

*FOR*

*CEREBRAL SIMULATION*

*AND*

*SOCIAL SYSTEMS SIMULATION*

*RIFLESSIONI DI FISICA-MATEMATICA E DI ALTRO*

*(D.P. Errigo)*

## Cap.1 - LE CONICHE DIPOLARI

### UN'IPOTESI SU PARTICELLE ELEMENTARI, ATOMICHE E NUCLEARI<sup>1</sup>

#### 00 – Ipotesi

- Una particella elementare o atomica o nucleare di massa reale  $M_e$  può essere considerata come costituita da una corteccia di  $n$  masse  $m_e = M_e/n$  accoppiate in  $n/2$  dipoli che si muovono in un campo di forza centrale.
- il dipolo elementare costituisce gli estremi di due coniche concentriche e oscilla, nella sua rotazione, dalla quadratura all'opposizione.
- la posizione di opposizione è di risonanza.

#### 0 - Derivazioni dalle ipotesi

Sia dato un moto piano con forza centrale in cui si muova una coppia di particelle, ognuna di massa  $m_e = M_e/n$  : si analizzi il moto in coordinate polari.

Posta l'equazione generica dell'energia cinetica  $T$  e dell'energia potenziale  $V$

$$T = \frac{1}{2}Mv^2 = \frac{1}{2}2m_e v^2 = M_e/n(d/dt\rho)^2 + \rho^2(d/dt\theta)^2$$

$$V = -\int f(\rho)d\rho$$

ricordando che:  $V$  = Energia Potenziale,  $E$  = Energia totale,  $H$  = Hamiltoniano, etc, si ha:

$$M_e/n(d/dt\rho)^2 + \rho^2(d/dt\theta)^2 - \int f(\rho)d\rho = E$$

L'Hamiltoniano conseguente è dato da:

$$H = \sum p_\alpha(d/dtq_\alpha) - L = T + V$$

Ed allora, dato che è:

$$P_\rho = \partial L / \partial (d/dt\rho) = M_e/n(d/dt\rho)$$

$$P_\theta = \partial L / \partial (d/dt\theta) = 2\rho^2 M_e/n(d/dt\theta)$$

da cui:

$$(d/dt\rho) = nP_\rho / 2M_e$$

$$(d/dt\theta) = nP_\theta / 2\rho^2 M_e$$

si ha:

$$H = P_\rho(d/dt\rho) + P_\theta(d/dt\theta) - L = (n/4M_e)(P_\rho^2 + P_\theta^2/\rho^2) - k/\rho$$

dove :

$$k/\rho = -\int f(\rho)d\rho$$

---

<sup>1</sup> La presente ricerca del 1963 e rivisitata nel 1974 e nel 1985 è da considerarsi l'ipotesi portante della seconda parte del Cap. 2

Allora, posti:

$$P_\rho = \partial I / \partial \rho \quad P_\theta = \partial I / \partial \theta$$

si ha:

$$\partial I / \partial t + H = 0$$

Da cui si ottiene in sequenza:

$$\begin{cases} \partial I / \partial t + (n/4 M_e)[(\partial I / \partial \rho)^2 + 1/\rho^2(\partial I / \partial \theta)^2] - k/\rho = 0 \\ I = S_1(\rho) + S_2(\theta) + S_3(t) \quad (n/4 M_e)[(\partial S_1 / \partial \rho)^2 + 1/\rho^2(\partial S_2 / \partial \theta)^2] - k/\rho = -dS_3/dt = \beta_3 \end{cases}$$

Con  $S_3 = -\beta_3 t$ , moltiplicando per  $(4M_e \rho^2/n)$  e ponendo  $S_2 = \beta_2 \theta$ , si ha:

$$\rho^2 \{ (4M_e/n)\beta_3 + (4M_e/n)k/\rho - (dS_1/d\rho)^2 \} = (dS_2/d\theta)^2 = \beta_2^2$$

da cui:

$$S_1 = \int [(4M_e/n)\beta_3 + (4M_e/n)k/\rho - \beta_2^2/\rho^2]^{1/2} d\rho$$

e quindi:

$$I = S_1 + \beta_2 \theta - \beta_3 t$$

## 1 – Impostazione

Ponendo  $\beta_2$  e  $\beta_3$  per le nuove quantità di moto  $P_\rho$  e  $P_\theta$ , si ha:

$$(0) \quad \begin{cases} \gamma_1 = Q_\rho = \partial I / \partial \beta_2 = \theta + \partial S_1 / \partial \beta_2 \\ \gamma_2 = Q_\theta = \partial I / \partial \beta_3 = -t + \partial S_1 / \partial \beta_3 \end{cases}$$

da cui si ottiene:

$$\begin{cases} \int \beta_2 d\rho / [\rho^2 \{ (4M_e/n)\beta_3 + (4M_e/n)k/\rho - \beta_2^2/\rho^2 \}^{1/2}] = \theta - \gamma_1 \\ \int 4M_e d\rho / [n \{ (4M_e/n)\beta_3 + (4M_e/n)k/\rho - \beta_2^2/\rho^2 \}^{1/2}] = t + \gamma_2 \end{cases}$$

**Ora, dato che è  $\rho = \rho(\beta_3^{1/2})$ , si può ottenere:**

$$(1) \quad \beta_3 = (n/4M_e)[(dS_1/d\rho)^2 + 1/\rho^2(dS_2/d\theta)^2] - k/\rho$$

Ricercando i massimi ed i minimi della funzione  $\beta_3$ , si ottiene in definitiva:

$$(2) \quad \beta_3 = (n/4M_e)[(\beta_2^2 - \theta^2)/\rho^2] - k/\rho$$

Per ogni coppia di valori  $(\theta, \rho)$  esiste un valore massimo o minimo di  $\beta_3$  secondo la seguente tabella:

$\beta_3$	$k/\rho$	$f(\rho)$	$\rho$
max	$< 0$	$> 0$	min
min	$> 0$	$< 0$	max

*Per ogni posizione del dipolo  $i$  esiste un livello di energia massima a minima distanza dal centro di forza ed un livello di energia minima a massima distanza.*

**Ciò fa presumere che il dipolo sia costituito da masse sub-elementari e da (con) cariche sub-elementari ( $q_{e\pm}$ ).**

## 2 – Prima Derivazione

Le cariche sub-elementari negativa e positiva del dipolo  $i$  sono localizzate su due livelli energetici di un loro insieme discreto, e la negativa su quello di massima energia.

I due livelli sono tali da essere per il dipolo  $i$

$$(3) \quad E_{q_{e-}} - E_{q_{e+}} = 2 |k| \Delta\rho$$

cioè in generale:

$$(4) \quad \Delta E = 2 |k| \Delta\rho$$

## 3 – Seconda Derivazione

Dalle (0), ponendo  $\varepsilon = -[(1 + n\beta_3\beta_2^2)/(M_e k^2)]^{1/2}$ , si ottiene:

$$(5) \quad \beta_3 = M_e k^2 (\varepsilon^2 - 1) / n\beta_2$$

ed il tutto viene evidenziato nella tabella seguente<sup>2</sup>:

---

<sup>2</sup> Si nota che la  $M_e$  è esplicita solo nel caso del moto parabolico.

<b>moto in:</b>	$\varepsilon$	$\beta_3$	$f(\rho, k)$
<b>Circonferenza</b>	= 0	$- M_e k^2 / n \beta_2$	$\rho k = \frac{1}{2} n \beta_2 (\beta_2 \pm \vartheta)$
<b>Elisse</b>	= a (0 < a < 1)	$M_e k^2 (1 - a^2) / n \beta_2$	$\rho k = [\frac{1}{2} n \beta_2 / (1 - a^2)]^*$ * $(\beta_2 \pm [\vartheta^2 + a^2 (\beta_2^2 - \vartheta^2)]^{1/2})$
<b>Parabola</b>	= 1	0	$\rho^2 k = (n / 4 M_e) (\beta_2^2 - \vartheta^2)$
<b>Iperbole</b>	= b (b > 1)	$M_e k^2 (b^2 - 1) / n \beta_2$	$\rho k = [\frac{1}{2} n \beta_2 / (b^2 - 1)]^*$ * $(\beta_2 \pm [2\beta_2^2 - \vartheta^2 + b^2 (\vartheta^2 - \beta_2^2)]^{1/2})$

Per il moto parabolico si ha:

$$(6) \quad \beta_2 = \pm (4 M_e \rho^2 k / n + \vartheta^2)^{1/2}$$

A questo punto si era affacciata la seguente ipotesi di lavoro “extra”-scientifica:

*La carica elementare  $q_e$  quando è in relazione con cariche uguali, ha le dimensioni di forza elementare, normale alla direzione di una eventuale interazione (di verso contrario con le altre forze che agiscono su o nel sistema) con conseguenti massa, velocità ed accelerazione elementari ( $m_e, v_e, a_e$ ).*

L'ipotesi portava a derivazioni dimensionali interessanti riguardanti la massa e la frequenza, ed altro

## Cap. 2

**"In uno spazio definito come bosonico-fermionico è possibile isolare un pseudo-volume elementare in cui la misura della probabilità di un evento, in termini di coordinate canoniche, sia esprimibile come funzione della metrica e/o del tempo "**

ovvero:

### ***L'INSERIMENTO GNOSEOLOGICO DEL "FATTO" NELLO SPAZIO-TEMPO***

*Il presente capitolo è dedicato a Mr. Garcia-Sucre:  
International Journal of Theoretical Physics, Vol. 12, n°1 (12.9.75), pp. 25-34*

#### **INTRODUZIONE**

L'intendimento del presente Capitolo, in quattro Parti<sup>1</sup>, è puramente descrittivo.

Si tratta di un'analisi non completa del concetto di tempo, visto dapprima come parametro e successivamente come concetto esistenziale autonomo in grado di generare "ambiti" definiti da una metrica.

Lo studio non suppone limitazioni di campi di applicazione data la genericità della superficie in oggetto ed il valore finito ma non preconstituito della eventuale massa.

Ciò che si cerca è una rappresentazione unitaria che deve necessariamente essere particolarizzata con l'introduzione di restrizioni di ambiti dell' Hamiltoniano, etc.

I risultati ottenuti (anche se lo strumento matematico può da qualcuno essere ritenuto obsoleto, però comunque valido) sembrano indicare un metodo nuovo per lo studio dei fenomeni in qualsiasi intervallo di spazio o di durata: si accenna infatti "a qualsiasi tipo di universo".

Ciò che si può notare è lo sfruttamento quasi unicamente della teoria tensoriale applicata a qualsiasi superficie aperta o chiusa.

Le coordinate in genere sia "spaziali" sia, e soprattutto, "temporali" sono descritte come continue usando la notazione propria dell'analisi, ma non si inerte che debbano esserlo.

Il tempo infatti viene sempre introdotto come un insieme di valori dovuti a misurazioni: cioè non viene posto necessariamente continuo.

Allora, se l'uguaglianza delle due metriche, quella "spaziale" e quella "temporale" porta che per entrambe è valida la caratteristica della "granularità", gli infinitesimi riferiti alle coordinate spaziali e temporali devono essere considerati come se fossero piccoli intervalli finiti, anche se studiati unicamente per semplicità, nel loro passaggio al limite zero.

Ciò peraltro può arrecare approssimazioni o eventuali divergenze specie nel "micro".

