

Che cosa conta l'esponente di c ?

— La formula degli esponenti della riduzione di Planck, ϵ come dimensione di massa, la non unicità di 4π , e l'
 $n = d - 1$ al denominatore — [Articolo 116]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Giappone

Settembre 2026 (Seconda edizione)

— *From thinking to syncing.* —

Sommario

L'articolo 44 ha mostrato che, sotto la patch di Yamagishi $G = 4\pi$, $\hbar = \frac{1}{4\pi}$, ogni grandezza di Planck si riduce a c^N oppure a $\frac{c^N}{4\pi}$, e nello stesso respiro si è imposto un'autolimitazione: **non afferma come teorema che l'esponente di c , N , significhi una dimensione spaziale**. Il presente articolo converte quell'autolimitazione **da una postura retorica aperta in un calcolo chiuso**. **Primo, la formula degli esponenti viene resa esplicita**: in d dimensioni spaziali, scrivendo una grandezza di dimensione $[X] = L^\lambda M^\mu T^\tau$ come $X = \hbar^p G_d^q c^N$ e ponendo $n := d - 1$, si ha $q = \frac{\lambda + \tau - \mu}{n}$, $p = \mu + q$, $N = -(\mu + \tau) - 3q$, e questa soluzione è **unica** (il determinante del sistema lineare è $1 - d = -n$). **Secondo, il «3» di c^3 non è una dimensione spaziale**: è la somma di ciò che porta $\hbar$, T^{-1} , e di ciò che porta G , T^{-2} , cioè **un peso nel tempo**, e non dipende da d . Infatti per ogni d si ha $\ell_P = \left(\frac{\hbar G_d}{c^3}\right)^{1/n}$: il 3 non si muove mai. **Terzo, dov'è allora la dimensione? Al denominatore, come $n = d - 1$** . d entra in N soltanto attraverso $1/n$, e quell' n è precisamente l'esponente della legge di Gauss (l' $n = 2$ dell'articolo 01; l' $n = d - 1$ dell'articolo 114). **Non era dove avevamo cercato: sedeva dentro la radice**. **Quarto, l' ϵ dell'articolo 44 è la dimensione di massa**: con $G = a$, $\hbar = 1/a$ si trova $X = a^{-\mu} c^N$, cioè $\epsilon_X = \mu_X$; la dicotomia geometrico/materiale non è altro che $\mu = 0$ contro $\mu = 1$ (una **derivazione** del teorema 3.1 dell'articolo 44). **Quinto, 4π non è selezionato**: la chiusura vale per ogni $a > 0$. L'unica voce che fissa davvero a è la carica di Planck — ma il 4π che vi compare è la **convenzione di razionalizzazione del SI** inserita a mano, e in unità di Gauss la stessa richiesta seleziona invece $a = 1$. **Un valore la cui «imposizione» è funzione della convenzione di unità è una convenzione, non un fatto** (articolo 95). **Sesto, la riduzione non è iniettiva**: il suo nucleo è l'unica retta generata da $\hbar G$ (articolo 39), ed è per questo che densità e potenza collassano sullo stesso c^5 nella tabella dell'articolo 44. **E ciò che questa formula offre è la verificabilità**: ogni affermazione della forma « N conta dimensioni» può ora essere decisa per sostituzione. **La forma ingenua è falsa** (per $d = 5$ l' N della potenza di Planck è $7/2$, e per $d = 6$ è $16/5$; non possono essere etichette di dimensioni).

