

La costante di struttura fine non si muove con le unità, ma si muove con l'energia

— Un fattore 4π sta nella sua formula e non lascia traccia nel valore, e se una formula in π dia 137 lo decide quanto larga si concede la tolleranza — il separatore è se il numero si muove quando cambiano le unità o quando cambia l'energia — [Articolo 1056]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Giappone

Settembre 2026 (Seconda edizione)

— *From thinking to syncing.* —

Sommario

L'Articolo 1055 ha diviso i numeri secondo che si muovano o no quando si cambiano le unità—quelli che si muovono registrano la storia delle unità, gli altri registrano il mondo. Questo articolo misura che la costante di struttura fine non cade in nessuna delle due scatole. Non si rivendica alcun teorema nuovo né alcuna legge nuova.

Primo, ed è il nucleo. La costante non si muove con le unità ma si muove con l'energia—moltiplicare la massa per 10^7 , la lunghezza per 10^{-9} e il tempo per 10^3 lascia la dispersione del suo inverso a un relativo di **2.074** per dieci alla meno sedici (una spaziatura della doppia precisione), mentre una polarizzazione del vuoto a un loop dà **128.939785** alla massa del bosone Z, uno spostamento di **8.096214** rispetto a 137.035999177, cioè **0.059081** in termini relativi (sezioni 2 e 6).

Secondo, un fattore 4π sta nella formula e non lascia traccia nel valore—la forma SI e la forma gaussiana, che non ha quel fattore, concordano a un relativo di **0.000** per dieci alla zero, senza differire di una sola cifra in doppia precisione. Come controllo, togliere solo quel fattore dalla forma SI sposta il valore di esattamente **12.566370614** (sezione 2).

Terzo, i fattori 4π che questo corpus colloca non la raggiungono—comunque si sposti il bilancio di unità fissato nell'Articolo 17, l'inverso non cambia, e fra i numeri costruiti da 4π che il corpus usa il più vicino è **124.025107**, ancora al 9.4945 per cento. Nemmeno dividere per potenze di π si avvicina a un intero, la minima distanza relativa essendo **0.008239** (sezione 3).

Quarto, se una formula in π dia 137 lo decide quanto larga si concede la tolleranza—fra 10769 espressioni distinte fatte di frazioni e potenze di π , nessuna cade entro la precisione attuale (un relativo di **0.000262768**), mentre 81 vi cadono quando la tolleranza è allargata a 0.05. Per quaranta bersagli dello stesso ordine di grandezza le medie sono **0.3750** e **77.2000**, così 137 si comporta esattamente come i controlli a ogni tolleranza (sezione 4).

Quinto, una formula vicina esiste, ma la sua vicinanza è funzione di quanto ampio si concede lo spazio delle formule—l'espressione di Wyler arriva a un relativo di **6.077** per dieci alla meno sette, ma l'inverso è misurato a dieci alla meno dieci, quindi resta circa quattromila volte lontana. Allargare lo spazio da 2184 a 52872 espressioni porta i centri da 0 a 1, e la media di controllo si trova allora a **1.0750** (sezioni 4 e 5).

Sesto, il separatore è se il numero si muove quando cambiano le unità o quando cambia l'energia—il rapporto di massa fra protone ed elettrone **1836.152673** non si muove sotto nessuno dei due, le cifre della velocità della luce si muovono sotto le unità, e questa costante si muove soltanto sotto l'energia. Serve una terza scatola (sezione 7).

Parole chiave: costante di struttura fine, grandezze adimensionali, sistemi di unità, polarizzazione del vuoto, gruppo di rinormalizzazione, confronti multipli.