---

<sup>1</sup> La seconda parte, ultimata nel 1966 (la prima è del 1976, la terza del 1979 e la quarta del 1983) era nata in maniera autonoma nel 1963 (vedi Cap.1) ed era in grado di porgere con opportune semplificazioni in particolari "ambiti", il numero di "quasi-ipoelementi" che potrebbero costituire la struttura interna protonica o quella "pseudo-interna" elettronica.

**Fermionica in genere e Bosonica per derivazione.**

**Dopo una revisione pressochè totale della seconda parte allo scopo di eliminare le particolarizzazioni, è sorta l'esigenza di stabilire una fondazione ed una eventuale generalizzazione: da cui la parte generale introduttiva (la prima) ed in seguito la terza, ulteriore, generalizzante.**

**La quarta parte è costituita da conclusioni matematiche per certi aspetti inaspettate; da cui il titolo della ricerca complessiva.**

**I commenti interni hanno funzione legante e, specie l'ultimo, si pongono a mo' di introduzione a eventuali problematiche più vaste.**

## PRIMA PARTE

*La prima parte è necessaria per costruire il rapporto "duale" di due luoghi: il tridimensionale (lo spazio fisico solitamente rappresentato) ed il bidimensionale, una generica superficie ipotetica rappresentata da punti individuati da coppie di misurazioni temporali relative a due osservatori distinti.*

*Qualsiasi punto nello spazio fisico assume pertanto una seconda rappresentazione legata a due misure o meglio a due "concetti" di tempo.*

*In definitiva si ha un quasi-punto-evento.*

*Tutta la costruzione è puramente matematica, e l'unica novità di rilievo è data dagli ultimi paragrafi in cui si dimostra che la semplificazione della complessità effettuata con la coincidenza dei due tempi, fa pervenire alla metrica dello spazio nella forma della Relatività Ristretta.*

*L'importanza della prima parte è data unicamente dalla costruzione della metrica e delle forme fondamentali della superficie corrispondente allo spazio fisico.*

### § 1)

Si consideri una superficie definita mediante equazioni parametriche in  $\mathbf{t}^\alpha$  (con  $\alpha = 1, 2$ ) relative a due (misure di) tempi distinti.

Siano  $\mathbf{x}^l$  (con  $l = 1, 2, 3$ ) funzioni reali continue di  $\mathbf{t}^\alpha$  rappresentanti generalmente una superficie

$$(1-1-1) \mathbf{x}^l = \mathbf{x}^l(\mathbf{t}^\alpha)$$

Tali funzioni, per i valori di  $\mathbf{t}^\alpha$  contenuti in un campo  $\mathbf{T}$ , soddisfino alla condizione che la matrice Jacobiana  $\|\partial \mathbf{x}^l / \partial \mathbf{t}^\alpha\|$  sia di rango due.

I  $\mathbf{t}^\alpha$  formano un sistema di coordinate sopra la superficie, quindi un'equazione del tipo  $\mathbf{f}(\mathbf{t}^1, \mathbf{t}^2) = \mathbf{0}$ , deve definire una curva.

Si scelga lungo una curva coordinata la direzione positiva corrispondente ai valori crescenti delle variabili  $\mathbf{t}^\alpha$ .

I vettori controvarianti  $d\mathbf{x}^l$  e  $d\mathbf{t}^\alpha$  che rappresentano lo stesso spostamento nello spazio e sulla superficie sono collegati dalle equazioni:

$$(1-1-2) dx^l = \psi \partial x^l / \partial t^\alpha dt^\alpha$$

Pertanto l'elemento lineare  $ds$  sulla superficie è dato da:

$$(1-1-3) ds^2 = g_{lj} dx^l dx^j = g_{lj} \partial x^l / \partial t^\alpha \partial x^j / \partial t^\beta dt^\alpha dt^\beta$$

da cui, ponendo

$$(1-1-4) a_{\alpha\beta} = g_{lj} \partial x^l / \partial t^\alpha \partial x^j / \partial t^\beta$$

si ha:

$$(1-1-5) ds^2 = a_{\alpha\beta} dt^\alpha dt^\beta$$

La (1-1-5) esprime la *Prima Forma Quadratica* fondamentale della superficie.

### § 2)

Dalla considerazione che  $\mathbf{dx}^1$  è controvariante e  $\mathbf{dt}^\alpha$  è un invariante, e che si trasformano le coordinate  $\mathbf{t}^\alpha$  sulla superficie,  $\mathbf{dx}^1$  è un invariante ma  $\mathbf{dt}^\alpha$  non è controvariante, si può considerare  $\partial\mathbf{x}^1/\partial\mathbf{t}^\alpha$  come vettore spaziale controvariante quanto come vettore superficiale covariante. Perciò si può introdurre la seguente notazione:

$$(1-2-1) \ x^1_\alpha = \partial\mathbf{x}^1/\partial\mathbf{t}^\alpha$$

e riscrivere la (1-1-4) come

$$(1-2-2) \ a_{\alpha\beta} = g_{ij} \ x^1_\alpha x^1_\beta$$

Una curva sulla superficie può essere rappresentata parametricamente mediante le equazioni  $\mathbf{t}^\alpha = \mathbf{t}^\alpha(\mathbf{u})$ .

Il vettore  $\mathbf{dt}^\alpha/\mathbf{du}$  è un vettore tangente alla curva.

Le sue componenti spaziali sono date da:

$$(1-2-3) \ dx^1/\mathbf{du} = \partial\mathbf{x}^1/\partial\mathbf{t}^\alpha \mathbf{dt}^\alpha/\mathbf{du} = x^1_\alpha \ \mathbf{dt}^\alpha/\mathbf{du}$$

Sia dato ora un campo di vettori superficiali  $\mathbf{A}^\alpha$ , fissato in qualche punto particolare, in modo che mediante le equazioni differenziali  $\mathbf{dt}^\alpha/\mathbf{du} = \mathbf{A}^\alpha$  si possa individuare un'unica curva  $\mathbf{C}$  sulla superficie.

$\mathbf{A}^\alpha$  è un vettore superficiale tangente a questa curva.

Siano indicate con  $\mathbf{A}^1$  le componenti spaziali di  $\mathbf{A}^\alpha$ , cioè:

$$(1-2-4) \ \mathbf{A}^1 = x^1_\alpha \ \mathbf{A}^\alpha$$

La grandezza del vettore  $\mathbf{A}^1$  è data da  $(\mathbf{A})^2 = g_{ij} \ \mathbf{A}^i \mathbf{A}^j = g_{ij} \ x^1_\alpha x^1_\beta \ \mathbf{A}^\alpha \mathbf{A}^\beta$  cioè:

$$(1-2-5) \ (\mathbf{A})^2 = \mathbf{A}^\alpha \mathbf{A}^\beta$$

In particolare se il parametro  $\mathbf{s}$  è l'ascissa curvilinea lungo una curva della superficie,  $\mathbf{dt}^\alpha/\mathbf{ds}$  è il versore tangente.

L'angolo  $\theta$  tra i due vettori unitari  $\mathbf{A}^1$  e  $\mathbf{B}^1$  si ottiene da  $\cos\theta = g_{ij} \ \mathbf{A}^i \mathbf{B}^j$ , cioè:

$$(1-2-6) \ \cos\theta = a_{\alpha\beta} \ \mathbf{A}^\alpha \mathbf{B}^\beta$$

Ne segue che condizione necessaria e sufficiente per l'ortogonalità è che:

$$(1-2-7) \ a_{\alpha\beta} \ \mathbf{A}^\alpha \mathbf{B}^\beta = 0$$

Nota: relazione tra il tensore superficiale fondamentale  $a_{\alpha\beta}$  ed il suo coniugato tensore simmetrico  $\mathbf{a}^{\alpha\beta}$ .

$$(1-2-8) \ a_{\alpha\beta} \ \mathbf{a}^{\alpha\beta} = \delta^\gamma_\delta$$

La (1-2-8) rappresenta il Delta di Kronecker, bidimensionale, e gli  $\mathbf{a}$  soddisfano alle seguenti condizioni:

$$(1-2-9) \ \mathbf{a}^{11} = a_{22}/a; \ \mathbf{a}^{12} = \mathbf{a}^{21} = -a_{12}/a; \ \mathbf{a}^{22} = a_{11}/a; \ a = a_{11}a_{22} - (a_{12})^2$$

### § 3)

Si pongano ora sulla superficie le seguenti quantità:

$$(1-3-1) \varepsilon_{\alpha\beta} = a^{1/2} e_{\alpha\beta} \quad ; \quad \varepsilon^{\alpha\beta} = a^{-1/2} e_{\alpha\beta}$$

$$\text{dove } e_{11} = e_{22} = 0 \quad ; \quad e_{12} = 1 \quad ; \quad e_{21} = -1$$

$\varepsilon_{\alpha\beta}$  ed  $\varepsilon^{\alpha\beta}$  sono tensori superficiali di velocità emisimmetrici rispettivamente covariante e controvariante.

*Nota: si può ottenere  $\varepsilon_{\alpha\beta}$  da  $\varepsilon^{\alpha\beta}$  abbassando gli indici, in quanto  $\varepsilon_{\alpha\beta} = a_{\alpha\gamma} a_{\beta\delta} \varepsilon^{\gamma\delta}$ .*

Dalla (1-2-6) si ottiene:

$$(1-3-2) \sin\theta = 1 - a_{\beta\alpha} A^\alpha B^\beta a_{\gamma\delta} A^\gamma B^\delta = (\varepsilon_{\alpha\delta} A^\alpha A^\delta)^2$$

Dato il vettore controvariante  $B^\beta = \varepsilon^{\alpha\beta} A_\alpha$  dal vettore unitario covariante  $A_\alpha$  si ha:

$$(B)^\beta = a^{\alpha\beta} A_\alpha B_\beta = 1/a \{a_{22}(A_1)^2 - 2a_{12}A_1A_2 + a_{11}(A_2)^2\}, \text{ cioè, per la (1-2-9), } (B)^\beta = a^{\alpha\beta} A_\alpha B_\beta = (A)^\beta = 1$$

è un vettore unitario, inoltre è:  $\sin\theta = \varepsilon_{\alpha\beta} A^\alpha B^\beta = \varepsilon^{\alpha\beta} A_\alpha B_\beta = B^\beta B_\beta = 1$

Si applichi ora la (1-3-2) con la conservazione del segno positivo, per calcolare l'angolo  $\omega$  tra le due curve coordinate.

I vettori tangenti alle curve  $t^\alpha$  sono rispettivamente  $a_{11}^{-1/2} \delta_1^\alpha$  e  $a_{22}^{-1/2} \delta_2^\alpha$ .

Quindi si ha che

$$\sin\omega = (a/a_{11}a_{22})^{-1/2}$$

cioè che le coordinate sono curvilinee ortogonali.

### § 4)

Sia ora :  $A_{\alpha,\beta} = \partial A^\alpha / \partial t^\beta - \left\{ \begin{smallmatrix} \alpha \\ \beta \gamma \end{smallmatrix} \right\} A_\gamma$ .

Sulla superficie le geodetiche sono le soluzioni delle equazioni differenziali:

$$(1-4-1) \delta / \delta s (dt^\alpha / ds) \equiv d^2 t^\alpha / ds^2 + \left\{ \begin{smallmatrix} \alpha \\ \beta \gamma \end{smallmatrix} \right\} dt^\beta / ds dt^\gamma / ds = 0$$

In corrispondenza si ha l'equazione:

$$(1-4-2) a_{\alpha\beta} dt^\alpha / ds dt^\beta / ds = 1$$

cui devono soddisfare le geodetiche di velocità.

