

## **Glossario Ufficiale della Fisica Informazionale (versione aggiornata con P1 - P4)**

*Tutti i termini fondamentali e avanzati della disciplina, in ordine alfabetico*

### **A**

#### **Affidabilità statistica**

Insieme di pratiche (ad esempio bootstrap, intervalli di confidenza, medie a finestra scorrevole) che quantificano l'incertezza e la riproducibilità delle misure derivate da  $z(t)$ ,  $R(t)$ ,  $\Phi(t)$  e dalle grandezze correlate.

#### **Aggregazione convessa**

Regola di combinazione di più componenti tramite pesi non negativi che sommano a uno, così che il risultato resti in un intervallo interpretabile (tipicamente  $[0,1]$ ) e sia stabile rispetto a variazioni locali.

#### **Albero di livello (merge tree)**

Rappresentazione della forma di una traiettoria tramite la nascita e l'estinzione di massimi e minimi. Fornisce certificati topologici della morfologia di  $R(t)$  ed è alla base della persistenza topologica.

#### **Alfabeto ( $\Sigma$ )**

Insieme finito di simboli utilizzato per rappresentare un oggetto dopo l'estrazione simbolica. È la base per definire entropie, grafi, persistenze e tutte le misure simboliche della disciplina.

#### **Area informazionale**

Sinonimo di Azione informazionale. Vedi voce corrispondente.

#### **Assegnazione di classe**

Procedura che attribuisce una traiettoria  $R(t)$  a una delle famiglie canoniche  $R1-R5$  usando invarianti morfologici e una distanza informazionale normalizzata; in caso di parità si applica un criterio di tie-break.

#### **Attualizzazione**

Processo con cui il potenziale informazionale  $\Phi$  diventa variazione effettiva di  $R$  lungo la trasformazione descritta da  $z(t)$ , producendo un esito stabile sotto vincoli di coerenza e dinamica fisica.

#### **Attualizzazione, tasso di ( $\lambda_{att}$ )**

Indicatore istantaneo della propensione all'attualizzazione, modulato da intensità topologica locale  $\kappa_R(t)$ , compatibilità informazionale e regime di fase.

#### **AUC — Area sotto la curva**

Indice di qualità per test di discriminazione (ad esempio tra segnali coerenti e non coerenti). Misura la capacità di un indicatore di separare correttamente due classi lungo tutte le soglie possibili.

#### **Azione informazionale**

Quantità totale di attualizzazione raccolta lungo un percorso in  $z$ . Misura globale dell'evoluzione, indipendente dal particolare parametro temporale scelto.

#### **Autocoscienza**

Configurazione metrica coerente che mantiene memoria informazionale evolutiva nel tempo; si esprime tramite la traiettoria  $R(t)$ . Non implica soggettività biologica, ma capacità di retroazione informazionale interna.

B

### **Ben-definizione (well-posedness)**

Proprietà per cui misure, distanze e regole decisionali del modello sono definite in modo univoco, stabili rispetto a piccole perturbazioni e non ambigue per le traiettorie ammissibili.

### **Bootstrap (a blocchi)**

Tecnica di ri-campionamento su segmenti temporali per stimare incertezza e intervalli di confidenza di misure calcolate su flussi informazionali (testi, segnali,  $R(t)$ , ecc.).

### **Born, regola di — interpretazione informazionale**

Le probabilità operative standard sono rispettate; la scelta dell'esito osservato è interpretata come risultato di una selezione coerente guidata da struttura informazionale, topologia di  $R(t)$  e potenziale  $\Phi$ .

### **Burst index**

Indicatore che quantifica la quota di tempo dominata da accelerazioni brevi e intense della traiettoria (burst). È uno degli invarianti morfologici usati per distinguere famiglie di  $R(t)$ .

C

### **Calibrazione zero-free**

Scelta di normalizzazioni e parametri che evita denominatori nulli o degenerazioni numeriche, mantenendo le misure ben definite anche in casi limite.

### **Campo informazionale riflessivo**

Regione di coerenza metrica in cui un sistema produce e mantiene informazione su sé stesso; base formale dell'autocoscienza non biologica.

