

## Introduzione

Antonella Vannini<sup>1</sup>

### Scopo del presente lavoro

Il presente lavoro ha lo scopo di descrivere le qualità e le implicazioni, nel campo della psicologia, di due principi osservabili nel mondo fisico e biologico: il principio dell'entropia e il principio della sintropia.

Nella relatività ristretta, l'equazione energia-momento-massa lega l'energia **E**, la massa **m** e il momento **p** (velocità) di un oggetto:  $E^2 = c^2p^2 + m^2c^4$ . Dal momento che questa equazione è elevata al quadrato, per ricavare la quantità di energia totale dell'oggetto misurato, ossia il valore di E, è necessario calcolare la radice quadrata che, come noto, produce sempre due soluzioni: una positiva (+E) ed una negativa (-E). In base ai principi della relatività ristretta, l'energia a segno positivo (+E) si muove dal passato verso il futuro (causalità), mentre l'energia a segno negativo (-E) si muove a ritroso nel tempo, dal futuro verso il passato (retrocausalità).

Nel 1942 Luigi Fantappiè, uno dei maggiori matematici italiani, notò che da un punto di vista matematico tutti i fenomeni fisico-chimici, determinati da cause collocate nel passato (+E), sono governati dal principio dell'*entropia*, mentre tutti i fenomeni attratti verso cause collocate nel futuro (-E), sono governati da un principio simmetrico a quello dell'entropia che Fantappiè denominò *sintropia*.

Come è noto, l'entropia è descritta dal secondo principio della termodinamica in base al quale in ogni trasformazione di energia (ad esempio trasformando il calore in lavoro), una parte di energia si dissipa nell'ambiente: quando l'energia dissipata nell'ambiente è distribuita in modo uniforme (ad esempio non vi sono più variazioni di calore) si raggiunge uno stato di equilibrio

---

<sup>1</sup> [antonella.vannini@gmail.com](mailto:antonella.vannini@gmail.com)

in cui non è più possibile trasformare l'energia in lavoro. Questo stato di equilibrio è anche noto come "morte termica".

I fenomeni sintropici, al contrario, si caratterizzano per la tendenza alla concentrazione dell'energia, alla creazione di differenziazione ed ordine e al mantenimento del sistema lontano dalla "morte termica". Fantappiè notò immediatamente la coincidenza tra le proprietà dei fenomeni sintropici e le qualità tipiche dei sistemi viventi.

Fantappiè presentò la sua teoria il 30 ottobre 1942 presso l'Accademia d'Italia in un volume intitolato "Principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico" (Fantappiè, 1942).

### **Prove empiriche dell'anticipazione e della retrocausalità in psicologia**

Alcune prove empiriche si pongono a sostegno dell'esistenza della retrocausalità e di risposte anticipatorie nei sistemi viventi. In questo lavoro vengono presi in esame 3 tipi di esperimenti, uno dei quali viene replicato.

#### *Risposta anticipatoria prestimolo nella frequenza cardiaca*

Nell'articolo "Heart Rate Differences between Targets and Nontargets in Intuitive Tasks" (Tressoldi e coll., 2005), Tressoldi e collaboratori effettuano un primo esperimento esplorativo e un secondo esperimento confermativo, verificando (con significatività statistica  $p=0,015$  nel primo caso e  $p=0,001$  nel secondo caso) l'ipotesi che la frequenza del battito cardiaco reagisca allo stimolo prima che lo stimolo stesso venga determinato.

#### *Risposta anticipatoria prestimolo nella conduttanza cutanea*

Nel 2003 Spottiswoode del Cognitive Science Laboratory ha replicato gli esperimenti di Bierman e Radin (1997) che mostrano un aumento statisticamente significativo della conduttanza cutanea 2-3 secondi prima della presentazione di stimoli a contenuto emotigeno.

Spottiswoode conferma questi effetti anticipatori con una significatività statistica di  $p=0,0005$ , esaminando e controllando tutti i possibili artefatti (inclusa la frode e gli artefatti statistici) e le spiegazioni alternative (Spottiswoode, 2003).

