

La velocità della luce è vicina a trecento milioni perché la lunghezza è decimale e il tempo sessagesimale

— Rendere perfetta la misura del meridiano allontana c da trecento milioni, e il tempo decimale distrugge la vicinanza — il separatore è se le cifre si muovono quando si cambiano le unità — [Articolo 1055]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Giappone

Settembre 2026 (Seconda edizione)

— *From thinking to syncing.* —

Sommario

La velocità della luce è **299792458** m/s. Questo articolo si chiede che cosa registri un numero a cui mancano **207542** per arrivare a 3×10^8 . Non si rivendica alcun teorema nuovo né alcuna legge nuova.

Primo, ed è il nucleo. Ciò che la rende vicina a trecento milioni è una mescolanza di basi: la lunghezza è divisa in base dieci e il tempo in base sessanta——con il tempo decimale che la Francia istituì per legge nel 1793 (un giorno di dieci ore, cento minuti, cento secondi), il secondo decimale vale **0.864000** del secondo attuale e la velocità della luce diventa **2.590207** per dieci alla ottava. La distanza relativa della mantissa dall'intero più vicino cresce da **0.000691807** a **0.136597721**, peggiore di un fattore **197.450715** (sezione 5).

Secondo, la Terra conta, ma nel verso opposto——il metro fu progettato come un decimilionesimo del quarto di meridiano. Con la lunghezza **10001965.729** m ottenuta nell'Articolo 915, la velocità della luce nel metro come progettato è **299733538.5**, e la distanza da 3×10^8 cresce da **207542** a **266461.5**, un fattore **1.283892**. L'errore della misura lavorava verso trecento milioni, non in senso contrario (sezione 3).

Terzo, il cesio non contribuisce nulla al numero——**9192631770** fu scelto per riprodurre un secondo che esisteva già. Anche se la Terra rallentasse finché un giorno durasse 3 millisecondi in più, la velocità della luce si sposterebbe solo di **10.4** m/s, cioè **5.016** per dieci alla meno cinque della distanza (sezione 4).

Quarto, essere tondo non è di per sé notevole——fra venticinque costanti la mantissa della velocità della luce è la più vicina a un intero, ma se le mantisse sono log-uniformi la probabilità che la più tonda sia così tonda è **0.119300** (duecentomila simulazioni) o **0.126781** (forma chiusa). Accade una volta su otto (sezione 6).

Quinto, esiste un numero più tondo, e quello non si muove con le unità——l'inverso della costante di struttura fine **137.035999177** si trova a una distanza relativa **0.000262768** da **137**, più tondo della velocità della luce di un fattore **2.6328**. Con il tempo decimale la mantissa della velocità della luce si sposta da **2.997925** a **2.590207**, mentre questo numero adimensionale non si muove. Il separatore è se le cifre si muovono quando si cambiano le unità (sezione 7).

Sesto, le coincidenze si presentano in tre gradi, e lì avviene un rovesciamento——l'accordo fra g e il quadrato della costante del cerchio, fossile di una definizione respinta (differenza relativa **0.006378614**), è peggiore di un fattore **9.220227** del semplice caso della velocità della luce e di 3×10^8 (**0.000691807**). Eppure solo il primo ha una causa (sezione 8).

Parole chiave: velocità della luce, sistemi di unità, definizione del metro, convenzione e fatto, grandezze adimensionali, confronti multipli.

