

COMMENTARIO INTEGRATIVO — P2
Topologia canonica delle traiettorie interne
Ivan Carenzi

Front Matter

Autore: Ivan Carenzi.

ORCID: 0009-0006-0108-7808.

Serie/Corpus: Fisica Informazionale.

Titolo: Commentario Integrativo — P2 — Topologia canonica delle traiettorie interne.

Tipo: Descrittivo.

Versione: v1.0.

Data: 2026-05-24.

Lingua: Italiano.

Stato: Rilascio editoriale.

Licenza: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

DOI versione: 10.5281/zenodo.20257498.

Regola di precedenza normativa

Il presente documento ha natura descrittiva e interpretativa. La fonte normativa primaria resta lo Studio Avanzato ufficiale “P2 - Topologia canonica delle traiettorie interne indicizzate”, risolto e chiuso in revisione canonica, che prevale su questo commentario in caso di discrepanze tecniche, formali o interpretative.

Sintesi operativa

Questo commentario accompagna il P2 offrendo una lettura filosofico-epistemologica della topologia canonica delle traiettorie interne indicizzate. Chiarisce il passaggio da $R(t)$ a $R_x(\tau)$ o $R_x(s)$, il rapporto subordinato con il P1, il ruolo della firma topologico-morfologica, della distanza d_T e delle famiglie F_1 - F_5 . Il documento non introduce nuove definizioni, metriche, famiglie, mapping tra domini o risultati normativi.

Parole chiave

Fisica Informazionale, P2, traiettorie interne, $R_x(\tau)$, $R_x(s)$, topologia canonica, firma topologico-morfologica, d_T , F_1 - F_5 , P1, CMDE, commentario integrativo

Come citare

Carenzi, 2026, Commentario Integrativo — P2 — Topologia canonica delle traiettorie interne, v1.0, Zenodo 10.5281/zenodo.20257498.

La risoluzione del P2 segna un passaggio metodologico decisivo nella Fisica Informazionale, perché conduce la traiettoria interna oltre la sua lettura più immediata come variazione di valore e la riconosce come forma confrontabile. Dopo il P1, R_x non può essere trattata soltanto come una grandezza che cambia lungo un parametro interno; deve essere compresa anche come percorso dotato di andamento, struttura, stabilità, criticità, ricorrenza, plateau e transizioni. La domanda non riguarda più soltanto quanto valga R_x in un punto, ma quale configurazione assuma il suo attraversamento. Il P2 non aggiunge una nuova dinamica di generazione della traiettoria, non modifica la legge di propagazione stabilita dal P1 e non introduce una diversa fisica della produzione di R_x . Esso interviene dopo che la traiettoria sia stata definita, osservata, stimata o propagata, e ne rende leggibile la forma in modo controllato.

Il significato epistemologico della correzione da $R(t)$ a $R_x(\tau)$ o $R_x(s)$ è più profondo di una semplice sostituzione simbolica. La scrittura storica $R(t)$, se assunta come forma rigorosa generale, rischiava di lasciare indeterminato il dominio della traiettoria e di sovrapporre il parametro interno del sistema al tempo cosmologico. La notazione indicizzata elimina questa ambiguità: x dichiara il sistema, τ dichiara il parametro interno, s dichiara eventualmente una coordinata log-temporale interna, e nessuno di questi elementi viene confuso con t . La traiettoria non resta sospesa in uno spazio simbolico generico, ma viene collocata in un dominio preciso, con una dipendenza dichiarata, una responsabilità metrica e un contesto di validità. Questa correzione rende il P2 coerente con la separazione dei domini e impedisce di trasferire silenziosamente alle traiettorie interne proprietà che appartengono al dominio cosmologico della CMDE.

