

Ciò che congela 137 non è un numero ma una sola massa

— Lo schermo si ferma perché nessuna carica è più leggera dell'elettrone, e la caduta è quadratica e non
logaritmica — il separatore è se lo schermo è fatto da una particella o da una coppia — [Articolo 1057]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Giappone

Settembre 2026 (Seconda edizione)

— *From thinking to syncing.* —

Sommario

L'Articolo 1056 ha misurato che la costante di struttura fine varia con l'energia e ha lasciato da parte perché si fermi a bassa energia. Questo articolo misura la forma di quel fermarsi. Non si rivendica alcun teorema nuovo né alcuna legge nuova.

Primo, ed è il nucleo. La caduta è quadratica, non logaritmica——calcolando la polarizzazione del vuoto a un loop sotto la massa dell'elettrone, mentre l'impulso scende da un decimo a un millesimo di quella massa lo schermo cade da **1.546890** per dieci alla meno sei a **1.548546** per dieci alla meno dieci, una pendenza log-log di **1.999767585**. Un logaritmo continua a muoversi; un quadrato si ferma (sezione 2).

Secondo, ciò che fissa il pavimento non è un numero ma la massa della particella carica più leggera——allo stesso impulso, rendere la massa mille volte più piccola porta lo schermo da **1.548530** per dieci alla meno otto a **2.319313** per dieci alla meno tre, un fattore **149775.1686**, e nulla si congela (sezione 3).

Terzo, quasi tutto quel pavimento è fatto dal solo elettrone——a un impulso pari alla massa dell'elettrone, l'elettrone conta per **0.999974105** del totale, il muone per **0.000025804** e il tau per **0.000000091** (sezione 4).

Quarto, i due tipi di schermo differiscono di un fattore due nell'esponente——l'esponente a grande distanza della polarizzazione del vuoto tende a **2.029698057**, mentre il controllo di Yukawa tende a **1.020273**, un rapporto di **1.989367110**. Lo schermo di Debye riordina le cariche una alla volta, mentre il vuoto può crearle solo a coppie (sezione 5).

Quinto, nel 2019 un fattore 4π ha smesso di essere esatto——la permeabilità **1.256637061435917** per dieci alla meno sei, esatta per definizione, è diventata una grandezza misurata; il valore raccomandato attuale (CODATA 2022) è **1.256637061270000** per dieci alla meno sei, una differenza relativa di **1.320** per dieci alla meno dieci, cioè **0.825** volte l'incertezza, così che i due non si possono ancora distinguere. Con il valore raccomandato precedente (CODATA 2018) la differenza era di **5.444** per dieci alla meno dieci, cioè **3.629** volte l'incertezza, e di segno opposto——un valore diventato una misura si sposta a ogni revisione dei valori raccomandati (sezione 6).

Sesto, fissare esattamente tre costanti non raggiunge ancora la costante——la velocità della luce, la costante di Planck ridotta e la carica elementare sono indipendenti e tolgono tre caselle, ma il vettore di dimensione della costante è nullo e non si muove. E perché si congeli e perché valga 137 sono domande diverse; qui si risponde solo alla prima (sezioni 7 e 8).

Parole chiave: polarizzazione del vuoto, disaccoppiamento, schermo, costante di struttura fine, lunghezza d'onda Compton, revisione delle unità.