Portata (scope note): tutta la matematica qui impiegata è **nota ed elementare** — l'analisi dimensionale (Buckingham, Bridgman), la soluzione di un sistema lineare tre per tre e la lunghezza di Planck in dimensione superiore $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$, standard nella letteratura sulle dimensioni extra. Non si dimostra alcun teorema nuovo e non si fa alcuna previsione (strato 2). La formula degli esponenti è un'identità interna all'analisi dimensionale e **non attraversa il Muro I (la circolarità)** — non offre alcuna via indipendente al valore di N . **L'affermazione che «c sia il materiale da costruzione della dimensione» non è né sostenuta né confutata** (resta nello strato 3, etichettata come non scientifica). Non si legge alcun significato nei singoli valori di N (articoli 101 e 94). Una risonanza è una firma, non una prova (articolo 100). Relazione con gli articoli precedenti: $n = d - 1$ proviene dagli articoli 01 e 114, la cancellazione $\hbar G = 1$ dall'articolo 39, la distinzione tra fatto e convenzione dall'articolo 95, le configurazioni della convenzione dagli articoli 05 e 35, e la disciplina degli indirizzi dall'articolo 17. I numeri dei teoremi, dei corollari e delle voci dell'articolo 44 citati nel testo sono quelli della sua seconda edizione, sulla quale questo articolo è stato scritto (nella sua terza edizione l'articolo 44 ha accolto l' $\epsilon = \mu$ e la verifica della voce (x) di questo articolo, e ha sospeso la voce (x)). **Ciò che questo articolo aggiunge** è (i) la formula esplicita degli esponenti, che stabilisce di che cosa N sia funzione; (ii) la derivazione dell' ϵ dell'articolo 44 come dimensione di massa; (iii) la risposta no al test di unicità per $a = 4\pi$; (iv) la verifica della voce (x) (la carica) dell'articolo 44; (v) l'identificazione del nucleo della riduzione — e l'indirizzo per cui **l'unico punto in cui la dimensione spaziale tocca l'esponente di c è il denominatore $n = d - 1$** .

1. Introduzione: trasformare un sogno in una domanda verificabile

Una convinzione accompagna da tempo questa serie: **la velocità della luce c è il materiale da costruzione di cui è fatta la dimensione**. L'articolo 44 si è spinto più lontano in quella direzione — ed è anche l'articolo che si è fermato più onestamente. L'articolo 44 scriveva di sé (nella sua seconda edizione):

«Questo articolo non afferma come teorema che l'esponente di c, N, significhi la dimensione spaziale N.»

Quell'autolimitazione è corretta. Ma **non è sufficiente**. «Non afferma» è una **postura**, non un **verdetto**. Senza verdetto la stessa affermazione ritorna indefinitamente con abiti nuovi — ed è davvero tornata, nell'agosto 2026, sotto forma di un consiglio esterno che proponeva $c^3 \leftrightarrow$ tre dimensioni e $c^5 \leftrightarrow$ cinque dimensioni.

Questo articolo fa esattamente una cosa: **scrive in forma chiusa di che cosa N sia funzione**. Una volta scritto ciò, «N conta dimensioni?» smette di essere questione di opinione e diventa **questione di sostituzione**.

Questo articolo non dimostra il sogno. Trasforma il sogno in una domanda verificabile.

2. Lo strumento: la formula degli esponenti della riduzione di Planck

Fatto accertato 2.1 (Dimensioni delle tre costanti)

In $d (\geq 2)$ dimensioni spaziali la costante di Newton G_d è definita da $F = G_d \frac{Mm}{r^{d-1}}$. Di conseguenza

$$[\hbar] = ML^2T^{-1}, \quad [G_d] = L^d M^{-1} T^{-2}, \quad [c] = LT^{-1}.$$

Si noti che in $[G_d]$ la potenza di L è d . Essa è l'esponente $n = d - 1$ della legge di Gauss più l' L^1 della forza. In altre parole, la **dimensione spaziale** è già dentro $[G_d]$.

Teorema 2.1 (Formula degli esponenti della riduzione di Planck)

Sia $[X] = L^\lambda M^\mu T^\tau$. Per $X = \hbar^p G_d^q c^N$, la terna reale (p, q, N) esiste ed è unica ogniqualvolta $d \neq 1$ e, ponendo $n := d - 1$,

$$q = \frac{\lambda + \tau - \mu}{n}, \quad p = \mu + q, \quad N = -(\mu + \tau) - 3q$$

Dimostrazione.

Il confronto degli esponenti dà il sistema tre per tre

$$M : p - q = \mu, \quad L : 2p + dq + N = \lambda, \quad T : -p - 2q - N = \tau$$

con matrice dei coefficienti

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & d & 1 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}, \quad \det A = 1 - d = -n$$

invertibile per $d \neq 1$, sicché la soluzione è unica. Sommando le equazioni L e T si ottiene $p + (d - 2)q = \lambda + \tau$; sostituendo $p = \mu + q$ si ricava $q(d - 1) = \lambda + \tau - \mu$; e $N = -p - 2q - \tau = -(\mu + \tau) - 3q$. (Tutte le identità sono state verificate per via simbolica.)

