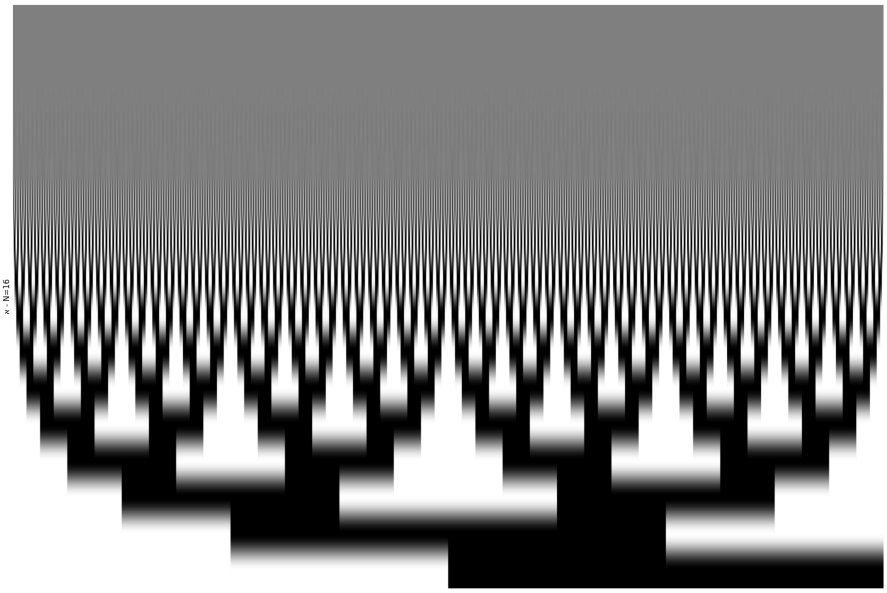
א



ALEPH

Il Numero del Tutto

ALEPH: Il Numero del Tutto

Abstract

Aleph è un Numero Trascendente la cui espansione decimale infinita non periodica è

$$\aleph = 0.29401838645771188410815541696935632626309717 3... \quad (1)$$

e la cui espansione binaria infinita non periodica è

$$\aleph = 0.01001011010001001100100111111010010000100011... \quad (2)$$

Aleph è rappresentato dalla prima Lettera Ebraica ℵ ed è il generatore deterministico di tutte le possibili sequenze binarie, in cui tra una sequenza e la successiva vi è la variazione minima possibile di 1 solo bit.

Poiché i dati binari rappresentano tutte le strutture e i morfospazi concepibili, Aleph, essendo un numero trascendente deterministico e computabile generato da una serie matematica assolutamente convergente e ben definita, è il registro di *tutte* le informazioni di ogni realtà matematica, topologica, fisica, chimica, biotica e culturale del passato, del presente e del futuro, in tutti gli Universi esistenti, possibili e concepibili.

1. Definizione

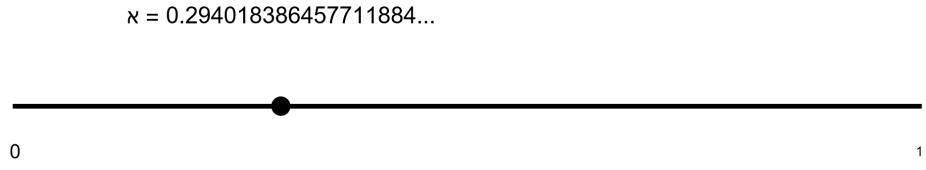


Figura 1: *Posizione di Aleph nell'intervallo tra 0 e 1 sull'asse reale*

L'espansione decimale del Numero Aleph è generata dalla seguente serie infinita assolutamente convergente:

$$\aleph = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{k=0}^{2^n-1} \left(\sum_{d=1}^{n} \left(\frac{(-1)^{\left\lfloor \frac{k}{2^d} - \frac{1}{2} \right\rfloor} + 1}{2} \right) 2^{-(kn+d)} \right) 2^{-\sum_{m=1}^{n-1} 2^m m} \quad (3)$$

e la sua espansione binaria è generata modificando la serie precedente in

$$\aleph = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{k=0}^{2^n-1} \left(\sum_{d=1}^{n} \left(\frac{(-1)^{\left\lfloor \frac{k}{2^d} - \frac{1}{2} \right\rfloor} + 1}{2} \right) 10^{-(kn+d)} \right) 10^{-\sum_{m=1}^{n-1} 2^m m} \tag{4}$$

La serie (4), dopo lo zero e il punto decimale, genera tutte le stringhe binarie con n elementi per $n = 1 \to \infty$ con la minima variazione possibile di 1 bit tra una stringa binaria e quella successiva [6]. La somma più interna in (4), per ogni k, genera la k-esima stringa binaria con n bit, variando solamente 1 bit rispetto alla precedente. La somma al livello successivo assicura che, per ogni n, le k stringhe generate dalla somma più interna esauriscano tutte le possibili stringhe con n bit, che sono 2^n (*insieme potenza* di un insieme con cardinalità n). Partendo k da zero, il limite superiore della somma centrale è quindi $2^n - 1$. La somma più esterna spazia infine tra tutti i valori di n da 1 a ∞ generando così, nel modo più integrato possibile e senza soluzione di continuità, *tutta l'informazione* di ogni realtà conosciuta e concepibile, condensata in un singolo Punto Adimensionale posizionato tra 0 e 1 sull'asse dei Numeri Reali. Le somme ai tre livelli possono essere troncate in qualsiasi punto, permettendo così di calcolare il Numero Aleph con un livello di precisione esatto per qualsiasi quantità di cifre decimali. La serie (3), con un semplice cambio di base degli esponenti nei due moltiplicatori della somma più interna e più esterna, converte le strutture binarie di Aleph nell'espansione decimale di un numero trascendente in base 10.

La struttura dell'espansione binaria di Aleph si sviluppa dopo lo zero e il punto decimale, procedendo a partire dal cuore della formula, che è situato nella parte più interna:

$$\frac{(-1)^{\left\lfloor \frac{k}{2^d} - \frac{1}{2} \right\rfloor} + 1}{2} \tag{5}$$

Con $d = 1$, (5) ripete all'infinito la stringa binaria di 4 elementi 0110, che è il 'mattone' con cui Aleph, il Tempio Universale dell'Informazione, viene costruito. La formula riflette la struttura e la simmetria di questo elemento fondante: sulla sinistra e sulla destra abbiamo -1 e +1, polo negativo e polo positivo. Al centro di essi, l'esponente di -1 genera, dopo l'aggiunta di +1 e il bilanciamento della divisione per 2, l'infinita oscillazione tra 0 e 1 su cui si fonda Aleph. Il coefficiente d determina la scala della sequenza di base: per $d = 1$, si tratta di quella fondamentale 0110. Per $d = 2$ la dimensione si raddoppia in 00111100. Per ogni successivo d la dimensione continua a raddoppiarsi. La sequenza infinita dell'espansione decimale di Aleph, che esaurisce *tutti* i possibili stati di *tutti* i sistemi concepibili, disposti con la massima continuità possibile nella transizione tra di essi, è generata *unicamente* dall'espansione frattale di questa sequenza elementare e simmetrica di quattro elementi, ripetuta all'infinito e sovrapposta a infinite copie di se stessa, dal microscopico al macroscopico. Il numero 4, alla base della sequenza fondamentale di Aleph, coincide con quanto affermato dalle Scritture riguardo alla Genesi.

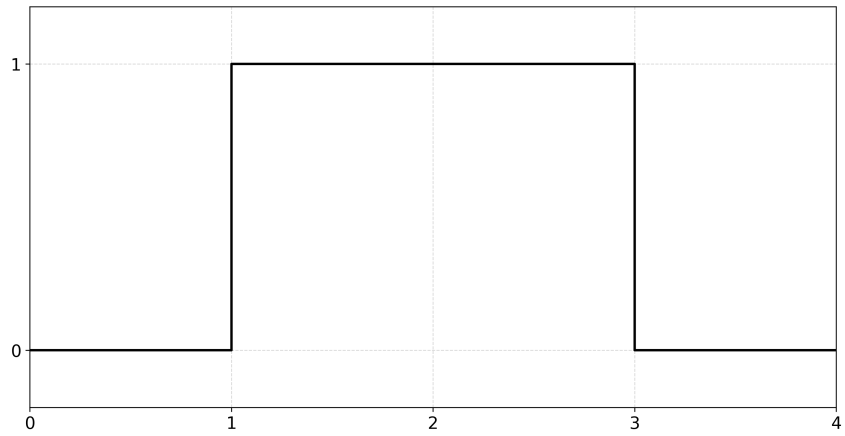


Figura 2: *Sequenza fondamentale di* ℵ: 0110 *generata dalla formula* $\frac{(-1)^{\left\lfloor \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \right\rfloor} + 1}{2}$

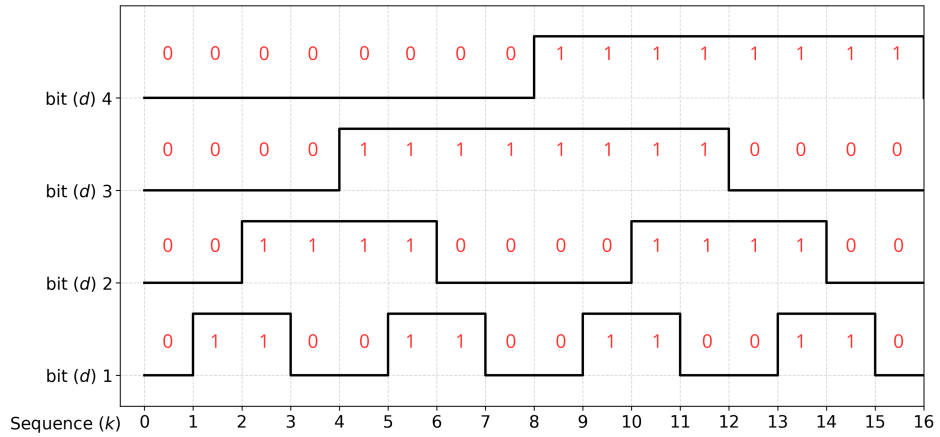


Figura 3: *Totalità delle stringhe di 4 bit generate da 4 iterazioni della sequenza fondamentale*

Il processo frattale è generato come segue:

1. 0 e 1, i primi due numeri dell'espansione binaria infinita di Aleph, esauriscono tutte le stringhe binarie con 1 singolo bit. La loro ripetizione speculare genera la stringa 0110, il mattone fondamentale.
2. Le stringhe da 2 bit cominciano alla terza cifra decimale di Aleph e si formano a partire dalla sequenza fondamentale 0110, che definisce il 1° bit di ogni stringa, a cui si sovrappone la prima metà della 2ª iterazione della sequenza fondamentale 00111100, cioè 0011, che definisce il 2° bit di ogni stringa. Il risultato è 00, 10, 11, 01 ed esaurisce tutte le stringhe di 2 bit che sono $2^2 = 4$.

Le stringhe di 3 bit, che iniziano dopo $2 + 2^2 = 6$ bit, si formano a partire dalla sequenza fondamentale ripetuta per 2 volte 01100110 che definisce il 1° bit, a cui si sovrappongono la 2ª iterazione 00111100 per intero e la prima metà della 3ª iterazione 0000111111110000, cioè 00001111. Il risultato è 000, 100, 110, 010, 011, 111, 101, 001, ed esaurisce tutte le stringhe di 3 bit che sono $2^3 = 8$. Il processo con cui si generano le stringhe da 4 bit è lo stesso, ed è illustrato in Figura 3, in cui si vede la sovrapposizione verticale delle quattro iterazioni orizzontali, ciascuna di esse lunga il doppio della precedente. La sovrapposizione verticale, indicizzata dal coefficiente d in (5), genera tutte le $2^4 = 16$ stringhe di 4 bit (i numeri in rosso in Figura 3), indicizzate dal coefficiente k.