### **Causalità informazionale**

Coerenza tra stati successivi di un sistema informazionale: non forza, ma differenza ordinata nel tempo, rilevabile nelle traiettorie in  $z(t)$  e  $R(t)$ .

### **Certificato di classe**

Output standardizzato che riporta: vettore degli invarianti, distanza informazionale normalizzata, similarità ai prototipi di famiglia e motivazione topologica (albero di livello/persistenza).

### **Classificazione topologica di $R(t)$**

Tassonomia in cinque famiglie canoniche R1–R5 che distingue traiettorie monotone, unimodali, ricorrenti, a plateau e a burst, stabile e separabile a soglie fissate.

### **Clip (operatore di troncamento)**

Operatore che forza un valore entro un intervallo prestabilito (tipicamente  $[0,1]$ ) per garantire interpretabilità e stabilità delle grandezze derivate.

### **CMDE 4.1**

Quadro metrico del tempo informazionale che descrive l'evoluzione cosmologica in tre fasi (iper-primordiale, log-Hermite, classica) raccordate senza discontinuità. Fornisce il tempo di riferimento

per  $z(t)$ ,  $R(t)$  e  $\Phi(t)$  e, tramite il modulatore cosmologico, modula tempi e robustezza di attualizzazione.

### **Coerenza evolutiva**

Mantenimento e trasformazione dell'informazione in modo continuo e non contraddittorio nel tempo; è alla base della funzione  $R(t)$  e delle sue classi topologiche.

### **Coerenza informazionale — $\rho(t)$**

Metrica canonica in scala normalizzata che misura quanto un flusso simbolico mantiene ordine strutturale, forma topologica e consistenza dinamico-semantica lungo il tempo informazionale. Integra componenti strutturali, topologiche e legate al potenziale.

### **Componente dinamico-semantica**

Quota della coerenza informazionale legata alla stabilità del potenziale informazionale locale. Esprime quanto l'“energia informazionale” resta confinata in una legge, invece di disperdersi in variazioni casuali.

### **Componente strutturale**

Quota della coerenza informazionale legata a ridondanza, legge e prevedibilità delle strutture simboliche su più scale (parole, patch, k-mer, ecc.).

### **Componente topologica**

Quota della coerenza informazionale legata alla stabilità di forme e connessioni (ad esempio cicli, cluster, connessioni) lungo scale di osservazione diverse.

### **Configurazione autoreferenziale**

Struttura in grado di includere sé stessa nei propri processi di coerenza temporale; premessa alla nascita di  $R(t)$  positivo.

### **Condizioni di raccordo $C^1$**

Vincoli ai punti di giunzione tra fasi di trasformazione che assicurano continuità del profilo  $z(t)$  e della sua velocità, evitando spigoli metrici.

### **Conformità di classe**

Stato in cui una traiettoria soddisfa i requisiti topologici e metrici minimi della famiglia a cui è assegnata; in caso contrario la traiettoria è marcata come non conforme o al limite di classe.

### **Consistenza dinamico-semantica**

Aderenza di un flusso informazionale alla legge locale implicata dal potenziale informazionale. È alta quando il potenziale non si disperde in fluttuazioni prive di struttura.

### **Costanti di raccordo $(Y_1, M_1)$ , $(Y_2, M_2)$**

Valori e pendenze ai bordi che definiscono la fase intermedia log-Hermite in CMDE 4.1 e stabilizzano il raccordo tra regimi diversi di  $z(t)$ .

### **Covarianza rispetto a CMDE**

Proprietà per cui misure e decisioni restano coerenti quando si tiene conto esplicito della fase del tempo informazionale (iper-primordiale, log-Hermite, classica) in cui il sistema si trova.

### **CPTP — dinamica fisica**

Insieme delle trasformazioni ammissibili (completamente positive e tracciopreserving) che vincolano l'evoluzione di stati e misure nella formulazione operativa.