### *Effetti di retrocausalità negli esperimenti utilizzando sistemi REG (Random Event Generator)*

Nel 1979 fu avviato il laboratorio PEAR (Princeton Engineering Anomalies Research) sotto la direzione di Robert Jahn, allora preside della facoltà di Ingegneria e Scienze applicate dell'Università di Princeton. Lo scopo del PEAR era quello di riprodurre e studiare i risultati ottenuti da alcuni ricercatori indipendenti che mostravano interazioni anomale tra la mente umana e i sistemi REG (generatori casuali di eventi). Questo laboratorio, assieme ad un consorzio di altri istituti di ricerca universitari, ha confermato e approfondito questi risultati. L'interazione anomala mente/macchina che si osserva è estremamente semplice: i sistemi REG producono distribuzioni gaussiane estremamente precise, ma quando il soggetto tenta di distorcere queste distribuzioni con il semplice uso della intenzionalità, si osservano spostamenti dei valori medi statisticamente significativi (seppur lievi da un punto di vista quantitativo). Ancora più intrigante è il fatto che su distribuzioni REG prodotte in anticipo rispetto all'espressione dell'intenzionalità da parte del soggetto, si osserva un effetto amplificato. La significatività statistica di questa amplificazione dell'effetto è di  $p<0,000000001$  (Jahn, 2005).

### *Replicazione degli esperimenti REG*

Gli esperimenti del PEAR suscitano, ovviamente, una reazione immediata di scetticismo. In considerazione della facilità con cui oggi, grazie ai PC, è possibile disporre di sistemi REG estremamente precisi, in questo lavoro si è prodotta una replicazione di questi esperimenti.

Il primo esperimento era volto allo studio delle interazioni cosiddette "locali" (che avvengono cioè nello stesso momento) tra sistema REG ed espressione dell'intenzionalità del soggetto. In questa modalità sono state realizzate numerose prove ottenendo, dopo un periodo di

addestramento, differenze statisticamente significative tra la distribuzione “Low”, nella quale il soggetto tenta di abbassare i valori medi della distribuzione gaussiana, e la distribuzione “High”, nella quale il compito del soggetto è alzare i valori medi della distribuzione gaussiana tramite l’espressione della propria intenzionalità (figura 1).

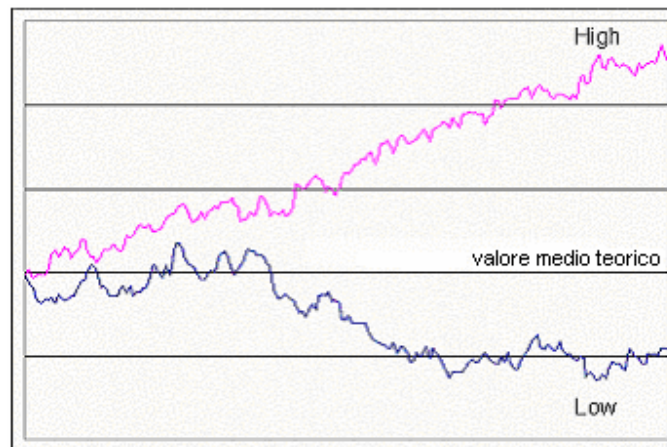


Fig. 1 Distribuzione cumulata degli effetti High e Low modalità locale, N=396, p<0,005

Nell’esperimento in modalità retrocausale, nel quale la sequenza REG era stata prodotta con circa due ore di anticipo rispetto all’espressione dell’intenzionalità del soggetto, gli effetti sono stati osservati unicamente con riferimento alla distribuzione High (figura 2).

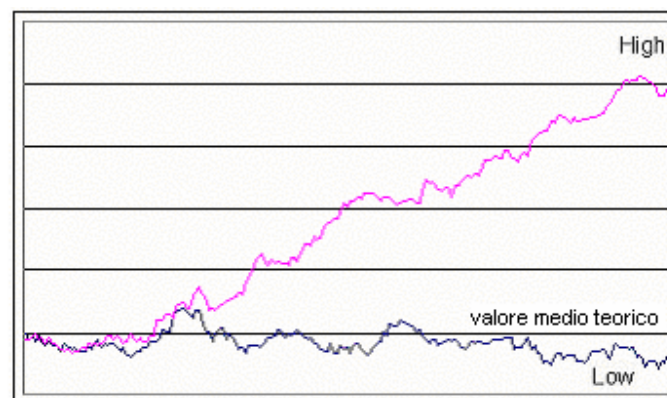


Fig. 2 Distribuzione cumulata degli effetti High e Low modalità retrocausale, N=396, p<0,0005

La figura 2 consente di apprezzare la differenza tra una distribuzione casuale (in questo caso la distribuzione Low) che continua a mantenersi vicino al valore medio teorico della

distribuzione gaussiana, e una distribuzione non casuale che presenta un progressivo accumulo dell'effetto e che si allontana perciò progressivamente dal valore medio teorico della distribuzione gaussiana (in questo caso la distribuzione High).