Portata (scope note): Non si rivendica alcun teorema nuovo né alcuna legge nuova——la definizione della costante di struttura fine, il fatto che le unità SI e gaussiane collocano diversamente il fattore razionalizzante 4π , il fatto che un accoppiamento varia con l'energia tramite la polarizzazione del vuoto, e la forma del contributo leptónico a un loop sono tutti standard. Non si risponde al perché sia vicina a 137——non si tenta di derivare l'inverso dalla teoria. La strada che l'Articolo 101 ha trattato come passo falso di Eddington non viene imboccata. Non si sostiene che 4π dia 137——la misura indica il contrario: i fattori 4π che questo corpus colloca non raggiungono affatto la costante. L'espressione di Wyler non è chiamata una derivazione——la sua vicinanza è concessa, ma come mostra la sezione 4, quella vicinanza è funzione di quante forme di espressione sono consentite. Il contributo adronico non è calcolato qui——il valore 0.02766 è preso dalla letteratura. Qui si calcola solo la parte leptónica a un loop, e anche quella è un'approssimazione. La variazione sul tempo cosmico non è trattata——se la costante sia cambiata con l'epoca è l'argomento dell'Articolo 314; ciò che si misura qui è soltanto la variazione con la scala di energia. Sono due domande diverse. Non si costruisce alcun gruppo di rinormalizzazione——non si entra nella teoria generale della variazione; si produce un numero per un accoppiamento. Eddington non viene giudicato——anche questo articolo, lo stesso giorno, ha scritto a memoria l'espressione di Wyler e l'ha sbagliata. Un'avvertenza non è rivolta solo agli altri. Rapporto con gli articoli precedenti: la portata dell'Articolo 1055 diceva che la costante di struttura fine non sarebbe stata spiegata e che la sua variazione con l'energia sarebbe stata scritta solo come avvertenza——questo articolo prende quel posto (nessun occupante precedente). La variazione posta là come avvertenza è misurata qui. L'Articolo 314 ha mostrato che in qualunque sistema di unità la costante vale $1/137.035999$ e non può essere spostata ridefinendo le unità——qui quell'immobilità è confermata cambiando effettivamente le scale, e si aggiunge un altro asse lungo il quale essa si muove. L'Articolo 101 ha trattato come avvertenza il fatto che Eddington derivò 136 e vi aggiunse non appena si seppe che la misura era vicina a 137——qui quella costruzione è effettivamente calcolata, e si registra un errore dello stesso tipo da parte dell'autore. L'Articolo 17 ha mostrato che 8π è un artefatto delle unità e ha fissato il bilancio di unità del corpus——qui si conta che lo stesso bilancio non raggiunge la costante. L'Articolo 10 ha stabilito che solo i numeri adimensionali possono essere regolati finemente——questo articolo mostra che un tale numero può comunque muoversi lungo un altro asse. L'Articolo 15 ha calcolato l'inverso in modo indipendente——qui si usano le sue cifre. L'Articolo 44 ha mostrato che la potenza di 4π è la dimensione di massa——il fattore qui è diverso: non lascia né dimensione né valore. L'Articolo 110 ha mostrato che il flusso di Ricci è un flusso del gruppo di rinormalizzazione——quell'articolo riguarda la variazione della geometria, questo la variazione di un accoppiamento. 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. Ciò che si aggiunge è misurare la costante lungo i due assi delle unità e dell'energia, nominare il punto di questo corpus in cui un fattore 4π entra in una formula e non lascia traccia, elencare le distanze dei fattori 4π del corpus da 137, contare con quale facilità una formula in π colpisce 137, attraverso le tolleranze e le dimensioni dello spazio delle formule, contro dei controlli, e mostrare che il separatore dell'Articolo 1055 ha bisogno di una terza scatola.

1. Impostazione e domanda

Impostazione: l'inverso della costante di struttura fine vale 137.035999177. Essendo adimensionale, il suo valore non cambia quando cambiano le unità——l'Articolo 314 lo ha scritto.

Domanda: l'Articolo 1055 ha diviso i numeri secondo che si muovano o no quando si cambiano le unità. Quelli che si muovono registrano la storia delle unità; gli altri registrano il mondo. Questa costante appartiene semplicemente alla seconda scatola?

2. Il fattore 4π sta nella formula e non sposta il valore

La formula ha un aspetto diverso nei diversi sistemi di unità.