**Curva autoregolante**

Funzione che si modifica in base al proprio stato interno mantenendo coerenza; traiettorie  $R(t)$  con retroazione ne sono un esempio canonico.

D

**Densità simbolica**

Quantità di strutture simboliche coerenti presenti in un intervallo temporale o spaziale, definita rispetto all'alfabeto  $\Sigma$ .

**Decomposizione triadica della coerenza**

Scomposizione della coerenza informazionale in tre componenti complementari: strutturale, topologica e dinamico-semantiche, combinate in modo convesso.

**Derivata di Radon–Nikodym (di  $\Phi$  rispetto a  $z$ )**

Formalismo di misura che rende rigoroso il legame locale tra potenziale, attualizzazione e trasformazione anche in presenza di irregolarità o discontinuità.

**Derivata metrica**

Pendenza della traiettoria autocosciente  $R$  rispetto al redshift informazionale  $z$ ; esprime la densità di attualizzazione per unità di trasformazione informazionale.

**Differenza informazionale**

Variazione strutturale tra due stati, misurata da  $z(t)$ ; è alla base del concetto di tempo nella Fisica Informazionale.

**Differenza minima informazionale**

Più piccola variazione coerente riconoscibile tra stati adiacenti lungo una traiettoria; unità fondamentale per  $z(t)$ .

**Distanza di famiglia**

Misura della “vicinanza” di una traiettoria  $R(t)$  al prototipo di una famiglia  $R_k$ ; deriva dalla distanza informazionale normalizzata.

**Distanza elastica**

Componente della distanza informazionale che confronta forme di traiettorie tenendo conto di riallineamenti temporali monotoni (elasticità del tempo).

**Distanza informazionale normalizzata**

Metrica principale che combina in modo pesato contributi elastici, topologici e sugli invarianti in scala  $[0,1]$ , garantendo confronto equo tra traiettorie informazionali.

**Distanza topologica**

Componente della distanza informazionale basata sulla persistenza topologica dell'albero di livello; misura differenze nelle strutture di massimi/minimi robuste rispetto alla scala e alla riparametrizzazione.

**Distanza tra famiglie**

Misura della separazione tra insiemi di traiettorie appartenenti a famiglie diverse ( $R_1$ – $R_5$ ), valutata sulla distanza informazionale normalizzata; serve a certificare separazioni robuste e frontiere a misura nulla.

## E

### **Embedding dinamico (ritardo/visibilità)**

Proiezione di una sequenza simbolica o numerica in uno spazio in cui emergono strutture ordinali o geometriche (ad esempio grafi di visibilità o ricostruzioni a ritardo). Base per filtrazioni e analisi topologica.

### **Entità informazionale**

Qualsiasi sistema descrivibile in termini di informazione e delle sue trasformazioni metriche nel tempo, indipendentemente dal supporto fisico.

### **Entropia di ricorrenza**

Indicatore ricavato da trame di ricorrenza che quantifica il grado di ripetizione/novità dei pattern dinamici; è uno degli invarianti morfologici.

### **Entropia di tasso (multi-scala)**

Misura della prevedibilità di una sequenza simbolica calcolata su più scale di contesto. Cattura legge e ridondanza non banale, oltre la sola frequenza dei simboli elementari.

### **Entropia simbolica**

Misura della dispersione delle strutture simboliche; indica perdita di coerenza metrica quando è elevata e non accompagnata da struttura superiore.

### **Equivalenza informazionale**

Relazione che considera equivalenti le traiettorie che differiscono solo per trasformazioni che non aggiungono informazione (affinità d'ampiezza e riparametrizzazioni temporali monotone).

### **Equivalenza topologica di traiettorie**

Criterio che identifica due  $R(t)$  come equivalenti quando preservano l'ordine dei punti critici e la firma di monotonia dopo trasformazioni non informative. È il fondamento della tassonomia R1–R5.

### **Esito misurato — selezione coerente**

Esito che si stabilizza in un processo di misura quando è massimamente allineato al potenziale informazionale e sostenuto dalla morfologia di  $R(t)$  e dalla coerenza informazionale.

