

# The Speed of Light Cannot be Isotropic Relative to the Earth

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

## ABSTRACT

In 1887 the famous Michelson-Morley experiment was performed, which should have revealed that the speed of light is not isotropic. But the experiment revealed that the speed of light result isotropic.

In order to justify this result, Lorentz hypothesized that all objects that move in the aether, undergo a contraction of length in the direction of motion, for which a arm of the Michelson-Morley interferometer would have contracted, thus making the speed of light result isotropic, while in reality it is not.

In 1905 Einstein also intervened and claimed that light propagates in a vacuum and that its speed is isotropic in all celestial objects regardless of the motion between them, but only by a stipulation.

Instead the scientific community is arguing that the isotropy of the speed of light is real, even though it has been demonstrated that light is a wave phenomenon which, therefore, needs a medium to manifest itself, therefore its speed can only be isotropic relative to said medium and therefore not also relative to a celestial object, as is the Earth, in motion relative to the medium. Therefore no experiment and/or observation would be necessary to demonstrate that the speed of light cannot be really isotropic relative to the Earth, because logic is enough to prove it.

However in this article I will demonstrate it, also through observations of the CMBR and a thought experiment based on it.

### Keywords:

Michelson-Morley experiment, Lorentz, ether, aether, CMBR, Cosmic Microwave Background, dipole anisotropy, Special Relativity, speed of light, velocity of light, photons, radiazione di fondo, Relatività Ristretta, velocità della luce.

## 1. Introduction

In 1887 the famous Michelson-Morley (MM) experiment was performed, which should have revealed that the speed of light is not the same in all directions 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 with respect to which the speed of light can be the same in all directions, 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 (1).

In order to justify this negative result, Hendrik Lorentz hypothesized that all objects that move in the aether, undergo a contraction of length in the direction of motion, for which the arm of the MM interferometer placed in the direction of motion, would have contracted, thus making the speed of light result isotropic, while in reality it is not (2).

But in 1905 Einstein also intervened and, in his article on Special Relativity, argued that light propagates in a vacuum and that its speed is isotropic in all celestial objects regardless of the motion between them. But only by a stipulation. In fact, as demonstrated in a video by Veritasium (3), the speed of light in only one direction is not even measurable, as it is not possible to synchronize two clocks that are distant from each other, so the official one of 299,792,458 m/s is only the average round trip speed, as it can be measured by a single watch. Instead, the scientific community is arguing that the isotropy of the speed of light is real, even though it has been demonstrated that light is a wave phenomenon which, therefore, needs a medium to manifest itself, therefore its speed can only be isotropic relative to said medium and therefore not also relative to a celestial object, as is the Earth, in motion relative to the medium. Therefore, no experiment and/or observation would be necessary to demonstrate that the scientific community is wrong in stating that the speed of light is truly isotropic relative to the Earth. Because logic is enough to prove it. However in this article I will demonstrate it, also through observations of the CMBR (Cosmic Microwave Background Radiation) and a thought experiment based on it.

## **2. Demonstration using the CMBR**

According to the Big Bang theory, 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 (particles through which light also manifests itself) began to spread freely from any location of space. So that, unlike the other photons, which are emitted by celestial objects in motion relative to the space, it is as if they had been emitted from the space itself. Therefore, since the wave frequency of the photons is isotropic only towards the emitter, they are the only photons whose wave frequency is isotropic towards the space. The photons started from different locations of the Universe and traveled in random directions, so some of them travelled towards the location where the Earth would have been in the future.

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

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

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

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

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

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

### **3. 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 relative to the point they are passing through, with adequate calculations it could determine their own speed relative to the point it is travelling through.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **4. Conclusions**

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

#### **REFERENCE**

1. Max Born – “La sintesi einsteiniana” – Capitolo 5, paragrafo 14 - “L’esperimento di Michelson e Morley”. 1973; 257-262.
2. F. M. Boschetto – Esperimento di Michelson e Morley  
[http://www.fmboschetto.it/tde/approfondimento\\_1.htm](http://www.fmboschetto.it/tde/approfondimento_1.htm)
3. Veritasium - Why No One Has Measured The Speed Of Light  
<https://www.youtube.com/watch?v=pTn6Ewhb27k>

# La velocità della luce non può essere isotropa rispetto alla Terra

Autore: Dino Bruniera

E-mail: dino.bruniera@gmail.com

## 1. Introduzione

Nel 1887 è stato eseguito il famoso esperimento di Michelson e Morley (MM), che avrebbe dovuto rilevare che la velocità della luce non è la stessa in tutte le direzioni, e cioè 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 in tutte le direzioni, 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 (1).