Forma	Espressione	Inverso
SI (con 4π)	$e^2/(4\pi\epsilon_0\hbar c)$	137.035999177
Gaussiana (senza)	$e^2/(\hbar c)$, dove e^2 sta per ke^2	137.035999177

Le due concordano a un relativo di 0.000×10^0 ——senza differire di una sola cifra in doppia precisione. Con i valori della prima edizione (CODATA 2018) la differenza relativa era 3.566×10^{-16} , cioè 1.61 volte la spaziatura della doppia precisione, anche qui l'arrotondamento del calcolo stesso. Come controllo, togliere dalla forma SI solo il fattore 4π sposta il valore di esattamente **12.566370614**.

Dunque il fattore è scritto lì e non lascia nulla nella risposta. L'8 π dell'Articolo 17 si muove quando cambiano le unità, e la potenza di 4π dell'Articolo 44 porta una dimensione di massa——questo non somiglia a nessuno dei due.

Poi lo si mette alla prova con il bilancio di unità proprio del corpus. L'Articolo 17 ha fissato che questo corpus spende i suoi tre gradi di libertà sulla massa, sulla costante gravitazionale e sulla costante di Planck ridotta. La costante è stata ricalcolata su cinque insiemi di scale che includono quei valori.

Scala di massa	Sale di lunghezza e di tempo	Inverso
1	1 e 1	137.035999177
12.566370614	1 e 1	137.035999177
1	12.566370614 e 1	137.035999177
1	1 e 0.079577472	137.035999177
10 ⁷	10 ⁻⁹ e 10 ³	137.035999177

La dispersione è un relativo di 2.074×10^{-16} ——esattamente una spaziatura della doppia precisione, cioè l’arrotondamento del calcolo (con i valori della prima edizione era 0).Come controllo, il valore numerico della costante di Planck ridotta si muove eccome sotto lo stesso riscaldamento.Dunque collocare 4π in tre posizioni non raggiunge 137.

3. Le distanze dei fattori 4π del corpus da 137

Quanto sono vicini, allora, i numeri costruiti da 4π che il corpus usa davvero?

Numero	Valore	Distanza relativa da 137.036
$4\pi^3$	124.025107	0.094945
$16\pi^2$, cioè $(4\pi)^2$	157.913670	0.152352
8π	25.132741	0.816598
4π	12.566371	0.908299
$32\pi^2$	315.827341	1.304703
$128\pi^3$	3968.803415	27.961758

Il più vicino, $4\pi^3$, è ancora al **9.4945** per cento.Nemmeno dividere per potenze di π si avvicina a un intero.

	Valore	Intero più vicino	Distanza relativa
137.036 diviso per π	43.619913	44	0.008638
137.036 diviso per π^2	13.884650	14	0.008239
137.036 diviso per π^3	4.419621	4	0.104905
137.036 diviso per π^4	1.406809	1	0.406809

La minima è **0.008239** (la potenza zero è esclusa come tautologia).

4. Se una formula in π dia 137 lo decide la tolleranza

Che trovare una formula vicina non significhi nulla lo si mostra contando. Tutte le 10769 espressioni distinte formate da frazioni con numeratore e denominatore al più 40 e potenze di π da -4 a 6 sono state elencate, e sono stati contati i centri vicino a 137.035999. Il controllo è la media su quaranta bersagli log-uniformi dello stesso ordine di grandezza, fra 100 e 1000.

Tolleranza (relativa)	Centri per 137	Media di controllo
0.000262768	0	0.3750
0.001000	2	1.5000
0.005000	10	7.1250
0.010000	16	15.2750
0.050000	81	77.2000

La prima tolleranza, **0.000262768**, è la distanza di cui la costante stessa si scosta dall'intero 137. Lì i centri sono zero—alla precisione attuale, 137 non si può scrivere come una frazione per una potenza di π . Allargandola compaiono—81 a 0.05, per esempio $14\pi^2 = 138.174462$, $(27/2)\pi^2 = 133.239659$ e $(9/2)\pi^3 = 139.528245$.

E a ogni tolleranza il conteggio per 137 coincide quasi con i controlli. Non è né facile né difficile da colpire.

Allargare la forma delle espressioni fa la stessa cosa. Ammettendo radici di potenze di π e ingrandendo lo spazio, i centri sono governati dalla dimensione dello spazio.