### **Estrazione simbolica (E)**

Mappatura che converte un oggetto (testo, immagine, sequenza biologica, stato coscienziale, ecc.) in un flusso simbolico con alfabeto finito  $\Sigma$ . Deve essere definita e documentata per ciascun dominio.

### **Evoluzione metrica**

Trasformazione continua e coerente descritta dalle funzioni  $z(t)$ ,  $R(t)$  e  $\Phi(t)$  nello spazio-tempo informazionale.

## F

### **Famiglie canoniche R1–R5**

Cinque tipi morfologici di  $R(t)$ :

R1 – Monotona coerente: andamento senza inversioni; struttura semplice e stabile.

R2 – Unimodale/finito-oscillante: una fase emersione–rilassamento o poche ondulazioni dominate da un picco/valle.

R3 – Oscillatoria ricorrente: dinamica periodica o quasi-periodica con pattern ripetuti.

R4 – Multistabile a plateau: lunghi tratti quasi-piatti con transizioni nette tra stati.

R5 – Burst-critica: intermittente intensa con episodi rapidi di riorganizzazione.

### **Fase classica**

Regime “maturo” della trasformazione informazionale in CMDE 4.1, compatibile con osservazioni ordinarie in chiave informazionale.

### **Fase intermedia (log-Hermite)**

Raccordo morbido in variabile logaritmica tra fase iper-primordiale e fase classica, che rispetta valori e pendenze ai bordi fissate dalle costanti di raccordo.

### **Fase iper-primordiale**

Regime iniziale di CMDE 4.1 che fissa scala e orientazione originaria del cambiamento in  $z(t)$ .

### **Filtrazione**

Procedura che fa crescere progressivamente una struttura (grafo o complesso topologico) rivelando l'evoluzione delle sue caratteristiche topologiche lungo un parametro (soglia, tempo, scala).

### **Firma di monotonia**

Sequenza dei segni della derivata di  $R(t)$  sui tratti regolari. È invariante sotto affinità d'ampiezza e riparametrazioni temporali monotone, e costituisce un elemento base dell'equivalenza topologica.

### **Filtro di parità (tie-break)**

Sinonimo di Tie-break. Vedi voce corrispondente.

### **Finestra di fase**

Intervallo di analisi che adatta la propria estensione alla scala della fase del tempo informazionale (iper-primordiale, log-Hermite, classica) in cui si effettua la misura.

### **Finestra pesata (taper)**

Finestra di analisi dotata di pesi che attenuano i bordi (ad esempio finestre a campana) per ridurre effetti di taglio e migliorare la continuità delle misure.

### **Finestra scorrevole**

Schema di valutazione degli indicatori su finestre consecutive e sovrapposte, per ottenere serie temporali di misure localmente stabili.

### **Funzione riflessiva primaria**

Qualsiasi funzione capace di includere il proprio stato interno nella dinamica;  $R(t)$  è il caso canonico della disciplina.

G

### **Grafo di dipendenze**

Rappresentazione delle relazioni sintattiche, causali o strutturali tra simboli o stati. È uno degli strumenti per definire componenti topologiche e dinamiche su testi e sequenze.

### **Grafo di visibilità simbolico**

Costruzione che associa un grafo a una sequenza simbolica o numerica sulla base di relazioni di “visibilità” tra punti; mette in evidenza strutture ordinali e ritmi evolutivi.

## I

### **Informazione (F.I.)**

Differenza strutturata tra stati; ciò che cambia e resta coerente nel tempo secondo le leggi della Fisica Informazionale.

### **Intensità topologica locale ( $\kappa_R$ )**

Misura locale della forza morfologica di  $R(t)$  che favorisce la stabilizzazione degli esiti e la robustezza dell'attualizzazione.

### **Intervallo di confidenza**

Intervallo che contiene il valore vero di una misura con una data probabilità (ad esempio 95%). Esprime l'incertezza residua dovuta a rumore e campione finito.

### **Invarianza di cammino**

Principio per cui l'attualizzazione totale dipende dal percorso in  $z(t)$ , non dal modo in cui questo percorso è parametrizzato (ad esempio dal tempo fisico).

