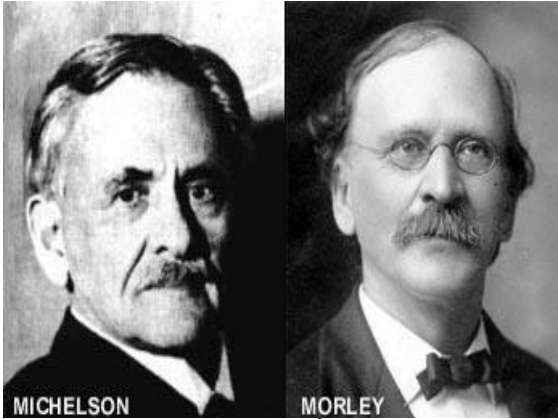
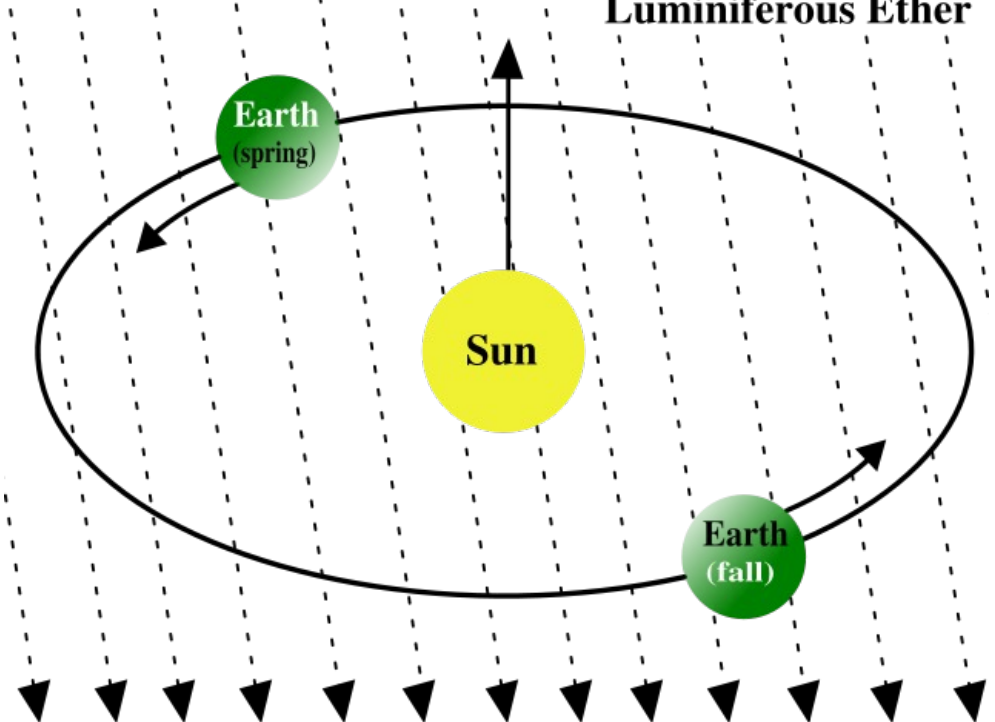


L'ESPERIMENTO DI MICHELSON-MORLEY



L'*Etere* luminifero è l'ipotetico mezzo attraverso il quale si pensava fino al XIX secolo si propagassero le onde elettromagnetiche

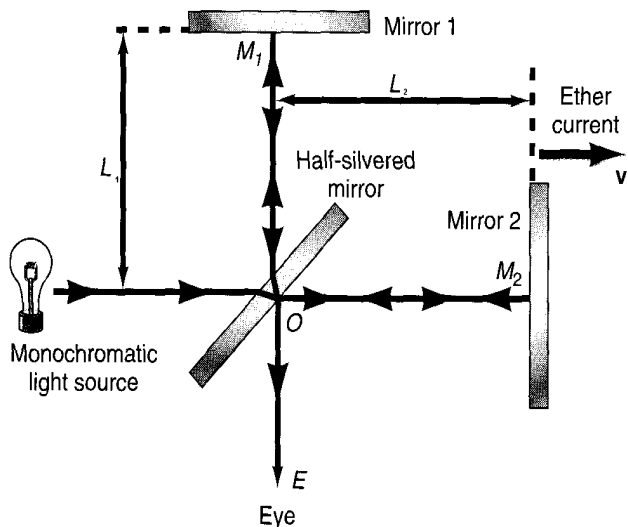
Luminiferous Ether



L'ipotesi è che la Terra muovendosi nello spazio con una velocità v ($=30$ Km/s), provochi un *vento d'etere* con la stessa velocità v ma in verso contrario. Se si considera un *raggio di luce* che

faccia un percorso $O-M_1-O$ nella direzione del moto della Terra, esso impiegherà un dato tempo t_1 diverso dal tempo t_2 necessario ad un raggio di luce per percorrere una ugual distanza $O-M_2-O$ in direzione perpendicolare al moto della Terra; pur essendo uguale la distanza percorsa, la luce si troverebbe a viaggiare nei due casi con venti d'etere diversi e quindi anche i due tempi t_1 e t_2 dovrebbero essere diversi fra loro.