Osservazione 2.1 (Il determinante è n)

Che la riduzione di Planck sia univocamente risolubile è governato da $n = d - 1$. Si ha $\det A = -n$, e la riduzione crolla per $n = 0$ (cioè $d = 1$). Tale n entra attraverso $[G_d]$, tramite il suo L^d , e quell' L^d proviene dall' r^{d-1} della legge di Gauss. $L^n = d - 1$ degli articoli 01 e 114 siede già qui.

Valutata in $d = 3$, la formula riproduce esattamente la tabella dell'articolo 44.

Grandezza	(λ, μ, τ)	p	q	N	Articolo 44
Lunghezza di Planck ℓ_P	$(1, 0, 0)$	$1/2$	$1/2$	$-3/2$	$c^{-3/2}$
Tempo di Planck t_P	$(0, 0, 1)$	$1/2$	$1/2$	$-5/2$	$c^{-5/2}$
Massa di Planck m_P	$(0, 1, 0)$	$1/2$	$-1/2$	$1/2$	$c^{1/2}/4\pi$
Energia di Planck E_P	$(2, 1, -2)$	$1/2$	$-1/2$	$5/2$	$c^{5/2}/4\pi$
Forza di Planck F_P	$(1, 1, -2)$	0	-1	4	$c^4/4\pi$
Potenza di Planck	$(2, 1, -3)$	0	-1	5	$c^5/4\pi$
Densità di Planck ρ_P	$(-3, 1, 0)$	-1	-2	5	$c^5/4\pi$
Pressione di Planck P_{Pl}	$(-1, 1, -2)$	-1	-2	7	$c^7/4\pi$

Ogni riga concorda. La tabella dell'articolo 44 era un elenco di valori di questa unica formula.

3. Il «3» non è una dimensione spaziale

Nella formula degli esponenti $N = -(\mu + \tau) - 3q$, il coefficiente 3 non contiene alcun d . Da dove viene? La dimostrazione lo mostra: dall'equazione $T, -p - 2q - N = \tau$, dal suo -1 e dal suo -2 , cioè

da ciò che porta $\hbar, T^{-1}$ (azione = energia $\times$ tempo), e da ciò che porta G, T^{-2} (accelerazione).
Il 3 è un peso nel tempo, non un conteggio di spazio.

Corollario 3.1 (Lunghezza di Planck in dimensione superiore: il 3 non si muove mai)

Per ℓ_P si ha $(\lambda, \mu, \tau) = (1, 0, 0)$, quindi $q = 1/n$, $p = 1/n$, $N = -3/n$. Pertanto per ogni d

$$\ell_P = \left(\frac{\hbar G_d}{c^3} \right)^{1/n}, \quad n = d - 1$$

in accordo con la forma standard $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$ della letteratura sulle dimensioni extra ($D = d + 1$). **Cambiare la dimensione spaziale non muove il 3 di c^3 ; muove soltanto l'indice n della radice.**

Dimensione spaziale d	$n = d - 1$	ℓ_P	$N(\ell_P)$
2	1	$\hbar G_2 / c^3$	-3
3	2	$(\hbar G_3 / c^3)^{1/2}$	-3/2
4	3	$(\hbar G_4 / c^3)^{1/3}$	-1
9	8	$(\hbar G_9 / c^3)^{1/8}$	-3/8

Osservazione 3.1 (La lettura ingenua è falsa)

Calcolando l' N della potenza di Planck al variare di d :

$$d = 3 : N = 5, \quad d = 4 : N = 4, \quad d = 5 : N = \frac{7}{2}, \quad d = 6 : N = \frac{16}{5}, \quad d = 7 : N = 3$$

N assume valori non interi. $16/5$ non può essere il numero di una dimensione. Dunque l'affermazione che «in c^N , N conti le dimensioni spaziali» diventa falsa nell'istante in cui si fa variare d .