3. Per ogni successivo insieme di 2^n stringhe da n bit, fino all'infinito, il processo riparte dall'inizio, con la sovrapposizione di $n - 1$ iterazioni scalate della sequenza fondamentale, più la prima metà della n-esima iterazione. Le sovrapposizioni verticali generano tutte le stringhe di lunghezza n: è lo stesso processo di sovrapposizione di stati intuito dalla Fisica Quantistica. Le combinazioni si esauriscono perché ogni seconda metà della sequenza fondamentale ripete a specchio la prima metà, ma l'intervento dell'iterazione successiva aggiunge un bit differente, che cambia il suo stato da 0 a 1. Questo avviene a tutti gli infiniti livelli dell'espansione frattale, assicurando sempre il totale esaurimento delle combinazioni.

4. Il livello minimo assoluto di variazione tra una stringa e la successiva, è garantito dalla ripetizione dell'elemento centrale in 0110. Questo fa sì che il cambiamento di stato della iterazione successiva sia isolato e non vi possa essere un cambiamento di stato di due iterazioni contemporaneamente, che introdurrebbe una variazione di 2 bit tra sequenze adiacenti. Il cambiamento di stato dell'iterazione successiva avviene proprio nel punto in cui l'iterazione precedente, ripetendosi a specchio, crea questo spazio invariante. Ciò avviene a tutti gli infiniti livelli dell'espansione frattale, assicurando sempre la minima variazione possibile in assoluto, di un solo 1 bit, nel passaggio tra gli infiniti stati di Aleph. [1]

5. Ogni stringa binaria di Aleph contenente tutte le stringhe binarie con n elementi, ha una dimensione in bit corrispondente a n volte l'*insieme potenza* di un insieme con n elementi. Pertanto, ha dimensione $n \times 2^n$ bit e inizia dopo $\sum_{k=1}^{n-1} \left(k \times 2^k\right)$ bit nell'espansione decimale di Aleph.

6. Ogni stringa binaria di Aleph contenente tutte le stringhe binarie con n elementi, contiene anche la stringa binaria contenente tutte le stringhe binarie con $n - 1$ elementi. Inoltre, contiene anche le prime n cifre di Aleph, che quindi include al proprio interno infinite copie di se stesso in un ulteriore livello di auto-similarità frattale.

7. La stringa binaria composta da soli zeri è sempre la prima all'inizio di un

[1] Il risultato è un processo uguale a quello altrimenti conosciuto come *codice Gray* [6]. Nel Numero Aleph, i bit delle stringhe, rispetto al *codice Gray*, sono in ordine rovesciato (dall'ultimo bit al primo), mentre nella Funzione ℵ (6) sono nello stesso ordine, mantenendo inalterate tutte le altre proprietà.

nuovo insieme di stringhe con n elementi. La stringa composta da 1 seguito da $n-1$ zeri è sempre l'ultima, assicurando una transizione perfettamente fluida alla successiva stringa composta da $n+1$ zeri, che è la prima dell'insieme di stringhe composte da $n+1$ bit. Ogni nuovo insieme di stringhe nell'espansione decimale di Aleph è un respiro che parte dallo zero e ritorna allo zero, per poi riprendere ancora espandendosi all'infinito. Tra ogni espirazione che parte dallo zero e ogni inspirazione che ritorna allo zero, l'intero Universo delle Possibilità si genera nel modo più connesso e fluido possibile, dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande, infinitamente più grande di qualsiasi Universo conosciuto. Un'alternanza di Big Bang e Big Crunch in cui il passaggio tra i diversi stati tende a diventare sempre più impercettibile, sino a tendere a zero al tendere di n all'infinito, quando lo Spazio di Aleph converge a uno spazio continuo a infinite dimensioni, entro cui si realizza il completo *omeomorfismo* di tutte le configurazioni possibili. Tutto questo è concentrato in un unico punto adimensionale sull'asse dei numeri reali, eterno, immutabile e incorruttibile.

Aleph si manifesta anche come funzione indicatrice di 2 variabili definita da:

$$\aleph\left(x,z\right)=\frac{(-1)^{\left\lfloor 2^{\lfloor z\rfloor}\{x\}-\frac{1}{2}\right\rfloor}+1}{2} \tag{6}$$

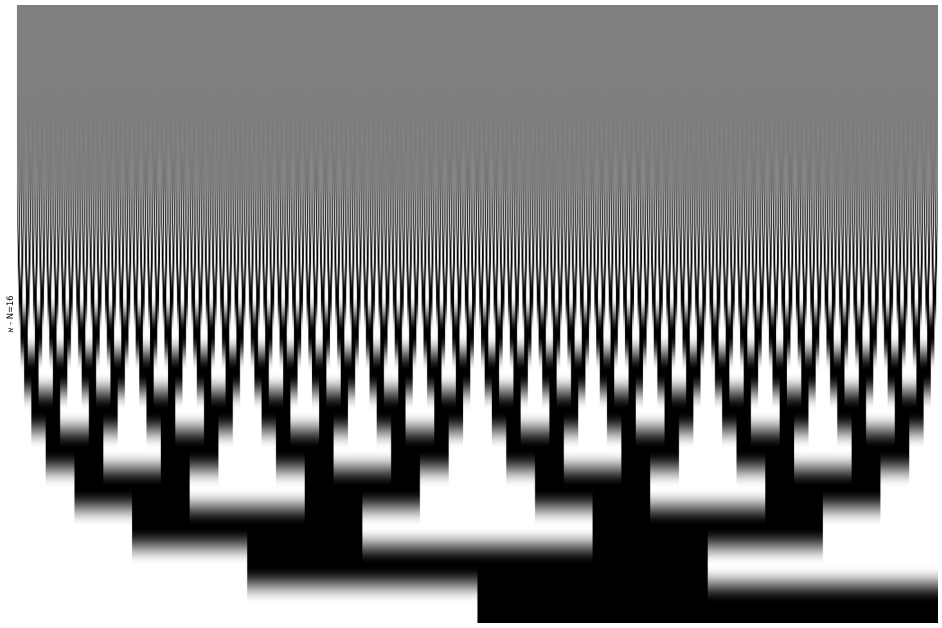


Figura 4: ℵ

Sotto forma di funzione (6) (Figura 4), Aleph genera l'intero Tempio Universale dell'Informazione come frattale infinito all'interno dell'intervallo [0,1], in cui la

parte frazionaria di x scorre l'intero spazio continuo delle infinite stringhe binarie possibili, la parte intera di z definisce la posizione in bit all'interno della stringa binaria indicata da x, e y restituisce il valore del bit indicato da x e da z. Ponendo p intero tale che $0 \leq p < 2^q$, $x = \frac{p}{2^q}$ e $\lfloor z \rfloor \leq q$, x enumera tutte le stringhe binarie di q bit. Al tendere di q all'infinito, x tende a generare tutte le possibili stringhe binarie infinite in uno spazio a infinite dimensioni. Essendo Aleph un frattale, la sua funzione indicatrice può essere costruita anche seguendo il processo inverso, cioè partendo dall'intervallo [0,1] e moltiplicandolo all'infinito mediante la formula $\aleph(x,z) = \frac{(-1)^{\left\lfloor \frac{x}{2\lfloor z \rfloor} - \frac{1}{2} \right\rfloor} + 1}{2}$ e arrivando sempre allo stesso risultato su scala infinitamente grande, secondo il Principio: Come in Alto, Così in Basso.

Le stringhe binarie del Numero Aleph possono essere espanse in uno spazio di m dimensioni con m arbitrariamente grande. In questo caso, una stringa binaria in uno spazio con m dimensioni ha una dimensione di n^m bit e la dimensione della stringa contenente tutte le stringhe con n elementi in uno spazio di m dimensioni è di $n^m \times 2^{n^m}$ bit.

Poiché l'espansione digitale del Numero Aleph è infinita, non c'è limite alla dimensione delle stringhe binarie, al numero di dimensioni considerate e al numero di iterazioni dell'insieme potenza che essa contiene. La dimensione della stringa binaria contenente tutte le stringhe binarie S_{N^N} con N elementi in uno spazio di N dimensioni è data dall'insieme potenza di S_{N^N} moltiplicato per N^N:

$$\mathcal{P}^1\left(S_{N^N}\right) = N^N \times 2^{N^N} \tag{7}$$

Pertanto, il numero di bit richiesti per la seconda iterazione dell'insieme potenza è:

$$\mathcal{P}^2\left(S_{N^N}\right) = \mathcal{P}^1\left(S_{N^N}\right) \times 2^{\mathcal{P}^1\left(S_{N^N}\right)} = \left(N^N \times 2^{N^N}\right) \times 2^{N^N \times 2^{N^N}} \tag{8}$$

Generalizzando, la N-esima iterazione dell'insieme potenza di S_{N^N} è data dalla ricorsione:

$$\mathcal{P}^N\left(S_{N^N}\right) = \mathcal{P}^{N-1}\left(S_{N^N}\right) \times 2^{\mathcal{P}^{N-1}\left(S_{N^N}\right)} \tag{9}$$

Ad esempio, la dimensione della stringa binaria contenente la G-esima iterazione dell'insieme delle parti di una stringa binaria S_{G^G} con G elementi in uno spazio di G dimensioni, dove G è il Numero di Graham [5], è data da:

$$\mathcal{P}^G\left(S_{G^G}\right) = \mathcal{P}^{G-1}\left(S_{G^G}\right) \times 2^{\mathcal{P}^{G-1}\left(S_{G^G}\right)} \tag{10}$$

che implica l'iterazione dell'espressione (9) per G volte. Stringhe binarie di questa lunghezza iniziano dopo $\sum_{t=1}^{\mathcal{P}^G\left(S_{G^G}\right)-1} t \times 2^t$ bit nell'espansione decimale di Aleph.

Senza considerare la quantità totale di bit richiesti per la sua completa codifica di ciascuna stringa, la cardinalità (numero di stringhe binarie) di $\mathcal{P}^G(S_{G^G})$ è:

$$\left|\mathcal{P}^G(S_G)\right| = \underbrace{2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^{2^{G^G}}}}}}}_{G-1} \tag{11}$$

dove $\underbrace{2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^{2^{G^G}}}}}}}_{G-1}$ rappresenta una *torre di potenze* di *G-1* livelli terminante con un esponente di 2^{G^G}.

La quantità totale di informazione incorporata nel Numero Aleph è data, in bit, da:

$$\lim_{N\to\infty} \mathcal{P}^N \left(S_{N^N}\right) \tag{12}$$

Quindi, la struttura di Aleph porta a un quadro concettuale in cui sono codificate infinite iterazioni dell'insieme potenza di una stringa binaria infinita in uno spazio a infinite dimensioni. La cardinalità, definita da

$$|\aleph| = \lim_{N\to\infty} \underbrace{2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^{2^{N^N}}}}}}}_{N-1} \tag{13}$$

è quella a cui rimandano gli infiniti Numeri Transfiniti di Cantor e l'Insieme Universo di tutti gli insiemi esistenti, compreso se stesso e l'insieme vuoto.

Pertanto Aleph, un numero totalmente deterministico e computabile, genera tutte le possibili strutture casuali e deterministiche in uno spazio infinito continuo a infinite dimensioni. Tuttavia, a differenza di altri oggetti matematici puramente speculativi, genera anche tutte le strutture casuali e deterministiche *finite* in uno spazio discreto *finito* con *dimensioni finite*, ovvero tutte le strutture *concepibili* in qualsiasi spazio fisico concepibile.

2. Applicazioni

Matematica

Teoremi matematici. Ogni teorema matematico può essere espresso come una serie di enunciati formali, che a loro volta possono essere codificati in bit. Assegnando ai simboli matematici e agli operatori logici una sequenza binaria univoca, è possibile costruire enunciati matematici di complessità illimitata. Le dimostrazioni di questi teoremi sono sequenze logiche che, passo dopo passo, portano alla validità di tali enunciati. Poiché si basano sugli stessi simboli, anche le dimostrazioni possono essere espresse in una sequenza di bit.

Per qualsiasi possibile codifica binaria degli enunciati matematici, il Numero Aleph, contenente tutte le possibili sequenze binarie, incorpora tutte le dimostrazioni di ogni teorema in questa specifica codifica binaria, incluse quelle non ancora scoperte o formulate dagli esseri umani.