Per giustificare questo risultato negativo, Hendrik Lorentz ha 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 anche Einstein, che nel suo articolo sulla Relatività Ristretta ha sostenuto 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. Ma solo per una convenzione.

Infatti, come viene dimostrato in un video di Veritasium (3), la velocità della luce in una sola direzione non è neanche misurabile, perché non è possibile sincronizzare due orologi lontani tra di essi, per cui quella ufficiale di 299.792.458 m/s, è solo la velocità media di andata e ritorno, in quanto può essere misurata da un solo orologio.

Invece la comunità scientifica sta sostenendo che l'isotropia della velocità della luce è reale, anche se è 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 oggetto celeste, come lo è la Terra, in moto rispetto al mezzo.

Pertanto non sarebbe necessario alcun esperimento e/o osservazione per dimostrare che la comunità scientifica sta sbagliando ad affermare che la velocità della luce sia realmente isotropa rispetto alla Terra. Perché basta la logica per dimostrarlo. Comunque in questo articolo lo dimostrerò anche tramite le osservazioni della radiazione cosmica di fondo ed un esperimento mentale basato su di essa.

## 2. Dimostrazione tramite la radiazione cosmica di fondo

In base alla teoria del Big Bang, 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 (particelle tramite le quali si manifesta anche la luce) ha iniziato a propagarsi liberamente da ogni luogo dello spazio. Pertanto essi, a differenza degli altri fotoni, che vengono emessi da oggetti celesti in moto rispetto allo spazio, è come se fossero stati emessi dallo spazio stesso. Quindi, poiché

la frequenza ondulatoria dei fotoni è isotropa solo nei confronti dell'emittente, sono gli unici fotoni la cui frequenza ondulatoria risulta isotropa nei confronti dello spazio.

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

Da allora tali fotoni, che vengono denominati come radiazione cosmica di fondo, hanno continuato ad arrivare sul luogo della Terra, a cominciare da quelli partiti dai luoghi più vicini e poi via via, da quelli partiti dai luoghi più lontani.

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

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

Per cui in tale luogo risulterebbe che la frequenza ondulatoria dei fotoni della radiazione di fondo sarebbe isotropa o, più precisamente, che non sarebbe influenzata dall'anisotropia di dipolo. Ma anche la loro velocità risulterebbe isotropa, sia perché l'esperimento di MM ha dimostrato che la velocità della luce risulta isotropa in qualunque luogo essa venga misurata, che perché si tratta della velocità rispetto al mezzo nel quale la luce si manifesta.

Quindi in detto luogo sia la velocità che la frequenza ondulatoria della radiazione di fondo, risulterebbero isotrope, e poiché, come dimostrerò con l'esperimento mentale esposto nel prossimo paragrafo, la velocità della radiazione di fondo 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 radiazione di fondo 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.

### **3. 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 radiazione di fondo come delle file di automobili-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 automobili 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 tutte 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 radiazione di fondo, 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.

#### **4. Conclusioni**

Dalle due dimostrazioni sopra esposte, credo sia chiaro che poiché la velocità dei fotoni della radiazione di fondo può essere isotropa solo se anche la loro frequenza ondulatoria è isotropa, e poiché dalla sua anisotropia di dipolo risulta che detta frequenza non è isotropa, nemmeno la loro velocità può essere isotropa. Pertanto, poiché le leggi della fisica che valgono per i fotoni della radia-

zione di fondo, valgono anche per tutti gli altri fotoni, quelli della luce compresi, significa che la velocità della luce non può essere isotropa rispetto alla Terra.

## **RIFERIMENTI**

1. Max Born – “La sintesi einsteiniana” – Capitolo 5, paragrafo 14 - “L’esperimento di Michelson e Morley”. 1973; 257-262.
2. F. M. Boschetto – Esperimento di Michelson e Morley  
[http://www.fmboschetto.it/tde/approfondimento\\_1.htm](http://www.fmboschetto.it/tde/approfondimento_1.htm)
3. Veritasium - Why No One Has Measured The Speed Of Light  
<https://www.youtube.com/watch?v=pTn6Ewhb27k>