Il campo vettoriale  $A^\alpha$  si dice parallelo lungo la curva  $t^\alpha = t^\alpha(u)$  se

$$(1-4-3) \delta A^\alpha / \delta u \equiv dA^\alpha / du + \left\{ \begin{smallmatrix} \alpha \\ \beta \gamma \end{smallmatrix} \right\} A^\beta dt^\gamma / du = 0$$

### § 5)

Sia data la curva  $t^\alpha = t^\alpha(s)$  denotando con  $s$  l'ascissa curvilinea lungo la curva, il vettore unitario superficiale tangente alla curva è:

$$(1-5-1) \tau^\alpha = dt^\alpha / ds$$

Se si indica con  $\mathbf{n}^\alpha$  il vettore unitario nella direzione di  $\delta\tau^\alpha/\delta s$  si ha:

$$(1-5-2) \delta\tau^\alpha/\delta s = \sigma \mathbf{n}^\alpha$$

con  $\sigma$ , invariante, curvatura geodetica della curva, e  $\mathbf{n}^\alpha$  vettore unitario normale alla curva. Si ha inoltre:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{\alpha\beta} \tau^\alpha \mathbf{n}^\beta &= 1 & \mathbf{n}^\beta &= \varepsilon^{\alpha\beta} \tau_\alpha & \tau^\beta &= -\varepsilon^{\alpha\beta} \mathbf{n}_\alpha \\ \delta \mathbf{n}^\beta / \delta s &= \varepsilon^{\alpha\beta} \delta \tau_\alpha / \delta s = \sigma \varepsilon^{\alpha\beta} \mathbf{n}_\alpha & &= -\sigma \tau^\beta \end{aligned}$$

### § 6)

Sia dato un punto generico della superficie ed un vettore, normale in quel punto,  $\xi^1$ .

Il suo orientamento deve essere tale che  $\mathbf{t}^1$ ,  $\mathbf{t}^2$  e la normale in quel punto formino un sistema levogiro.

Dato che  $(\mathbf{a}/\mathbf{a}_{11}\mathbf{a}_{22})^{-1/2} \xi_1 = \varepsilon_{ijk}(\mathbf{a}_{11}\mathbf{a}_{22})^{-1/2} \mathbf{x}_1^j \mathbf{x}_2^k$ , ne deriva che:

$$(1-6-1) \xi_1 = \mathbf{a}^{-1/2} \varepsilon_{ijk} \mathbf{x}_1^j \mathbf{x}_2^k$$

ovvero:

$$(1-6-2) \xi_1 = 1/2 \varepsilon^{\alpha\beta} \varepsilon_{ijk} \mathbf{x}_\alpha^i \mathbf{x}_\beta^j \mathbf{x}_\alpha^k$$

Dato che  $\xi_1$  non giace sulla superficie, non c'è il corrispondente vettore superficiale  $\xi_\alpha$ .

Dalla (1-6-1) deriva allora:

$$(1-6-3) g_{ij} = \xi^1 \mathbf{x}_\beta^i \mathbf{x}_\beta^j = 0$$

che esprime che la normale  $\xi^1$  è ortogonale al vettore superficiale  $\mathbf{x}_\beta^1$ .

### § 7)

Sia  $\mathbf{A}_\alpha^1$  un tensore tipico.

Cambiando i sistemi di coordinate nello spazio e sulla superficie, la legge di trasformazione è data da:

$$(1-7-1) \mathbf{A}_\alpha^{-1} = \mathbf{A}_\beta^j \partial \mathbf{x}^{-1} / \partial \mathbf{x}^j \partial \mathbf{t}^\beta / \partial \mathbf{x}^{-\alpha}$$

Se si scelgono nello spazio un campo parallelo arbitrario  $\mathbf{X}_i$ , e sulla superficie un campo parallelo arbitrario  $\mathbf{Y}^\alpha$  lungo la curva il cui parametro è  $\mathbf{u}$ , si ha:

$$(1-7-2) d/du[\mathbf{A}_\alpha^1 \mathbf{X}_i \mathbf{Y}^\alpha] = [\partial \mathbf{A}_\alpha^{-1} / \partial \mathbf{t}^\beta + \left\{ \begin{matrix} 1 \\ j \end{matrix} \right\} \mathbf{A}_\alpha^j \mathbf{x}_\beta^k - \left\{ \begin{matrix} \varepsilon \\ \alpha \end{matrix} \right\} \mathbf{A}_\varepsilon^1] dt^\beta / du \mathbf{X}_i \mathbf{Y}^\alpha$$

o più semplicemente:

$$(1-7-3) d/du[\mathbf{A}_\alpha^1 \mathbf{X}_i \mathbf{Y}^\alpha] = \mathbf{A}_{\alpha;\beta}^1 dt^\beta / du \mathbf{X}_i \mathbf{Y}^\alpha$$

### § 8)

Per derivazione tensoriale, avendosi:

$$(1-8-1) \quad x_{\alpha;\beta}^1 = \partial^2 x^1 / \partial t^\alpha \partial t^\beta + \gamma_{jk}^1 x_\alpha^j x_\beta^k - \gamma_{\alpha\beta}^\gamma x_\gamma^1$$

e da (1-2-2) sempre per derivazione tensoriale:  $g_{lj} x_{\alpha;\gamma}^1 x_\beta^j + g_{lj} x_\alpha^1 x_{\beta;\gamma}^j = 0$ , sottraendola dalle analoghe ottenute per permutazione circolare, poiché  $x_{\alpha;\beta}^1$  è simmetrico, si avrà:

$$(1-8-2) \quad g_{lj} x_{\alpha;\beta}^1 x_\gamma^l = 0$$

Ricordando la (1-6-2) 3 (1-6-3) dovrà esistere una quantità  $b_{\alpha\beta}$  tale che:

$$(1-8-3) \quad x_{\alpha;\beta}^1 = b_{\alpha\beta} \xi^1$$

Poiché  $\xi^1$  è unitario, il prodotto interno di (1-8-3) con  $\xi_l$  tenendo conto delle (1-6-2), porge:

$$(1-8-4) \quad b_{\alpha\beta} = \frac{1}{2} \varepsilon^{\gamma\delta} \varepsilon_{ijk} x_{\alpha;\beta}^1 x_\gamma^j x_\delta^k = a^{-1/2} \varepsilon_{ijk} x_{\alpha;\beta}^1 x_1^j x_2^k$$

Sarà allora:

$$(1-8-5) \quad dr^2 = b_{\alpha\beta} dt^\alpha dt^\beta$$

che esprime la *Seconda Forma Quadratica* fondamentale della superficie.

## § 9)

Avendosi, per derivazione tensoriale dell'identità  $g_{ij} \xi^i \xi^j = 1$ , la relazione  $g_{ij} \xi^i_{;\alpha} \xi^j = 0$ , esisteranno quantità  $\eta_\alpha^\beta$  tali che sia:

$$(1-9-1) \quad \xi_{;\alpha}^1 = \eta_\alpha^\beta x_\beta^1$$

Derivando tensorialmente la (1-6-3) tenendo conto di (1-9-1), (1-8-3), (1-2-2), si ha:

$$(1-9-2) \quad b_{\alpha\beta} = -a_{\beta\gamma} \eta_\alpha^\gamma$$

Il prodotto interno per  $a^{\beta\varepsilon}$  dà:

$$(1-9-3) \quad \eta_\alpha^\varepsilon = -a^{\beta\varepsilon} b_{\alpha\beta}$$

In definitiva si può riscrivere la (1-9-1) sotto la forma:

$$(1-9-4) \quad \xi_{;\alpha}^1 = -a^{\beta\gamma} b_{\alpha\beta} x_\beta^1$$

Introducendo il tensore superficiale simmetrico

$$(1-9-5) \quad c_{\alpha\beta} = g_{ij} \xi_{;\alpha}^i \xi_{;\beta}^j$$

si ottiene:

$$(1-9-6) \quad dw^2 = c_{\alpha\beta} dt^\alpha dt^\beta$$

che esprime la *Terza Forma Quadratica* fondamentale della superficie.

## § 10)

La derivazione tensoriale della (1-8-1) dà nel polo:

(1-10-0)

$$x_{\alpha; \beta\gamma}^1 = \partial^3 x^1 / \partial t^\alpha \partial t^\beta \partial t^\gamma - \partial / \partial t^\gamma \{ \alpha \delta_\beta \} x_\delta^1, \text{ da cui: } x_{\alpha; \beta\gamma}^1 - x_{\alpha; \gamma\beta}^1 = [\partial / \partial t^\beta \{ \alpha \delta_\gamma \} - \partial / \partial t^\gamma \{ \alpha \delta_\beta \}] x_\delta^1$$

o più semplicemente:

$$(1-10-1) \quad x_{\alpha; \beta\gamma}^1 - x_{\alpha; \gamma\beta}^1 = R_{\bullet\alpha\beta\gamma}^\delta x_\delta^1$$

Ricordando le (1-9-4) e (1-8-3) si può riscrivere la (1-10-1) come

$$(1-10-1bis) \quad (b_{\alpha\beta;\gamma} - b_{\alpha\gamma;\beta}) \xi^1 - a^{\epsilon\delta} (b_{\alpha\beta} b_{\beta\epsilon} - b_{\alpha\gamma} b_{\beta\epsilon}) x_\delta^1 = R_{\bullet\alpha\beta\gamma}^\delta x_\delta^1$$

Il prodotto interno per  $\xi_i$  e  $g_{ij} x_p^j$  per le (1-2-2) e (1-6-3) dà:

$$(1-10-2) \quad b_{\alpha\beta;\gamma} - b_{\alpha\gamma;\beta} = 0$$

$$(1-10-3) \quad R_{\rho\alpha\beta\gamma} = b_{\alpha\gamma} b_{\rho\beta} - b_{\alpha\beta} b_{\rho\gamma}$$

In due dimensioni (temporali) la (1-10-3) si semplifica in:

$$(1-10-4) \quad R_{1212} = b_{11} b_{22} - (b_{12})^2$$

Tale equazione può essere scritta più semplicemente

$$(1-10-5) \quad K = b/a$$

Dove  $\mathbf{b}$  è il Determinante formato da  $\mathbf{b}_{\alpha\beta}$ ,  $\mathbf{K}$  è la curvatura Riemanniana della superficie di velocità.

*Nota:  $c_{\alpha\beta} = a^{\gamma\delta} b_{\alpha\gamma} b_{\beta\delta} = 2Hb_{\alpha\beta} - Ka_{\alpha\beta}$  ( $H = \text{curvatura media}$ )*

## § 11)

Posto  $\Gamma_\beta^\alpha{}_\gamma = - \{ \beta^\alpha{}_\gamma \}$  si può riscrivere la (1-4-1) come:

$$(1-11-1) \quad d^2 t^\alpha / ds^2 = \Gamma_\beta^\alpha{}_\gamma dt^\beta / ds dt^\alpha / ds$$

che esprime la variazione del tempo lungo una geodetica indipendentemente dal sistema di riferimento in quanto contiene solo le derivate prima delle componenti  $g_{li}$  ed  $a_{\alpha\beta}$  tra le quali non sussiste alcuna relazione, se non funzionale.