Portata (scope note): Non si rivendica alcun teorema nuovo né alcuna legge nuova——la forma della polarizzazione del vuoto a un loop, il fatto che i campi pesanti si disaccoppiano a bassa energia, la correzione di Uehling alla legge di Coulomb, lo schermo di Debye e Hückel, e la revisione delle unità del 2019 sono tutti standard. Non si risponde al perché valga 137——qui si risponde solo al perché si congeli. Sono due domande diverse, e rispondere alla prima lascia in piedi la seconda. Per 4π e il nodo della carica non si è trovato alcun contenuto misurabile——la sezione 8 lo dice. Si sono potute misurare solo tre cose, e nessuna corrisponde a un nodo. Nulla oltre un loop——le correzioni di ordine superiore e gli effetti sugli stati legati non sono trattati. L'approssimazione è dichiarata. Lo schermo di Debye e la polarizzazione del vuoto non sono detti di radice comune——ciò che condividono è solo che lo schermo ha bisogno di una lunghezza; gli esponenti vengono da luoghi diversi. Non è una radice comune nel senso dell'Articolo 300. La revisione delle unità non è chiamata un errore——la permeabilità ha smesso di essere 4π per dieci alla meno sette perché la definizione è cambiata, non perché il vecchio valore fosse sbagliato. Non sono inclusi né adroni né stati legati——si trattano solo i tre leptoni. Rapporto con gli articoli precedenti: la portata dell'Articolo 1056 diceva che non si sarebbe costruito alcun gruppo di rinormalizzazione, che non si sarebbe entrati nella teoria generale della variazione e che si sarebbe prodotto un numero per un accoppiamento——questo articolo prende quel posto (nessun occupante precedente). Da dove 1056 si era fermato, passa al meccanismo con cui la variazione si ferma. L'Articolo 1055 ha mostrato che i numeri si dividono secondo che si muovano o no quando cambiano le unità——qui si mostra che anche un numero dal lato immobile ha un pavimento, e che lo fa una massa. L'Articolo 1049 ha contato che ogni costante indipendente fissata toglie una casella di unità——questo articolo conferma che la sottrazione non tocca mai una grandezza adimensionale. L'Articolo 17 ha mostrato che 8π è un artefatto delle unità, e l'Articolo 44 che la potenza di 4π è la dimensione di massa——qui si conta che uno di quei fattori ha acquisito una data. L'Articolo 804 ha trattato fin dove le gocce d'olio stabiliscono la quantizzazione della carica——che la carica elementare sia diventata un valore definito nel 2019 è preso qui come dato. L'Articolo 22 ha trattato un'equazione del plasma che usa la lunghezza di Debye——qui quello schermo e lo schermo del vuoto sono confrontati mediante i loro esponenti a grande distanza. L'Articolo 300 ha mostrato che è decidibile se due cose condividano una radice——i due tipi di schermo sono separati secondo quella disciplina. L'Articolo 101 ha trattato la numerologia come avvertenza, e l'Articolo 314 ha mostrato che la costante non può essere spostata ridefinendo le unità——entrambi sono il terreno su cui questo articolo poggia. Ciò che si aggiunge è misurare che la caduta che ferma lo schermo è quadratica, mostrare spostando la massa che il pavimento è fatto da una massa e non da un numero, contare che quasi tutto quel pavimento è fatto da una sola specie, misurare che gli esponenti a grande distanza dei due schermi differiscono di un fattore due e collocare il separatore fra una particella e una coppia, e contare di quanto un fattore 4π abbia smesso di essere esatto.

1. Impostazione e domanda

Impostazione: l'Articolo 1056 ha misurato che la costante di struttura fine varia con l'energia——137.035999177 a bassa energia e 128.939785 alla massa del bosone Z. La sua portata diceva però che non si sarebbe entrati nella teoria generale della variazione.

Domanda: perché si ferma a bassa energia? Qui la domanda va divisa in due——perché si congeli e perché valga 137 sono domande diverse. Qui si risponde solo alla prima; la seconda resta intatta fino alla fine.

2. La caduta è quadratica, non logaritmica

La polarizzazione del vuoto a un loop è stata calcolata fino a impulsi inferiori alla massa dell’elettrone. Ad alto impulso concorda con la forma asintotica standard (una differenza relativa di 0.000000 a 10⁴ volte la massa dell’elettrone).

Impulso diviso per la massa dell’elettrone	Schermo
0.10000	1.546890e-06
0.03162	1.548380e-07
0.01000	1.548530e-08
0.00316	1.548545e-09
0.00100	1.548546e-10

La pendenza log-log è 1.999767585——cade come un quadrato.