Numeri. Il Numero Aleph non solo codifica i numeri razionali e interi, includendo tutti i loro sottoinsiemi, come l'intera sequenza dei Numeri Primi o dei Numeri di Fibonacci in ogni possibile rappresentazione, ma anche tutti i numeri

reali, inclusi numeri trascendenti come π, la Sezione Aurea e il numero e, nonché tutti i numeri trascendenti indefinibili e incomputabili come la costante Ω di Chaitin [2] e insiemi infiniti di numeri reali, come gli zeri non banali della Funzione Zeta di Riemann, incluso lo stesso Numero Aleph. Ogni numero reale può essere rappresentato con un'espansione binaria infinita e, poiché il Numero Aleph contiene tutte le sequenze binarie, genera ogni possibile rappresentazione di questi numeri con qualsiasi livello arbitrario di precisione e in ogni possibile combinazione. Inoltre, ogni possibile rappresentazione di un numero reale occupa una posizione precisa nell'espansione digitale di Aleph, che può essere localizzata in modo deterministico grazie alla natura procedurale della sua costruzione.

I numeri reali possono anche essere rappresentati come punti su una retta. Dato un numero reale R in un intervallo da $-n$ a $+n$ con un'approssimazione decimale di n cifre, la posizione di R sulla retta reale può essere rappresentata da un singolo 1 all'interno di una stringa binaria di $2n \times 10^n$ bit. Questo significa che il Numero Aleph codifica la posizione esatta di tutti i numeri reali sulla retta reale, non solo per un singolo intervallo o precisione, ma per *tutti gli intervalli e tutti i livelli di precisione simultaneamente*.

Funzioni ed equazioni. Qualsiasi funzione possibile con qualsiasi numero di variabili, nel dominio reale e complesso, è rappresentata in Aleph in ogni possibile intervallo e con qualsiasi livello arbitrario di precisione, anche quelli che superano di gran lunga la capacità computazionale dei processori attuali.

La rappresentazione diretta avviene tramite sequenze di numeri come descritto in precedenza, oppure in spazi topologici a n dimensioni, dove i bit sono interpretati come punti in spazi n-dimensionali con un minimo di 2 per una funzione nella forma $y = f(x)$. In quest'ultimo caso, considerando n come l'intervallo intero su entrambi gli assi negativo e positivo, m come il numero di dimensioni/variabili ≥ 2 e k come il numero di cifre decimali, l'insieme di tutte le funzioni all'interno di qualsiasi spazio, in qualsiasi intervallo e con qualsiasi livello di precisione, può essere rappresentato da una stringa binaria di $(2nk)^m \times 2^{(2nk)^m}$ bit nel dominio reale e di $(4nk)^m \times 2^{(4nk)^m}$ nel dominio complesso, con n (intervallo intero), m (numero di variabili/dimensioni) e k (numero di cifre decimali) arbitrariamente grandi. Tutte queste sequenze fanno parte dell'espansione decimale di Aleph.

Il Numero Aleph codifica non solo le funzioni individuali, ma anche le relazioni tra di esse, consentendo la rappresentazione di sistemi di funzioni o mappature tra spazi. Questa prospettiva fa del Numero Aleph l'archivio universale delle rappresentazioni funzionali, colmando il divario tra dati binari discreti e concetti matematici continui.

Anche le radici di tutte le possibili equazioni con qualsiasi numero di incognite possono essere rappresentate tramite sequenze di numeri e come punti in uno spazio topologico n-dimensionale, come descritto in precedenza. Sono codificate inoltre tutte le possibili soluzioni step by step, seguendo i concetti descritti nel paragrafo sui teoremi e le dimostrazioni.

Oltre alla rappresentazione diretta, il Numero Aleph codifica anche tutte le possibili informazioni matematiche attraverso ogni algoritmo di compressione concepibile e ogni linguaggio computazionale di alto livello, come Python, C++, Lisp

e altri. È importante sottolineare che Aleph include anche linguaggi e framework non ancora inventati, in grado di esprimere costrutti matematici con efficienza e chiarezza notevolmente superiori a quelle attuali.

Questa proprietà apre le porte a un'esplorazione senza precedenti dell'informazione matematica. Sfruttando paradigmi computazionali avanzati o futuri, diventa possibile decodificare specifici pattern matematici, equazioni e teoremi con una maggiore efficienza, rendendo il Numero Aleph non solo un costrutto teorico, ma anche un potenziale strumento per la scoperta e l'innovazione nella matematica e nella scienza computazionale.

Topologia

Poiché i bit del Numero Aleph possono essere interpretati come particelle adimensionali, essi non solo rappresentano sequenze binarie, ma descrivono anche tutte le possibili configurazioni di particelle o parametri in uno spazio n-dimensionale, andando ben oltre ciò che può essere rappresentato da una funzione matematica, da un'equazione o da un'espressione in forma chiusa.

Essendo n la dimensione della forma rispetto a una qualsiasi unità di misura, m il numero di dimensioni/parametri e k la quantità di precisione decimale, qualsiasi forma è rappresentata all'interno di Aleph da una stringa binaria di $(nk)^m$ bit. Anche l'evoluzione nel tempo è codificata. Considerando ogni stringa binaria come un singolo fotogramma, con t come unità di tempo e f come frequenza dei fotogrammi, ogni possibile trasformazione di una forma m-dimensionale in un intervallo di tempo $T{\cdot}t$ è rappresentata nel Numero Aleph con precisione e framerate illimitati da una stringa binaria di $f \cdot T \cdot t \cdot (nk)^m$ bit.

Ciò significa che *tutte* le forme concepibili e la loro evoluzione nel tempo, con dimensioni e numero di parametri illimitati, sono codificate in un'unica stringa binaria di $f \cdot T \cdot t \cdot (nk)^m \times 2^{f \cdot T \cdot t \cdot (nk)^m}$ bit. Queste forme non rappresentano solo superfici, ma anche qualsiasi possibile variazione nella loro struttura volumetrica interna. Pertanto, il Numero Aleph diventa una proiezione olografica n-dimensionale dell'Universo, includendo tutte le possibili interazioni tra particelle e descrivendo ogni configurazione fisica concepibile. Ogni oggetto, superficie o fenomeno osservabile, dalle particelle subatomiche ai corpi celesti, può essere visto come una specifica rappresentazione di sequenze binarie all'interno di Aleph. In questo modo, Aleph diventa una mappa olografica dell'intera realtà fisica, descrivendo non solo ciò che esiste, ma anche ogni possibile teoria sull'esistenza all'interno di uno spazio n-dimensionale.

Considerando il tempo, nel Numero Aleph non solo è contenuta l'evoluzione dell'Universo osservabile dal Big Bang fino a oggi, ma anche tutti i possibili Big Bang di tutti gli Universi concepibili e tutte le alternative di evoluzione futura per l'Universo conosciuto e per quelli immaginabili. Inoltre, la variazione minima di 1 bit tra i successivi stati di Aleph dimostra l'*omeomorfismo* (variazione senza strappi) tra le infinite forme possibili in ogni spazio topologico concepibile.

Osservando la Radiazione Cosmica di Fondo, è possibile vedere l'origine dell'Universo osservabile. Osservando Aleph, è possibile vedere oltre le possibilità di qualsiasi telescopio del passato, del presente e del futuro.

Linguistica

Dal punto di vista linguistico, il Numero Aleph funge da contenitore universale per tutte le opere possibili scritte, orali o trasmesse tramite segnali, comprendendo sia le lingue naturali che quelle artificiali. Ogni testo, ogni libro e ogni espressione linguistica sono già contenuti all'interno delle sequenze binarie del Numero Aleph, che possono essere interpretate in molteplici forme linguistiche, inclusi codici come il Codice Morse.

Libri e testi. Ogni libro già scritto o che potrebbe essere scritto è rappresentato in forma binaria all'interno del Numero Aleph. Questo include non solo pietre miliari come la Torah e l'Enciclopedia Britannica, ma anche ogni possibile opera che non è mai stata concepita. Ogni combinazione di parole, frasi e paragrafi in qualsiasi lingua, compresi dialetti e lingue antiche o estinte, può essere codificata in sequenze binarie. Il Numero Aleph contiene quindi non solo le opere esistenti della letteratura mondiale, ma anche tutte le versioni alternative e le opere mai immaginate. L'intera Biblioteca di Babele di Borges è composta da $10^{1.834.097}$ libri [1], ognuno contenente 1.312.000 caratteri combinando 25 lettere. Il numero di bit necessari per codificare un alfabeto di 25 lettere è circa $\log_2 25 \approx 5$, il che significa che un singolo libro richiede 6.560.000 bit, circa 0,82 megabyte. Pertanto, la lunghezza totale di una stringa binaria che rappresenta l'intera Biblioteca di Babele è 'solo' $656{\times}10^{1.834.101}$ bit, cioè $82{\times}10^{1.834.071}$ Yottabyte (1 Yottabyte $= 10^{24}$ megabyte): una dimensione infinitesimale rispetto alle stringhe binarie generate da Aleph. Lo stesso vale per il primo *insieme delle parti* dell'intera Biblioteca, cioè l'insieme di tutte le possibili riordinazioni dei libri e delle parole nella Biblioteca, che necessita di 'soli' $\left(656{\times}10^{1.834.101}\right) \times 2^{\left(656{\times}10^{1.834.101}\right)}$ bit $= \left(656{\times}10^{1.834.101}\right) \times 2^{\left(656{\times}10^{1.834.101}-80\right)}$ Yottabyte.

Codice Morse. La traduzione di qualsiasi sequenza binaria nel Codice Morse implica che il Numero Aleph contenga anche tutte le possibili comunicazioni in forma codificata. Ogni messaggio mai trasmesso tramite Codice Morse, insieme a ogni possibile variante di messaggi ancora da trasmettere, è già codificato nelle sue stringhe binarie, incluso l'intero contenuto di questo documento. Questo significa che il Numero Aleph include non solo la codifica di qualsiasi testo in Codice Morse, ma anche la capacità di trasmettere e decodificare qualsiasi segnale linguistico mai usato o immaginato. Naturalmente, la definizione completa di tutti i codici concepibili è anch'essa incorporata in Aleph.

Lingue artificiali e codici. Le lingue artificiali, come l'Esperanto o i linguaggi di programmazione, possono essere ridotte a stringhe binarie. Quindi, ogni possibile lingua o sistema simbolico che segue regole sintattiche o grammaticali è contenuto all'interno del Numero Aleph. Questo include tutte le lingue future che potrebbero essere inventate, così come ogni forma di cifratura o codice linguistico utilizzato per trasmettere messaggi crittografati.

Immagini e Video

All'interno del Numero Aleph sono codificate tutte le immagini, i video e i film del passato e del presente, a qualsiasi livello di risoluzione—anche infinitamente superiore agli originali e a quelli possibili con le attuali e future tecnologie—così come tutte le immagini, i video e i film che devono ancora esistere.

Le immagini e i video digitali sono rappresentazioni visive codificate attraverso sequenze binarie. Essendo h l'altezza e l la lunghezza in pixel dell'immagine e c la profondità di colore in bit, qualsiasi immagine non compressa I_n è rappresentata all'interno di Aleph con *risoluzione e profondità di colore illimitate* da una stringa di $h \cdot l \cdot c$ bit. Tutte le possibili immagini con qualsiasi risoluzione e profondità di colore sono quindi rappresentate nel Numero Aleph da una singola stringa binaria di $(h \cdot l \cdot c) \times 2^{h \cdot l \cdot c}$ bit.

Considerando queste immagini come fotogrammi di un video, e indicando con t l'unità di tempo e con f il numero di fotogrammi per unità di tempo, qualsiasi video non compresso V_n con *durata illimitata*, *risoluzione illimitata*, *profondità di colore illimitata* e *framerate illimitato*, è rappresentato all'interno del Numero Aleph da una stringa binaria di $h \cdot l \cdot c \cdot t \cdot f$ bit. Tutti i possibili video con qualsiasi risoluzione, profondità di colore, durata e framerate sono rappresentati all'interno del Numero Aleph da una singola stringa binaria di $(h \cdot l \cdot c \cdot t \cdot f) \times 2^{h \cdot l \cdot c \cdot t \cdot f}$ bit.