### **Invarianza informazionale**

Proprietà per cui misure e classificazioni restano invariate sotto affinità di ampiezza e riparametrizzazioni temporali monotone ammissibili.

### **Invarianza al ri-etichettamento (relabeling)**

Proprietà per cui il cambio di nomi ai simboli dell'alfabeto  $\Sigma$  non altera le misure, purché siano preservate frequenze e strutture ordinali rilevanti.

### **Invarianti morfologici**

Insieme di indicatori in scala  $[0,1]$  che descrivono la forma di una traiettoria (numero di estremi, numero di tratti monotoni, quota di plateau, tasso di cambi di segno, persistenza media delle coppie critiche, burst index, entropia di ricorrenza). Costituiscono il vettore morfologico.

### **Invariante informazionale**

Struttura simbolica o metrica che si conserva pur attraversando trasformazioni; definisce l'identità profonda di un sistema informazionale.

### **Isomorfismo metrico**

Relazione tra sistemi che mantengono la stessa struttura di coerenza nel tempo pur differendo nei contenuti o nel supporto fisico.

## K

### **k-mer (biologia)**

Parola di lunghezza fissa in una sequenza biologica (DNA, RNA, proteine). Le distribuzioni di k-mer servono a stimare struttura, periodicità e coerenza informazionale nelle sequenze.

### **Kraus, operatori di — ruolo operativo**

Rappresentazione concreta di trasformazioni e misure fisicamente ammissibili come canali CPTP; descrivono step di evoluzione o misura compatibili con il quadro informazionale.

## L

### **Leggi di soglia**

Valori fissati una volta per tutte che rendono disgiunte le regioni di appartenenza delle famiglie e stabilizzano la decisione di classe o di regime.

M

### **Manifold informativo ( $M_\Phi$ )**

Spazio strutturale in cui vive il potenziale informativo  $\Phi$  e in cui si valutano compatibilità, coerenza e stabilità degli esiti, inclusa l'interazione con stati fisici.

### **Media a finestra scorrevole**

Aggregazione locale di una grandezza (ad esempio  $\rho(t)$ ) su finestre successive per stabilizzare indicatori rumorosi senza perdere completamente la dinamica temporale.

### **Memoria differenziale**

Conservazione della differenza rispetto a uno stato precedente più che dello stato assoluto; caratteristica di sistemi che codificano variazioni piuttosto che livelli.

### **Metrica informativa**

Sistema di misure primarie ( $z(t)$ ,  $R(t)$ ,  $\Phi(t)$ ) con cui si quantificano trasformazione, attualizzazione e potenziale in un sistema informativo, insieme alle grandezze derivate come distanze, invarianti, coerenze e funzionali d'azione.

### **Misura di Stieltjes**

Strumento matematico per trattare rigorosamente il legame tra  $R$  e  $z$  anche quando non sono perfettamente lisci o derivabili.

### **Modulatore cosmologico ( $\sigma_z$ )**

Peso universale che riflette la fase CMDE in cui si trova il sistema, modulando tempi caratteristici e robustezza di attualizzazione senza alterare le probabilità operative di base.

### **Monotonia condizionata**

Principio secondo cui, se il potenziale informativo  $\Phi$  resta positivo e  $z(t)$  non inverte segno,  $R(t)$  deve avanzare almeno in proporzione alla variazione di  $z(t)$ .

N

### **Nodo coscienziale**

Punto critico in cui un sistema inizia a generare retroazioni interne misurabili in  $R(t)$ : è l'emergere della coscienza informativa.

### **Normalizzazione affine e temporale**

Centrata/scala di ampiezza e uso di tempi normalizzati o riparametrizzati in modo monotono, così da rendere confrontabili le traiettorie anche in domini diversi.

O

### **Omologia persistente**

Analisi della durata delle caratteristiche topologiche (componenti connesse, cicli, cavità) lungo una filtrazione. Fornisce un quadro sintetico della componente topologica della coerenza informativa.