Limite del denominatore	Espressioni	Centri per 137	Media di controllo
12	2184	0	0.0750
25	9576	0	0.2750
40	23496	0	0.4500
60	52872	1	1.0750

Nello spazio più ampio compare un centro, ma la media di controllo è allora **1.0750** e il rapporto **0.9302**. Dunque il numero di centri è governato non dal bersaglio ma da quante forme di espressione sono consentite.

5. Calcolare due formule dalla storia

L'Articolo 101 ha trattato come avvertenza il fatto che Eddington derivò 136 per l'inverso e completò il suo ragionamento non appena si seppe che la misura era vicina a 137. Quella costruzione si calcola così:
 $(16^2 - 16)/2 + 16 = 136$. Si riproduce. La misura attuale è 137.035999177, nemmeno un intero, e la sua distanza 0.035999 da 137 è di gran lunga maggiore dell'incertezza di misura.

È stata calcolata una seconda formula, quella di Wyler: $(9/(8\pi^4)) (\pi^5/(2^4 \cdot 5!))^{1/4} = 0.007297348$, il cui inverso è 137.036082. La differenza relativa rispetto al valore attuale è 6.077×10^{-7} —vicina davvero. Ma l'inverso è misurato a dieci alla meno dieci, quindi è ancora circa quattromila volte lontana. E secondo la sezione 4 quella vicinanza è funzione di quante forme sono state consentite.

Qui si registra un errore dell'autore. Scrivendo questo articolo ho annotato l'espressione a memoria come $(9/(16\pi^3)) (\pi^5/(2^4 \cdot 5!))^{1/4}$. L'inverso di quella forma è 87.239880, a un relativo di **0.363380** dal valore vero —per niente vicina. Un'avvertenza non è rivolta solo agli altri.

6. Il punto decisivo: si muove con l'energia

La costante non si muove con le unità. Non si muove allora con nulla? —Si muove. La polarizzazione del vuoto indebolisce lo schermo, così l'accoppiamento cresce quando lo si misura a distanze più brevi.

È stato calcolato il contributo leptonico a un loop: $\Delta\alpha_{\text{lep}}(M_Z) = \mathbf{0.031421}$. La sua differenza dal valore della letteratura, 0.031498, è **0.000077**, coerente per un'approssimazione a un loop.

Dove si misura	Inverso
A bassa energia	137.035999177
Alla massa del bosone Z, solo leptoni	132.730201
Alla massa del bosone Z, adroni inclusi	128.939785

Il contributo adronico 0.02766 è preso dalla letteratura——qui è stata calcolata solo la parte leptonica, e a un loop. La conclusione non ne dipende.

Lo spostamento da 137.035999177 è **8.096214**, un relativo di **0.059081**. Il movimento sotto le unità misurato nella sezione 2 era un relativo di $\mathbf{2.074} \times 10^{-16}$. Dunque uno stesso numero è esattamente immobile lungo un asse e si muove di quasi il sei per cento lungo l'altro.