Se i  $\Gamma_\beta^\alpha{}_\gamma$  si annullano, la variazione del tempo lungo la curva è uniforme ed il tempo varia in modo lineare.

In corrispondenza, per la (1-11-1), ricordando le (1-5-1) e (1-5-2) e per la (1-10-1), ponendo  $\mathbf{d}/\mathbf{ds} \equiv \delta/\delta s$ , sarà:

$$(1-11-2) \quad \begin{cases} R_{\bullet\alpha\beta\gamma}^\delta \partial x^1 / \partial t^\alpha = 0 \\ \Gamma_\beta^\alpha{}_\gamma = 0 \\ \sigma n^\alpha = 0 \\ \tau^\alpha = \text{costante} \end{cases}$$

Si può scegliere un sistema di coordinate tali che la costante sia unitaria, e dato che si può ipotizzare  $\partial x^1 / \partial t^\alpha \neq 0$ , il sistema si riduce a:

$$(1-11-3) \quad \left. \begin{aligned} R_{\alpha\beta\gamma}{}^\delta &= 0 \\ \Gamma_{\beta\gamma}{}^\alpha &= 0 \\ \sigma n^\alpha &= 0 \\ \tau^\alpha &= 1 \end{aligned} \right\}$$

Dalla quarta delle (1-11-3) e dalla (1-5-1) deriva:

$$(1-11-4) \quad \left. \begin{aligned} \Gamma_{\beta\gamma}{}^\alpha &= 0 \\ ds &= dt^\alpha \end{aligned} \right\}$$

(a meno di una particolare costante di velocità)

Per la (1-1-3) la seconda delle (1-11-4) porge:

$$(1-11-5) \quad dt^\alpha = (g_{ij} dx^i dx^j)^{1/2}$$

(a meno di una particolare costante di velocità)

in cui  $g_{ij}$  è tale da far ritenere che nel sistema di base relativamente a ciascun punto di universo (almeno per la regione che lo circonda), esistono sistemi di coordinate per cui è:

$$g^{lj} = g_{lj} = I_{lj} \quad \left\{ \begin{aligned} &= 1 \text{ per } l = j \\ &= 0 \text{ per } l \neq j \end{aligned} \right.$$

il che equivale alla scrittura  $g^{1/2} = \mathbf{1}$  e cioè si stabilisce che le coordinate spaziali sono reali.

Si riprenda la *Prima Forma Quadratica* fondamentale della superficie di velocità, letta in coordinate spaziali.

Per (1-1-4) e (1-4-2) si ha:

$$(1-11-6) \quad g_{ij} \partial x^i / \partial t^\alpha \partial x^j / \partial t^\beta dt^\alpha / ds dt^\beta ds = 1$$

Imponendo ancora  $\Gamma_{\beta\gamma}{}^\alpha = 0$ , la (1-1-6) diventa:  $g_{ij} \partial x^i / \partial t^\alpha \partial x^j / \partial t^\beta \tau^\alpha \tau^\beta = 1$

Ipotizzando le costanti  $\tau^\alpha$  e  $\tau^\beta$  unitarie, si ha  $g_{ij} \partial x^i / \partial t^\alpha \partial x^j / \partial t^\beta = a_{\alpha\beta} = \mathbf{1}$  per qualsiasi  $\alpha, \beta$ , da cui, per la (1-1-5) si ottiene:

$$(1-11-7) \quad ds^2 = dt^\alpha dt^\beta$$

(a meno di una particolare costante di velocità)

analoga alla seconda delle (1-11-4).

Si riprenda ora la condizione  $\Gamma_{\beta\gamma}{}^\alpha = \mathbf{0}$ ; questa porge:

$$(1-11-8) \quad \left. \begin{aligned} g^{\alpha\eta} &= 0 \\ [\beta\gamma, \eta] &= 0 \end{aligned} \right\}$$

Ciò fa supporre che nella regione che circonda ciascun punto di universo esistono sistemi di coordinate per cui:

$$= 1 \text{ per } \alpha = \eta$$

$$g^{\alpha\eta} = g_{\alpha\eta} = I'_{\alpha\eta} \quad \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right. \\ = 0 \text{ per } \alpha \neq \eta$$

il che equivale alla scrittura  $\mathbf{g}^{1/2} = \mathbf{1}$  e cioè si stabilisce che le coordinate temporali sono reali.

Si può riscrivere la (1-11-7) non più in unità di velocità ma dando alla costante il valore di  $c$  (almeno relativamente agli ambiti restrittivi in cui si muove tutta la trattazione).

Pertanto il sistema (1-11-8) permette di riscrivere la (1-11-7) come:

$$(1-11-9) \quad ds^2 = g_{\alpha\beta} c^2 dt^\alpha dt^\beta$$

## § 12)

Ponendo: **11**  $\equiv$   $^\circ$  e **22**  $\equiv$   $^*$ , si può riscrivere la (1-11-9) come:

$$(1-12-1) \quad ds^2 = c^2 [(dt^\circ)^2 + (dt^*)^2]$$

D'altronde è:

$$(1-12-2) \quad ds^2 = (dx^1)^2 + (dx^2)^2 + (dx^3)^2$$

Si riprenda ora l'espressione (1-1-2) e sia

$$(1-12-3) \quad dx^1 = \lambda \partial x^1 / \partial t^\circ dt^\circ + \mu \partial x^1 / \partial t^* dt^*$$

con  $\lambda$  e  $\mu$  due versori tali che, normalizzando le componenti nell'intervallo del punto considerato, obbediscono alle seguenti leggi scalari:

$$\lambda\lambda = \mu\mu = \mathbf{1} \quad ; \quad \lambda\mu = \mu\lambda = \mathbf{0}$$

Da cui:

$$(1-12-4) \quad (dx^1)^2 = (\partial x^1 / \partial t^\circ dt^\circ)^2 + (\partial x^1 / \partial t^* dt^*)^2$$

Confrontando la (1-12-4) con la (1-12-1) si ha:

$$(1-12-5) \quad \left\{ (\partial x^1 / \partial t^\circ)^2 + (\partial x^2 / \partial t^\circ)^2 + (\partial x^3 / \partial t^\circ)^2 - c^2 \right\} (dt^\circ)^2 = \\ = \left\{ c^2 - (\partial x^1 / \partial t^*)^2 - (\partial x^2 / \partial t^*)^2 - (\partial x^3 / \partial t^*)^2 \right\} (dt^*)^2$$

$$\text{ponendo: } [(\partial x^1 / \partial t^\circ)^2 + (\partial x^2 / \partial t^\circ)^2 + (\partial x^3 / \partial t^\circ)^2] (dt^\circ)^2 - c^2 (dt^*)^2 = ds^2 ; \\ (\partial x^1 / \partial t^*)^2 - (\partial x^2 / \partial t^*)^2 - (\partial x^3 / \partial t^*)^2 (dt^*)^2 = dl^2 ,$$

sarà in definitiva:

$$(1-12-6) \quad ds^2 = c^2 (dt^\circ)^2 - dl^2$$

definendo  $t^\circ$  il tempo proprio in tutto lo spazio.

La (1-12-6) è l'espressione della metrica spazio-temporale per qualsiasi tipo di universo.

## COMMENTO ALLA PRIMA PARTE

La teoria tensoriale applicata ad una superficie parametrica costituita da due misurazioni temporali corrispondenti ad un punto (o meglio ad un insieme di punti) porge semplicemente mediante un caso particolare, la metrica spazio-temporale di qualsiasi tipo di universo.

E' spontaneo chiedersi se una simile superficie parametrica ed uno spazio punteggiato siano in realtà, ed insieme, l'effettiva rappresentazione dello spazio fisico: lo spazio degli eventi.

In attesa di una risposta affermativa, sarà necessario proporre l'ipotesi della correlazione della massa quantizzata ai punti spazio-temporali.

## SECONDA PARTE

La seconda parte è caratterizzata dall'introduzione di tre ipotesi:

- (1) Ognuno dei due osservatori precedenti è sostituito da una n-pla;
- (2) Le coordinate sono "generiche" in un sistema n-dimensionale;
- (3) Alla matrice Jacobiana costituita da componenti con operatore differenziale temporale, viene posta in analogia, una matrice Jacobiana costituita da componenti con operatore laplaciano n-dimensionale.

La costruzione matematica porge coppie di formulazioni sia per la metrica dell'Universo sia per la misura di piccole porzioni di superficie.

### § 0)

Sia  $\partial/\partial t = i\nabla/2m\nabla^2$  un'uguaglianza in cui  $\nabla/2m\nabla^2$  è un opportuno operatore reale ed  $i$  l'operatore che produce una rotazione antioraria dell'operatore reale, trasformandolo nel suo ortogonale.

Ne consegue che qualunque sia il vettore  $v$ , l'applicazione dell'operatore  $\partial/\partial t$  lo trasforma nel vettore ortogonale  $\nabla/2m\nabla^2$ .

E' evidente, per quanto suesposto, che  $\partial/\partial t$  è una omografia assiale  $\partial/\partial t = [\nabla/2m\nabla^2]$ , di matrice emisimmetrica.

### § 1)

Si consideri una superficie definita mediante equazioni parametriche  $(t^i, t_j)$  relative a due N-ple di osservatori.

Chiamando  $q_i$  la coordinata generica in un sistema N-dimensionale, si avrà, per ogni  $i, j = 1, 2, \dots, N$ :

$$(2-1-1) \quad q_i = q_i(t^i, t_j)$$

supponendo la (2-1-1) scritta in forma compatta vettoriale.

Le funzioni (2-1-1) siano analitiche e per i valori di  $(t^i, t_j)$  contenuti in un campo  $T$ , soddisfino alla condizione che siano di caratteristica 2 - per ogni  $i, j$  - le seguenti matrici:

$$(2-1-1) \quad \begin{vmatrix} \partial q_i / \partial t^i \\ \partial q_i / \partial t_j \end{vmatrix}; \quad i\nabla/2m^* \begin{vmatrix} \nabla^{i^2} q_i \\ \nabla_j^2 q_i \end{vmatrix}$$

ciò equivale ad ammettere una corrispondenza topologica tra il campo  $T$  suaccennato ed una porzione della superficie considerata; infatti deve essere:

$$(2-1-2') \left\{ \begin{array}{l} (\partial/\partial t^j, \partial/\partial t_j) q_i = 0 \\ i\nabla/2m \nabla^{j^2}, \nabla_j^2 q_i = 0 \end{array} \right.$$

Sia ora  $P$  un punto (particella) mobile sulla superficie descrivente una curva  $\Gamma$ . Se  $ds$  è l'elemento d'arco  $\Gamma$ , deve essere:

$$(2-1-3) ds^2 = \Sigma_i (dq_i)^2$$

dove  $dq_i$ , essendo  $\Gamma = \Gamma(t^j, t_j)$ , avrà la seguente espressione:

$$(2-1-4) \left\{ \begin{array}{l} dq_i = (\partial/\partial t^j dt^j + \partial/\partial t_j dt_j) q_i \\ dq_i = i\nabla/2m (\nabla^{j^2} dt^j + \nabla_j^2 dt_j) q_i \end{array} \right.$$