Portata (scope note): Non si rivendica alcun teorema nuovo né alcuna legge nuova——che il metro sia stato progettato a partire dal meridiano, che la velocità della luce sia un valore definito dal 1983, che la frequenza di transizione del cesio sia un valore definito dal 1967, che la Francia abbia istituito il tempo decimale nel 1793 e che il pendolo a secondi fosse un candidato per il metro sono tutti fatti standard. La storia non viene raccontata di nuovo——quale squadra di geodeti abbia misurato che cosa e quando, e come fosse amministrato il tempo decimale, non vengono trattati. Si usa solo il rapporto fra una lunghezza e un tempo che si può calcolare oggi. Nessun sistema di unità viene detto migliore——il tempo decimale non è detto né migliore né peggiore. Solo che cambiare base cambia l'aspetto delle cifre. Non si sostiene che il numero sottratto significhi qualcosa——la differenza 207542 rispetto a 3×10^8 ha la dimensione di m/s, e lo stesso riferimento 3×10^8 dipende dalle unità. Questa differenza non può essere perseguita come grandezza fisica. La costante di struttura fine non viene spiegata——perché sia vicina a 137 non riceve risposta. Che Eddington la ritenesse esattamente 137, che in realtà valga 137.035999177 e che vari con l'energia è scritto solo come avvertenza. La storia della misura non viene giudicata——non si chiede quanto fosse accurato il valore del 1975. Si confronta solo l'ordine di grandezza della sua incertezza con l'ordine di grandezza della distanza. L'accordo di g con il quadrato della costante del cerchio non è detto di radice comune——ciò che i due condividono è un bivio della storia, non una sorgente. Non è una radice comune nel senso dell'Articolo 300. Rapporto con gli articoli precedenti: la portata dell'Articolo 915 diceva che la definizione del metro non sarebbe stata discussa e che il rapporto fra il quarto di meridiano e dieci milioni di metri sarebbe stato posto una sola volta——questo articolo prende quel posto (nessun occupante precedente; la voce della gravità nella stessa portata è occupata dall'Articolo 1038). L'Articolo 306 ha mostrato che il numero di unità di base è una promessa, e la sua portata diceva anche che non si sarebbe costruita alcuna metrologia——qui si conta come quella promessa sopravviva nelle cifre di una costante. L'Articolo 314 ha mostrato che c è un valore definito piuttosto che una misura——qui si vede nelle cifre di quale misura quel valore definito si sia congelato. L'Articolo 499 ha mostrato che nessuna delle quattro misure classiche della velocità della luce misura in un solo verso——quell'articolo riguarda come si è misurato, questo le cifre di ciò che si è misurato. L'Articolo 1049 ha contato che il numero di caselle di unità è un rango, e l'Articolo 1054 ha mostrato che lunghezza e angolo dipendono dalla base——questo articolo applica quella domanda su che cosa si muove alle cifre di una costante. L'Articolo 95 ha separato la convenzione dal fatto——qui, dentro uno stesso numero, le cifre cadono dal lato della convenzione e il rapporto dal lato del fatto. L'Articolo 300 ha mostrato che è decidibile se due cose condividano una radice——seguendo quella disciplina, nessuna radice è dedotta dalla sola vicinanza numerica. L'Articolo 117 ha mostrato che l'invarianza di scala fissa un esponente in quattro modi——un esponente non si muove con le unità, le cifre invece sì. Questo articolo mette i due a confronto. Ciò che si aggiunge è mostrare che rendere perfetta la misura allontana c da 3×10^8 , misurare che il tempo decimale peggiora la tondezza di un fattore 197, contare che il cesio e il rallentamento della rotazione agiscono a cinque centomillesimi della distanza, dare la classifica della tondezza fra venticinque costanti e la probabilità che nasca per caso, contrapporre un numero adimensionale più tondo che non si muove con le unità, e dividere le coincidenze in tre gradi e mostrare il rovesciamento in cui la migliore numericamente non ha causa.

1. La domanda, e il numero sottratto

Impostazione: la velocità della luce è 299792458 m/s. Le mancano **207542.0** m/s per arrivare a 3×10^8 , una frazione di **0.000691807**, cioè il 0.069181 per cento.

Questa mancanza ha un'identità? Prima la risposta——non ne ha. La differenza 207542 ha la dimensione di m/s, e così il 3×10^8 da cui è sottratta. Inoltre la sensazione che 3×10^8 sia tondo poggia solo sulla convenzione della base dieci. Ciò che si può perseguire non è la differenza in sé ma perché sia caduta su queste cifre in queste unità.

2. La Terra: c'è un legame

Nel 1791 il metro fu progettato come un decimilionesimo del quarto di meridiano, dall'equatore al polo. Quella lunghezza è stata calcolata dall'ellissoide di riferimento per due vie.

Via	Quarto di meridiano
Integrazione numerica	10001965.729 m
Serie	10001965.729 m
Differenza	0.000000 m

L'Articolo 915 ha ottenuto questi **10001965.729** m e il loro rapporto con dieci milioni di metri——qui lo stesso valore è applicato dal lato della velocità della luce. Dividendo il quarto di meridiano per 10^7 si ottiene **1.000196573** m. Quindi il metro attuale è più corto del progetto di 0.1966 millimetri.