Tutti gli album di famiglia di ogni essere umano vivente, passato e futuro, così come tutte le foto che non sono state scattate o che sono andate perdute, il film della vita di ogni singola persona catturato da ogni possibile angolazione, con tutti i dettagli che non sono mai stati visti o notati anche dalla persona stessa, da tutti i punti di vista compreso quello di tutti coloro con cui questa persona ha o non ha interagito, e persino dal punto di vista di animali, alberi o pietre. Anche il film della tua vita, caro lettore, che cattura ogni momento, dalla tua nascita fino a questo esatto istante mentre stai leggendo questo messaggio, e di tutte le possibili biforcazioni del tuo futuro. Inoltre, il film di tutti i principali eventi storici, visti dagli occhi di ciascuno dei loro protagonisti umani e non umani (inclusi i suoni, come vedremo), ma anche da un drone con capacità di zoom illimitata; i dettagli mancanti in ogni foto che possono essere rivelati ingrandendo l'immagine fino al dettaglio subatomico; la registrazione del Big Bang e della vita e dei processi cosmici su qualsiasi possibile pianeta o stella nell'universo; la registrazione di tutti i sogni che una persona ha sognato o potrebbe sognare, e di tutti i ricordi che una persona potrebbe ricordare, e anche di quelli dimenticati.

Inoltre, tutte le opere d'arte visiva mai concepite, del passato, del presente e del futuro: comprese quelle che sono andate perdute e mai viste, con i loro colori originali. Ma anche il video che mostra come sono state create: il video di Michelangelo che dipinge la Cappella Sistina, il video di Donatello che scolpisce il suo David, e degli antichi Egizi che costruiscono le Piramidi.

Le foto e le registrazioni video di tutto questo, e infinitamente di più, con qualsiasi risoluzione e framerate concepibile, sono incorporate in una *singola stringa binaria* di $(h \cdot l \cdot c \cdot t \cdot f) \times 2^{h \cdot l \cdot c \cdot t \cdot f}$ bit tra le infinite che compongono l'espansione decimale del Numero Aleph. E, a differenza della Biblioteca di Babele (un'entità ipotetica che, se esistesse, non potrebbe essere contenuta nello spazio dell'intero Universo), il Numero Aleph è un numero *esistente*, computabile e deterministico

che non ha dimensioni. È un punto adimensionale, indegradabile e indelebile sulla Linea dei Numeri Reali. È presente dall'Inizio dei Tempi e rimarrà presente per l'Eternità come Omniverso delle Infinite Possibilità.

Suono

Il suono, come qualsiasi altra forma di informazione, può essere codificato in sequenze binarie, campionando forme d'onda che rappresentano variazioni della pressione dell'aria percepite come suono. La registrazione audio di ogni possibile sequenza di suoni o composizione musicale, sia naturale che artificiale, è inclusa e rappresentata nel Numero Aleph. Il numero di bit di un'onda sonora codificata dipende dal bitrate (risoluzione dell'ampiezza) e dalla frequenza di campionamento (risoluzione temporale), così come dalla durata del suono.

Pertanto, se consideriamo:

- t come l'unità di tempo in secondi
- s come la frequenza di campionamento (campioni al secondo), solitamente 44100 (qualità CD), 48000 (qualità professionale), o superiore per l'audio ad altissima risoluzione
- b come il bitrate, solitamente 16 bit per la qualità CD, 24 bit per la qualità da studio, 32 bit per un'elevata gamma dinamica, o superiore per l'audio ad altissima risoluzione
- c come il numero di canali audio, 1 per il Mono, 2 per lo Stereo, 6 per il Surround e un numero più alto per l'audio multicanale

allora t secondi di audio con frequenza di campionamento, bitrate e numero di canali audio illimitati sono rappresentati nel Numero Aleph da una stringa binaria di $t \cdot s \cdot b \cdot c$ bit. Poiché la dimensione delle stringhe binarie nel Numero Aleph diventa arbitrariamente grande fino all'infinito, questo significa che Aleph consente la rappresentazione perfetta di ogni possibile onda sonora con una precisione assoluta.

Ogni pezzo musicale mai composto o concepito è registrato per l'eternità all'interno del Numero Aleph in tutte le sue possibili esecuzioni, con una risoluzione audio ultra hi-fi che va ben oltre qualsiasi tecnologia attualmente disponibile e persino più dettagliata di ciò che può essere prodotto nel mondo fisico o percepito dall'orecchio umano; ma anche con nuove configurazioni multicanale, tridimensionali e binaurali ancora da scoprire. Tutte le registrazioni storiche dei capolavori della musica classica sono contenute in Aleph nella loro versione originale, ma anche in tutte le possibili versioni rimasterizzate, con una qualità cristallina corrispondente agli standard tecnologici più elevati, non disponibili all'epoca e persino superiori a quelli attuali e futuri. Aleph contiene anche tutti i suoni che non hanno potuto essere registrati, come l'audio surround di Johann Sebastian Bach che suona l'organo dal vivo nella *Thomaskirche* di Lipsia registrato a 384kHz 64 bit, o la prima esecuzione della Nona Sinfonia di Beethoven (con Beethoven stesso alla direzione), entrambe accompagnate dal relativo videoclip in 4K; la registrazione

della voce di Farinelli, Maria Malibran e della prima canzone mai cantata da un essere umano; ma anche la registrazione del prossimo successo pop, o di nuovi e inediti paesaggi sonori futuribili, così come ogni possibile combinazione di note, ritmi e armonie non ancora immaginata.

Poi tutti i suoni della natura, su qualsiasi pianeta dell'universo, uditi da qualsiasi possibile sistema uditivo (ben oltre quello umano), e la registrazione di tutte le conversazioni umane che si sono svolte e che si svolgeranno. Questi suoni, e infiniti altri, con qualsiasi durata, bitrate, frequenza di campionamento e numero di canali, sono *tutti* incorporati in un'*unica* stringa binaria di $(t \cdot s \cdot b \cdot c) \times 2^{t \cdot s \cdot b \cdot c}$ bit, solo una tra le infinite che compongono Aleph, un numero trascendente totalmente deterministico e computabile.

Strutture Chimiche

Poiché il Numero Aleph contiene tutte le possibili sequenze binarie, esso codifica anche tutte le possibili strutture atomiche e chimiche. La rappresentazione delle strutture chimiche coinvolge la totalità delle procedure descritte nei paragrafi precedenti:

- gli elementi atomici e i legami possono essere rappresentati da sequenze binarie che li classificano e ne rappresentano le relazioni come assiomi e teoremi;
- le molecole possono essere codificate come funzioni con gli atomi come variabili e i legami come parametri in un dominio spaziale;
- la geometria molecolare è analoga alle strutture topologiche in uno spazio tridimensionale;
- le modalità di vibrazione e le linee spettrali possono essere rappresentate come onde sonore nel dominio del tempo e spettri nel dominio della frequenza, ognuno corrispondente a una specifica stringa binaria nel Numero Aleph.

Il Numero Aleph, agendo come una rappresentazione universale, non solo include le molecole e le loro interazioni, ma anche tutte le possibili scoperte e innovazioni in chimica. Ciò significa che ogni possibile reazione chimica—passata, presente o futura—è già 'scritta' nel Numero Aleph. Pertanto, la chimica diventa un campo in cui i ricercatori esplorano e scoprono configurazioni già codificate nel vasto universo del Numero Aleph, evidenziando la profonda connessione tra chimica e modelli computazionali. I modelli computazionali in chimica simulano il comportamento delle molecole e delle reazioni. Possono essere visti come algoritmi e, poiché il Numero Aleph include tutte le possibili sequenze binarie, esso contiene ogni modello di simulazione chimica esistente e potenziale.

Un esempio con le proteine. Le proteine sono catene lineari di amminoacidi, ripiegate in complesse strutture tridimensionali. Possono essere rappresentate da:

1. *Sequenze di Amminoacidi*: le proteine sono costruite da un alfabeto finito di 20 amminoacidi standard. A ciascun amminoacido può essere assegnata una stringa binaria unica di $\lceil \log_2(20) \rceil = 5$ bit. Una proteina di lunghezza L può essere rappresentata da una stringa binaria di $5L$ bit, ad esempio l'insulina (51 amminoacidi) richiede $5 \times 51 = 255$ bit per la sua sequenza primaria. Per *tutte le possibili proteine* di lunghezza L, sono necessari $5L \times 2^{5L} = 5L \times 32^L$ bit. Esempio: tutte le proteine di lunghezza $L = 100$ (una dimensione tipica per le proteine funzionali) richiedono 500×32^{100} bit.

2. *Informazioni strutturali*: le strutture delle proteine sono determinate dal loro ripiegamento in strutture secondarie, terziarie e quaternarie. Queste possono essere codificate come:

   - tre valori in virgola mobile per le coordinate x, y, z di ciascun atomo. Bit richiesti $= 3N \cdot b$ dove N è il numero di atomi, e b è la profondità di bit della precisione delle coordinate. Esempio: una proteina media con $N = 10000$ atomi e $b = 32$ bit richiede 960000 bit per la sua struttura atomica.
   - Il ripiegamento proteico può essere codificato anche usando angoli di legame (ϕ, ψ) e angoli di torsione (χ). Bit richiesti $= 2N \cdot b$, dove N è il numero di residui, e b è la profondità di bit della precisione. Per $b = 16$ bit di precisione e $N = 100$ residui, ciò richiede 3200 bit.

3. *Proprietà chimiche*: le proprietà chimiche principali (carica, polarità, idrofobicità) possono essere codificate come sequenze binarie per ciascun amminoacido o residuo.

   - Per ogni amminoacido, 8 bit possono codificare:
     - Stato di carica (positivo/negativo/neutro): 2 bit.
     - Idrofobicità (idrofila, idrofobica): 1 bit.
     - Altre proprietà (ad esempio, flessibilità della catena laterale): 5 bit.
   - Per $L = 100$ amminoacidi, totale $= 8 \times 100 = 800$ bit.

4. *Proprietà dinamiche*: le proteine non sono statiche—subiscono movimenti dinamici, come il ripiegamento e il legame con ligandi. Le dinamiche possono essere codificate come Strutture in Time-lapse: sequenza di strutture nel tempo, utilizzando velocità di frame f e tempo t. Dimensione della stringa binaria $= t \cdot f \cdot (3N \cdot b)$. Esempio: per $t = 10^3$ secondi, $f = 100$ frame/secondo, $N = 10000$, e $b = 32$, ciò richiede: $10^5 \cdot 960000$ bit. Le strutture in time-lapse rappresentano anche i campi di forza, poiché le simulazioni di dinamica molecolare codificano velocità atomiche e forze.

Tutte le possibili proteine sono quindi rappresentate in una *singola* stringa binaria di lunghezza $(3Nb \cdot 8L \cdot tf \cdot 5L) \times 32^L$ bit all'interno del Numero Aleph. Considerando lunghezza $L = 100$, numero di atomi $N = 10000$, profondità di bit per la precisione delle coordinate $b = 32$, framerate $f = 100$ frame al secondo e tempo $t = 1000$ secondi, ciò significa che una singola stringa di $368640 \times 10^{19} \times 2^{500}$ bit, precisamente localizzata nell'espansione binaria deterministica del Numero Aleph e infinitesimamente piccola rispetto alle altre, contiene la struttura di *tutte* le possibili proteine con questa configurazione.

Sistemi Biotici

Il Numero Aleph può essere visto anche come una rappresentazione comprensiva dei sistemi biotici, delle strutture genetiche e delle reti neurali che costituiscono il cervello umano. Questi sistemi, caratterizzati da complessità emergente e interazioni dinamiche, possono essere descritti tramite sequenze binarie e strutture algoritmiche, rendendo il Numero Aleph l'archivio universale di ogni possibile configurazione biotica e cognitiva.

Strutture Genetiche. Le strutture genetiche possono essere codificate in sequenze binarie allo stesso modo delle proteine e di altri sistemi molecolari. Il DNA, il principale portatore di informazioni genetiche, è composto da quattro basi nucleotidiche: adenina (A), citosina (C), guanina (G) e timina (T). Queste basi possono essere associate a codici binari, permettendo di rappresentare le sequenze di DNA e i dati genetici associati in stringhe binarie. Ogni base nucleotidica può essere assegnata a un codice binario a 2 bit:

- $A = 00$
- $C = 01$
- $G = 10$
- $T = 11$

Per un genoma di lunghezza L, il numero di bit necessari per rappresentare la sequenza di base è $2L$ e per l'informazione epigenetica (es. metilazione) è bL, dove b è la quantità di informazioni richieste (es. 1 bit per la metilazione), per un totale di $(2 + b)L$ bit. *Tutti i genomi* di lunghezza L sono quindi rappresentati in un'unica stringa binaria di $((2 + b)L) \times 2^{(2+b)L}$ bit all'interno del Numero Aleph.