Sostituendo la (5-1-4) nella (2-1-3), avendo assunto:

$$(2-1-5) \left\{ \begin{array}{l} \Sigma_i (\partial q_i / \partial t^j)^2 = E \quad \Sigma_i (\partial q_i / \partial t^j \partial q_i / \partial t_j) = F \quad \Sigma_i (\partial q_i / \partial t_j)^2 = G \\ \Sigma_i (\nabla^{j^2} q_i)^2 = E' \quad \Sigma_i (\nabla^{j^2} q_i \nabla_j^2 q_i) = F' \quad \Sigma_i (\nabla_j^2 q_i)^2 = G' \end{array} \right.$$

si ottiene:

$$(2-1-6) \left\{ \begin{array}{l} ds^2 = E dt^{j^2} + 2F dt^j dt_j + G dt_j^2 \\ ds^2 = -\nabla^2/4m^2 (E' dt^{j^2} + 2F' dt^j dt_j + G' dt_j^2) \end{array} \right.$$

dove essendo anche  $\Gamma = \Gamma(t^j, t_j)$ , i differenziali di  $dt^j$  e  $dt_j$  soddisferanno la:

$$(2-1-7) \left\{ \begin{array}{l} \partial\Gamma/\partial t^j dt^j + \partial\Gamma/\partial t_j dt_j = 0 \\ i\nabla/2m (\nabla^{j^2} \Gamma dt^j + \nabla_j^2 \Gamma dt_j) = 0 \end{array} \right.$$

La (2-1-7) indica l'elemento lineare di superficie in  $P$  e il suo discriminante  $(EG-F^2)$ , ovvero  $(E'G'-F'^2)$ , è il quadrato del determinante della matrice Jacobiana (2-1-2).

$$(2-1-8) \quad \left| \begin{array}{c} \partial q_i / \partial t^j \\ \partial q_i / \partial t_j \end{array} \right| \neq 0 \quad ; \quad \left| \begin{array}{c} \nabla^{j^2} q_i \\ \nabla_j^2 q_i \end{array} \right| \neq 0$$

condizione del resto valida per ogni coppia  $(t^j, t_j)$  che si voglia rappresenti una porzione di superficie.

## § 2)

Si individuino sulla superficie, che d'ora in avanti si indicherà con  $\bar{\Sigma}$  delle linee a  $t^j$  e  $t_j$  costanti.

Si considerino ora due curve  $\Gamma_i^j$  e  $\Gamma_{ij}$ , tali che  $ds$  e  $\delta s$  siano i rispettivi elementi d'arco. I coseni direttori della tangente in  $\Gamma_i^j$  sono:

$$(2-1-1) \left\{ \begin{aligned} \alpha_i^j &= (\partial/\partial t^j dt^j/ds + \partial/\partial t_j dt_j/ds)q_i \\ \alpha_i^j &= i\nabla/2m (dt^j/ds \nabla^{j2} + dt_j/ds \nabla_j^2)q_i \end{aligned} \right.$$

Mentre quelli della tangente in  $\Gamma_{ij}$  sono:

$$(2-1-2) \left\{ \begin{aligned} \alpha_{ij} &= (\partial/\partial t^j \delta t^j/\delta s + \partial/\partial t_j \delta t_j/\delta s)q_i \\ \alpha_{ij} &= i\nabla/2m (\delta t^j/\delta s \nabla^{j2} + \delta t_j/\delta s \nabla_j^2)q_i \end{aligned} \right.$$

D'altra parte se  $\theta$  è l'angolo ( fra  $0$  e  $2\pi$ ) delle due tangenti, dovrà essere:

$$(2-2-3) \cos\theta = \sum_i \alpha_i^j \alpha_{ij}$$

da cui, ricordando le (2-1-5), si ha:

$$(2-1-4) \left\{ \begin{aligned} \cos\theta &= E dt^j/ds \delta t^j/\delta s + F(dt^j/ds \delta t^j/\delta s + dt_j/ds \delta t_j/\delta s) + G dt_j/ds \delta t_j/\delta s \\ \cos\theta &= -\nabla^2/4m^2 [E' dt^j/ds \delta t^j/\delta s + F'(dt^j/ds \delta t^j/\delta s + dt_j/ds \delta t_j/\delta s) + G' dt_j/ds \delta t_j/\delta s] \end{aligned} \right.$$

e affinché  $\Gamma_i^j$  e  $\Gamma_{ij}$  siano ortogonali dovrà essere:

$$(2-1-5) \left\{ \begin{aligned} E dt^j \delta t^j + F(dt^j \delta t^j + dt_j \delta t_j) + G dt_j \delta t_j &= 0 \\ E' dt^j \delta t^j + F'(dt^j \delta t^j + dt_j \delta t_j) + G' dt_j \delta t_j &= 0 \end{aligned} \right.$$

### § 3)

Il punto  $P$  ( $q_i$ ), ( $t_j$ ;  $t_j$ ) appartenga alla  $j$ -esima coppia di linee a simultaneità relativa  $\Gamma_i^j$  e  $\Gamma_{ij}$  formanti un angolo  $\omega$  tra loro.

L'arco elementare per  $t_j = \text{costante}$  è dato da:

$$(2-3-1) \quad (t_j) = E^{1/2} dt^j \quad ; \quad ds(t_j) = i\nabla/2m E^{1/2} dt^j$$

e per  $t^j = \text{costante}$  è dato da:

$$(2-3-2) \quad ds(t^j) = G^{1/2} dt_j \quad ; \quad ds(t^j) = i\nabla/2m G^{1/2} dt_j$$

I coseni direttori sono rispettivamente, per  $ds(t_j)$ :

$$(2-3-3) \quad \alpha_i(t_j) = E^{-1/2} \partial q_i / \partial t^j \quad ; \quad \alpha_i(t_j) = i\nabla/2m E^{-1/2} \nabla^{j2} q_i$$

e per  $ds(t^j)$ :

$$(2-3-4) \alpha_i(t^j) = G^{-1/2} \partial q_i / \partial t_j \quad ; \quad \alpha_i(t^j) = i \nabla / 2m G'^{-1/2} \nabla^2 q_i$$

Per la (2-2-3), con  $\alpha_i(t_j) = \alpha_i(t^j)$ , si ha:

$$(2-3-5) \cos \omega = F(EG)^{-1/2} \quad ; \quad \cos \omega = -\nabla^2 / 4m^2 F'(E'G')^{-1/2}$$

da cui:

$$(2-3-6) \sin \omega = [EG - F^2]^{1/2} [EG]^{-1/2} \quad ; \quad \sin \omega = 1/4m^2 [16 m^2 E'G' - \nabla^4 F'^2]^{1/2} [E'G']^{-1/2}$$

Da (2-3-1), (2-3-2-), (2-3-6), l'elemento  $d\sigma$  della superficie  $\bar{\Sigma}$  è dato da:

$$(2-3-7) d\sigma = [EG - F^2]^{1/2} dt^j dt_j \quad ; \quad d\sigma = 1/4m^2 [16 m^2 E'G' - \nabla^4 F'^2]^{1/2} dt^j dt_j$$

da cui l'area  $S$  di una regione della superficie  $\bar{\Sigma}$  è data dall'integrale doppio:

$$(2-3-8) \quad S = \iint d\sigma = \iint [EG - F^2]^{1/2} dt^j dt_j \quad ;$$

$$S = \iint d\sigma = 1/4m^2 \iint [16 m^2 E'G' - \nabla^4 F'^2]^{1/2} dt^j dt_j$$

## COMMENTO ALLA SECONDA PARTE

Lo spazio delle configurazioni appena analizzato permette lo studio di una metrica con i parametri temporali desunti dallo spazio fisico, mediante masse e caratteristiche geometriche.

In uno spazio delle fasi, la metrica spazio-temporale può giungere all'indeterminazione? e se sì, quale influenza può avere l'Hamiltoniano del sistema (ammesso che lo si possa definire)?

## TERZA PARTE

Nella terza parte si assumono rispetto alle prime due le seguenti condizioni:

- (1) La superficie di rappresentazione è determinata da misure di tempo relative a  $N$  osservatori;
- (2) L'insieme delle coordinate (originariamente fisiche) viene studiato come costituito da due insiemi di coordinate canoniche.

Con l'introduzione dell'idea dell'esistenza di un potenziale generalizzato, si ottiene la definitiva costruzione della metrica funzione delle variazioni dell'Hamiltoniano e del tempo.

### § 0)

Si consideri una superficie definita mediante equazioni parametriche in  $t^\alpha$  (con  $\alpha = 1, 2, \dots, N$ ) relative a  $N$  osservatori in mutuo movimento relativo.

Denotando con  $x_s$  una coordinata generica in un sistema  $N$ -dimensionale, si avrà:

$$(3-0-1) x_s = x_s(t^\alpha)$$

per ogni  $s, \alpha = 1, 2, \dots, N$ , supponendo la (3-0-1) scritta in forma compatta vettoriale.

Le funzioni (3-0-1) siano analitiche, e per valori di  $t^\alpha$  contenuti in un campo  $T$ , soddisfino alla condizione che la seguente matrice:

$$(3-0-2) \parallel \partial x_s / \partial t^\alpha \parallel$$

sia almeno di caratteristica 2.

Ciò equivale ad ammettere una corrispondenza topologica tra il campo  $T$  ed una porzione di superficie considerata; infatti deve essere:

$$(3-0-3) \partial x_s / \partial t^\alpha, \partial x_s / \partial t^\beta = 0$$

Sia  $P$  un punto mobile sulla superficie descrivente una curva  $\Gamma$ .

Se  $ds$  è l'elemento d'arco  $\Gamma$ , deve essere:

$$(3-0-4) ds^2 = \sum_s (dx_s)^2$$

dove  $x_s$ , essendo  $\Gamma = \Gamma(t^\alpha)$ , avrà la seguente espressione, per ogni  $s, \alpha$ :

$$(3-0-5) dx_s = \partial x_s / \partial t^\alpha dt^\alpha$$

Sostituendo la (3-0-5) nella (3-0-4) si ottiene:

$$(3-0-6) ds^2 = \sum_s \sum_{\alpha\beta} \partial x_s / \partial t^\alpha \partial x_s / \partial t^\beta dt^\alpha dt^\beta$$

### § 1)

L'insieme delle  $x_s$  descriva un sistema meccanico definito da  $s$  parametri Lagrangiani in modo che l'insieme delle  $x_s$  stesse corrisponda a due insiemi distinti di coordinate canoniche  $q, p$  (ove  $q, p$  hanno l'usuale significato) di modo che  $x_s = (q_s, p_s)$ .

Se le "forze" del sistema ammettono potenziale o potenziale generalizzato, si può considerare un Hamiltoniano generico del sistema.

Si avranno allora due casi:

**caso A):**

ponendo:

$$(3-1-1) \partial q_s / \partial t^\alpha = \partial H^\alpha / \partial p_s \quad ; \quad \partial p_r / \partial t^\gamma = \partial H^\gamma / \partial q_r$$

si avrà in analogia con la (3-0-6):

$$(3-1-2) \left\{ \begin{aligned} ds^2 &= \sum_s \sum_{\alpha\beta} \partial H^\alpha / \partial p_s \partial H^\beta / \partial p_s dt^\alpha dt^\beta \\ ds^2 &= \sum_r \sum_{\gamma\delta} \partial H^\gamma / \partial q_r \partial H^\delta / \partial q_r dt^\gamma dt^\delta \end{aligned} \right.$$

con  $s \neq r$  ;  $(\alpha, \beta) \neq (\gamma, \delta)$ .