### **La lotta della vita contro l'entropia**

Nel 1927 l'eminente fisico Sir Arthur Eddington dimostrò che l'entropia obbliga il tempo a muoversi dal passato verso il futuro, coniando così la teoria della *freccia del tempo* (Eddington, 1927).

Nel 1982 l'astrofisico Frautschi dimostrò che nel nostro universo in espansione l'entropia aumenta e che questo è il motivo per il quale le leggi del macrocosmo sono governate dall'entropia e il tempo fluisce dal passato verso il futuro (Frautschi, 1982).

Nel 1974 Monod mostrò che è impossibile spiegare le proprietà della vita partendo da leggi esclusivamente governate dal principio dell'entropia (Monod, 1974).

A livello della fisica quantistica e del microcosmo, si osserva invece la simmetria del tempo e la coesistenza di passato, presente e futuro, osservazioni che danno forza alle affermazioni di Fantappiè secondo il quale i processi sintropici hanno luogo al livello del microcosmo.

I processi sintropici mostrano una tendenza all'evoluzione dalle forme più semplici alle più complesse. Non appena una struttura sintropica cresce al punto da organizzarsi in macrostrutture, essa entra in conflitto con la legge dell'entropia che domina nel macrocosmo.

In questo lavoro si prende in esame un modello dei bisogni umani proposto da Ulisse Di Corpo in una tesi sperimentale discussa presso la facoltà di Psicologia di Roma e curata dal fisico Eliano Pessa (Di Corpo, 1981) e presso la facoltà di Statistica e curata dal preside Vittorio Castellano (Di Corpo, 1983). Questo modello, partendo dalla constatazione del conflitto tra sintropia ed entropia, ipotizza che il comportamento degli esseri umani possa essere descritto in base ad una serie di bisogni che nascono appunto dalla necessità di contrastare l'azione dell'entropia. Si individuano così tre classi di bisogni:

- **Bisogni materiali:** per contrastare l'azione dissipativa dell'entropia e mantenerci in vita, siamo obbligati ad acquisire energia dall'ambiente (ad esempio, attraverso

l'alimentazione), a proteggerci con un riparo, il vestiario, a rispettare le fondamentali norme igienico-sanitarie, ecc.

- **Bisogni di connessione:** Albert Szent-Gyorgyi, scopritore della vitamina C e premio Nobel 1937 per la medicina e la fisiologia, introdusse le proprietà della sintropia per spiegare i processi di organizzazione e complessità dei sistemi viventi (Szent-Gyorgyi, 1977); secondo Schrödinger (premio Nobel 1933 per la fisica) i sistemi viventi si alimentano di energia negativa (-E) al fine di mantenere la propria organizzazione e complessità (Schrödinger, 1988). Gli esperimenti sulla retrocausalità e sull'anticipazione suggeriscono che negli esseri umani il sistema nervoso autonomo (neurovegetativo) possa essere dedicato al collegamento con l'energia negativa. Poiché l'energia negativa porta alla concentrazione di energia, una buona soddisfazione del bisogno di connessione verrebbe sperimentata sotto forma di vissuti di calore (e di benessere) nelle aree regolate dal sistema nervoso autonomo (in modo particolare l'area toracica), mentre l'insoddisfazione di questo bisogno sarebbe caratterizzato, nelle medesime aree, da vissuti di freddo e di vuoto. Questi ultimi vissuti sono oggi descritti nei manuali di psicopatologia con il termine di *angoscia*.
- **Bisogno di significato.** I sistemi viventi più evoluti, che hanno sviluppato strutture corticali estremamente complesse, dedicate alla rappresentazione della realtà e alle funzioni cognitive superiori, devono infine risolvere la contraddizione tra le polarità opposte sintropia/entropia. L'entropia, che si manifesta sotto forma di onde divergenti, porta infatti l'ambiente a gonfiarsi e a tendere all'infinito, mentre la sintropia, che al contrario si manifesta sotto forma di onde convergenti, porta i sistemi viventi ad essere finiti. Il confronto tra l'essere vivente (finito) e l'ambiente circostante (infinito) porta alla constatazione della propria nullità ( $1/\infty=0$ ). Questo conflitto d'identità tra l'essere e il non essere si esprime come bisogno di dare un significato alla propria esistenza. Quando questo bisogno non viene soddisfatto il conflitto consuma energia deprimendo il sistema ed è associato a vissuti di nullità, di inutilità e di mancanza di significato. Questa sintomatologia è descritta nei manuali di psicopatologia con il termine di *depressione*.