Ecco che cosa significa congelarsi. Se la caduta fosse logaritmica, lo schermo continuerebbe a cambiare un poco, per quanto si abbassasse l’impulso. Cadendo come un quadrato, svanisce come il quadrato dell’abbassamento, così oltre un certo punto non si muove più.

3. Ciò che fissa il pavimento è una massa, non un numero

Tenendo l’impulso fisso a un centesimo della massa dell’elettrone, si è variata solo la massa.

Massa	Schermo
Massa dell'elettrone	1.548530e-08
Un decimo	1.546890e-06
Un centesimo	1.403669e-04
Un millesimo	2.319313e-03

Cresce in modo monotono, di un fattore **149775.1686** al millesimo. Una particella più leggera non si congela.

Dunque ciò che fa il pavimento non è un numero ma la massa della particella carica più leggera. Si ferma perché nulla di carico è più leggero dell'elettrone, non perché il valore 137 abbia una ragione propria.

4. Quasi tutto quel pavimento è fatto dal solo elettrone

A un impulso pari alla massa dell'elettrone, i tre leptoni sono stati separati.

Particella	Schermo	Quota
Elettrone	1.403669e-04	0.999974105
Muone	3.622057e-09	0.000025804
Tau	1.280731e-11	0.000000091

Il rapporto fra muone ed elettrone è **2.580421×10^{-5}** , dello stesso ordine del quadrato del rapporto delle masse, **2.339010×10^{-5}** . Le particelle più pesanti escono di scena come un quadrato.

Dunque il valore 137.036 è un pavimento fissato da una sola specie.

5. Come si interrompe lo schermo: Debye uno alla volta, il vuoto a coppie

Ciò che la polarizzazione del vuoto aggiunge alla legge di Coulomb è stato misurato a grande distanza, in unità della lunghezza d'onda Compton ridotta dell'elettrone, **$3.861592680 \times 10^{-13}$ m.**

Intervallo misurato	Esponente apparente	Scarto da 2	Previsione dal prefattore
da 5 a 11	2.173381660	0.173381660	0.197114340
da 10 a 20	2.096480304	0.096480304	0.103972077
da 20 a 40	2.049941057	0.049941057	0.051986039
da 40 a 60	2.029698057	0.029698057	0.030409883

Più si va lontano, più ci si avvicina a 2, e il disaccordo con la previsione si riduce come 0.1204, 0.0721, 0.0393, 0.0234. Lo scarto è spiegato dal prefattore, una potenza $-3/2$ della distanza.

Come controllo, la stessa misura è stata applicata a una forma di Yukawa, cioè allo schermo di Debye.

Intervallo misurato	Esponente della forma di Yukawa
da 5 a 11	1.131410
da 10 a 20	1.069315
da 20 a 40	1.034657
da 40 a 60	1.020273

Questo tende a 1. Il rapporto fra i due esponenti è **1.989367110**, cioè 2.

Dunque lo schermo di Debye riordina le cariche una alla volta e dà un'unità, mentre il vuoto può crearle solo a coppie e ne dà due. Il separatore è se lo schermo è fatto da una particella o da una coppia. I due non sono detti di radice comune—ciò che condividono è solo che lo schermo ha bisogno di una lunghezza, e gli esponenti vengono da luoghi diversi.

6. Nel 2019 un fattore 4π ha smesso di essere esatto

Prima del 2019 la permeabilità del vuoto era esattamente 4π per dieci alla meno sette, per definizione. L'Articolo 1055 ha posto questo numero una volta nella sua tabella dei tre gradi di coincidenza—qui riceve una sezione tutta sua, che dice che cosa è cambiato.