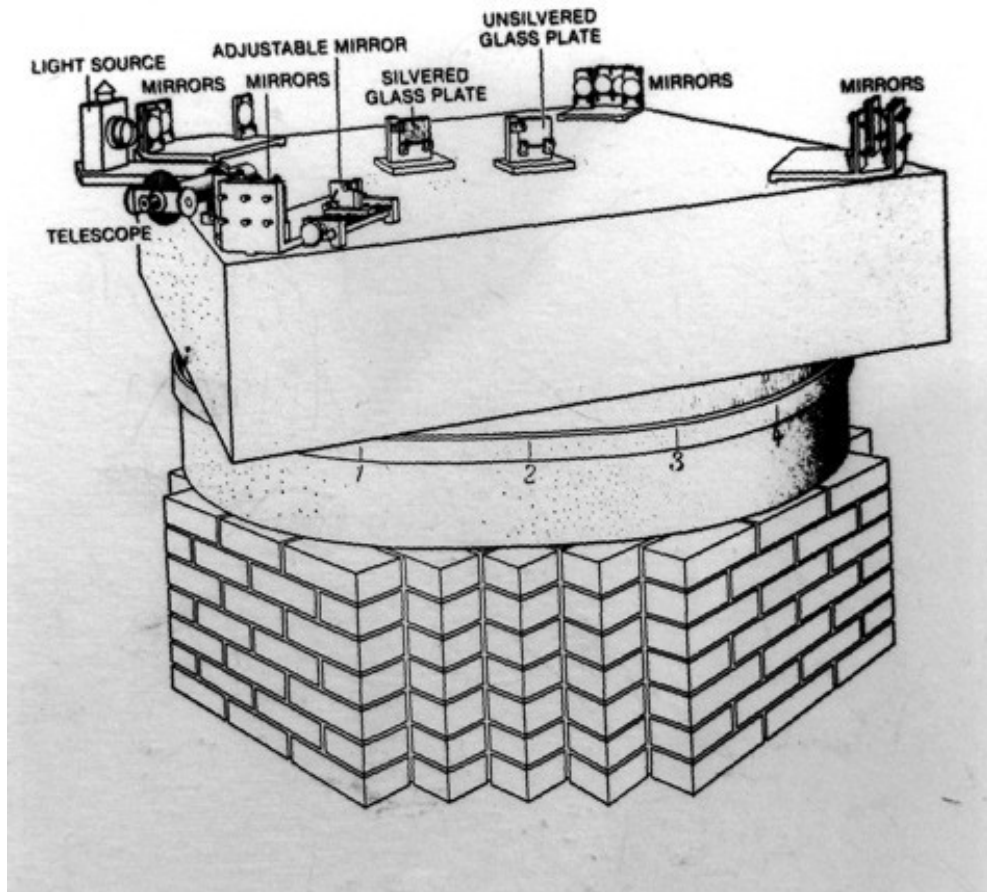
Se l'etere esistesse, allora un osservatore sulla terra in movimento attraverso l'etere dovrebbe notare un "vento d'etere". Un dispositivo sperimentale avente la sensibilità per misurare il moto della Terra attraverso questo ipotizzato etere cosmico fu messo a punto da Michelson nel 1881 e perfezionato successivamente da Michelson e Morley nel 1887. Il risultato dell'esperimento fu che **NESSUN MOTO ATTRAVERSO L'ETERE VENIVA RILEVATO.**



Di che si tratta: sinteticamente, di far andare un raggio di luce da un punto O ad un punto M_1 , farlo riflettere in M_1 e tornare in O . Lo "stesso" raggio viene anche inviato in direzione perpendicolare al segmento OM_1 , lungo un braccio OM_2 di

identica lunghezza $OM_1 = OM_2 = L_1 = L_2$, e si cerca di vedere dopo la riflessione in M_1 e in M_2 se i due raggi di luce ritornano

contemporaneamente in O, oppure no. Vengono utilizzate, allo scopo di evidenziare eventuali ritardi di un raggio sull'altro, tecniche di interferenza, e per questo lo strumento è detto: interferometro di Michelson-Morley.



Michelson infatti effettuò due importanti esperimenti finalizzati a provare l'esistenza dell'etere (mezzo di propagazione delle onde luminose ed elettromagnetiche). Supponendo infatti che la Terra gravitasse intorno al Sole a una velocità di 30 km al secondo e ammettendo l'esistenza dell'etere, si sarebbe evidenziata una

modifica delle frange di un interferometro. Il primo esperimento, effettuato nel 1887 assieme a Morley, doveva permettere di misurare la velocità della luce sia a favore di “vento di etere” che contro: l’esperimento non mostrò alcuna differenza. Dinanzi a tale risultato due erano le risposte possibili:

- 1) L'etere non esiste
- 2) .. oppure non si registra vento d'etere perché la Terra è ferma, o quasi.