**caso B):**

ponendo:

$$(3-1-3) \left\{ \begin{aligned} \partial x_s / \partial t^\alpha &\equiv \partial q_s / \partial t^\alpha = \partial H_s / \partial p_s \\ \partial x_s / \partial t^\beta &\equiv \partial p_s / \partial t^\beta = - \partial H_s / \partial q_s \end{aligned} \right.$$

con  $\alpha \neq \beta$ ,

si avrà in analogia con la (3-0-6):

$$(3-1-4) ds^2 = - \sum_s \sum_{\alpha, \beta} \partial H_s / \partial p_s \partial H_s / \partial q_s dt^\alpha dt^\beta$$

per ogni  $\alpha \neq \beta$ .

## CONSIDERAZIONI SULLE TRE PARTI

### 1.

Il tempo, soggettivamente esiste certamente per lo meno come concetto postulabile.

Per il singolo, il concetto è una presenza "pre" (preesistente), cioè ereditata "in primis" geneticamente. "Pre" anche rispetto ai rapporti causali, propri dei concetti di scienza.

Anche la diversificazione della consistenza del postulato, cioè del suo modo di essere, è soggettiva.

In ogni caso il concetto di tempo è un'unità di misura relativa dell'essere e del divenire, intesi ora come "essere stato" e "sarò" e dell'esistere e del tempo, intesi ora come "esserci stato" e come "ci sarò". Dall'"essere" e dall'"essere altro" degli stati esistenti di autocoscienza, sorge il postulato del muoversi (e dell'esistere come movimento) reversibile relativamente alla staticità.

### 2.

Siano dati un soggetto ed un oggetto (anche l'io stesso oggetto di se stesso) ciascuno caratterizzato da un tempo proprio; ed una relazione di movimento reciproco funzione di due tempi, tale che si possono evidenziare i punti rappresentativi di movimento su di una superficie parametrica temporale. Un punto in movimento sulla superficie effettua spostamenti che sono funzioni dei due tempi.

La superficie pertanto sia di tipo configurazionale in cui siano evidenti velocità soggettive e velocità oggettive: una superficie cinematica di velocità.

Sotto questa ipotesi si offre un legame con uno spazio fisico non ben delimitato mediante semplici equazioni di trasformazione.

### 3.

Le prime conseguenze sono la necessità della presenza di una costante di velocità che dimensionalizzi le equazioni, ma che soprattutto evidenzi il rapporto cinematico, ed una "metrica spazio-temporale per qualsiasi tipo di universo" che particolarmente dovrà coincidere con quella proposta dalla Teoria della Relatività.

### 4.

Una eventualità di passaggio dallo spazio fisico ad uno N-dimensionale relativo inoltre a due N-ple di osservatori, è già implicito come possibilità in quanto suesposto.

Per dare, peraltro, fondamenti fisici a questa estensione, si rende necessaria un'ulteriore ipotesi: l'uguaglianza cioè tra l'operatore "derivata parziale prima" rispetto al tempo ed il Laplaciano, con un opportuno fattore moltiplicativo desunto dalla Teoria Quantistica.

Scopo dell'ultima ipotesi è la ricerca su di uno spazio per particelle elementari di quanto sopra; spazio che pur essendo unicamente uno "spazio-studio" può tuttavia essere la configurazione di uno spazio fisico.

E' solo così che il generico punto **P** (di cui ovviamente si sta trattando) acquista il significato di **PARTICELLA** (mobile) - ed anche di elemento di un insieme di elementi.

Nulla viene detto su questa superficie se non che può essere studiata come "avente-geodetiche" sia temporali che spaziali, queste ultime però funzione della massa; a significare che esiste una corrispondenza tra tempo e spazio-massa, ma non tra altre combinazioni.

### 5.

L'estensione della metrica a funzione di coordinate generiche sottintende l'ulteriore ipotesi che queste ultime coincidano con le coordinate canoniche di uno spazio: spazio delle fasi; da cui si perviene all'introduzione di un Hamiltoniano o meglio, della sua varianza.

L'esistenza delle due possibilità porta a formulare l'indeterminazione dell'informazione che si può riferire a insiemi distinti di coordinate relative a due osservatori, oppure ad un insieme unico e quindi assoluto, della particella in esame.

In entrambi i casi si arriva alla espressione della metrica propria di uno spazio che la particella crea attorno a se stessa, funzione dell'Hamiltoniano.

#### QUARTA PARTE:

### *SULLA COSTANZA DELLA METRICA NELLO SPAZIO DELLE FASI (§ 1) E SUL CONCETTO DI PROBABILITA' (§ 2)*

La quarta parte è un tentativo di verificare le conseguenze della formulazione della metrica in funzione dell'Hamiltoniano.

Si ipotizza che gli indici varino fino ad un valore finito e che le coppie dei prodotti delle coordinate canoniche abbiano valore uguale.

La probabilità di localizzare un punto sulla superficie, probabilità che si dimostra essere funzione della metrica, diventa allora dipendente dai tempi di misura (una sorta di equazione di Liouville generalizzata).

E' stato acclarato<sup>2</sup> che sotto determinate ipotesi si può, nello spazio delle fasi, determinare il valore di una particolare metrica di universo in funzione dell'Hamiltoniano, delle coordinate canoniche e del tempo.

Tutto ciò avviene a meno di costanti che rendano omogenee le dimensioni delle espressioni.

#### § 1)

L'espressione della metrica posta dalla (3-1-4) era:

$$(4-1-1) \quad ds^2 = - \sum_s \sum_{\alpha\beta} \partial H_s / \partial p_s \partial H_s / \partial q_s dt^\alpha dt^\beta$$

per ogni  $\alpha \neq \beta$ .

Ipotizzando che  $\alpha$  e  $\beta$  varino fino ad  $N$  (valore finito), ricordando inoltre che:

$$(4-1-2) \quad \partial H_i / \partial p_i dt^\alpha = dq_i \quad ; \quad -\partial H_i / \partial q_i dt^\beta = dp_i$$

si ottiene:

$$(4-1-3) \quad ds^2 \propto n^2 \sum_i dp_i dq_i$$

o meglio:

$$(4-1-4) \quad ds^2 = a n^2 \sum_i dp_i dq_i$$

indicando con  $a$  una costante di dimensioni appropriate.

Dall'invarianza di volume nello spazio delle fasi. discende l'invarianza dell'integrale.

$$(4-1-5) \quad \iint \sum_i dp_i dq_i$$

---

<sup>2</sup> Si potrebbe dire "è stato dimostrato", ma ciò che si intende qui evidenziare è la configurazione teorica della dimostrazione e dunque nel presente contesto, il dimostrare avrebbe un carattere teoremativo.

in cui l'integrazione è estesa ad una varietà bidimensionale (nello spazio delle fasi).  
L'invarianza della (4-1-5) implica anche l'invarianza della

$$(4-1-6) \iint ds^2/an^2$$

in cui l'integrale doppio rappresenta un'integrale di superficie su di una superficie di configurazioni.  
Si ponga ora la seguente ipotesi:

$$(4-1-7) \Sigma_i dp_i dq_i = ndpdq$$

per cui la (4-1-4) diventa:

$$(4-1-4) ds^2 = an^3 \Sigma_i dp_i dq_i$$

Dalla nozione di traiettorie curvilinee e superficiali percorse nello spazio delle fasi, si ha la seguente uguaglianza:

$$(4-1-9) \iint ds^2 = an^3/2\pi \iint dpdq = an^3/2\pi \nabla pdq = -an^3/2\pi \nabla qdp$$

Nella (4-1-9)  $\iint ds^2$  è ancora il doppio integrale della metrica, letta sulla superficie delle configurazioni.

## § 2)

Sia  $P(\mathbf{q},\mathbf{p})d\mathbf{q}d\mathbf{p}$  la probabilità di localizzare il punto  $(\mathbf{q},\mathbf{p})$  nel volume  $d\mathbf{q}d\mathbf{p}$ .

In riferimento allo studio di cui all'inizio del capitolo, si può determinare la probabilità sulla superficie di velocità ponendo:

$$(4-2-1) ds^2 = c^2 g_{\alpha\beta} dt^\alpha dt^\beta$$

ed imponendo che la (4-1-8) si trasformi in:

$$(4-2-2) dpdq = ds^2/an^3 = \nabla ds^2/\lambda^2 n^3$$

con:

$$(4-2-3) a = \lambda^2/\nabla$$

la probabilità di localizzare il punto sulla superficie diventa:

$$(4-2-4) P(p,q)dpdq = P(t^\alpha, t^\beta) \nabla^2 c^2/\lambda^2 n^3 g_{\alpha\beta} dt^\alpha dt^\beta$$

## Cap. 3

### Matematica per il nuovo modello di trasmissione neurale e sociale

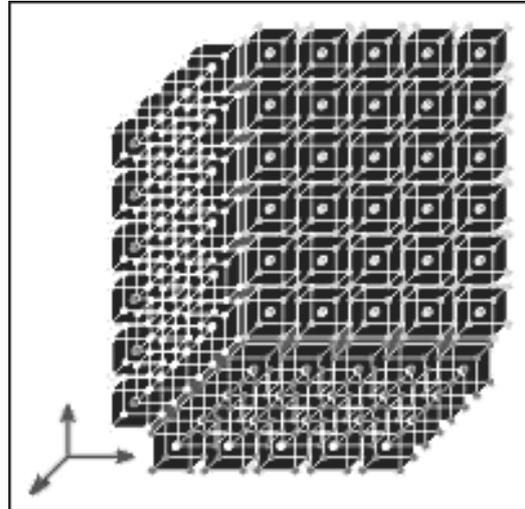
Tratto da: *Ratio Matematica*, 8 (1994), 9-14  
*ELEMENTI DI TEORIA INGENUA DELLE MATRICI CUBICHE*

#### RIASSUNTO

Viene proposto un formalismo con definizioni elementari della teoria matriciale, per la soluzione di quanto esposto in precedenza. Da ultimo si è posto in relazione la non possibilità di trasposizione con gruppi di rotazione e di traslazione.

#### ABSTRACT

A formalism was resolved to elementary definitions of matrix theory with reference to a three dimensions matrix structure. Finally the not transposition's possibility was connected with rotation and translation set.



#### DEFINIZIONI

Sia un campo arbitrario  $K$ . Un insieme ordinato tridimensionale della forma di figura, si chiama proiezione matriciale su  $K$ .

La composizione:

$$(1) \quad a_{lm}(0) \oplus a_{(0)mn} \oplus a_{l(0)n} = a_{lmn} \quad (\text{con } l, m, n, = 1, 2, \dots, N)$$

determina un insieme di  $N^3$  scalari che a loro volta costituiscono la matrice cubica.

In ogni semipiano orientato ortogonale si individuano righe e colonne; il metodo di individuazione è proiettivo.