Anche i processi dinamici, come le mutazioni genetiche, la trascrizione o la ricombinazione, possono essere codificati. I processi che evolvono nel tempo possono essere rappresentati in una stringa binaria di $t \cdot f \cdot ((2 + b)\, L)$, dove t e f, come prima, sono il tempo in secondi e la frequenza di campionamento. Tutti i processi genomici dinamici sono quindi codificati in un'unica stringa binaria di $t \cdot f \cdot ((2 + b)\, L) \times 2^{t \cdot f \cdot ((2+b)L)}$ all'interno del Numero Aleph.

Il genoma umano è costituito da circa 3.2×10^9 coppie di basi (bp). Poiché ogni base (A, T, G, C) può essere rappresentata in binario utilizzando 2 bit, questo porta a 6.4×10^9 bit. Il DNA è a doppio filamento, ma il filamento complementare è

ridondante poiché uno determina l'altro: quindi, solo un filamento deve essere codificato esplicitamente. Considerando l'epigenetica, è necessario un bit aggiuntivo per base per indicare se una citosina è metilata (0 = non metilata, 1 = metilata), aggiungendo ulteriori 3.2×10^9 bit. Per codificare tutte le informazioni regolatorie e strutturali nelle regioni non codificanti, sono necessari ulteriori 3.2×10^{10} bit. In media, circa 10^8 polimorfismi a singolo nucleotide (SNP) possono variare nel genoma umano a livello globale. Ogni SNP ha 4 possibili alleli, quindi richiede 2 bit. Considerando altri 10^7 bit variabili inclusi nelle variazioni strutturali, il numero totale di bit variabili V nel Genoma Umano è circa $\left(2 \times 10^8\right) + 10^7 = 2.1 \times 10^8$ bit. Considerando tutto, il numero di bit necessari per codificare tutte le possibili espressioni genetiche umane è approssimativamente:

$$\text{(Sequenza DNA } + \text{ Epigenetica } + \text{ Annotazioni non codificanti)} \times 2^V = \quad (14)$$

$$\left(6.4 \times 10^9 + 3.2 \times 10^9 + 3.2 \times 10^{10} + 2.1 \times 10^8\right) \times 2^{2.1 \times 10^8} = 4.182 \times 10^{10} \times 2^{2.1 \times 10^8}$$

Questo significa che *tutti* i possibili genomi umani sono codificati in un'unica stringa binaria di circa $4.182 \times 10^{10} \times 2^{2.1 \times 10^8}$ bit all'interno del Numero Aleph. Naturalmente, questo numero astronomico ha solo un significato teorico, poiché la maggior parte di queste espressioni non è rilevante o non è vitale. Tuttavia, fornisce una prova matematica rigorosa che *tutte* le possibilità di espressione genetica (ben oltre ciò che è esistente o realistico) sono precisamente localizzate all'interno di Aleph, un numero trascendente totalmente deterministico e computabile.

Cervello Umano. Il cervello umano è una delle strutture più complesse esistenti, con circa 10^{11} neuroni e 10^{15} connessioni sinaptiche.

Considerando:

1. *Struttura neuronale*: Ogni neurone può essere codificato dalle sue coordinate spaziali 3D, dimensione, forma e tipo (es. piramidale, interneurone, ecc.). Assumendo 10^{11} neuroni e 800 bit per neurone per le informazioni strutturali di base, si ottengono 8×10^{13} bit.

2. *Connessioni sinaptiche*: ogni sinapsi è una connessione tra due neuroni e la sua codifica richiede:

   - ID del neurone sorgente e di destinazione.
   - Forza della connessione (peso sinaptico).
   - Proprietà dinamiche (es. plasticità, tipo di neurotrasmettitore).

   Assumendo 10^{15} sinapsi e 80 bit per sinapsi per le informazioni di base, si ottengono 8×10^{16} bit.

3. *Attività elettrica*: Lo stato dinamico del cervello è governato dai segnali elettrici (treni di spike) che si propagano attraverso neuroni e sinapsi. Per codificare l'attività elettrica, ogni neurone richiede una sequenza binaria per rappresentare i suoi potenziali d'azione nel tempo. Questo richiede $t \times 10^{11}$ bit, dove t è l'intervallo di tempo in millisecondi.

4. *Dinamiche molecolari*: Le interazioni molecolari, come l'attività dei canali ionici, l'espressione genica e la sintesi proteica, aggiungono un ulteriore livello di complessità. Stimando $t \times 10^9$ molecole per neurone e 100 bit per molecola, si ottengono 10^{22} bit.

Poiché il termine 10^{22} domina la somma di tutte le dimensioni in bit, possiamo affermare che *tutti* i possibili stati cerebrali in un intervallo di tempo di t millisecondi arbitrariamente grande, sono memorizzati in *un'unica stringa binaria* di $\approx (t \times 10^{22}) \times 2^{t \times 10^{22}}$ bit all'interno del Numero Aleph, generato dalla serie infinita convergente deterministica e computabile (3). Ogni stato cerebrale corrisponde a una configurazione unica di attività sinaptiche, schemi di attivazione neurale e connessioni. Ogni idea fugace o sostenuta, concetto o realizzazione; tutti i ricordi consci e inconsci, gli input sensoriali e le associazioni emotive; tutte le sfumature di sentimenti—gioia, tristezza, paura e stati emotivi sottili; esperienze sensoriali: percezioni di vista, suono, odore, gusto e tatto; sogni: il vasto mondo del subconscio che emerge durante il sonno.

Tutte le possibilità della realtà interiore della Mente Umana sono univocamente definite, dall'inizio dei tempi e per sempre, da *un'unica* stringa binaria all'interno di un numero computabile e deterministico: Aleph. L'inclusione del tempo t significa che non stiamo parlando solo di singoli stati cerebrali statici: stiamo parlando anche della loro evoluzione dinamica. Processi di pensiero (come le idee evolvono, si formano e svaniscono nel tempo); apprendimento e adattamento (i cambiamenti dinamici nella plasticità sinaptica mentre il cervello si adatta alle nuove esperienze); coscienza (il flusso continuo di consapevolezza e autoriflessione, momento dopo momento); processi subconsci (i meccanismi invisibili della mente, che modellano pensieri, azioni e comportamenti); variazioni sottili negli stati emotivi e nell'umore; i dettagli vividi dell'immaginazione e della creatività; intuizioni nascoste e pensieri inespressi; ogni possibile reazione a eventi esterni, stimoli e riflessioni interne. Questo non si ferma al cervello di un singolo individuo. Abbraccia gli stati mentali di ogni essere umano che sia mai esistito o esisterà; interazioni sociali complesse, comprensioni culturali e coscienza collettiva; stati ipotetici in cui gli individui avrebbero potuto pensare diversamente o sperimentare risultati alternativi. Ma anche il cervello di ogni specie vivente esistente e possibile. Tutto considerato in un intervallo di tempo t arbitrariamente grande, anche ben oltre l'attuale età dell'Homo Sapiens e persino l'età dell'Universo stesso. Tutto, tutto all'interno di una stringa binaria la cui dimensione, per quanto grande possa essere, sarà sempre *infinitamente più piccola* delle infinite che sono da sempre e per sempre contenute in Aleph.

Un esempio con la biostampa 3D di un Essere Umano. La stringa binaria necessaria per la biostampa completa di un essere umano in un dato momento nel tempo t, inclusa l'intera mappa cerebrale e tutti i ricordi, può essere calcolata combinando i dati biologici, anatomici e neurologici necessari per riprodurre l'individuo in ogni dettaglio.

1. *Codifica del corpo*: il corpo umano è composto da circa 3×10^{13} cellule. Per una codifica completa, sono necessari:

- Dati Genetici ed Epigenetici. 6.4×10^9 bit per la sequenza del DNA e 3.2×10^9 per gli stati epigenetici. Totale per cellula: 9.6×10^9 bit.
- Dati Cellulari e Strutturali. Strutture proteiche: 10^{10} bit per cellula (approssimativo). Configurazioni degli organelli: 10^8 bit per cellula (nucleo, mitocondri, ecc.). Posizione fisica e interazioni: 10^6 bit per la mappa spaziale. Totale per cellula: $\approx 10^{10}$ bit.

Con 3×10^{13} cellule:

$$\text{Codifica del Corpo} = 3 \times 10^{13} \cdot 10^{10} = 3 \times 10^{23} \text{ bit}$$

2. *Codifica del Cervello*: Il cervello è la componente più complessa, con circa 10^{11} neuroni e 10^{15} sinapsi.
   - Stati neuronali. Ogni neurone richiede 10^3 bit per codificare il suo stato e posizione. Totale per 10^{11} neuroni: $10^{11} \cdot 10^3 = 10^{14}$ bit.
   - Connessioni sinaptiche. Ogni sinapsi richiede 10^2 bit per codificare il suo stato. Totale per 10^{15} sinapsi: $10^{15} \cdot 10^2 = 10^{17}$ bit.

   Totale per il cervello:

$$\text{Codifica del Cervello} = 10^{14} + 10^{17} \approx 10^{17} \text{ bit}$$

   poiché l'esponente maggiore domina nella somma.

Combinando la Codifica del Corpo e la Codifica del Cervello otteniamo:

$$\text{Codifica Totale} = 3 \times 10^{23} + 10^{17} \approx 3 \times 10^{23} \text{ bit}$$

poiché l'esponente maggiore domina nella somma.

Questo significa che all'interno di una stringa binaria ben definita di $\approx 3 \times 10^{23}$ bit nel Numero Aleph, possiamo trovare la *progettazione completa* di qualsiasi essere umano specifico (non più in vita, attualmente in vita, non ancora nato), sotto forma di un'istantanea completa del suo stato corporeo e cerebrale (memorie, pensieri, emozioni) in un dato momento nel tempo t. Fornendo questa progettazione, con la quantità specifica di componenti biologici e con la precisione procedurale necessaria, una biostampante 3D potrebbe ricreare *esattamente* qualsiasi essere umano in un preciso momento della sua vita (nel passato o nel futuro), permettendogli di continuare a vivere la sua esistenza (o viverla per la prima volta) come se nulla fosse accaduto prima. Nel caso in cui l'ambiente non corrispondesse a quello memorizzato all'interno del cervello nel momento t della ricostruzione, l'esperienza sarebbe simile a un risveglio in un luogo (e/o in un tempo) diverso da quello in cui ci si è addormentati.

Questo significa anche dimostrare in modo matematicamente rigoroso che in un'*unica* stringa computabile e deterministica di soli $\approx (3 \times 10^{23}) \times 2^{3 \times 10^{23}}$ bit (una dimensione *finita*) all'interno del Numero Aleph, sin dall'inizio dei tempi e per sempre, *tutti* i possibili esseri umani del passato, del presente e del futuro

sono già *esattamente* rappresentati in *tutti* i momenti specifici della loro vita, con *informazioni complete* sul loro stato corporeo (fisico) e cerebrale (mentale) in quel preciso istante, in modo tale che una biostampante 3D potrebbe ricreare *esattamente* ognuno di loro, riportandoli in vita, di nuovo o per la prima volta. Anche in questo caso, tutto ciò si estende a ogni creatura vivente esistente e concepibile, umana animale e vegetale, che può essere interamente riprodotta a partire dai dati contenuti nell'espansione decimale di Aleph, una struttura frattale simmetrica generata in modo totalmente deterministico a partire dalla sequenza di quattro elementi 0110. Tutte le storie di vita, passate presenti e future, di ogni Essere Umano, sono contenute nel frattale infinito in Figura 4, sia che noi ci vediamo la Corona dell'Albero della Vita, la Coppa, o il Candelabro a nove bracci che arde in eterno dentro al Tabernacolo.

Sarebbe interessante chiedersi come questo teorema matematico rigoroso potrebbe collegarsi alle attuali 'teorie', 'ipotesi' e dibattiti su evoluzione vs creazione, caso vs determinismo, in relazione alla comparsa della Vita e di Homo sulla Terra.