Jean Becquerel, nel suo libro sulla relatività (del 1922), commentando tale esperimento, afferma: *«Non si è mai ottenuto, nell'esperimento di Michelson, nessuno spostamento delle frange in nessuna epoca dell'anno. Tutto appare come se la Terra fosse immobile. Il disaccordo tra l'esperimento e la teoria è brutale!»*.

L'esito negativo dell'esperimento di Michelson venne ufficialmente messo in relazione alla teoria della relatività ristretta (di Einstein), mentre l'ipotesi alternativa, cioè che la Terra fosse ferma, non venne assolutamente presa in considerazione. La teoria copernicana (accettata da Galileo in poi ed in contraddizione con la realtà sensibile), non poteva e non doveva essere messa in discussione dalla scienza ufficiale, soprattutto dopo la travagliata scelta del 1600, quando oltre ogni ragione, e senza alcune prove, si cercò di dimostrare la fisicità dell'ipotesi eliocentrica.

La spiegazione più semplice, cioè che la Terra fosse ferma, secondo J.A.Coleman (presidente dell'allora dipartimento di fisica dell'American International College di Springfield – Massachussets) fu respinta non per ragioni scientifiche ma per motivi filosofici: *“tale idea non fu presa sul serio, perché allora avrebbe significato che la nostra Terra occupava veramente un posto privilegiato nell’universo, mentre gli altri corpi celesti le facevano omaggio di gravitarle attorno”*

Nel 1905 Einstein con la sua teoria della relatività ristretta (postulando che la velocità della luce non poteva comporsi con la velocità di un corpo fisico e che l'etere non esisteva) proponeva un'altra spiegazione. La teoria di Einstein fu adottata dalla maggioranza degli scienziati e l'esperimento di Michelson fu archiviato. Ma Michelson nel 1924, questa volta con H.G.Gale, decise di misurare l'effetto della rotazione diurna della Terra (intorno al suo asse) sulla velocità della luce. La velocità tangenziale della Terra è perfettamente conosciuta in anticipo: è di un giro al giorno, cioè, in un punto dell'equatore terrestre, è di 40.000 km in 24 ore ... quindi raggiunge il suo massimo all'equatore ovvero è di 463 m al secondo (344 metri/secondo alla latitudine di Chicago). Benché il movimento da mettere in evidenza fosse, alla latitudine di Chicago, quasi 100 volte inferiore al primo esperimento (del 1887) le frange d'interferenza questa volta evidenziavano l'influenza della rotazione della Terra sulla velocità apparente della luce. Ora se il motivo della negatività del primo esperimento fosse stata l'inesistenza dell'etere .. allora anche il secondo esperimento avrebbe dovuto dare esito negativo (a prescindere dal moto stesso) ... Invece la registrazione del movimento diurno terrestre annullava ogni possibilità di errata interpretazione del primo esperimento: Michelson non riuscì a misurare il movimento della Terra rispetto al sole, non perché l'etere non esiste, ma perché la Terra è ferma ! La validità dell'esperimento del 1887 era così confermata: la positività di questo secondo esperimento dimostrava che gli strumenti usati da Michelson per registrare il movimento di rivoluzione della Terra erano di grande precisione, tant'è vero che egli riuscì ad evidenziare il movimento di rotazione terrestre (intorno all'asse) di circa 100 volte inferiore rispetto a quello (ipotetico) di rivoluzione intorno al Sole. Ora se lo stesso

apparecchio registra la rotazione della Terra su se stessa e non segnala nessun suo spostamento attorno al sole, è perché il secondo movimento non esiste. Però, dell'esperimento del 1924 si considerò solo che convalidava che la velocità della Terra attorno al suo asse era conforme al calcolo teorico, ... furono tralasciate invece le altre implicazioni sulla teoria della relatività e sul geocentrismo.

L'interferometro divenne lo strumento principe per misure di precisione e nel 1907 valse a Michelson il Premio Nobel.

Dal Salmo 18,6: “Là pose una tenda per il sole che esce come sposo dalla stanza nuziale, esulta come prode che percorre la via. Egli sorge da un estremo del cielo e la sua corsa raggiunge l'altro estremo”.

Da Sir. 43,2-5: “Il sole mentre appare nel suo sorgere proclama: Che meraviglia è l'opera dell'Altissimo! ... Grande è il Signore che l'ha creato e con la sua parola ne affretta il rapido corso”.

Salmo 118,90: “Hai fondato la Terra ed essa è salda”.