La distinzione tra dominio cosmologico e domini interni costituisce uno dei presidi concettuali più importanti della risoluzione. $z(t)$ resta riservato alla CMDE e non viene impiegato come variabile interna del P2. Quando il problema lavora con $z_x(\tau)$, $\Phi_x(\tau)$, $\kappa_x(\tau)$ e $R_x(\tau)$, esso opera in un quadro indicizzato, interno e dipendente dal sistema. Non vi è identificazione implicita tra τ e t , non vi è conversione automatica della metrica cosmologica in metrica delle traiettorie interne, non vi è alcuna inferenza cosmologica nascosta nella classificazione topologica di R_x . Il P2 consolida precisamente questa disciplina: rende confrontabili le forme senza confondere i piani formali entro cui esse sono definite.

La dipendenza dal P1 è sobria, necessaria e delimitata. Il P1 stabilisce la relazione $dR_x = \kappa_x(\tau) \Phi_x(\tau) dz_x$, mostrando come una variazione informazionale indicizzata possa propagarsi nella traiettoria interna attraverso un potenziale e un coefficiente dichiarati. Il P2 non altera questa relazione, non la generalizza e non la sostituisce. La assume come base già chiusa, poi cambia domanda. Dove il P1 chiarisce come una traiettoria possa essere prodotta o vincolata, il P2 chiede che forma abbia quella traiettoria una volta resa disponibile all'analisi. Questa distinzione protegge l'impianto da una confusione frequente: classificare una forma non significa spiegare interamente la sua origine.

L'equivalenza topologica interna nasce dall'esigenza di distinguere ciò che appartiene alla forma essenziale della traiettoria da ciò che dipende da rappresentazione, ampiezza o ritmo locale di percorrenza. Due traiettorie possono differire per scala, offset o velocità interna e tuttavia conservare una struttura morfologica comparabile. Al contrario, due traiettorie numericamente vicine possono appartenere a regimi differenti se mostrano punti critici, plateau, ricorrenze o burst

organizzati in modo diverso. L'equivalenza topologica interna non produce identità fisica tra sistemi, non afferma uguaglianza causale tra processi e non cancella la specificità del dominio. Essa stabilisce soltanto che, rispetto alle trasformazioni ammesse e alle tolleranze dichiarate, certe traiettorie possono essere considerate equivalenti o simili sotto il profilo della forma.

La firma topologico-morfologica $\Sigma(R_x)$ risponde a un'esigenza complementare: impedire che la traiettoria venga ridotta a un singolo indice. Una traiettoria interna non è interamente descritta dal suo valore medio, dal suo massimo, dal suo minimo o da una misura isolata. La sua forma contiene informazioni sull'ordine delle transizioni, sulla robustezza dei punti critici, sulla presenza di plateau, sulla ricorrenza, sull'intermittenza e sulla persistenza delle caratteristiche. $\Sigma(R_x)$ permette di leggere questa complessità senza dissolverla in impressioni qualitative. Essa costruisce un profilo della traiettoria non come racconto libero, ma come struttura ricostruibile attraverso criteri dichiarati.

Proprio per questo la distinzione tra invarianti topologici forti e descrittori morfologici normalizzati è essenziale. Non tutto ciò che contribuisce a descrivere una traiettoria possiede lo stesso statuto matematico. Struttura critica robusta, parola di monotonia, merge tree e diagrammi di persistenza appartengono al nucleo topologico forte della lettura, entro le condizioni e le soglie stabilite. Quantità come plateau ratio, burst index, densità dei cambi di monotonia, ricorrenza e variazione totale dipendono invece da protocollo, normalizzazione, soglie e classe di riparametrazioni ammesse. Esse sono indispensabili per caratterizzare la morfologia, ma non devono essere presentate come invarianti assoluti indipendenti da ogni scelta operativa. Il P2 acquista rigore perché non appiattisce questi livelli: distingue ciò che è topologicamente stabile da ciò che è morfologicamente informativo.

La distanza d_T possiede, in questo quadro, un valore epistemologico preciso. Non è una metrica assoluta imposta a ogni traiettoria grezza, né una misura universale di identità tra sistemi. È una misura operativa di dissimilarità topologico-morfologica, costruita per confrontare traiettorie entro condizioni dichiarate. Sui rappresentanti grezzi opera come pseudometrica, poiché traiettorie diverse per scala, offset o riparametrazione possono diventare equivalenti dopo il quoziente. Diventa metrica operativa sul quoziente solo quando le degenerazioni sono identificate e le componenti impiegate soddisfano le condizioni richieste. Questa cautela non indebolisce il P2; al contrario, ne rafforza la scientificità, perché impedisce di attribuire alla distanza una portata superiore al suo dominio di validità.