#### MATRICI UGUALI

Due matrici  $A = [a_{lmn}]$  e  $B = [b_{lmn}]$  si dicono uguali sse  $[a_{lmn}] = [b_{lmn}]$  per ogni  $l, m, n = 1, 2, \dots, N$

#### MATRICE ZERO

Una matrice  $A = [a_{lmn}]$  è detta Zero quando ogni suo elemento è zero:  $a_{lmn} = 0$  per ogni  $l, m, n = 1, 2, \dots, N$

#### SOMMA (DIFFERENZA) DI MATRICI

se  $A$  e  $B$  sono due matrici della stessa dimensione, si definisce somma o differenza di  $A$  e  $B$ , la matrice  $C$  i cui elementi sono:

$$(2) \quad c_{lmn} = a_{lmn} \oplus b_{lmn} = a_{lm(0)} \pm b_{lm(0)} \oplus a_{(0)mn} \pm b_{(0)mn} \oplus a_{l(0)n} \pm b_{l(0)n}$$

IL PRODOTTO DI UNO SCALARE  $K$  per la matrice cubica  $A$ , è la matrice ottenuta:

$$(3) \quad Ka_{lm(0)} + Ka_{(0)mn} + Ka_{l(0)n} = KA$$

#### PRODOTTO DI MATRICI CUBICHE

se A e B sono due matrici cubiche della stessa dimensione, si definisce il prodotto AB come la matrice cubica C i cui elementi proiettivi, per i quali può non valere la regola di commutazione, sono:

$$(4) \quad \begin{cases} c_{lm(0)} = \sum a_{lk(0)} b_{km(0)} \\ c_{(0)mn} = \sum a_{(0)mk} b_{(0)kn} \\ c_{l(0)n} = \sum a_{l(0)k} b_{k(0)n} \end{cases}$$

in particolare si possono sviluppare le potenze:

$$(5) \quad A^2 = AA; \quad A^3 = A^2A; \dots$$

### ELEMENTO DI MATRICE

Ogni elemento di matrice cubica, può essere indicato o individuato dalla cella che lo contiene; detta cella può essere planare se appartenente ad una matrice proiezione (o ad una parallela) oppure spaziale.

SUCCESSIONI (con l, m, n variabili da 1 ad N)

$$(6) \quad \begin{cases} a_{lmn}]_n = \text{"prisma" con base la cella } a_{lm(0)}; \text{ composto di N elementi } = P_{lm(0)} \\ a_{lmn}]_l = \text{"prisma" con base la cella } a_{(0)mn}; \text{ composto di N elementi } = P_{(0)mn} \\ a_{lmn}]_m = \text{"prisma" con base la cella } a_{l(0)n}; \text{ composto di N elementi } = P_{l(0)n} \end{cases}$$

I tre prismi individuano una ed una sola cella spaziale contenente l'elemento  $a_{ijk}$  quando è soddisfatta la combinazione degli indici.

### TRACCIA

Se  $a_{iii} = 1$  la matrice cubica elemento-diagonale viene definita matrice cubica elemento-diagonale unità o identità,  $I = A^\circ$  la cui traccia è  $\text{Tr } I = N$

Vale per essa la regola  $AI = IA = A$  e la proprietà dello scalare: se KI è una matrice elemento-diagonale cubica di elementi K, la sua Traccia vale:

$$(7) \quad \text{Tr } KI = K \sum a_{iii} = KN \quad (a_{iii} = 1)$$

### INVERTIBILITA'

Per le matrici cubiche è ammessa l'invertibilità, e se A è invertibile, allora:  $AB = I = (BA)$  e B sarà chiamata matrice inversa di A e sarà denominata come  $A^{-1}$  di elementi  $a^{-1}_{lmn}$ .

### MATRICE TRASPOSTA

Dato che ad ogni elemento  $a_{ijk}$  corrispondono tre celle base, traspostando ciascuna delle tre matrici planari base (o proiezione) si ottengono ancora tre "prismi" con le seguenti definizioni:

$$(8) \quad \begin{cases} S a_{lmn}]_l = P_{ml(0)} = \sim P_{lm(0)} \\ S a_{lmn}]_m = P_{(0)nm} = \sim P_{(0)mn} \\ S a_{lmn}]_n = P_{n(0)l} = \sim P_{l(0)n} \end{cases}$$

*La combinazione degli indici della (1) non è soddisfatta se non nel caso di una matrice cubica elemento-diagonale costituita dal "pseudo-prisma":*

$$(9) \quad S a_{iii}]_i = P$$

corrispondente alle tre matrici proiezioni diagonali.

*Pertanto non esiste trasposta in senso proprio.*

Dalle definizioni (6) ne deriva che un elemento  $a_{(ijk)^*}$  può essere considerato intersezione di tre matrici ortogonali:

$$(10) \quad a_{(ijk)^*} \rightarrow \begin{cases} M_{i^*jk} & (i^* = \text{cost}; j, k = 1, 2, \dots, N) \\ M_{ij^*k} & (j^* = \text{cost}; i, k = 1, 2, \dots, N) \\ M_{ijk^*} & (k^* = \text{cost}; i, j = 1, 2, \dots, N) \end{cases}$$

Dalle definizioni (8) d'altra parte si nota che non esistendo la trasposta in senso proprio, ad  $a_{(ijk)^*}$  corrispondono tre "prismi" ognuno dei quali può costruirsi con l'intersezione di due matrici ortogonali. In senso lato si può dire che la trasposta dell'intersezione di tre matrici ortogonali è costituita da tre coppie di matrici ortogonali.

*Sempre in senso lato si può quindi concludere che la trasposta dell'intersezione di tre matrici ortogonali è costituita da tre coppie di matrici ortogonali traspostate, e a sua volta le costituisce.*

Data la permutazione di indici, poi, si ha anche:

$$(11) \quad \approx a_{(ijk)^*} = a_{(ijk)^*}$$

la cui trasposta è:

$$(12) \quad \sim a_{(ijk)^*} \rightarrow \begin{cases} M_{j^*ik} ; M_{ji^*k} \\ M_{ik^*j} ; M_{ikj^*} \\ M_{k^*ji} ; M_{kji^*} \end{cases} \quad (\text{indici con } * = \text{cost}; ; \text{varianza indici } \underline{\text{non}}^* = 1, 2 \dots N)$$

## CONSIDERAZIONI

### § 1

In uno spazio cartesiano ortogonale di dimensioni finite in cui vigono solo proprietà di parallelismo e di normalità, si possono definire "generatori di concetti" o "generatori di insiemi di operazioni", i seguenti enti - "elemento";

- "prisma" (come insieme di elementi, lineare)
- "matrice" (come insieme di elementi, planare),

dei quali solo l'"elemento" è un ente reale e rappresentativo, mentre il prisma e la matrice sono in ogni caso solo enti rappresentativi.

Gli enti di cui sopra avranno le seguenti relazioni di appartenenza:

- 1) due elementi distinti individuano un prisma cui essi appartengono
- 1') due matrici distinte individuano un prisma che ad esse appartiene
- 2) un prisma ed un elemento che non appartenga al prisma individuano una matrice cui essi appartengono
- 2') una matrice ed un prisma che non appartenga alla matrice individuano un elemento che ad essi appartiene.

### § 2

Gli enti di cui al § precedente generano forme fondamentali classificabili in tre gruppi:

#### 1° gruppo: forme di prima specie

- la punteggiata: insieme finito di tutti gli elementi che appartengono ad un "prisma";
- la bipunteggiata: i due "prisma" di una "matrice" che individuano un elemento;
- il bipiano: le due "matrici" nonparallele che individuano un "prisma".

#### 2° gruppo: forme di seconda specie

- la "matrice" punteggiata e la "matrice" rigata: rispettivamente insieme di tutti gli elementi o di tutte le righe e colonne ("prismi") che appartengono ad una "matrice";
- la tristella di "prismi" e la tristella di "matrici": rispettivamente l'insieme di tre "prismi" o delle tre "matrici" che individuano un elemento.

### 3° gruppo: forme di terza specie

- spazio di elementi: la matrice cubica
- spazio di "prismi": la matrice cubica
- spazio di "matrici": la matrice cubica.

#### OSSERVAZIONE

Considerato uno spazio contenente un numero finito di elementi ordinati (matrice cubica) nel quale ogni "prisma" contenga N elementi, si ha:

- ogni matrice contiene  $N^2$  elementi e  $2N$  "prismi" (righe, colonne);
- la matrice cubica contiene  $N^3$  elementi;
- la matrice cubica contiene  $3N^2$  "prismi" lineari;
- la matrice cubica contiene  $3N$  "matrici" planari.

#### § 3

Dato un elemento  $\underline{a}$  di matrice cubica di indici prefissati  $(ijk)^*$ , cioè  $a_{(ijk)^*}$ , ad esso corrispondono i tre "prismi":

$$\begin{cases} P a_{i^*j^*k} & (k = 1, 2, \dots, N) \\ P a_{ij^*k^*} & (i = 1, 2, \dots, N) \\ P a_{ijk^*} & (j = 1, 2, \dots, N) \end{cases}$$

e ad esso corrispondono pure le tre "matrici":

$$\begin{cases} M a_{i^*jk} & (j, k = 1, 2, \dots, N) \\ M a_{ij^*k} & (i, k = 1, 2, \dots, N) \\ M a_{ijk^*} & (i, j = 1, 2, \dots, N) \end{cases}$$

#### Nota:

la varianza è unicamente per gli indici non star; da questo punto verrà tralasciata supponendola sottintesa.

Eseguendo la trasposizione, all'elemento  $\sim a_{(ijk)^*}$  corrispondono tre "prismi" e cioè rispettivamente:

$$\begin{cases} P a_{j^*i^*k} \\ P a_{ik^*j^*} \\ P a_{k^*ji^*} \end{cases}$$

e ad esso e ad essi corrispondono tre coppie di "matrici" e cioè rispettivamente:

$$\begin{cases} M a_{j^*ik} ; M a_{k^*ji} & (\text{primo prisma}) \\ M a_{ji^*k} ; M a_{ik^*j} & (\text{secondo prisma}) \\ M a_{ikj^*} ; M a_{kji^*} & (\text{terzo prisma}) \end{cases}$$

In definitiva la trasposizione trasforma forme di seconda specie in forme di prima specie e precisamente:

- la tristella di "prismi" in tre punteggiate;
- la tristella di "matrici" in tre bipiani.

Si può risolvere la trasposizione studiando contemporaneamente la trasposizione tra forme di prima specie da un lato e di seconda specie dall'altro, cioè con le trasposte delle trasposte, seguendo questo schema:

$n^\circ$		$1^\wedge$ specie	
	$1^\wedge$ specie		$trasposta$
a)	$P a_{i^*j^*k}$	----->	$P a_{j^*i^*k}$
b)	$P a_{ij^*k^*}$	----->	$P a_{ik^*j^*}$
c)	$P a_{i^*jk^*}$	----->	$P a_{k^*ji^*}$
$n^\circ$		$2^\wedge$ specie	
	$2^\wedge$ specie		$trasposta$
d)	$M a_{i^*jk}$	----->	$M a_{j^*ik} ; M a_{k^*ji}$
e)	$M a_{ij^*k}$	----->	$M a_{ji^*k} ; M a_{ik^*j}$
f)	$M a_{ijk^*}$	----->	$M a_{ikj^*} ; M a_{kji^*}$

con le seguenti ipotesi:

- 1°: rotazione di  $\pi/2$  con l'asse parallelo all'asse k in posiz.  $i = j$  ( $R_k$ );  
 2°: " " " " " " "  $i = j = k$  ( $R_i$ );  
 3°: " " " " " " "  $j = k = i$  ( $R_j$ );  
 4°: n.2 traslazioni lungo il primo asse ( $T_i$ );  
 5°: " " " " " " " secondo " ( $T_j$ );  
 6°: " " " " " " " terzo " ( $T_k$ ).