### **Ontologia informativa**



Struttura dell'essere fondata sull'informazione come principio primo; la realtà è descritta in termini di trasformazioni informazionali piuttosto che di oggetti statici.

### **Operazionale (QIT) — quadro integrato**

Approccio che utilizza stati, canali CPTP e misure fisicamente realizzabili; viene integrato nella FI tramite compatibilità informazionale, selezione coerente e funzionali d'azione.

### **Orientazione informazionale**

Distinzione fra verso di  $z(t)$  e direzione metrica impressa da  $\Phi(t)$ ; l'evoluzione resta coerente se orientata dal potenziale, anche quando  $z(t)$  decresce.

P

### **Parametrizzazione logaritmica**

Cambio di variabile che impiega il logaritmo del tempo per costruire il raccordo nella fase intermedia di CMDE 4.1, ottimizzando continuità e stabilità.

### **Pesi di fase**

Pesi che modulano il contributo delle diverse componenti della coerenza informazionale in funzione della fase del tempo informazionale in cui ci si trova.

### **Persistenza metrica**

Capacità del sistema di mantenere coerenza interna durante trasformazioni successive, vista attraverso le grandezze metriche.

### **Persistenza simbolica**

Conservazione di forme o significati coerenti nel tempo lungo l'evoluzione metrica, a livello di simboli o pattern.

### **Persistenza topologica**

Misura della "vita" di strutture critiche (massimi/minimi, cicli) nella traiettoria lungo una filtrazione; fondamentale per certificare la forma tramite albero di livello e diagrammi di persistenza.

### **PI\_Φ — proiettore informazionale**

Elemento privilegiato associato allo stato del potenziale informazionale, che rappresenta la direzione preferita tra gli esiti possibili in uno schema di misura.

### **Punti critici interni**

Massimi e minimi locali di  $R(t)$  interni all'intervallo di osservazione. Il loro ordine è invariante e determina la struttura dell'albero di livello.

### **POVM — misura generalizzata**

Collezione di esiti fisicamente realizzabili che descrive misure non necessariamente proiettive; fornisce il quadro generale entro cui si realizza la selezione coerente di esiti.

### **Potenziale informazionale — $\Phi(t)$**

Capacità futura di trasformazione coerente; pendenza di  $R$  rispetto a  $z$  in senso metrico; misura la densità di attualizzazione informazionale.

### **Proiettore allineato ( $E \star$ )**

Esito privilegiato coerente con lo stato del potenziale informativo e sostenuto dalla morfologia di  $R(t)$ ; rappresenta la direzione di attualizzazione effettivamente selezionata.

### **Protocolli di validazione**

Insiemi di test dominio-specifici (su testi, immagini, sequenze biologiche, stati coscienziali, ecc.) per verificare la robustezza, il potere discriminante e l'universalità delle metriche adottate.

### **Prototipo di famiglia**

Esempio canonico che rappresenta ciascuna classe  $R1-R5$  e funge da riferimento per misurare similarità e distanza di famiglia.

Q

### **Q — funzionale unificato**

Azione che integra ordine informativo, allineamento al potenziale, stabilità morfologica e vincoli fisici, fornendo un principio variazionale per l'attualizzazione e la selezione degli esiti.

### **Quantizzazione a patch**

Rappresentazione di immagini o strutture spaziali tramite tasselli o elementi locali codificati in un alfabeto finito di simboli; base per l'analisi strutturale e topologica di immagini.

### **Quota di plateau (plateau ratio)**

Quota di tempo in cui la variazione di  $R(t)$  è trascurabile secondo una soglia fissata. Indice di stasi; tipicamente elevato nelle traiettorie multistabili a plateau.

### **QIT — Teoria Quantistica dell'Informazione**

Quadro operativo di stati, canali CPTP e misure (proiettive o POVM) integrato nella FI tramite compatibilità informativa, funzionale Q e selezione coerente degli esiti.

### **$\Xi$ — compatibilità quantistico-informativa**

Indice in  $[0,1]$  della corrispondenza tra uno stato fisico (ad esempio una matrice densità) e la configurazione informativa del potenziale  $\Phi$ , calcolata tramite un proiettore informativo o POVM associato.