	Valore
Prima del 2019, esatto per definizione	1.256637061435917e-06
Valore raccomandato CODATA 2018, incertezza relativa 1.5e-10 (prima edizione)	1.256637062120000e-06
Valore raccomandato CODATA 2022, incertezza relativa 1.6e-10 (attuale)	1.256637061270000e-06

Rispetto al valore raccomandato attuale la differenza relativa è 1.320×10^{-10} , cioè **0.825** volte l'incertezza di misura——con le misure attuali la permeabilità non si può distinguere da $4\pi \times 10^{-7}$. La prima edizione calcolava con il valore raccomandato precedente e scriveva una differenza relativa di 5.444×10^{-10} , cioè **3.629** volte l'incertezza. Il valore raccomandato stesso si è spostato tra il 2018 e il 2022 di un relativo di 6.764×10^{-10} (**4.509** volte l'incertezza del 2018), e il segno dello scarto da $4\pi \times 10^{-7}$ si è invertito (da +5.444 a -1.320, in unità di 10^{-10}). Il vecchio valore non era sbagliato——è cambiata la definizione. Un valore fissato per definizione non si muove; un valore fissato dalla misura si muove a ogni nuova misura.

Dunque fra i fattori 4π che gli Articoli 17 e 44 hanno chiamato artefatti delle unità, questo ha acquisito una data.

7. Fissare esattamente tre costanti non raggiunge ancora la costante

La carica elementare, la costante di Planck ridotta e la velocità della luce sono tutte valori definiti dal 2019. I loro tre vettori di dimensione sono indipendenti e tolgono tre caselle (rango 3, quattro caselle all'inizio, ne resta una).

Ma il vettore di dimensione della costante è nullo. Quindi fissare le tre non la sposta. Dunque la sottrazione dell'Articolo 1049 non tocca mai una grandezza adimensionale.

Qualcos'altro ha invece cambiato posto. Con le tre esatte, la permittività del vuoto è fissata dalla sola costante: calcolandola dai valori definiti si ottiene $8.8541878188401 \times 10^{-12}$ contro il valore pubblicato $8.8541878188000 \times 10^{-12}$, una differenza relativa di 4.524×10^{-12} (la permeabilità dà allo stesso modo $1.2566370612628 \times 10^{-6}$, una differenza relativa di 5.718×10^{-12}). Spostare la costante di un relativo di 1.6×10^{-10} sposta la permittività dello stesso relativo.

Dunque misurare la costante e misurare la permittività del vuoto sono ora una stessa e unica misura.

8. Il nodo di 4π e della carica esiste in forma misurabile?

No. Qui si sono potute misurare solo tre cose.

Che cosa si è potuto misurare	Dove
4π entra nella formula e non lascia nulla nel valore	Sezione 2 dell'Articolo 1056
La carica è quantizzata, e dal 2019 la carica elementare è definita	Articolo 804 e sezione 7
La costante è l'unico numero che resta una volta fissate le tre	Sezione 7

Nessuna grandezza misurabile di questo articolo corrisponde a un nodo. Dunque ciò che non si può misurare è scritto come non misurato.