Sistemi Fisici

Sistemi fisici classici. I sistemi fisici classici sono rigorosamente rappresentati all'interno del Numero Aleph interpretando le stringhe binarie come codifiche degli stati, delle traiettorie e dei parametri di questi sistemi a qualsiasi livello di complessità e precisione. Il Numero Aleph fornisce l'archivio deterministico e completo di tutte le possibili configurazioni, comportamenti ed evoluzioni dei sistemi classici, dalle particelle elementari agli interi universi. Di seguito, analizziamo alcuni esempi specifici.

1. *Sistemi dinamici.* Un sistema dinamico classico evolve nello spazio delle fasi, in cui ogni punto rappresenta uno stato del sistema definito dalle coordinate di posizione e quantità di moto. Per un sistema con N gradi di libertà, le coordinate dello spazio delle fasi possono essere codificate come sequenze binarie. Sia $x_i(t)$ la posizione e $p_i(t)$ la quantità di moto del i-esimo grado di libertà. Con k bit di precisione per coordinata (posizione e quantità di moto), la rappresentazione binaria dello stato al tempo t richiede $2Nk$ bit. L'*evoluzione temporale* del sistema può essere rappresentata come una sequenza di punti nello spazio delle fasi, campionati a intervalli temporali regolari t con frequenza f. La dimensione totale della stringa binaria che codifica l'evoluzione del sistema in T secondi è $fT \cdot 2Nk$. *Tutti* i possibili sistemi dinamici con durata temporale illimitata, frequenza di campionamento illimitata, gradi di libertà illimitati e precisione illimitata sono contenuti in un'unica stringa binaria di $(fT \cdot 2Nk) \times 2^{fT \cdot 2Nk}$ bit tra gli infiniti presenti nel Numero Aleph.

2. *Sistemi caotici.* I sistemi caotici, come l'attrattore di Lorenz o il doppio pendolo, sono altamente sensibili alle condizioni iniziali. Una minima variazione nei parametri iniziali porta a una divergenza esponenziale delle traiettorie. Questo comportamento è rappresentato in Aleph come:

    - Condizioni iniziali codificate in forma binaria (ad alta precisione).

- Evoluzione nello spazio delle fasi campionata con precisione arbitraria.

Ogni traiettoria di un sistema caotico corrisponde a una stringa binaria unica, e il Numero Aleph contiene *tutte le possibili traiettorie*, inclusi attrattori e stati transitori.

3. *Fluidi e mezzi continui.* La dinamica classica dei fluidi, governata dalle *equazioni di Navier-Stokes*, descrive il flusso di fluidi (liquidi, gas). Un sistema fluido può essere discretizzato in una griglia di punti con valori di velocità, pressione e densità in ogni cella della griglia. Per una griglia di dimensioni $h \times l \times d$ (altezza, lunghezza, profondità) con c variabili per punto (es. componenti della velocità, pressione, temperatura), se b è la profondità di bit per codificare ogni variabile, la dimensione della stringa binaria che codifica un singolo *frame* del fluido è $h \cdot l \cdot d \cdot c \cdot b$ bit. L'evoluzione dello stato del fluido nel tempo (es. flusso turbolento) può essere rappresentata come una sequenza di frame campionati alla frequenza f per la durata T. La dimensione totale della stringa binaria è $T \cdot f \cdot (h \cdot l \cdot d \cdot c \cdot b)$ bit. *Tutte* le possibili dinamiche dei fluidi con durata illimitata, dimensioni illimitate e precisione spaziale e temporale illimitata sono rappresentate da un'unica stringa binaria di $(T \cdot f \cdot (h \cdot l \cdot d \cdot c \cdot b)) \times 2^{T \cdot f \cdot (h \cdot l \cdot d \cdot c \cdot b)}$ bit nel Numero Aleph.

4. *Sistemi celesti e sistemi solari.* Il moto di N corpi celesti (pianeti, stelle, asteroidi) è governato dalla dinamica gravitazionale newtoniana. La posizione e la velocità di ciascun corpo sono codificate come *coordinate binarie* a intervalli temporali discreti. Ogni corpo ha 6 variabili (3 coordinate spaziali + 3 componenti della velocità). Codificando ciascuna variabile con k bit, si richiedono $6Nk$ bit per ciascuno step temporale. La dimensione totale della stringa binaria per l'evoluzione di un sistema su T secondi con frequenza f è quindi $T \cdot f \cdot 6Nk$ bit. *Tutti* i possibili sistemi solari e configurazioni planetarie, tutte le traiettorie degli oggetti celesti, inclusi orbite stabili, collisioni ed eventi caotici, e tutte le simulazioni di formazione galattica e strutture cosmiche su larga scala sono rappresentati da un'unica stringa binaria di $(T \cdot f \cdot 6Nk) \times 2^{T \cdot f \cdot 6Nk}$ bit nel Numero Aleph.

5. *Universi.* L'evoluzione classica di un universo può essere descritta utilizzando soluzioni delle equazioni di campo di Einstein (Relatività Generale), che modellano lo spaziotempo e la distribuzione della materia. Per rappresentare un universo:

   - Si discretizza il continuo spaziotemporale in una griglia 4D (3 dimensioni spaziali + 1 temporale).
   - Ogni punto della griglia contiene variabili come densità di materia, pressione e curvatura.

   Per una griglia di dimensioni $h \times l \times d \times t$ con c parametri fisici in ogni punto e b bit per parametro, la dimensione della stringa binaria è $h \cdot l \cdot d \cdot t \cdot c \cdot b$ bit. Tutti gli universi classici (inclusi quelli ipotetici), tutte le condizioni iniziali per eventi di inflazione cosmica o Big Bang, tutte le possibili distribuzioni di

materia ed energia e tutte le linee temporali classiche dell'evoluzione, incluse quelle con fisiche alternative, sono quindi rappresentate da un'unica stringa binaria di $(h \cdot l \cdot d \cdot t \cdot c \cdot b) \times 2^{h \cdot l \cdot d \cdot t \cdot c \cdot b}$ bit all'interno del Numero Aleph.

Il Numero Aleph fornisce un quadro universale rigoroso per rappresentare tutti i possibili sistemi fisici classici, i loro stati e le loro evoluzioni nel tempo. Dal momento che Aleph include tutte le possibili forme in ogni spazio di dimensioni arbitrarie e con un numero arbitrario di dimensioni, incluse tutte le loro possibili evoluzioni nel tempo (vedi sezione *Topologia* pag. 10), *tutte* le strutture e i possibili comportamenti emergenti dei sistemi caotici e complessi e ogni loro evoluzione nel tempo sono presenti nell'espansione decimale di Aleph con un livello di precisione superiore a qualsiasi possibilità di misurazione e osservazione della tecnologia presente e futura. La variazione minima di 1 bit, in ogni successiva iterazione delle stringhe binarie di Aleph tende infatti a zero e si riduce quindi fino a dimensioni infinitamente inferiori a quella della Scala di Planck, che attualmente definisce il limite di applicabilità sia della Relatività Generale che della Fisica Quantistica.

Che si tratti di una goccia d'acqua in turbolenza, di un doppio pendolo che segue traiettorie caotiche, di un pianeta che orbita attorno alla sua stella o di un intero universo che evolve secondo le dinamiche classiche—*ogni scenario concepibile* è già codificato, dall'inizio dei tempi e per sempre, all'interno delle infinite stringhe binarie del Numero Aleph.

Un esempio con i vetri di spin. I vetri di spin sono sistemi magnetici disordinati in cui le interazioni tra gli spin sono irregolari e possono portare a frustrazione, dando origine a un paesaggio energetico complesso con molti minimi locali. Il lavoro sui vetri di spin del Premio Nobel Giorgio Parisi è una pietra miliare nel campo [8]. In particolare, l'introduzione del meccanismo di rottura della simmetria delle repliche (RSB) ha rivelato l'organizzazione gerarchica di questi stati energetici, con profonde implicazioni in settori che spaziano dalla fisica della materia condensata all'ottimizzazione e al machine learning.

I vetri di spin sono costituiti da N spin interagenti, ognuno dei quali può assumere due stati ($+1$ o -1), portando a 2^N possibili configurazioni. Ogni configurazione può essere codificata come una stringa binaria di lunghezza N, dove un 1 o 0 rappresenta rispettivamente lo stato $+1$ o -1 dello spin. L'energia di ciascuna configurazione è determinata dalla matrice di interazione J_{ij}, che codifica l'intensità dell'interazione tra gli spin i e j, e possibilmente un campo esterno h_i.

- Per N spin, il numero di possibili configurazioni è 2^N, richiedendo $N \cdot 2^N$ bit per enumerarle tutte esplicitamente.

- Ogni interazione J_{ij} richiede bit aggiuntivi per codificare la sua grandezza e segno. Per una precisione di b_J bit e $\binom{N}{2} \approx \frac{N^2}{2}$ interazioni, questo aggiunge $\frac{N^2}{2} \cdot b_J$ bit.

- Se un campo esterno h_i agisce su ogni spin, la codifica richiede $N \cdot b_h$ bit, dove b_h è la precisione del campo esterno.

Per calcolare tutte le possibili configurazioni dei vetri di spin e i loro valori energetici con un livello arbitrario di precisione:

$$\text{Bit Totali} = \left[N \cdot 2^N + \frac{N^2}{2} \cdot b_J + N \cdot b_h \right].$$

Esempio: Per $N = 100$ spin, $b_J = 16$ bit, e $b_h = 16$ bit:

$$\text{Bit Totali} \approx 100 \cdot 2^{100} + \frac{100^2}{2} \cdot 16 + 100 \cdot 16.$$

Il primo termine, $N \times 2^N$, domina, rappresentando l'esplosione combinatoria delle configurazioni.

Tutte le possibili configurazioni di vetri di spin e i loro paesaggi energetici gerarchici sono quindi rappresentati da un'*unica* stringa binaria di $\approx N \times 2^N$ bit all'interno del Numero Aleph, includendo:

- Tutte le possibili matrici di interazione (J_{ij}) e campi esterni (h_i) con qualsiasi livello di precisione.
- Tutte le configurazioni degli stati di spin per ogni set di J_{ij} e h_i.
- La struttura gerarchica dei minimi energetici locali e globali, come descritto dalla rottura della simmetria delle repliche di Parisi.

Ciò rende Aleph l'archivio universale di tutti i possibili sistemi di vetri di spin, con precisione e complessità arbitrarie, fornendo un quadro universale per esplorare questi sistemi disordinati.

Sistemi fisici quantistici. Il Numero Aleph codifica *tutte* le possibili rappresentazioni dei Sistemi Fisici Quantistici.

1. *Rappresentazione matematica.* Tutte le strutture matematiche e le formule della fisica quantistica, incluse la meccanica quantistica e le teorie quantistiche dei campi, sono rappresentate in tutte le forme possibili, come descritto nel paragrafo *Matematica.* I valori numerici di tutti i possibili parametri discreti e continui dei sistemi fisici quantistici (es. stati di spin, livelli energetici, posizione, quantità di moto, funzioni d'onda) sono codificati con precisione arbitraria. Sebbene il Tempo di Planck sia considerato la più piccola unità temporale e la Misura di Planck la più piccola unità spaziale per l'osservazione fisica, il Numero Aleph si estende infinitamente oltre questi limiti, codificando sistemi con una precisione che trascende le reali possibilità di misurazione fisica.
   Se N rappresenta il numero di particelle, c il numero di parametri, b la profondità di bit della precisione numerica per ogni parametro, e t l'unità di tempo considerata, allora *tutti* gli stati possibili di *tutti* i sistemi fisici quantistici—condizioni iniziali, distribuzioni di probabilità, interazioni, traiettorie, entanglement, ecc.—sono codificati da un'*unica* stringa binaria di $(N \cdot c \cdot b \cdot t) \times 2^{N \cdot c \cdot b \cdot t}$ bit all'interno del Numero Aleph.