## Verifica empirica

Da questo modello dei bisogni nascono 2 ipotesi che, in questo lavoro, vengono verificate empiricamente:

1. *Ipotesi n.1*: il conflitto d'identità si risolve quando  $(1x^\infty)/\infty=1$ ; in altre parole, unendoci alla realtà, cioè soddisfacendo il bisogno di connessione, si ritrova la propria identità, soddisfacendo così anche il bisogno di significato. Da questa considerazione discende l'ipotesi che l'angoscia e la depressione, pur avendo origini diverse, debbano essere connesse (correlate) in modo quasi perfetto in quanto unite tra di loro da un'equazione matematica.
2. *Ipotesi n.2*: il malessere è la conseguenza di uno o più bisogni insoddisfatti. Ci si attende, quindi, che item che descrivono vissuti di malessere (ad esempio, "mi sento scontento", "mi sento infelice") debbano mostrare le correlazioni più elevate con item che descrivono vissuti di depressione, inutilità, angoscia e solitudine.

Al fine di verificare queste ipotesi è stata utilizzata la metodologia relazionale. Questa metodologia nasce dai lavori di John Stuart Mill il quale, nel 1843, dimostrò che al fianco del metodo sperimentale (che si basa sullo studio delle differenze tra gruppi) esiste un altro metodo che studia la concomitanza tra gli eventi. Il pregio del metodo delle variazioni concomitanti (da cui nasce la metodologia relazionale, da non confondere però con le "correlazioni" utilizzate in statistica) sta nel fatto che consente di utilizzare assieme informazioni quantitative e qualitative, oggettive e soggettive e che i suoi risultati sono invarianti rispetto alle maschere utilizzate dai soggetti nel fornire le risposte agli item (Stuart Mill, 1843).

Si è utilizzata come base dati una ricerca realizzata nel 1993 dal Ser.T di Teramo su 974 giovani al fine di studiare il disagio giovanile. La base dati di questo studio (singoli questionari) è disponibile e scaricabile liberamente dal WEB. Il questionario, composto da 195 item, era stato progettato da psicologi (principalmente di impostazione relazionale e psicoanalitica), psichiatri e assistenti sociali e unisce ipotesi diverse sull'eziologia del malessere giovanile.

Questa base dati è stata considerata idonea alla verifica delle ipotesi sopra elencate in quanto essa non è distorta dall'esigenza di voler dimostrare il modello dei bisogni appena discusso; infatti, il questionario è stato progettato da esperti che non erano a conoscenza del modello dei bisogni umani qui descritto.

### *Risultati.*

1. L'analisi dei dati mostra che la connessione tra gli item "mi sento depresso" e "mi sento angosciato" ottiene la significatività statistica più elevata in assoluto (su un totale di 18.915 possibili correlazioni), con un valore del Chi Quadro di 507,08. E' da notare che la significatività statistica all'1% si raggiunge già con valori del Chi Quadro pari a 6,635 e che forme simili dello stesso item ottenevano valori del Chi Quadro attorno a 300. Questo risultato dimostra una concomitanza quasi perfetta tra i due item, avvalorando in questo modo l'ipotesi che la depressione e l'angoscia siano collegate da un'equazione di tipo matematico.
2. Gli item che esprimono malessere, come "mi sento insoddisfatto", "mi sento infelice" e "mi sento scontento", sono connessi innanzitutto con gli item "mi sento depresso", "mi sento angosciato", "mi sento inutile" e "mi sento solo" ottenendo valori del Chi quadro nettamente superiori a quelli ottenuti dagli item proposti da altri modelli teorici. Questa verifica conferma la centralità del modello dei bisogni nella spiegazione del disagio e del malessere.

Questi risultati, replicati in altri studi, danno sostegno al modello dei bisogni che discende dall'allargamento della scienza alla soluzione negativa dell'energia, e confermano perciò, indirettamente, la teoria della sintropia avanzata dal Fantappiè.



## Causalità, retrocausalità e coscienza

Nell'articolo "*Chaos, Quantum-transactions and Consciousness*" Chris King mostra come l'equazione energia-momento-massa di Einstein consenta di ipotizzare, in modo nuovo e originale, due livelli di descrizione del rapporto mente-cervello (King, 2003).