Un controllo è andato contro le attese: una sfera con il raggio equatoriale darebbe un quarto di meridiano di 10018754.2 m, più lungo della Terra schiacciata di **16.788** chilometri. Lo schiacciamento accorcia il meridiano.

3. Rendere perfetta la misura allontana c da trecento milioni

Supponiamo che la misura del diciottesimo secolo fosse stata perfetta e che il metro fosse esattamente un decimilionesimo del quarto di meridiano. Quanto varrebbe la velocità della luce?

Scelta del metro	c	Distanza da 3×10^8	Frazione
Il metro attuale	299792458.0	207542.0	0.000691807
Il metro come progettato	299733538.5	266461.5	0.000888205

Si allontana. Il fattore è **1.283892**. Non è dunque che un vecchio errore di misura abbia lasciato il numero goffo——l'errore lavorava verso trecento milioni.

Poniamo la domanda inversa. Quanto diversa dovrebbe essere la Terra perché la velocità della luce fosse esattamente 3×10^8 ? Il metro richiesto è **0.999308193** m e il quarto di meridiano richiesto **9993081.93** m, diverso da quello vero di **8.884** chilometri. L'errore reale della misura ammonta a **1.966** chilometri di quarto di meridiano, quindi servirebbe un errore **4.519338** volte più grande. Storicamente è fuori portata.

4. Il cesio: non contribuisce nulla

La frequenza iperfine del cesio **9192631770** Hz è un valore definito dal 1967. Dividendo per essa la velocità della luce si ottiene **0.032612256** m, una lunghezza d'onda di circa **3.3** centimetri——non tonda.

E questo numero fu scelto per riprodurre un secondo che esisteva già. Quindi non ha fatto le cifre della velocità della luce. L'entità della sua influenza si misura attraverso il rallentamento della rotazione terrestre.

Eccesso di un giorno	c in quel secondo	Spostamento	Frazione
1 millisecondo	299792461.470	3.5 m/s	1.157e-08
3 millisecondi	299792468.409	10.4 m/s	3.472e-08

Anche con un giorno più lungo di **3** millisecondi lo spostamento è di **10.4** m/s, cioè **5.016** per dieci alla meno cinque della distanza **207542**. Quattro ordini di grandezza in meno.

5. Il nucleo: ciò che agisce è la mescolanza delle basi

La Francia istituì per legge il tempo decimale nel 1793——un giorno di dieci ore, un'ora di cento minuti, un minuto di cento secondi. Quel secondo decimale vale **0.864000** del secondo attuale. Se fosse sopravvissuto, la velocità della luce sarebbe **259020683.7** metri per secondo decimale, cioè **2.590207** $\times 10^8$.

La tondezza si misura così: si scrive un numero come mantissa per una potenza di dieci, e si prende la distanza relativa della mantissa dall'intero più vicino fra 1 e 9.

Scelta delle unità	c	Tondezza	Volte peggiore del SI attuale
SI attuale (lunghezza decimale, tempo sessagesimale)	2.997925e8	0.000691807	1
Tempo decimale (Francia, 1793)	2.590207e8	0.136597721	197.450715
Metro del pendolo a secondi	3.017170e8	0.005723315	8.273
Metro del pendolo a secondi con tempo decimale	2.606835e8	0.131055056	189.44
Metro con il quarto di meridiano al suo valore vero	2.997335e8	0.000888205	1.284

Due righe insieme danno il nucleo: le quattro varianti che cambiano il modo di dividere il tempo o di fissare la lunghezza sono tutte almeno 8 volte meno tonde del SI attuale. Invece la variante che migliora soltanto la misura è peggiore di un semplice fattore **1.284**. Dunque ciò che agisce non è la forma della Terra ma la divisione del tempo.

In altre parole, la sensazione di vicinanza a trecento milioni sta solo dove si sono incontrate due convenzioni separate: la lunghezza divisa in base dieci e il tempo diviso in base sessanta.

6. Quanto è notevole una costante tonda?

Per 25 costanti è stata calcolata e ordinata la distanza relativa della mantissa dall'intero più vicino.

Posto	Costante	Mantissa	Distanza relativa
1	Velocità della luce	2.997924580	0.000691807
2	Costante di Avogadro	6.022140760	0.003690127
3	Massa dell'elettrone	9.109383714	0.012153746
4	Atmosfera normale	1.013250000	0.013250000
5	Permittività del vuoto	8.854187819	0.016201353
6	Frequenza del cesio	9.192631770	0.021403530

La velocità della luce è prima.Ma è sorprendente?Prendendo le mantisse log-uniformi, è stata calcolata la probabilità che la più tonda di 25 sia così tonda——**0.119300** con duecentomila simulazioni e **0.126781** in forma chiusa, le due in accordo entro 0.007481.