9. Censimento e chiusura

Chiusura: ciò che congela 137 non è un numero ma una sola massa. Calcolando la polarizzazione del vuoto a un loop sotto la massa dell'elettrone, lo schermo cade da **1.546890** per dieci alla meno sei a **1.548546** per dieci alla meno dieci con una pendenza log-log di **1.999767585**—un logaritmo continua a muoversi, un quadrato si ferma. Ciò che fissa il pavimento è una massa—allo stesso impulso, una massa mille volte più piccola fa crescere lo schermo di un fattore **149775.1686** e nulla si congela. Quasi tutto quel pavimento è fatto da una sola specie—l'elettrone conta per **0.999974105**, contro **0.000025804** per il muone e **0.000000091** per il tau. I due tipi di schermo differiscono di un fattore due nell'esponente—la polarizzazione del vuoto tende a **2.029698057** e la forma di Yukawa a **1.020273**, un rapporto di **1.989367110**. Il separatore è se lo schermo è fatto da una particella o da una coppia. Nel 2019 un fattore 4π ha smesso di essere esatto—la permeabilità è passata dal valore definito **1.256637061435917** per dieci alla meno sei a una grandezza misurata; rispetto al valore raccomandato attuale **1.256637061270000** per dieci alla meno sei la differenza relativa è di **1.320** per dieci alla meno dieci, cioè **0.825** volte l'incertezza, non ancora distinguibile, ma si sposta a ogni revisione dei valori raccomandati. Fissare tre costanti non la raggiunge ancora—tre caselle se ne vanno, ma il vettore di dimensione è nullo; invece, misurare la permittività del vuoto è diventata la stessa misura (una differenza relativa di **4.524** per dieci alla meno dodici). Apertamente—anche qui non si risponde al perché valga 137. Rispondere al perché si congeli lascia in piedi quella domanda. E nessuna grandezza misurabile di questo articolo corrisponde a un nodo di 4π e della carica. Ciò che si aggiunge—misurare che la caduta che ferma lo schermo è quadratica, mostrare spostando la massa che il pavimento è fatto da una massa e non da un numero, contare che quasi tutto quel pavimento è fatto da una sola specie, misurare che gli esponenti a grande distanza dei due schermi differiscono di un fattore due e collocare il separatore fra una particella e una coppia, e contare di quanto un fattore 4π abbia smesso di essere esatto.

Registro delle revisioni

Seconda edizione (settembre 2026): La costante di struttura fine 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**, l'incertezza relativa da 1.5×10^{-10} a 1.6×10^{-10}). Di conseguenza è stata rivista la conclusione della sezione 6——la prima edizione scriveva che il valore misurato attuale si discosta da $4\pi \times 10^{-7}$ di **3.629** volte l'incertezza, oltre il margine d'errore; con i valori del 2022 la differenza relativa è di 1.320×10^{-10} , cioè **0.825** volte l'incertezza, entro il margine. I numeri della prima edizione non erano un errore ma venivano dai valori raccomandati precedenti, e sono mantenuti affiancati nella sezione 6. Che la permeabilità sia passata nel 2019 da un valore definito a una grandezza misurata resta invariato. Anche i numeri della sezione 7 che riproducono la permittività e la permeabilità dai valori definiti sono stati ricalcolati con i valori del 2022. I numeri e le conclusioni delle altre sezioni restano invariati.

Bibliografia

1. Appelquist, T., & Carazzone, J. (1975). Infrared singularities and massive fields. *Physical Review D*.
2. Bureau International des Poids et Mesures (2019). *The International System of Units (SI)*. BIPM.
3. Debye, P., & Hückel, E. (1923). Zur Theorie der Elektrolyte. *Physikalische Zeitschrift*.
4. National Institute of Standards and Technology (2019). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2018*. NIST.
5. National Institute of Standards and Technology (2024). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2022*. NIST.
6. Peskin, M. E., & Schroeder, D. V. (1995). *An Introduction to Quantum Field Theory*. Addison-Wesley.
7. Uehling, E. A. (1935). Polarization effects in the positron theory. *Physical Review*.
8. Yamagishi, Y. (2026). *The 8π Is an Artefact of the Units* [Articolo 17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
9. Yamagishi, Y. (2026). *The Yamagishi Zero-Tension Plasma Equation* [Articolo 22]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21601236
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). *The Three Hundredth Census: Whether Two Things Share a Root Is Decidable* [Articolo 300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
13. Yamagishi, Y. (2026). *There Is Only One Kind of Constant You Can Ask "Has It Changed?" About* [Articolo 314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
14. Yamagishi, Y. (2026). *Oil Drops Rule Out Half of e Only Because No Odd Multiple Appears, and With Large Errors Odd Multiples Emerge from Noise* [Articolo 804]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22922340

15. Yamagishi, Y. (2026). *There Are Three Unit Slots Because Mechanics Uses Only Three Kinds of Quantity* [Articolo 1049]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22902445
16. 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
17. Yamagishi, Y. (2026). *The Fine-Structure Constant Does Not Move with the Units, but It Moves with Energy* [Articolo 1056]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22905436

— *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)