Secondo King, la duplice causalità che deriva dall'equazione energia-momento-massa, pone costantemente i sistemi viventi di fronte a biforcazioni; il sistema è quindi obbligato, in ogni momento, ad operare una scelta tra questi due tipi di informazione. Questa situazione costante di scelta, il cui esito non può essere determinato a priori, viene da King associata al concetto di libero arbitrio. Il libero arbitrio sarebbe quindi una caratteristica fondamentale di tutti i livelli dell'organizzazione biologica, dalle molecole fino alle macrostrutture; di conseguenza, dal momento che le unità fondamentali di un organismo biologico agirebbero ognuna in base al libero arbitrio, e dal momento che gli esiti di questo libero processo di scelta non sono determinabili a priori, il sistema stesso dovrebbe manifestare costantemente dinamiche caotiche e sfuggire così ad un approccio puramente deterministico. Se in un sistema caotico si inseriscono degli attrattori si ottengono due effetti:

- da una parte, si generano delle strutture di ordine che prendono la forma di strutture frattali;
- dall'altra, una piccola perturbazione locale può essere selezionata e amplificata fino a diventare un evento che coinvolge tutto il sistema (l'esempio classico è quello degli attrattori di Lorenz: "*il battito d'ali di una farfalla in Amazzonia può causare un uragano negli Stati Uniti*").

Partendo da queste considerazioni, King individua due livelli di spiegazione della coscienza. Nel primo livello, l'informazione si trasferisce dalla mente al cervello, tramite le scelte operate attraverso il libero arbitrio; nel secondo livello, l'informazione passa dal cervello alla mente, grazie all'amplificazione dei segnali (ad esempio i segnali sensoriali ricevuti dai recettori periferici, ma anche i segnali interni) operata dalle strutture frattali del cervello. Secondo King, questi due livelli di spiegazione non sono altro che i due aspetti speculari della coscienza.

## Organizzazione del lavoro

Il lavoro è organizzato in otto capitoli:

1. il primo capitolo, *“Il tempo come variabile: da Galileo alla Relatività di Einstein”*, analizza i concetti di tempo e di causalità a partire dalla relatività di Galileo Galilei fino alla teoria della relatività ristretta di Einstein;
2. il secondo capitolo, *“La duplice soluzione dell’energia e la supercausalità”* analizza la doppia soluzione dell’energia e introduce il modello della supercausalità, che Einstein indicava con il termine di *Übercausalität*. Secondo questo modello, la realtà è la conseguenza della costante interazione tra cause collocate nel passato (causalità meccanica) e cause collocate nel futuro (retrocausalità);
3. il terzo capitolo, *“Retrocausalità: alcune prove empiriche”* descrive alcune prove empiriche a sostegno dell’esistenza della retrocausalità e di effetti anticipatori nei sistemi viventi;
4. il quarto capitolo, *“Energia negativa, sintropia e sistemi viventi”*, introduce la “Teoria Unitaria del mondo fisico e biologico” del grande matematico italiano Luigi Fantappiè il quale, partendo dalle considerazioni esposte nei primi due capitoli, dimostra che le cause collocate nel passato sono governate dal principio dell’entropia, mentre le cause collocate nel futuro sono governate da un principio simmetrico da lui denominato “sintropia”. In particolare, Fantappiè collega le proprietà della sintropia alle qualità dei sistemi viventi. In questo capitolo vengono anche dedicati alcuni paragrafi alla scienza del caos e ai frattali. Vengono introdotti degli esempi di geometria frattale al fine di chiarire, con immagini visive, che cosa accade nel momento in cui entropia e sintropia (passato e futuro) interagiscono insieme e come questi concetti consentano di descrivere la complessità dei sistemi viventi;
5. nel quinto capitolo, *“La lotta della vita contro l’entropia”*, viene introdotto il modello dei bisogni umani derivante dalla teoria della sintropia;
6. nel sesto capitolo: *“Causalità, retrocausalità e coscienza: alcuni modelli a confronto”*, viene presentato il modello della coscienza che nasce dalla supercausalità.

7. nel settimo capitolo, "*La metodologia delle variazioni concomitanti*", si descrivono le caratteristiche della metodologia delle variazioni concomitanti introdotta da Stuart Mill nel 1843;
8. nell'ottavo capitolo, "*Verifica di alcune ipotesi empiriche*", alcune ipotesi che nascono dalla teoria dei bisogni enunciata nel capitolo 5 vengono poste a verifica utilizzando la metodologia delle variazioni concomitanti.