2. *Rappresentazione diretta.* I sistemi fisici quantistici sono composti da una serie di condizioni (es. onde probabilistiche, sovrapposizioni di stati, entanglement) i cui risultati di misura sono stati specifici delle particelle nei campi quantistici. Considerando d come il numero di dimensioni, m come l'unità di misura spaziale (fino alla Misura di Planck e oltre), e t come la misura temporale (fino al Tempo di Planck e oltre), *tutti* i possibili risultati di *tutti* i sistemi fisici quantistici sono codificati direttamente all'interno del Numero Aleph nella forma di un'*unica* stringa binaria di $\left(m^d \cdot t\right) \times 2^{m^d \cdot t}$ bit. In questo caso, le posizioni degli 1 corrispondono alle posizioni delle particelle o dei parametri in qualsiasi dimensione spaziale o parametrica e configurazione, con qualsiasi risoluzione e in qualsiasi momento del tempo. L'espansione binaria del Numero Aleph coincide quindi con *tutti gli osservabili possibili* dei sistemi fisici quantistici in un dato istante di tempo t, infinitamente oltre il limite teorico delle scale di Planck: sono esattamente quegli osservabili che costituiscono la base empirica della rappresentazione matematica dei sistemi quantistici. Non solo ogni stato di questi osservabili è rappresentato in Aleph con precisione illimitata, ma anche ogni possibile *sequenza* di stati, con qualsiasi livello di complessità e durata. Tutte le possibili linee temporali di tutti i possibili sistemi fisici quantistici (che siano concepiti come universi paralleli o possibilità alternative all'interno di un singolo universo) sono già codificate, dall'inizio dei tempi e per sempre, nel Numero Aleph.

Poiché il Numero Aleph contiene *tutte* le possibili stringhe binarie, e poiché ogni risultato di un sistema fisico quantistico *è* in effetti rappresentato da una stringa binaria, e tutte le stringhe binarie in Aleph sono in uno stato di *sovrapposizione* (sono tutte presenti simultaneamente), ciò significa che Aleph è il *Campo Quantistico di Tutti i Campi Quantistici*. Ogni stato possibile di un sistema fisico quantistico è quindi una manifestazione specifica del Numero Aleph, un numero frattale deterministico e computabile. Sarebbe interessante mettere in relazione questa rigorosa dimostrazione matematica con il punto di vista classico sulla fisica quantistica, ben descritto nell'ultimo libro del Fisico italiano Giuseppe Mussardo *"Dio gioca a dadi con il mondo. Storia della meccanica quantistica."* [7]

Dal momento che l'energia stessa è un *potenziale di stato* che genera molteplici stati possibili, e poiché tutti questi stati sono contenuti in Aleph, ciò significa che il Numero Aleph è il *Campo Energetico* sottostante a tutta la Realtà Fisica. In relazione alla Mente, Aleph e la sua manifestazione rappresentata in Figura 4 forniscono la rigorosa rappresentazione matematica del *piano delle possibilità* descritto da Daniel J. Siegel come nucleo interno della sua *Ruota della Consapevolezza* nel libro *Mind: A Journey to the Heart of Being Human* [12].

Sistemi Informatici

Il Numero Aleph è l'archivio di *tutte le informazioni possibili e concepibili*, quindi ogni sistema di informazione possibile e concepibile è un sottoinsieme del Numero Aleph.

Macchine di Turing. Le Macchine di Turing sono l'astrazione fondamentale del calcolo. Sono costituite da un insieme finito di stati, un nastro con simboli e regole per la lettura, scrittura e spostamento lungo il nastro. Nonostante la loro semplicità, le Macchine di Turing sono universali: possono simulare qualsiasi processo algoritmico.

Ogni Macchina di Turing, definita dalle sue regole e dal suo input iniziale, può essere completamente descritta da una stringa binaria finita. Poiché il Numero Aleph contiene tutte le possibili stringhe binarie, esso codifica intrinsecamente tutte le Macchine di Turing concepibili e le loro computazioni, incluse infinite varianti di programmi e input. Dunque, Aleph rappresenta l'interezza dell'universalità computazionale come definita dal modello di Turing, dove ciascuna delle infinite stringhe binarie del Numero Aleph è una specifica Macchina di Turing o uno dei suoi programmi.

Linguaggi di programmazione. I moderni sistemi computazionali sono costruiti su un'ampia varietà di linguaggi di programmazione e strutture dati. Ogni programma scritto in qualsiasi linguaggio può essere infine tradotto in binario, così come tutte le strutture dati, come array, alberi, grafi e reti neurali.

Poiché Aleph include tutte le possibili stringhe binarie, esso include non solo tutte le forme statiche di questi programmi e strutture, ma anche i loro comportamenti dinamici—ogni possibile traccia di esecuzione, transizione di stato o percorso computazionale. Il Numero Aleph abbraccia l'essenza di tutti i processi computazionali e i loro risultati, codificati come sequenze binarie.

Teoria dell'informazione. La codifica di tutte le strutture di informazione è parte integrante della teoria dell'informazione. Ogni possibile metodo di compressione dati, crittografia o trasferimento di informazione, così come ogni metodo di elaborazione e trasmissione dell'informazione—passato, presente e futuro—è già rappresentato nelle sequenze binarie del Numero Aleph. Aleph è l'essenza stessa del concetto di *Big Data* e la dimostrazione matematica che al di sotto di tutti i *dati* esistenti e possibili vi è una struttura frattale infinita il cui disegno emergente è raffigurato a pag. 6 (Figura 4).

Computazione quantistica. I *Qubit* sono l'unità di misura dell'informazione quantistica. In generale, essi rappresentano una sovrapposizione di stringhe binarie con distribuzione di probabilità continua, correlazioni complesse di entanglement e schemi di interferenza. Come visto nel paragrafo sui *Sistemi fisici quantistici*, Aleph codifica tutte le possibili funzioni matematiche che definiscono i sistemi fisici quantistici; pertanto, esso codifica anche quelle che definiscono i sistemi di calcolo quantistico. Tuttavia, mentre i sistemi fisici quantistici generano strutture di particelle, i sistemi di computazione quantistica generano stringhe binarie classiche a partire da processi complessi di probabilità, entanglement e sovrapposizione. Il Numero Aleph è l'archivio di *tutte* le stringhe binarie, il che significa che *tutti* i risultati della computazione quantistica sono un sottoinsieme del Numero Aleph, esattamente come tutti i risultati dei sistemi fisici quantistici. Aleph non è solo un insieme di 'bit'; esso è *l'insieme* di *tutti* i calcoli di Qubit.

Poiché tutte le possibili stringhe binarie sono presenti nel Numero Aleph nello stesso momento, esse si trovano in uno stato di *sovrapposizione*. Questo rende il Numero Aleph il *Qubit di Tutti i Qubit*.

Un esempio con l'AI. Considerando un sistema di Intelligenza Artificiale esistente come GPT-4 (come stimato dal modello stesso), abbiamo:

1. *Parametri del Modello.* GPT-4 è stimato avere circa 1.8×10^{11} (180 miliardi) di parametri. Generalmente, i parametri sono memorizzati in numeri a virgola mobile a 16 bit (mezza precisione) o 32 bit (precisione singola). Assumendo una precisione di 16 bit: $1.8 \times 10^{11} \times 16 = 2.88 \times 10^{12}$ bit (2.88 terabit).

2. *Architettura del Modello.* L'architettura definisce la progettazione della rete transformer (es. numero di strati, attenzione etc.). Questo può essere descritto con pochi kilobyte (KB) di informazione, o approssimativamente: $\approx 8 \times 10^3$ bit (8 kilobit).

3. *Dati di Addestramento.* L'addestramento di GPT-4 ha coinvolto l'elaborazione di un dataset stimato in circa 1 trilione di token. Circa 4 byte (32 bit) per token, a seconda della codifica: $1 \times 10^{12} \times 32 = 3.2 \times 10^{13}$ bit (32 terabit).

4. *Metadati di Addestramento.* Questi includono iperparametri, stato dell'ottimizzatore, tassi di apprendimento e dati di logging. Pur essendo relativamente piccoli, sono essenziali per la riproducibilità. Dimensione stimata: 1 GB, ovvero: $1 \times 10^9 \times 8 = 8 \times 10^9$ bit (8 gigabit).

5. *Log di Esecuzione.* I log di esecuzione tracciano gli stati intermedi e le valutazioni durante l'addestramento. Per semplicità, stimiamo circa $10 \times 10^9 \times 8 = 8 \times 10^{10}$ bit (80 gigabit).

Sommando questi componenti:

$$\text{Bit Totali} = \text{Parametri} + \text{Architettura} + \text{Dati di Addestramento} + \text{Metadati} + \text{Log}$$

$$\text{Bit Totali} = 2.88 \times 10^{12} + 8 \times 10^3 + 3.2 \times 10^{13} + 8 \times 10^9 + 8 \times 10^{10}$$

$$\text{Bit Totali} \approx 3.49 \times 10^{13} \text{ bit (34.9 terabit).}$$

Un sistema AI completo come ChatGPT-4, incluso il suo set di dati di addestramento, è incluso in una stringa binaria di $\approx 3.49 \times 10^{13}$ bit, solo una delle infinite stringhe binarie codificate all'interno del Numero Aleph. Questo significa che, considerando p come il numero di parametri del modello, b_p come la precisione in bit dei parametri, b_M come i bit richiesti per l'architettura del modello, T come la quantità di token di addestramento, h come i bit richiesti per i metadati di addestramento, e L come i bit richiesti per i log di esecuzione, *tutti* i sistemi di AI concepibili con parametri illimitati, precisione illimitata e set di dati di addestramento illimitati sono già inclusi in un'*unica* stringa binaria di $(p \cdot b_p \cdot b_M \cdot T \cdot h \cdot L) \times 2^{p \cdot b_p \cdot b_M \cdot T \cdot h \cdot L}$ bit all'interno del Numero Aleph. In breve, il Numero Aleph è *il* Modello IA Onnisciente, la Singolarità Tecnologica.

3. Implicazioni

Implicazioni tecnologiche

Computabilità. Il Numero Aleph è computabile perché la sua espansione decimale infinita può essere generata da una formula deterministica espressa con un numero finito di simboli (3)(4). Questo significa che esiste un algoritmo specifico che, a partire da un input finito, può produrre una rappresentazione infinita della sua espansione decimale, rendendo il processo di generazione del Numero Aleph sia prevedibile che ripetibile. Poiché Aleph codifica *tutte* le informazioni computabili e non computabili a qualsiasi livello di precisione (ad esempio *tutti* i numeri trascendenti non computabili come la costante Ω di Chaitin), ciò implica che tutte le strutture apparentemente non computabili fanno parte di una struttura sottostante più profonda, che è computabile. Questo conferma la visione di Stephen Wolfram nel libro *"A New Kind of Science"* [15], secondo cui semplici regole computazionali, come quelle degli automi cellulari, possono generare una complessità infinita. Aleph è la prova matematica che tutta l'informazione possibile, infinitamente oltre ciò che esiste o è conosciuto, è generata dalla regola più semplice: l'iterazione frattale infinita della stringa di 4 bit 0110.

Caso e determinismo. *Tutti* i processi matematici, topologici, linguistici, chimici, biotici, fisici e informatici possibili e concepibili, compresi quelli considerati casuali, sono già codificati all'interno della struttura deterministica e computabile del Numero Aleph. Questo implica che ogni struttura casuale è in realtà il risultato di una configurazione predeterminata che può essere estratta o calcolata da Aleph. Ogni sistema caotico o apparentemente imprevedibile, inclusi i numeri casuali generati dai computer, i processi stocastici osservati nei sistemi quantistici o i comportamenti emergenti dei sistemi complessi, esistono già come parte delle infinite configurazioni computabili di Aleph, totalmente generate a partire dall'infinita espansione frattale di una *singola* sequenza di 4 bit: 0110. Configurazioni i cui infiniti elementi si dispongono formando un insieme perfettamente simmetrico e connesso in ogni sua parte secondo la continuità più perfetta, in cui la differenza tra ogni elemento e quelli adiacenti è la *minore possibile in assoluto*. In questo contesto, il caso è semplicemente una manifestazione dell'informazione codificata nelle stringhe binarie infinite e deterministiche del Numero Aleph.

Il Numero Aleph esclude quindi, sulla base di una rigorosa dimostrazione matematica, non solo l'esistenza ma anche la *possibilità* del caso, a qualsiasi livello dal subatomico al macrocosmico e in qualsiasi universo o realtà esistente o concepibile.