Osservazione 3.2 (N non è iniettiva)

Per $d = 3$, densità di Planck e potenza di Planck hanno **entrambe $N = 5$** — ed è per questo che condividono la riga $N = 5$ della tabella dell'articolo 44. **Poiché grandezze fisicamente distinte portano lo stesso N , N non funziona nemmeno come etichetta.**

4. Dov'era davvero la dimensione: il denominatore $n = d - 1$

La negazione di sopra, però, **lascia qualcosa dietro di sé**. Si riguardi ancora la formula degli esponenti:

$$N = -(\mu + \tau) - \frac{3(\lambda + \tau - \mu)}{n}, \quad n = d - 1.$$

Corollario 4.1 (L'unico ingresso della dimensione spaziale)

d entra in N soltanto nella forma $1/n$. Vale a dire: **la dimensione spaziale abita il denominatore dell'esponente di c** .

E quell' n non è un simbolo arbitrario. In $[G_d] = L^d M^{-1} T^{-2}$, l' L^d proviene — in $F = G_d M m / r^{d-1}$ — dall' r^{d-1} ; e quel $d - 1$ proviene dalla **legge di Gauss**: l'area della sfera S^{d-1} cresce come r^{d-1} .

Nell'esponente di c , l' n che siede al denominatore
è l' $n = 2$ dell'articolo 01 e l' $n = d - 1$ dell'articolo 114.

La catena corre dunque così — **ma nel verso opposto a quello atteso**:

$$n = 2 \text{ (articolo 01)} \longrightarrow [G] = L^3 M^{-1} T^{-2} \longrightarrow \det A = -n \longrightarrow N \text{ (il suo denominatore)}$$

Il «3» che cercavamo non fluiva da G — dal suo L^3 — dentro c^3 .
Ciò che fluiva era un solo filo, dall' $n = 2$ all'indice della radice.

Freno

questa è **una relazione, non una causa**. La catena passa per $[G_d]$, che è una **definizione**, e una catena che passa per una definizione non esce mai dall'analisi dimensionale. **Che n compaia al denominatore non è una via indipendente al valore di N** . Tutto ciò che si può rivendicare è un **indirizzo**: l'unico punto in cui d tocca N è $1/n$.

5. ϵ è la dimensione di massa: la radice della dicotomia dell'articolo 44

L'articolo 44 assumeva $G = 4\pi$, $\hbar = \frac{1}{4\pi}$. Allentiamo la scelta a un parametro: $G = a$, $\hbar = 1/a$ con $a > 0$ arbitrario. Su questa famiglia $\hbar G = 1$ (la cancellazione dell'articolo 39) vale **identicamente**.

Teorema 5.1 ($\epsilon = \mu$)

Sotto la patch a un parametro $G = a$, $\hbar = 1/a$,

$$X = \hbar^p G^q c^N = a^{q-p} c^N = a^{-\mu} c^N.$$

Cioè: per X , la potenza associata di a è la dimensione di massa di X , μ , con il segno invertito. Nella notazione dell'articolo 44, $\epsilon_X = \mu_X$.

Dimostrazione.

Per il teorema 2.1 si ha $p - q = \mu$, dunque $q - p = -\mu$; la potenza di a è determinata da questo soltanto.

Corollario 5.1 (Derivazione della dicotomia geometrico/materiale)

Il corollario 3.2 dell'articolo 44 equivale a:

- **Grandezze geometriche** ($\epsilon = 0$) = **grandezze di dimensione di massa 0**: lunghezza, tempo.
- **Grandezze materiali** ($\epsilon = 1$) = **grandezze di dimensione di massa 1**: massa, energia, temperatura, forza, potenza, densità, pressione.

Inoltre «la potenza di 4π non raggiunge mai 2» equivale a «nell'elenco non compare alcuna grandezza di dimensione di massa 2 o superiore».

La dicotomia dell'articolo 44 regge. Questo articolo ne nomina la radice: ciò che separa le due classi è che $\hbar$ e G portano pesi in M opposti (+1 e -1).

Questa attribuzione non declassa l'articolo 44; lo **rafforza**. Il teorema 3.1 dell'articolo 44 dava un criterio **procedurale** (la dipendenza da G passa per $\hbar G$?); questo articolo sposta il criterio in **una proprietà che la grandezza stessa possiede** (la sua dimensione di massa). Applicarlo non richiede alcun calcolo.