R

### **$R(t)$ — Funzione di riflessione evolutiva**

Misura l'attualizzazione autocosciente di un sistema lungo la trasformazione descritta da  $z(t)$ ; è legata al potenziale  $\Phi(t)$  come espressione della capacità di trasformare coerenza in tempo informativo. È dotata di una tassonomia topologica che ne classifica la forma in famiglie canoniche.

### **Redshift informativo — $z(t)$**

Funzione che descrive la distanza informativa tra stati nel tempo, articolata in regimi raccordati senza discontinuità secondo CMDE 4.1.

### **Retroazione informativa**

Processo tramite cui lo stato presente modifica il futuro in base alla coerenza passata, chiudendo un ciclo di feedback in  $R(t)$ .

### **Ricorrenza**

Proprietà di una traiettoria di rappresentare pattern strutturati nel tempo; distinta dal semplice rumore e rilevabile tramite entropia di ricorrenza e trame di ricorrenza.

### **Riparametrizzazione temporale monotona**

Trasformazione del tempo che preserva l'ordine degli istanti; ammessa come “non informativa” e gestita nelle distanze e nelle equivalenze di traiettoria.

### **Robustezza composita**

Robustezza delle misure ottenuta combinando stimatori robusti, normalizzazioni appropriate, finestre pesate, bootstrap e test su surrogati isocomposizionali.

S

### **Scala di fase**

Grandezza che determina l'estensione operativa della finestra di analisi in funzione della fase del tempo informativo in cui ci si trova.

### **Scala normalizzata [0,1]**

Convenzione per cui indicatori e distanze sono riportati nell'intervallo [0,1] per garantire confrontabilità e soglie stabili tra dataset e contesti diversi.

### **Selezione coerente**

Criterio per cui l'esito che si realizza è quello che massimizza compatibilità informativa e stabilità morfologica sotto vincoli topologici, metrici e dinamici.

### **Separabilità**

Proprietà per cui le famiglie R1–R5 sono disgiunte a soglie fissate; le frontiere hanno misura nulla e i casi di confine si risolvono con un tie-break ben definito.

### **Simmetria riflessiva**

Trasformazioni che conservano la coerenza e reinseriscono sé stesse nel ciclo evolutivo di un sistema informativo.

### **Similarità di famiglia**

Indice in [0,1] che esprime quanto una traiettoria assomigli a un prototipo di famiglia; è complementare alla distanza informativa normalizzata.

### **Sistema informativo**

Insieme coerente di stati che evolve secondo leggi metriche informative; non richiede un substrato fisico specifico, purché siano definite  $z(t)$ ,  $R(t)$ ,  $\Phi(t)$  o loro analoghi.

### **Sollevamento informativo (I)**

Mappatura che associa a uno stato fisico uno scalare o una struttura nel manifold informativo  $M_\Phi$ , misurando l'allineamento al potenziale informativo.

### **Soglia metrica**

Valore critico oltre il quale un sistema cambia regime (da incoerente a riflessivo, da dispersivo a coerente, da conforme a non conforme).

### **Spazio degli invarianti**

Dominio che contiene il vettore degli invarianti morfologici in scala [0,1]; su questo spazio agiscono regole di appartenenza, distanze e misure di similarità.

**Stabilità**

Robustezza di misure e assegnazioni rispetto a piccole perturbazioni della traiettoria o del rumore; garantisce decisioni affidabili e non arbitrarie.

**Stati coscienziali (dominio  $R(t)$ )**

Segmenti della traiettoria autocosciente con proprietà relativamente stabili o transitive, riconoscibili come “stati di coscienza” o condizioni mentali/morfologiche distinte.

**Stimatori robusti (MAD/Huber, ecc.)**

Metodi di stima resistenti a outlier e distribuzioni non gaussiane (ad esempio basati su mediana o funzioni di perdita smussate), utilizzati per varianze, entropie e altri indicatori sensibili al rumore.