Le famiglie F_1 - F_5 devono essere lette come regioni operative nello spazio delle forme di traiettoria, non come essenze ontologiche, profili psicologici o gerarchie di valore. F_1 individua la monotonia coerente, F_2 la criticità finita, F_3 la ricorrenza oscillatoria, F_4 il plateau multistabile, F_5 il burst intermittente. Ciascuna famiglia nomina un regime morfologico, non una natura del sistema. Una traiettoria assegnata a F_3 non diventa per questo un soggetto ricorrente; una traiettoria F_5 non possiede una drammaticità ontologica; una traiettoria F_4 non implica immobilità metafisica. Il linguaggio della famiglia serve a classificare la forma, non a umanizzare la grandezza.

Il valore dei casi di frontiera è particolarmente rilevante. Una classificazione debole non è un fallimento della tassonomia, ma una garanzia contro l'arbitrarietà. Le traiettorie interne possono mostrare configurazioni ibride, transizionali, rumorose, quasi costanti, degeneri o non sufficientemente regolari. Forzarle dentro una categoria rigida significherebbe trasformare la classificazione in dogma. Il P2 evita questo rischio introducendo condizioni di appartenenza forte, appartenenza debole, margini decisionali e casi degeneri. La capacità di dichiarare l'incertezza diventa così parte del rigore, non una sua diminuzione.

Il certificato di classificazione svolge una funzione epistemologica di presidio. Senza sistema x , parametro interno, protocollo di costruzione di R_x , normalizzazione, soglie, firma, distanze, famiglia assegnata e limiti dichiarati, la classificazione resterebbe una descrizione impressionistica. Con il certificato, l'atto interpretativo diventa tracciabile. Non basta dire che una traiettoria appare oscillatoria, stabile o intermittente; occorre mostrare secondo quali criteri, con quali soglie, entro quale dominio e con quale margine. Il certificato sottrae il P2 alla soggettività del lettore e lo colloca in una pratica di confronto riproducibile.

Il senso filosofico del P2 sta nel passaggio dalla misura puntuale alla morfologia della trasformazione. Una grandezza può essere osservata come valore, ma una traiettoria deve essere compresa come forma del cambiamento. Chiedere quanto valga R_x resta necessario, ma non sufficiente. Il P2 introduce la domanda successiva: quale forma assume il percorso di R_x ? In questa domanda si apre uno spazio specifico per la Fisica Informazionale, perché la coerenza interna non viene colta soltanto nel punto, ma nella continuità, nelle inversioni, nelle soglie, nelle persistenze e nelle discontinuità controllate del suo attraversamento.

Il P2 consolida il Corpus perché rende le traiettorie interne confrontabili senza confondere i sistemi, i domini o i parametri. La similarità topologica non diventa identità fisica; la distanza operativa non diventa giudizio ontologico; la famiglia morfologica non diventa destino del sistema. Ciò che viene acquisito è una grammatica della forma, capace di leggere la traiettoria come struttura trasformativa e non come semplice elenco di valori. La risoluzione non aggiunge una nuova origine alla traiettoria, ma un modo più rigoroso di comprenderne l'andamento.

In conclusione, il P2 chiarisce che una traiettoria interna, una volta definita entro il proprio dominio, può essere studiata come forma informazionale senza perdere rigore e senza oltrepassare i limiti del formalismo. La sua forza sta nel rendere confrontabile ciò che altrimenti resterebbe soltanto descrivibile, nel distinguere la struttura dalla scala, la morfologia dal valore puntuale, la similarità dall'identità. La topologia canonica delle traiettorie interne non sostituisce la propagazione stabilita dal P1 e non invade il dominio cosmologico della CMDE; offre invece al Corpus uno strumento interpretativo e operativo per riconoscere come una trasformazione si dispone nel proprio percorso interno.