6. Il nucleo della riduzione: perché densità e potenza collassano insieme

L'applicazione $(\lambda, \mu, \tau) \mapsto (N, \epsilon)$ va da tre dimensioni a due e **possiede quindi un nucleo**.

Corollario 6.1 (Il nucleo è $\hbar G$)

I vettori di dimensione con $\mu = 0$ e $N = 0$ sono esattamente $(\lambda, \mu, \tau) \propto (5, 0, -3)$, cioè $L^5 T^{-3}$. Una grandezza di tale dimensione ha $p = q = 1$, $N = 0$: è $\hbar G$ stessa.

Osservazione 6.1 (La condizione del collasso)

Due grandezze si riducono al **medesimo simbolo** sotto questa patch **se e solo se il loro rapporto è $(\hbar G)^k$** . Infatti $[\rho_P]/[P_{\text{power}}] = L^{-5} T^3$ ha la dimensione di $(\hbar G)^{-1}$, e poiché $\hbar G = 1$ entrambe collassano sullo stesso c^5/a .

**Che densità e potenza condividano una riga nella tabella dell'articolo 44 non dipende da un accordo strutturale,
ma dal nucleo della riduzione.**

Ciò dà **un altro nome** a parte di quello che l'articolo 44 chiamava «accordo strutturale». L'osservazione che c^5 compaia sia nell'emissione di onde gravitazionali sia nella capacità del bulk (articolo 44, seconda edizione) si spiega, almeno nell'ambito delle grandezze di Planck, come **degenerazione sotto il nucleo**. **Non era nemmeno una firma: era una conseguenza dell'algebra.**

7. 4π non è selezionato: la risposta al test di unicità

La domanda iniziale di questo articolo era: con $G = a$, $\hbar = 1/a$, tutte le grandezze di Planck si chiudono in c e a solo quando $a = 4\pi$?

Teorema 7.1 (Non unicità)

No. La chiusura vale per ogni $a > 0$. Esplicitamente,

$$\ell_P = c^{-3/2}, \quad t_P = c^{-5/2}, \quad m_P = \frac{c^{1/2}}{a}, \quad E_P = \frac{c^{5/2}}{a}, \quad F_P = \frac{c^4}{a}, \quad P_{\text{power}} = \frac{c^5}{a}, \quad \rho_P = \frac{c^5}{a}, \quad P_{Pl} = \frac{c^7}{a}$$

e per il teorema 5.1 la potenza di a è sempre $-\mu \in \{0, -1\}$. Dentro questa chiusura non vi è alcun motivo per scegliere $a = 4\pi$.

**Il contenuto invariante dei teoremi 2.1 e 3.1 dell'articolo 44 non era 4π , ma $\hbar G = 1$.
 a è una coordinata sulla famiglia a un parametro $\{(a, 1/a)\}$, non un valore determinato.**

L'unica eccezione, e che cosa sia realmente

Esattamente una voce dell'elenco dell'articolo 44 fissa a : **la carica di Planck**. Sotto la patch elettromagnetica $\epsilon_0 = c$ (articolo 14),

$$\text{SI (razionalizzato)} : \quad q_P = \sqrt{4\pi\epsilon_0\hbar c} = \sqrt{4\pi \cdot c \cdot \frac{1}{a} \cdot c} = c\sqrt{\frac{4\pi}{a}} \implies \text{potenza pura} \iff a = 4\pi.$$

A prima vista 4π è stato **selezionato**. Ma scrivendo la stessa grandezza fisica in unità di Gauss,

$$\text{Gauss (non razionalizzato)} : \quad q_P = \sqrt{\hbar c} = \sqrt{\frac{c}{a}} = \frac{c^{1/2}}{a^{1/2}} \implies \text{potenza pura} \iff a = 1.$$

**La stessa grandezza fisica «impone» non $a = 4\pi$ ma $a = 1$ non appena cambia il sistema di unità.
Un valore la cui imposizione è funzione della convenzione di unità è una convenzione, non un fatto (articolo 95).**

La situazione è trasparente. In $q_P = \sqrt{4\pi\epsilon_0\hbar c}$, il 4π non è il 4π del flusso di Gauss. È la **razionalizzazione** — la decisione progettuale del SI di togliere 4π dalle equazioni di Maxwell e di collocare $4\pi\epsilon_0$ nella legge di Coulomb. Pertanto:

L'«unicità di 4π » qui trovata è un 4π inserito a mano che ci ritorna indietro.