Dunque accade una volta su otto.Guardando molte costanti, una di esse sarà tonda——che sia stata la velocità della luce non dice di più.

7. Esiste un numero più tondo, e non si muove con le unità

L'inverso della costante di struttura fine vale 137.035999177, a una distanza relativa **0.000262768** da 137.È **2.6328** volte più tondo dello **0.000691807** della velocità della luce e di 3×10^8 .

La differenza decisiva è qui: si muove quando si cambiano le unità?

Grandezza	SI attuale	Con il tempo decimale
Velocità della luce	2.997925e8	2.590207e8 (si muove)
Inverso della costante di struttura fine	137.035999177	137.035999177 (non si muove)

Dunque le cifre registrano qualcosa solo quando non si muovono con le unità.Le cifre della velocità della luce registrano la storia delle unità; quelle della costante di struttura fine registrano il mondo.

Essere adimensionale, però, non autorizza un argomento basato sulla tondezza.Eddington riteneva l'inverso della costante di struttura fine esattamente 137, ma vale 137.035999177, una differenza di 0.035999.Inoltre la grandezza varia con l'energia e assume un valore diverso alle alte energie.Questo articolo non risponde al perché sia vicina a 137.

8. Tre gradi di coincidenza, e un rovesciamento

Una domanda le separa: se la decisione storica fosse cambiata, la coincidenza si muoverebbe?

Grado	Esempio	Differenza relativa
(A) Una definizione in sé	Permeabilità e 4π per dieci alla meno sette	1.320e-10
(B) Un fossile di una definizione respinta	g e il quadrato della costante del cerchio	0.006378614
(C) Un semplice caso	La velocità della luce e 3 per dieci alla ottava	0.000691807

Qui avviene un rovesciamento——(B) è numericamente peggiore di un fattore **9.220227**, eppure è (B) ad avere una causa.

La ragione sta nella storia.C'erano due candidati per il metro: il meridiano e la lunghezza del pendolo a secondi (quello la cui oscillazione completa dura due secondi).Quella lunghezza è **0.993621386** m.Se fosse stata scelta nel 1791, l'accelerazione di gravità sarebbe esattamente il quadrato della costante del cerchio in quell'unità——la verifica dà 9.869604401089, diverso dal quadrato della costante del cerchio di 0.La quasi uguaglianza attuale è l'ombra lasciata da una definizione che non fu adottata.

(C) non ha nulla di simile.In nessuna delle cinque scelte della sezione 5 la velocità della luce diventa esattamente tonda.

9. Il giorno in cui le cifre si congelarono

Nel 1983 la freccia causale si invertì.

Periodo	Relazione
Prima del 1983	La velocità della luce era misurata in metri
Dopo il 1983	Il metro è fissato dalla velocità della luce

Il metro è ora la distanza che la luce percorre in $1/299792458$ di secondo.Quindi le cifre della velocità della luce sono congelate sulle cifre della misura del 1975.Anche prendendo l'incertezza relativa di quel valore come 10^{-8} , la distanza da 3×10^8 è **6.923** per dieci alla quarta volte più grande——la distanza non può essere spiegata dalla dispersione della misura.