7. Censimento e chiusura

Chiusura: la costante di struttura fine non si muove con le unità, ma si muove con l'energia. Moltiplicare la massa per 10^7 , la lunghezza per 10^{-9} e il tempo per 10^3 lascia la dispersione del suo inverso a un relativo di **2.074** per dieci alla meno sedici (una spaziatura della doppia precisione), mentre una polarizzazione del vuoto a un loop dà **128.939785** alla massa del bosone Z, uno spostamento di **8.096214**, cioè **0.059081** in termini relativi. Un fattore 4π sta nella formula e non lascia traccia——le forme SI e gaussiana concordano a un relativo di **0.000** per dieci alla zero, senza differire di una sola cifra in doppia precisione, e togliere solo quel fattore sposta il valore di esattamente **12.566370614**. Nemmeno i fattori 4π che il corpus colloca la raggiungono——il più vicino, $4\pi^3$, vale **124.025107**, ancora al 9.4945 per cento, e la minima distanza relativa dividendo per potenze di π è **0.008239**. Se una formula in π dia 137 lo decide la tolleranza——di 10769 espressioni nessuna cade entro la precisione attuale **0.000262768** e 81 vi cadono a 0.05, contro medie di controllo di **0.3750** e **77.2000**. L'espressione di Wyler è vicina ma non è una derivazione——arriva a un relativo di **6.077** per dieci alla meno sette, ma resta circa quattromila volte più lontana della precisione di misura, e allargare lo spazio da 2184 a 52872 porta i centri da 0 a 1 mentre la media di controllo diventa **1.0750**. Il separatore è se il numero si muove quando cambiano le unità o quando cambia l'energia——il rapporto di massa fra protone ed elettrone **1836.152673** non si muove sotto nessuno dei due, le cifre della velocità della luce si muovono sotto le unità, e questa costante si muove soltanto sotto l'energia. Apertamente——anche qui non si risponde al perché sia vicina a 137, il contributo adronico 0.02766 è preso dalla letteratura, e scrivendo questo articolo l'autore ha annotato a memoria l'espressione di Wyler e l'ha sbagliata (87.239880, a un relativo di

0.363380).Ciò che si aggiunge——misurare la costante lungo i due assi delle unità e dell’energia, nominare il punto di questo corpus in cui un fattore 4π entra in una formula e non lascia traccia, elencare le distanze dei fattori 4π del corpus da 137, contare con quale facilità una formula in π la colpisce attraverso tolleranze e dimensioni dello spazio contro dei controlli, e mostrare che il separatore dell’Articolo 1055 ha bisogno di una terza scatola.

Registro delle revisioni

Seconda edizione (settembre 2026): La costante di struttura fine, la permittività del vuoto e le masse dell’elettrone e del protone 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 e l’arrotondamento, e le conclusioni di questo articolo restano invariate: la distanza della costante da 137 (la prima tolleranza) è passata da **0.000262767** a **0.000262768**, la differenza relativa dall’espressione di Wyler da **6.083×10^{-7}** a **6.077×10^{-7}** , mentre i numeri di colpi tra le formule in π , le medie di controllo e la variazione con l’energia (**128.939785**, un relativo di **0.059081**) restano invariati. Nella sezione 2 la differenza tra la forma SI e la forma gaussiana è passata da un relativo di **3.566×10^{-16}** nella prima edizione a **0**, e la dispersione sotto i cambi di scala nella stessa sezione è passata da **0** a un relativo di **2.074×10^{-16}** ——in entrambi i casi un arrotondamento di non più di una spaziatura della doppia precisione.

Bibliografia

1. Eddington, A. S. (1946). *Fundamental Theory*. Cambridge University Press.
2. Jegerlehner, F. (2008). *The Anomalous Magnetic Moment of the Muon*. Springer.
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. Peskin, M. E., & Schroeder, D. V. (1995). *An Introduction to Quantum Field Theory*. Addison-Wesley.
6. Wyler, A. (1971). L’espace symétrique du groupe des équations de Maxwell. *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences*.
7. Yamagishi, Y. (2026). *Only Dimensionless Numbers Can Be Fine-Tuned* [Articolo 10]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404556
8. Yamagishi, Y. (2026). *A Convention Is a Number, Not a Function of the Configuration* [Articolo 15]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600352
9. Yamagishi, Y. (2026). *The 8π Is an Artefact of the Units* [Articolo 17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
10. Yamagishi, Y. (2026). *The Power of 4π Is the Mass Dimension* [Articolo 44]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21602231
11. Yamagishi, Y. (2026). *Admiration and Caution* [Articolo 101]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836382

12. Yamagishi, Y. (2026). *Ricci Flow Is a Renormalization Group Flow* [Articolo 110]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21837476
13. Yamagishi, Y. (2026). *The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable* [Articolo 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
14. Yamagishi, Y. (2026). *There Is Only One Kind of Constant You Can Ask “Has It Changed?” About* [Articolo 314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
15. Yamagishi, Y. (2026). *The Speed of Light Is Near Three Hundred Million Because Length Is Decimal and Time Is Sexagesimal* [Articolo 1055]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22905177

— *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)