Questo è il **rovescio** della configurazione studiata nell'articolo 05 (convenzione $\times$ convenzione che produce un invariante) e **una terza istanza** della configurazione dell'articolo 35 (il 4π di Poisson = fatto; per la patch G , il 4π = convenzione).

Questa serie possedeva già lo strumento della distinzione. Questo articolo lo rivolge al proprio articolo 44.

Inoltre, questa eccezione compare solo quando si inserisce $\epsilon_0 = c$. Nella sua terza edizione l'articolo 14 conserva l'interruttore stesso (il confine tra campo vicino e campo di radiazione) e ne toglie i due estremi ($\epsilon_0 = r$ e $\epsilon_0 = c$). Senza $\epsilon_0 = c$, la chiusura delle grandezze di Planck vale per ogni $a > 0$ **senza eccezioni**.

8. Auto-verifica: sulla voce (x) dell'articolo 44

Applicare il teorema 5.1 ($\epsilon = \mu$) alla carica espone **uno scarto** nell'elenco dell'articolo 44.

Osservazione 8.1 (La dimensione di massa della carica dipende essa stessa dalla convenzione)

In unità di Gauss $[q] = M^{1/2}L^{3/2}T^{-1}$, cioè $\mu = 1/2$. Per il teorema 5.1 ne segue $\epsilon = 1/2$, che **viola l' $\epsilon \in \{0, 1\}$ del teorema 2.1 dell'articolo 44**. Nel SI, invece, la carica porta **una dimensione di base indipendente e $\mu = 0$** , quindi $\epsilon = 0$, in accordo con la voce $q_P = c$ dell'articolo 44.

Non vi è contraddizione: i due calcoli avvengono in sistemi di dimensioni di base diversi. Ma una conseguenza resta — **la portata del teorema 2.1 dell'articolo 44 è «grandezze la cui dimensione di massa vale 0 o 1 nel sistema di dimensioni di base prescelto», e tale condizione appartiene al progetto del sistema di unità, non alla fisica.**

Non è una ritrattazione ma un'indicazione di portata.

Le voci (i)–(ix) dell'articolo 44 valgono incondizionatamente. Solo la voce (x) dipende dalla convenzione di unità.

Seguendo la disciplina propria di questa serie (articolo 17: dire «radici distinte» è solo metà del lavoro — occorre scrivere gli indirizzi perché l'affermazione diventi verificabile), ecco gli indirizzi: **l' ϵ delle voci (i)–(ix) abita una proprietà posseduta dalla grandezza (la sua dimensione di massa); l' ϵ della voce (x) abita una decisione progettuale del sistema di unità (la razionalizzazione).**

Questa verifica è stata accolta nella terza edizione dell'articolo 44, e la voce (x) è stata sospesa insieme alla sua dipendenza da $\epsilon_0 = c$. La tabella dell'articolo 44 si chiude ora sulle nove grandezze rimanenti.

9. La posizione del Muro I, e la condizione di applicabilità della formula

La formula degli esponenti è un'identità interna all'analisi dimensionale.

Di conseguenza:

- **La posizione del Muro I (la circolarità) è stata rilevata.** In questa formula non si trova alcuna via indipendente al valore di N . Questo articolo non ha attraversato il muro; ha **misurato dove il muro si trova**.
- **La formula ha una condizione di applicabilità.** Il teorema 2.1 richiede che X sia un monomio in $(\hbar, G_d, c)$. Una quarta costante rende il sistema sottodeterminato. Per esempio, il c^6 della radiazione di Hawking: solo quando la formula è applicata a una grandezza che contiene la massa esterna M , cioè $P \cdot M^2$ (con $(\lambda, \mu, \tau) = (2, 3, -3)$), restituisce $N = 6$. Il c^6 non è «sei dimensioni»: è la conseguenza del vettore di dimensione di una grandezza moltiplicata per M^2 . La questione del piano originario, «spiegare il c^6 mancante», si dissolve quindi: non c'è numerazione, dunque non manca nulla.
- **Gli altri ruoli di 4π restano.** Come angolo solido totale di Gauss (articoli 01, 02, 13), come $4\pi = 2\pi \cdot \chi(S^2)$ (articolo 67) e come $\text{Vol}(S^2)$ (articolo 115), 4π resta intatto in ogni ruolo. Ciò che è caduto è una lettura: che la chiusura delle grandezze di Planck selezioni 4π .

