesti lontani con una luminosità apparente inferiore a quella attesa in base all'ultima giustificazione, la CS ha stabilito che l'espansione dell'Universo sia in accelerazione. In base a questa giustificazione, inizialmente l'Universo si sarebbe espanso di moltissimo in pochissimo tempo (vedasi campana allungata della figura 1), poi avrebbe ridotto gradualmente la velocità di espansione per la predominanza della materia, per circa 9 miliardi di anni, e poi avrebbe accelerato l'espansione durante i successivi 4,5 miliardi di anni per la predominanza dell'energia. Ciò sarebbe dovuto al fenomeno per il quale mentre la densità della materia, soprattutto oscura, con l'espansione dell'Universo diminuisce sempre di più in quanto si distribuisce su un volume sempre maggiore, la densità dell'energia oscura rimane costante. Per cui dopo circa 9 miliardi di anni, la densità dell'energia oscura ha superato quella della materia soprattutto oscura ed ha iniziato a far accelerare l'espansione dell'Universo.

Però se la densità dell'energia oscura non muta nel tempo, non significa che man mano che l'Universo si espande, la sua energia totale va aumentando?

Ma questo fenomeno non sarebbe in contrasto con la legge della conservazione dell'energia, per la quale in un sistema isolato la quantità totale di energia non varia nel tempo?

Ma questo fenomeno non è compatibile neanche con la giustificazione che il RC indichi il fattore di scala dell'espansione dell'Universo, perché, come ho dimostrato nel paragrafo 4.4, se la luminosità apparente degli oggetti celesti lontani è inferiore a quella attesa considerando il RC come il fattore di scala, significa che il RC non può indicare il fattore di scala. Pertanto, poiché l'espansione accelerata dell'Universo è stata dedotta proprio in base all'osservazione della luminosità apparente inferiore a quella attesa, significa che anche l'espansione accelerata è incompatibile con la giustificazione del RC come indicatore del fattore di scala.

5. CONCLUSIONI FINALI

Einstein ha stabilito che la velocità della luce è isotropa in tutti i sistemi di riferimento, Terra compresa, ed inoltre ha considerato ogni sistema di riferimento come fosse a riposo e tutti gli altri in moto rispetto a se stesso, non perché ciò

corrisponda alla realtà, ma per “una convenzione che io posso fare a mio arbitrio al fine di giungere a una definizione di simultaneità”.

Ma quando Hubble ha scoperto che il redshift indicava la velocità di allontanamento degli oggetti celesti, irragionevolmente ha applicato detta convenzione alla realtà, per cui ha calcolato detta velocità applicando la formula dell'effetto Doppler del suono che vede l'osservatore a riposo e l'emittente in moto, per la quale quando il redshift supera l'unità, risulta che la velocità di allontanamento supera quella della luce (vedasi paragrafo 4.1.1) e quindi diventa incompatibile con la RR.

Mentre avrebbe dovuto applicare la formula che vede l'emittente a riposo e l'osservatore in moto, per la quale la velocità della luce non viene mai superata qualunque sia il valore del redshift (vedasi paragrafo 3.2).

Ma quando sono stati osservati redshift con valori superiori all'unità, dapprima è stata applicata la formula relativistica dell'effetto Doppler, poi è stato accettato che la velocità di allontanamento superi quella della luce, in quanto dovuta all'espansione. Ma quando è stata osservata la RF, che ha un redshift di 1.100 neanche quest'ultima giustificazione era accettabile in quanto risultavano delle distanze impossibili (circa 15.000 miliardi di anni luce).

A questo punto la CS avrebbe potuto considerare che quanto stabilito dalla RR è frutto di una convenzione, per cui non doveva considerare la Terra come un centro dell'Universo, dal quale tutti gli altri oggetti celesti si allontanano, ma avrebbe dovuto considerare lo spazio immobile e tutti gli oggetti celesti in moto, Terra compresa. Quindi avrebbe potuto applicare la formula che prevede l'emittente fermo e la Terra in moto. In questo modo, come risulta dai paragrafi relativi alla spiegazione senza la RR, il RC sarebbe risultato sempre compatibile con le osservazioni.

Invece la CS ha preferito continuare a rispettare la RR, per cui ha deciso di considerare il RC come il fattore di scala dell'espansione dello spazio, e cioè come un indicatore di quante volte si è espanso lo spazio dalla partenza dei fotoni al loro arrivo sulla Terra e, quindi, non più una velocità.

Ma neanche questa giustificazione durò a lungo, perché circa 20 anni fa sono stati osservati degli oggetti celesti con una luminosità apparente inferiore a quella attesa.

Ma invece di rivedere le proprie decisioni precedenti, la CS ha giustificato questa osservazione stabilendo che l'espansione dell'Universo sia in accelerazione da circa 4,5 miliardi di anni ed ha attribuito un premio Nobel (2011) agli scopritori di detti oggetti celesti e di questa spiegazione (12), nonostante che essa non sia compatibile con il principio della conservazione dell'energia totale.

Almeno non fa pensare, questa decisione?

Perché Einstein DEVE sempre aver ragione?

RIFERIMENTI

1. Max Born – “La sintesi einsteiniana” – Capitolo 5, paragrafo 14 - “L’esperimento di Michelson e Morley”. 1973; 257-262.
2. Max Born – “La sintesi einsteiniana” – Capitolo 5, paragrafo 15 – “L’ipotesi della contrazione”. 1973; 262-269.
Boschetto – Esperimento di Michelson e Morley
http://www.fmboschetto.it/tde/approfondimento_1.htm
3. Albert Einstein – Teoria della relatività ristretta
https://it.wikipedia.org/wiki/Relativit%C3%A0_ristretta
4. Ludwik Kostro – Einstein e l’etere – pagina 235
5. Wikipedia, edizione italiana – Teoria del Big Bang
https://it.wikipedia.org/wiki/Big_Bang
6. Wikipedia – Radiazione cosmica di Fondo
https://it.wikipedia.org/wiki/Radiazione_cosmica_di_fondo
7. Anisotropia di dipolo della radiazione di fondo
<https://scienzapertutti.infn.it/schede-approfondimento/918-anisotropia-di-dipolo-del-fondo-a-microonde>
8. Vincenzo Zappalà – C’è distanza e distanza -
<https://www.astronomia.com/2011/08/18/c%E2%80%99e-distanza-e-distanza%E2%80%A6/>
9. Legge di Hubble
https://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_Hubble
10. Universo in accelerazione
https://it.wikipedia.org/wiki/Universo_in_accelerazione
11. Matteo Billi - Vincoli cosmologici da supernovae ad alto redshift
https://amslaurea.unibo.it/9551/1/billi_matteo_tesi.pdf
12. Premio Nobel per la fisica
<https://www.media.inaf.it/2011/10/04/nobel-per-la-fisica-all%E2%80%99universo-che-accelera/>