10. Censimento e chiusura

Chiusura: la velocità della luce è vicina a trecento milioni perché la lunghezza è decimale e il tempo sessagesimale. Con il tempo decimale della Francia del 1793 la velocità della luce diventa **2.590207** per dieci alla ottava e la tondezza peggiora da **0.000691807** a **0.136597721**, di un fattore **197.450715**—mentre migliorare la misura la sposta solo di un fattore **1.284**. La Terra conta, ma nel verso opposto—con il quarto di meridiano **10001965.729** m ottenuto nell'Articolo 915, la velocità della luce nel metro come progettato è **299733538.5** e la distanza cresce di un fattore **1.283892**. Per renderla esattamente trecento milioni il quarto di meridiano dovrebbe differire di **8.884** chilometri, **4.519338** volte l'errore reale della misura. Il cesio non contribuisce nulla al numero—anche con un giorno più lungo di 3 millisecondi la velocità della luce si sposta solo di **10.4** m/s, **5.016** per dieci alla meno cinque della distanza. Essere tondo non è di per sé notevole—la velocità della luce è prima fra 25 costanti, ma la probabilità che ciò accada per caso è **0.119300**. Esiste un numero più tondo e non si muove con le unità—l'inverso della costante di struttura fine si trova a **0.000262768** da 137, più tondo di un fattore **2.6328**, e la sua mantissa non si muove con il tempo decimale. E i tre gradi di coincidenza mostrano un rovesciamento—l'accordo di g con il quadrato della costante del cerchio (**0.006378614**) è peggiore di un fattore **9.220227** di quello della velocità della luce con trecento milioni (**0.000691807**), eppure vale esattamente nel metro del pendolo a secondi di **0.993621386** m. La causa appartiene al peggiore. Il separatore è se le cifre si muovono quando si cambiano le unità—se si muovono registrano la storia delle unità, altrimenti registrano il mondo. Apertamente—il numero sottratto 207542 non ha identità (è una differenza con la dimensione di m/s), e questo articolo non risponde al perché la costante di struttura fine sia vicina a 137. Ciò che si aggiunge—mostrare che rendere perfetta la misura allontana la velocità della luce da trecento milioni, misurare che il tempo decimale peggiora la tondezza di un fattore 197, contare che il cesio e il rallentamento della rotazione agiscono a cinque centomillesimi, dare la classifica della tondezza e la probabilità che nasca per caso, contrapporre un numero adimensionale più tondo e immobile, e dividere le coincidenze in tre gradi per mostrare che la migliore numericamente non ha causa.

Registro delle revisioni

Seconda edizione (settembre 2026): La costante di struttura fine, la massa dell'elettrone e la permittività e la permeabilità del vuoto sono state portate dai valori raccomandati CODATA 2018 ai valori raccomandati CODATA 2022 (l'inverso della costante di struttura fine da **137.035999084** a **137.035999177**). Sono cambiate solo le ultime cifre: la distanza relativa dell'inverso della costante di struttura fine da **137** è passata da **0.000262767** a **0.000262768**, e nella tabella delle **25** costanti si è spostata l'ultima cifra della massa dell'elettrone e della permittività del vuoto, senza cambiare la classifica. Nella tabella dei tre gradi di accordo, la differenza relativa della riga (A) è passata da 5.444×10^{-10} a 1.320×10^{-10} (con il valore raccomandato attuale la permeabilità non si può distinguere da $4\pi \times 10^{-7}$ entro l'incertezza di misura). I numeri relativi alla velocità della luce e le conclusioni di questo articolo restano invariati.

Bibliografia

1. Bureau International des Poids et Mesures (2019). *The International System of Units (SI)*. BIPM.
2. Eddington, A. S. (1946). *Fundamental Theory*. Cambridge University Press.
3. National Institute of Standards and Technology (2019). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2018*. NIST.
4. National Institute of Standards and Technology (2024). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2022*. NIST.
5. Yamagishi, Y. (2026). *Convention and Fact* [Articolo 95]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758621
6. Yamagishi, Y. (2026). *Scale Invariance Fixes an Exponent* [Articolo 117]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22005515
7. Yamagishi, Y. (2026). *The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable* [Articolo 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
8. Yamagishi, Y. (2026). *How Many “Base” Units There Are Is a Promise* [Articolo 306]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22172149
9. Yamagishi, Y. (2026). *There Is Only One Kind of Constant You Can Ask “Has It Changed?” About* [Articolo 314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
10. Yamagishi, Y. (2026). *Not One of the Four Classical Measurements of the Speed of Light Measures One Way* [Articolo 499]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22760231
11. Yamagishi, Y. (2026). *A Degree of Latitude Is Longer Near the Pole, and Flattening Read from Two Arcs Magnifies Their Error Over a Hundredfold* [Articolo 915]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22922428
12. Yamagishi, Y. (2026). *The Geoid Is the Surface on Which Clocks Run at the Same Rate* [Articolo 1038]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22860780
13. Yamagishi, Y. (2026). *There Are Three Unit Slots Because Mechanics Uses Only Three Kinds of Quantity* [Articolo 1049]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22902445
14. Yamagishi, Y. (2026). *Three Independent Quantities Do Not Always Make a Set of Base Units* [Articolo 1054]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22904783

— *From thinking to syncing.* —

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)