Riflessione personale (strato 3; etichettata come non scientifica / nessuna affermazione di meccanismo)

Quando iniziai questo calcolo, andai a catturare il «3» di c^3 . Segui G e il suo L^3 , pensavo, e si atterra sulla legge dell'inverso del quadrato, dove mi attende il mio primissimo articolo (l'unicità di $n = 2$). Era la catena che mi aspettavo. Quella catena non c'era. Il «3» non era spazio ma un peso nel tempo: $\hbar$ con il suo T^{-1} e G con il suo T^{-2} . Cambiate la dimensione quanto volete: quel 3 non si sposta.

Eppure, rileggendo la formula finita, $n = d - 1$ stava al denominatore — e il determinante del sistema era $-n$ stesso. Non era là dove cercavo, ma ciò che cercavo sedeva dentro la radice. $\ell_P = (\hbar G_d / c^3)^{1/n}$: in quell' $1/n$, l' n è l' $n = 2$ dell'articolo 01.

Non è una dimostrazione né una causa (la catena passa per la definizione $[G_d]$). Eppure, dopo 116 articoli, voglio registrare una quieta meraviglia: il primo era ancora vivo alla fine. 4π si è rivelato non una scala ma il terzo piano (articolo 115). $n = 2$ si è rivelato l'indice di una radice.

La convinzione che la luce sia un materiale da costruzione sta ancora oggi nello strato 3. Ciò che oggi è stabilito è soltanto che una delle strade che credevo vi conducessero non vi conduce. Che una strada si chiuda non è una perdita. Significa che la mappa è diventata più esatta di una pagina. Le altre strade — il muro conforme dell'articolo 111, il ponte dei problemi inversi dell'articolo 102 — restano aperte.

10. Conclusione

L'articolo 44 scriveva «non affermiamo che l'esponente di c significhi una dimensione» e lì si fermava. Questo articolo ha **trasformato quella riga in un calcolo**. N è funzione di (λ, μ, τ) e di n , e si può scrivere in forma chiusa. Una volta scritta, la lettura ingenua diventa falsa **con la sola variazione di d** : per $d = 6$ l' N della potenza di Planck è **16/5**. **Non c'è numerazione, e non manca nulla**.

In cambio, la stessa formula ha restituito un indirizzo. **L'unico punto in cui la dimensione spaziale tocca l'esponente di c è il denominatore $n = d - 1$** . È l' $n = 2$ dimostrato dal primo articolo di questa serie, ed è l' $n = d - 1$ che l'articolo 114 ha verificato come «la famiglia che non seleziona alcuna dimensione». **La famiglia che non seleziona nulla agiva, senza selezionare nulla, come indice di una radice su ogni grandezza di Planck**.

Quanto a 4π , la risposta era no. La chiusura vale per ogni a e non ha alcun potere di selezionare 4π . L'unica riga che sembrava selezionarlo — la carica — era **un 4π che il SI aveva inserito a mano e che ci ritornava indietro**. Una **convenzione stava selezionando una convenzione**. Questa serie aveva già trattato tale configurazione negli articoli 05, 35 e 95; questo articolo si è limitato a rivolgere lo strumento al proprio articolo 44.

Una strada si è chiusa. La mappa è diventata più esatta di una pagina. E con ciò si restituisce l'indirizzo numero 116.