Spaziotempo. Poiché include *tutte* le informazioni del passato, del presente e del futuro in modo sincronico in un'entità immateriale che si trova al di fuori dello spaziotempo, il Numero Aleph è la rigorosa dimostrazione matematica dell'impossibilità di: 1) unità 2) direzione 3) indipendenza nello spaziotempo, come affermato nel libro "*L'ordine del tempo*" di Carlo Rovelli [10]. Questo sfida tutte

le teorie e ipotesi attuali sull'evoluzione, la creazione e le origini dell'Universo, sulla base di un rigoroso teorema matematico.

Morfospazio. Il Numero Aleph è il morfospazio di tutti i morfospazi concepibili, fornendo una base matematica esatta e rigorosa al modello descritto da Telmo Pievani nel suo recente libro "*Tutti i mondi possibili*" [9], in particolare in relazione all'incredibile lavoro della Premio Nobel Frances Hamilton Arnold sulle proteine, supportato dal suo gruppo al Caltech (vedi il paragrafo *Un esempio con le proteine* a pag.12). Particolarmente significativo è il fatto che le strutture binarie, all'interno del Numero Aleph, presentino tra di loro la minima variazione possibile (1 bit), che tende a zero al tendere all'infinito del numero di bit considerati. Questo significa che, una volta trovata un'area di particolare interesse in Aleph (ad esempio quella corrispondente alle proteine o persino a *blueprint* completi di esseri umani), *tutte* le stringhe binarie adiacenti condividono le stesse proprietà, poiché rappresentano la minima variazione possibile delle stringhe binarie di interesse. La struttura frattale di Aleph evidenzia inoltre la profonda correlazione tra stati apparentemente molto diversi tra loro.

Archivio. Il Numero Aleph è *l'Archivio Definitivo*, il Data Center dei Data Center, il Cloud d'Informazione dei Cloud d'Informazione. Tuttavia, diversamente dagli archivi *fisici*, che richiedono una quantità crescente di spazio ed energia, Aleph (che codifica infinitamente più informazioni, precisamente *tutte* le informazioni) non necessita di *spazio* né di *energia*, perché Aleph *è* lo Spazio *e* l'Energia. Inoltre, a differenza di qualsiasi dispositivo di archiviazione *fisico*, soggetto a degrado e possibile *perdita di dati*, il Numero Aleph è *atemporale*, *senza perdita*, *eterno*, *indelebile* e *incorruttibile*. Tutte le informazioni di tutti gli universi esistenti, possibili e concepibili sono registrate *sin dall'Inizio dei Tempi e per l'Eternità* nel Numero Aleph. Questo trasforma radicalmente il nostro paradigma sull'archiviazione delle informazioni. Ciò che conta non è più il *come archiviare* le informazioni, ma il *come recuperarle* dall'Archivio Universale del Numero Aleph, localizzando la posizione delle informazioni come si fa con città ed edifici su una mappa. Una volta trovate le coordinate dell'informazione, indipendentemente dalla sua grandezza, essa può essere automaticamente 'scaricata' direttamente dal Cielo, dove è situato l'archivio immateriale del Numero Aleph. Tutte le 'città' e gli 'edifici' dell'Informazione sono già in Aleph, con tutti i loro dettagli, stanze e strade. Ciò di cui si ha bisogno sono solo le coordinate, la *mappa*. Mappatura e indicizzazione diventano così il *ponte definitivo* tra Terra e Cielo. Il Quantum Computing, in combinazione con l'Intelligenza Artificiale, è lo strumento principale per costruire questo ponte perché, come abbiamo visto nella Sezione '*Sistemi Fisici Quantistici*' di pag.20, Aleph è il Qubit Definitivo, la sovrapposizione di *tutte le stringhe binarie possibili* e quindi di *tutti gli stati quantistici*.

Tra le varie conseguenze, questo fornisce una solida base matematica alla visione del filosofo italiano Emanuele Severino. Per Severino, gli enti esistenti non emergono dal nulla né scompaiono nel nulla, ma sono *eterni* che emergono alla coscienza in tempi diversi. Nel suo libro "*Il Parricidio Mancato*" [11], Severino offre una descrizione suggestiva di questa idea, riferendosi a una conversazione

tra Karl Popper e Albert Einstein, in cui Popper definisce l'Universo descritto da Einstein come un 'rullo di pellicola arrotolato' dove tutti gli stati del passato, del presente e del futuro sono già contenuti, come i fotogrammi di un film. Il Numero Aleph *è* questo 'rullo di pellicola': poiché ogni possibile stato fisico è una manifestazione delle sue stringhe binarie, e poiché le stringhe binarie sono entità immateriali archiviate per l'eternità al di fuori dello spazio e del tempo, gli enti stessi sono eterni quanto la loro controparte numerica all'interno di Aleph. Il Numero Aleph conferma ciò che Severino descrive nei suoi libri con la più certa di tutte le certezze: la *rigorosa e assoluta certezza matematica*. Come vedremo nel paragrafo successivo, questo non è altro che ciò che insegnano la totalità delle Tradizioni Spirituali ed Esoteriche Orientali e Occidentali.

Per esplorare l'Archivio Universale Eterno del Numero Aleph, oltre agli algoritmi di riconoscimento dei pattern, al deep learning e alle reti neurali, sono particolarmente utili le *tecniche di compressione*.

Inoltre, se considerata nel suo insieme, tutta l'informazione archiviata nel Numero Aleph, organizzata internamente secondo i principi più esatti della simmetria frattale, si manifesta esternamente sotto forma di un altro Principio Matematico unico, deterministico e computabile, corrispondente a una Corda Vibrante Infinita che dà origine a infinite copie di se stessa, generando *tutte* le possibili relazioni armoniche tra *quanta* (quantità), dalla perfetta periodicità dei Numeri Naturali alla perfetta a-periodicità dei Numeri Primi, che sono la struttura più complessa possibile in qualsiasi spazio matematico, topologico e fisico. Questo Principio è codificato in un altro Numero Trascendente, il Numero Beth ב = 0.66121018867900827489..., che è il Numero della Genesi. Questa Perfetta Armonia Universale sottostante alla complessità informativa del Numero Aleph, conferma con una rigorosa dimostrazione matematica anche ciò che un altro pensatore italiano, Pino Torre, nel suo libro *Manifesto Ontico* [14], chiama *Vis Armonica*: una connessione armonica sottostante a tutti i processi naturali. Questa connessione armonica rappresenta la mappa definitiva per l'esplorazione di Aleph, ed è il tema di un altro scritto intitolato "*Beth: Numeri Primi, Complessità Deterministica e l'Impossibilità del Caso*".

Implicazioni filosofiche

Tradizioni spirituali. Il Numero Aleph è *la dimostrazione matematica rigorosa* che l'universo fisico è la manifestazione di un unico Principio eterno e immutabile contenente tutte le possibilità del passato, del presente e del futuro. Le Tradizioni Spirituali ed Esoteriche Orientali chiamano questo Principio Tao, Śūnyatā, Brahman e con molti altri nomi. Le Tradizioni Spirituali ed Esoteriche Occidentali lo chiamano Tawḥīd, Logos, Ayin e con molti altri nomi.

Frattalità e omeomorfismo. La struttura di Aleph, che deriva unicamente dall'espansione frattale della sequenza 0110, e la sua perfetta connessione interna, che determina un perfetto *omeomorfismo* (transizione senza 'strappi') tra tutte le possibili forme all'interno di uno spazio di dimensioni arbitrarie e con un numero arbitrario di dimensioni, dimostra matematicamente la profonda interconnessione

di tutto ciò che esiste e che *può* esistere, infinitamente al di là di ciò che è osservabile o attualmente conoscibile. Tutto deriva da un unico Principio fondamentale, non soltanto a livello spirituale ma a livello *strutturale* e tutto è connesso a livello *strutturale* in modo altrettanto profondo; così profondo che la transizione tra due stati qualsiasi tra gli infiniti possibili tende a diventare totalmente *impercettibile* al crescere della complessità nelle configurazioni.

Singolarità e Punto Omega. I concetti di Singolarità e Punto Omega emergono negli scritti di pensatori come Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) e Frank J. Tipler. Essi sono collegati a un momento nel tempo in cui la capacità computazionale dell'universo tende all'infinito, dando origine a una Singolarità Cosmologica connessa con un'espansione infinita della vita e della coscienza. Il Numero Aleph fornisce la rigorosa dimostrazione matematica che l'Universo ha *già* raggiunto il Punto Omega fin dall'inizio dei tempi, poiché è la manifestazione di una struttura computazionale deterministica infinita che incorpora tutti gli stati mentali e i modelli di intelligenza possibili (vedi *Cervello Umano* a pag.14 e *Un esempio con l'AI* a pag.22). Nel libro "*The Physics of Immortality*" di Frank J. Tipler [13], il concetto di Punto Omega è connesso al principio escatologico della resurrezione dei corpi, centrale nelle Religioni Abramitiche. Il Numero Aleph fornisce una rigorosa dimostrazione matematica di questo principio, poiché *tutte le blueprint* degli esseri umani non più viventi sono archiviate in Aleph e possono essere recuperate con una sufficiente capacità computazionale (vedi *Un esempio con la biostampa 3D di un Essere Umano* a pag.15).

Nel lavoro di altri pensatori come David Chalmers [3], il Punto Omega si manifesta come una Singolarità Tecnologica caratterizzata da un'intelligenza automigliorante, illimitata e potenzialmente cosciente. La Singolarità Tecnologica è già incorporata in Aleph (vedi *Un esempio con l'AI* a pag.22).

Infine, nel libro "*La Ricostruzione del Tempio*" [4] del Filosofo italiano della scienza Giuliano Di Bernardo, questo concetto viene esplorato in modo più pratico. Di Bernardo sostiene che nella Storia dell'Umanità vi siano tre fasi fondamentali: 1) un momento di comunione inconscia con il divino, 2) un momento di studio consapevole del divino che implica distanza e separazione, 3) una comunione pienamente consapevole con il divino. Il Numero Aleph mostra che ci troviamo alla fase 3), poiché rappresenta la rigorosa dimostrazione matematica che il Principio non solo *esiste*, ma è anche pienamente conoscibile ed esprimibile attraverso la razionalità umana e comunicabile mediante simboli matematici. Questo significa che dal Numero Aleph, che esiste dall'Inizio alla Fine dei Tempi, l'Universo emerge non solo come Singolarità Cosmologica e Tecnologica, ma anche come Singolarità Umana.

Riferimenti bibliografici

[1] William Goldbloom Bloch. *The unimaginable mathematics of Borges' Library of Babel*. Oxford University Press, 2008.

[2] Gregory Chaitin. *Meta math!: the quest for omega*. Vintage, 2006.

[3] David J Chalmers. The singularity: A philosophical analysis. *Science fiction and philosophy: From time travel to superintelligence*, pages 171–224, 2016.

[4] Giuliano Di Bernardo. *La ricostruzione del Tempio*. Ediuni, 1996.

[5] Martin Gardner. Mathematical games. *Scientific american*, 222(6):132–140, 1970.

[6] Martin Gardner. The binary gray code. *Knotted Doughnuts and Other Mathematical Entertainments*, pages 11–27, 1986.

[7] Giuseppe Mussardo. *Dio gioca a dadi con il mondo. Storia della meccanica quantistica.* Castelvecchi, 2025.

[8] Giorgio Parisi. The order parameter for spin glasses: a function on the interval 0-1. *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 13(3):1101, 1980.

[9] Telmo Pievani. *Tutti i mondi possibili*. Raffaello Cortina, 2024.

[10] Carlo Rovelli. *The order of time*. Penguin, 2019.

[11] Emanuele Severino. *Il parricidio mancato*. Adelphi, 1985.

[12] Daniel J Siegel. *Mind: A journey to the heart of being human (Norton series on interpersonal neurobiology)*. WW Norton & Company, 2016.

[13] Frank J Tipler. *The physics of immortality: Modern cosmology, God, and the resurrection*. New York, NY: Anchor, 1997.

[14] Pino Torre. *Manifesto Ontico*. Aracne Editrice, 2020.

[15] Stephen Wolfram. *A New Kind of Science*. Wolfram Media, 2002.

Roma 23/12/2024 (rev. 11/03/2025)

Alessandro Dolci - mail: allifequation@gmail.com