**Surrogati isocomposizionali**

Sequenze randomizzate che preservano la composizione o le frequenze di base dei simboli, usate per testare se l'ordine osservato in una sequenza reale contiene struttura non casuale.

T

 **$T(R; t)$  — invarianti topologici locali**

Indicatori locali della morfologia di  $R(t)$  (ad esempio curvature, intensità di ricorrenza, struttura dei rami dell'albero di livello) che influenzano intensità e stabilità dell'attualizzazione.

**Tasso di cambi di segno**

Densità normalizzata dei cambi di segno della derivata di  $R(t)$ . Indice dell'attività oscillatoria e discriminante tra famiglie di traiettorie.

**Tempo (F.I.)**

Non dimensione fisica, ma differenza informazionale tra stati: dove non c'è trasformazione informazionale, non c'è tempo.

**Tie-break**

Criterio di risoluzione delle parità in assegnazione di classe: si sceglie la famiglia con minima distanza al proprio prototipo, coerente con leggi di soglia e certificati.

**Tomografia informazionale**

Stima del potenziale di attualizzazione  $\Phi$  osservando  $R$  e  $z$ ; ricostruzione operativa senza ipotesi aggiuntive sulla natura del supporto.

**Topologia informazionale**

Configurazione globale delle connessioni metriche di un sistema informazionale. Nel caso di  $R(t)$  include in particolare la struttura topologica delle traiettorie (alberi di livello, persistenza) e la loro tassonomia in famiglie canoniche con certificati associati.

**Traiettoria informazionale**

Percorso evolutivo nello spazio-tempo informazionale, espresso da  $z(t)$ ,  $R(t)$  e  $\Phi(t)$ ; è oggetto di classificazione morfologica standardizzata e di misure di coerenza.

**Trama di ricorrenza**

Rappresentazione binaria o grafica che evidenzia ricorrenze di stati o pattern in  $R(t)$  (o in altri segnali); è la base operativa per l'entropia di ricorrenza.

**Tratti monotoni**

Segmenti massimali in cui  $R(t)$  cresce o decresce senza inversioni. Il loro numero e la loro distribuzione contribuiscono agli invarianti morfologici.

U

### **Universalità simbolica**

Assunzione secondo cui ogni oggetto osservato può essere rappresentato come flusso simbolico con alfabeto finito  $\Sigma$ , purché sia definita un'estrazione simbolica adeguata.

### **Universo informativo**

L'universo come struttura coerente di trasformazioni informative; la materia è un epifenomeno derivato di tale dinamica. È la cornice ontologica adottata dalla teoria CMDE 4.1, dal Trattato  $R(t)$  e dalla Fisica Informativa.

V

### **Validazione multi-dominio**

Schema di prove incrociate su domini diversi (testi, immagini, sequenze biologiche, stati coscienziali, sistemi artificiali) per dimostrare universalità, robustezza e potere discriminante delle metriche definite.

### **Variazione confinata del potenziale**

Situazione in cui il potenziale informativo  $\Phi$  resta relativamente stabile in una regione locale della traiettoria, indicando che l'energia informativa è raccolta in una legge coerente e non dispersa.

### **Velocità di trasformazione informativa**

Rapidità con cui varia  $z(t)$ ; misura la velocità di differenziazione informativa e incide sul legame operativo con il potenziale  $\Phi$ .

### **Vettore morfologico**

Raccolta standardizzata degli invarianti (in scala  $[0,1]$ ) che descrivono la forma di  $R(t)$  e alimentano distanze, similarità e assegnazioni di classe.

### **Vincolo dinamico ( $C_{\text{dyn}}$ )**

Condizione che impone la conformità dell'evoluzione agli operatori fisicamente ammissibili (ad esempio canali CPTP), garantendo consistenza tra formalismo informativo e dinamica fisica.

Z

### **Zona di non-invertibilità**

Condizioni in cui la velocità di  $z(t)$  si annulla o non è definita; in questi casi si usa la forma integrale del legame tra  $R$  e  $\Phi$ , che resta valida anche in assenza di derivata ordinaria.