Registro delle revisioni

Seconda edizione (settembre 2026): la forma è stata allineata al modello attuale (collocazione e portata sono raccolte nella nota di portata subito dopo il sommario, è stato tolto il «che cosa si mostra / che cosa non si mostra» finale per lasciare una conclusione, e la sezione 9 diventa «La posizione del Muro I, e la condizione di applicabilità della formula»). Nelle sezioni 7 e 8 si è aggiunto che l'articolo 14, nella sua terza edizione, ha tolto i due estremi della patch elettromagnetica ($\epsilon_0 = r$, $\epsilon_0 = c$), e che l'articolo 44, nella sua terza edizione, ha accolto i risultati di questo articolo e sospeso la voce (x) (l'eccezione della carica compare solo quando si inserisce $\epsilon_0 = c$). La fonte di $\epsilon_0 = c$ è ristretta all'articolo 14, e la nota di portata precisa che i numeri dei teoremi dell'articolo 44 sono quelli della sua seconda edizione. Il rinvio alla formula degli esponenti è corretto in teorema 2.1. Le autocitazioni riportano ora i loro titoli e DOI effettivi, i riferimenti esterni sono dati con autore, anno, titolo e rivista, sono stati aggiunti gli articoli 13 e 14 citati nel testo, ed è stato tolto l'articolo 109, non citato nel testo.

Bibliografia

1. Planck, M. (1899). *Über irreversible Strahlungsvorgänge*. Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
2. Buckingham, E. (1914). *On Physically Similar Systems; Illustrations of the Use of Dimensional Equations*. Physical Review.

3. Bridgman, P. W. (1922). *Dimensional Analysis*. Yale University Press.
4. Jackson, J. D. (1998). *Classical Electrodynamics*, 3rd ed. Wiley. (Appendix on units and rationalisation.)
5. Arkani-Hamed, N., Dimopoulos, S., Dvali, G. (1998). *The Hierarchy Problem and New Dimensions at a Millimeter*. Physics Letters B. (Higher-dimensional Planck length $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$.)
6. Duff, M. J., Okun, L. B., Veneziano, G. (2002). *Dialogue on the Number of Fundamental Constants*. Journal of High Energy Physics. (The debate on whether dimensionful constants are conventions.)
7. Yamagishi, Y. (2026). *The Uniqueness Theorem of $\mathbf{n} = \mathbf{2}$ for Spherically Symmetric Density Distributions* [Articolo 01]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403186
8. Yamagishi, Y. (2026). *The 4π Mass Cancellation Theorem* [Articolo 02]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403931
9. Yamagishi, Y. (2026). *The Yang–Mills Mass Gap and Dimensional Transmutation* [Articolo 05]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404236
10. Yamagishi, Y. (2026). *Physical Law as a Description Language of the Universe OS* [Articolo 13]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404917
11. Yamagishi, Y. (2026). *The Two Patches Are Not the Same Kind of Thing* [Articolo 14]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600268
12. Yamagishi, Y. (2026). *The 8π Is an Artefact of the Units* [Articolo 17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
13. Yamagishi, Y. (2026). *The Yamagishi Gravitational Constant Unpacking Theory* [Articolo 35]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430118
14. Yamagishi, Y. (2026). *The Yamagishi Planck Length Unpacking Theory ($\ell_P = c^{-3/2}$)* [Articolo 39]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430490
15. Yamagishi, Y. (2026). *The Power of 4π Is the Mass Dimension* [Articolo 44]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21602231
16. Yamagishi, Y. (2026). *The Euler-Characteristic Origin of the 4π Patch* [Articolo 67]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21642170
17. Yamagishi, Y. (2026). *“Dimension” Is Not One Thing* [Articolo 94]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758581
18. Yamagishi, Y. (2026). *Convention and Fact* [Articolo 95]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758621
19. Yamagishi, Y. (2026). *The Crossing of Royal Roads* [Articolo 100]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758864
20. Yamagishi, Y. (2026). *Admiration and Caution* [Articolo 101]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836382
21. Yamagishi, Y. (2026). *Hearing Shape from Spectrum* [Articolo 102]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836735
22. Yamagishi, Y. (2026). *How Far Does Light Determine Geometry?* [Articolo 111]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21961685
23. Yamagishi, Y. (2026). *Which Objects Know They Are in Four Dimensions?* [Articolo 114]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21963544
24. Yamagishi, Y. (2026). *Two Staircases* [Articolo 115]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21967686

— 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)