

Glossario Ufficiale della Fisica Informazionale (versione aggiornata con P1 e P2)

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

A

Area informazionale

Sinonimo di *Azione informazionale*. Vedi voce corrispondente.

Azione informazionale

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

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.

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.

Autocoscienza

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

B

Ben-definizione (well-posedness)

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

Burst index

Indicatore che quantifica la quota di tempo dominata da accelerazioni brevi e intense della traiettoria (*burst*). È uno degli invarianti morfologici.

C

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.

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.

Coerenza evolutiva

Mantenimento e trasformazione dell'informazione in modo continuo e non contraddittorio nel tempo; fonda la funzione $R(t)$.

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 e della sua velocità.

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

Valori e pendenze ai bordi che definiscono la fase intermedia log-Hermite e stabilizzano il raccordo tra regimi.

Curva autoregolante

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

D

Densità simbolica

Quantità di strutture simboliche coerenti presenti in un intervallo temporale.

Derivata di Radon–Nikodym (di Φ rispetto a z)

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

Derivata metrica

Pendenza della traiettoria autocosciente R rispetto al redshift informativo z ; densità di attualizzazione per unità di trasformazione.

Differenza informativa

Variazione strutturale tra due stati misurata da $z(t)$; base del concetto di tempo in F.I.

Differenza minima informativa

Più piccola variazione coerente riconoscibile tra stati adiacenti; 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 informativa normalizzata.

Distanza elastica

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

Distanza informativa normalizzata

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

Distanza topologica

Componente basata sulla persistenza topologica dell'albero di livello; misura differenze nelle strutture di massimi/minimi robuste alla scala e al ri-parametrizzare.

Distanza tra famiglie

Misura della separazione tra insiemi di traiettorie appartenenti a famiglie diverse ($R1-R5$), valutata sulla distanza informazionale normalizzata; serve a certificare separazioni robuste.

E

Entità informazionale

Qualsiasi sistema descrivibile in termini di informazione e delle sue trasformazioni metriche nel tempo.

Entropia simbolica

Misura della dispersione delle strutture simboliche; indica perdita di coerenza metrica.

Entropia di ricorrenza

Indicatore ricavato da trame di ricorrenza che quantifica il grado di ripetizione/novità dei pattern dinamici; invariante usato nella tassonomia.

Equivalenza informazionale

Relazione che considera equivalenti le traiettorie che differiscono solo per trasformazioni che non aggiungono informazione (affinità d'ampiezza e ri-parametrizzazioni 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. Fondamento della tassonomia $R1-R5$.

Evoluzione metrica

Trasformazione continua e coerente descritta da $z(t)$, $R(t)$ e $\Phi(t)$.

F

Fase classica

Regime "maturo" della trasformazione informazionale, compatibile con osservazioni ordinarie in chiave informazionale.

Fase intermedia (log-Hermite)

Raccordo morbido in variabile logaritmica tra fase iniziale e classica, che rispetta valori e pendenze ai bordi.

Fase iper-primordiale

Regime iniziale che fissa scala e orientazione originaria del cambiamento in z .

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.

Firma di monotonia

Sequenza dei segni della derivata di $R(t)$ sui tratti regolari. Invariante sotto affinità d'ampiezza e riparametizzazioni temporali monotone; elemento base dell'equivalenza topologica.

Filtro di parità (tie-break)

Regola di decisione che, in caso di traiettorie al confine tra due famiglie, assegna la classe minimizzando la distanza al rispettivo prototipo.

Funzione riflessiva primaria

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

I

Informazione (F.I.)

Differenza strutturata tra stati; ciò che cambia e resta coerente nel tempo.

Invarianza di cammino

L'attualizzazione totale dipende dal percorso in z , non dal modo in cui è parametrizzato.

Invarianza informazionale

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

Invarianti morfologici

Insieme di indicatori in scala $[0,1]$ che descrivono la forma di una traiettoria (es. 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” usato per confronti e classificazioni.

Invariante informazionale

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

Isomorfismo metrico

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

L

Leggi di soglia

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

M

Memoria differenziale

Conservazione della differenza rispetto a uno stato precedente più che dello stato assoluto.

Metrica informativa

Sistema di misure primarie ($z(t)$, $R(t)$, $\Phi(t)$) con cui si quantifica trasformazione, attualizzazione e potenziale.

Misura di Stieltjes

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

Monotonia condizionata

Principio: se Φ resta positivo e z non inverte, R deve avanzare almeno in proporzione alla variazione di z .

N

Nodo coscienziale

Punto critico in cui un sistema inizia a generare retroazioni interne misurabili in $R(t)$: emergere della coscienza.

Normalizzazione affine e temporale

Centrata/scala di ampiezza e uso di tempi normalizzati o ri-parametrizzati in modo monotono, così da rendere confrontabili le traiettorie.

O

Ontologia informativa

Struttura dell'essere fondata sull'informazione come principio primo.

Orientazione informativa

Distinzione fra verso di z e direzione metrica impressa da Φ ; l'evoluzione resta coerente se orientata dal potenziale, anche a z decrescente.

P

Parametrizzazione logaritmica

Cambio di variabile che impiega il logaritmo del tempo per costruire il raccordo nella fase intermedia.

Persistenza metrica

Capacità del sistema di mantenere coerenza interna durante trasformazioni successive.

Persistenza topologica

Misura della "vita" di strutture critiche (massimi/minimi) nella traiettoria; fondamentale per certificare la forma tramite albero di livello.

Persistenza simbolica

Conservazione di forme o significati coerenti nel tempo lungo l'evoluzione metrica.

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.

Potenziale informativo — $\Phi(t)$

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

Prototipo di famiglia

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

Q

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.

R

$R(t)$ — Funzione di riflessione evolutiva

Misura l'attualizzazione autocosciente di un sistema; ora dotata anche di 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 tre fasi raccordate senza discontinuità.

Retroazione informativa

Processo tramite cui lo stato presente modifica il futuro in base alla coerenza passata; base della dinamica coscienziale.

Ricorrenza

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

Riparametrizzazione temporale monotona

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

S

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.

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 tie-break.

Simmetria riflessiva

Trasformazioni che conservano la coerenza e reinseriscono sé stesse nel ciclo evolutivo.

Similarità di famiglia

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

Sistema informativo

Insieme coerente di stati che evolve secondo leggi metriche informative; non richiede substrato fisico.

Soglia metrica

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

Spazio degli invarianti

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

Stabilità

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

T

Tasso di cambi di segno

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

Trama di ricorrenza

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

Tratti monotoni

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

Tempo (F.I.)

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

Tomografia informazionale

Stima del potenziale di attualizzazione Φ osservando R e z ; ricostruzione operativa senza ipotesi aggiuntive.

Topologia informazionale

Configurazione globale delle connessioni metriche di un sistema; include la tassonomia topologica delle traiettorie di $R(t)$ e i relativi certificati.

Traiettoria informazionale

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

U

Universo informazionale

L'universo come struttura coerente di trasformazioni informazionali; la materia è un epifenomeno derivato.

V

Velocità di trasformazione informazionale

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

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.

Z

Zona di non-invertibilità

Condizioni in cui la velocità di z si annulla o non è definita; si usa la forma integrale del legame tra R e Φ , che resta valida.