Ci si è così condotti allo studio di un gruppo di rotazioni per le forme di prima specie e di un gruppo di traslazioni per le forme di seconda specie.

### CONCLUSIONI

Da un punto di vista squisitamente matematico e del calcolo, una matrice cubica consente di risolvere, in contemporanea, sistemi di sistemi di equazioni, ma dal punto di vista fisico la sua presenza assume ben altro significato. Ritengo si possano e si debbano tentare, in ogni caso, operazioni di simmetria anche su processi irreversibili come per esempio quelli biologici. In un trasferimento neurale [dove, per esempio, non esiste una condizione di sincronità nel vero e proprio trasferimento di materia di energia e di informazione (trasferimento che presenta inerzia energetica e temporale sia in trasmissione che in ricezione) ma esiste una condizione di sincronità nella presa d'atto da parte dell'intero organismo della totalità del problema] un'inversione parametrica, che è mentalmente concepibile, è attuabile solo se si considera la necessaria inevitabilità di una matrice cubica trasposta che fornisce l'indeterminazione sull'inversione del(i) processo(i) considerato(i). L'indeterminazione non porta alla non conoscenza, ma solo alla probabilità di conoscenza verificabile di un numero finito e limitato di variabili nei loro universi possibili, rispetto a tutte e varie variabili prese in considerazione. Pertanto in questo caso, si può parlare di simmetria del sistema con asimmetria di processi. Un sistema biologico ed anche un sistema sociale possono essere considerati covarianti se ammette, nel suo interno, unicamente processi controvarianti. Cioè la "covarianza" è data da una sommatoria di "controvarianze".

## Cap 4

*Con il contenuto del presente capitolo desidero costruire un modello del comportamento di un singolo elemento che pare soddisfare al principio di indeterminazione ed un modello di un insieme di singoli che pare invece soddisfare alle leggi dell'analisi armonica classica ed anche relativistica.*

*Cioè vi deve essere una struttura unitaria alla loro base che li renda compatibili.*

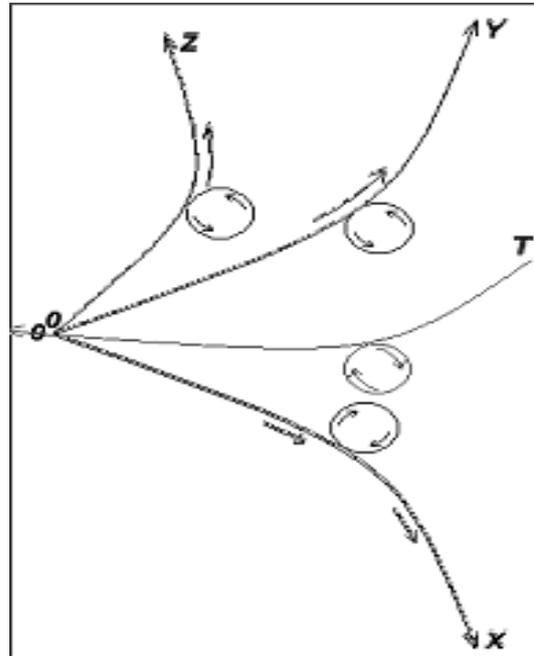
### *Un nuovo modello per lo spazio-tempo*

*Da un resoconto registrato e sintetizzato*

*di una mia conversazione*

*del maggio 1972*

*relativamente alla figura qui a lato,*



La formula elementare  $v = s/t$ , implica che lo spazio lo percorro io, però nella quantità di tempo il cui scorrere non dipende da me. Allora lo spazio è tutto ciò che mi avvolge e che fa anche parte di me, che io posso scorrere, su cui posso transitare o stanziare. E tutto avviene nella più perfetta indifferenza del tempo che scorre in me ed all'esterno di me anche senza che io me ne accorga, ma che posso misurare in modo convenzionale non alterandogli la natura. Insomma il tempo c'è, e basta; indipendentemente da me, essere spaziale. Essere spaziale che vive nel tempo.

Ma se io quella formula la leggessi in un modo diverso, pur dicendo la stessa cosa e cioè  $t = s/v$ , si potrebbero notare alcune cose interessanti. Per esempio che tempo e spazio vengono messi sullo stesso piano d'importanza e che in questo particolare esempio rappresentano la stessa cosa, differendosi per un fattore di proporzionalità  $(1/v)$  che conferisce anche l'esattezza dimensionale di quanto asserito. Lo stesso discorso sarebbe valido, con le opportune modiche strutturali ed interpretative, per la formula  $t = \sqrt{(2s/a)}$ . Insomma nella cinematica, spazio e tempo assumono significati strumentali per le descrizioni però, come è ovvio, nulla dicono sulla natura di quanto viene descritto.

Consideriamo le equazioni di Lorentz nel caso semplice:

$$x' = (x - vt)/(1 - v^2/c^2)^{1/2} \quad t' = (t - vx/c^2)/(1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

Dividendo membro a membro, otteniamo:

$$x'/t' = (x - vt)/(t - vx/c^2)$$

espressione che ci dà la perfetta reciprocità tra  $x$  e  $t$ .

A parte che per  $\underline{c}$  tendente a  $\underline{\infty}$  succede di tutto.

Insomma si potrebbe essere indotti a pensare che si può arrivare ad uno scambio di coordinate e vedere l'effetto che fa....

Insomma  $\underline{s}$  e  $\underline{t}$  sono solo dei cronachisti, perché è così che devono essere.

Ma a me interessa la storia e quindi la sostanzialità.

Per ogni punto ovvero punto-evento possiamo pensare ad una distribuzione di coordinate in modo difforme dall'usuale.

Per far questo dovremo pensare agli assi coordinati (quelli usualmente indicati come gli assi delle coordinate spaziali) come ad un insieme di punteggiate in cui ogni posizione viene indicata non tanto come un'indicazione di un numero che riporta ad una lunghezza (in senso proprio cioè come distanza metrica da un'origine) ma come un luogo vibratorio.

Per conferire ad ogni punto la condizione temporale, ogni massa posta in una determinata posizione assumerà l'inverso della vibrazione di quel punto.

Allora il punto P avrà come coordinate non più "spaziali", ma temporali:  $P(1/\nu_1, 1/\nu_2, 1/\nu_3)$ .

Le corrispondenti spaziali saranno:  $P(c_1/\nu_1, c_2/\nu_2, c_3/\nu_3)$ , ove  $c_1, c_2$  e  $c_3$  avranno le dimensioni di una velocità.

Per analogia la quarta coordinata, quella usualmente considerata "temporale", sarà  $\underline{t}$  e "spazialmente",  $\underline{ct}$ .

Saremo pertanto in grado di costruire due invarianti, il primo usuale:

$$ds^2 = c_1^2/\nu_1^2 + c_2^2/\nu_2^2 + c_3^2/\nu_3^2 - c^2 t^2$$

il secondo inusuale e puramente temporale:

$$d\tau^2 = 1/\nu_1^2 + 1/\nu_2^2 + 1/\nu_3^2 - t^2$$

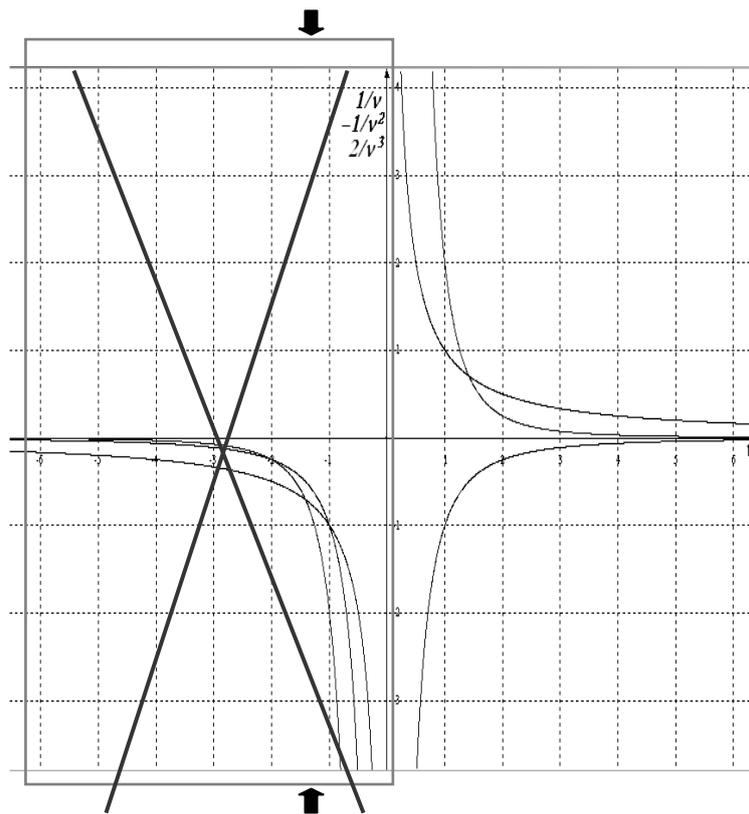
Poniamo le seguenti espressioni:

$$x_i = c/\nu_i$$

Da cui discendono:

$$dx_i = -c/\nu_i^2 d\nu_i \quad d^2x_i = 2c^2/\nu_i^3 d^2\nu_i$$

Ovviamente le cose stanno in questi termini:



E cioè siamo in presenza di una funzione  $v$  il cui reciproco fornisce un' evidente impossibilità di calcolo proprio in luoghi-evento in cui esiste la quasi assenza di vibrazione.

Il problema che si pone, allora, è il seguente, possono esistere particelle in luoghi-evento in cui esiste la quasi assenza di vibrazione del contenitore?

Come possono tre assi spaziali, positivi e negativi, convivere con un asse temporale necessariamente solo positivo, non solo ma che pare nascere sul punto-evento considerato?

Possibile che un orologio possa variare spazialmente "ad libitum", mentre dal punto di vista temporale debba assoggettarsi esclusivamente ad una pluralità di osservatori?

Anche l'intervento che propongo io è strano.

Possono tre assi temporali, così come qui considerati e trasformati in spaziali solo con l'intervento di una costante di velocità, di struttura iperbolica, coesistere con un asse autenticamente temporale, magari non lineare ma certamente con uniformità di unità di misura e quindi misurabile in ogni suo intervallo?

Credo che sia necessario porsi una nuova riflessione sulla natura del tessuto che coinvolge tutto l'universo e poi cercare di costruire unità di misura artificiali e conseguenti strumenti per potervici muovere.

La cosa più semplice, sembra essere la seguente trasformazione:

$$x_i = c/v_i \square \lambda_i$$

Ma qui si pongono almeno tre grossi problemi che in ultima analisi sono due:

1. l'andamento di  $\lambda_i$  e l'orientazione dell'asse;
2. la natura di  $\lambda_i$ ;
3. la natura del tessuto.

Bisognerà risolverli tutti e tre per dare significato a tutto il resto.

**Primo problema:** varianza e orientamento.

Dalle posizioni assunte,  $\lambda_i$  varia nell'intervallo (aperto):

1.  $-\infty$  e  $0$  (in crescendo);
2.  $+\infty$  e  $0$  (in decrescendo);

mentre l'asse temporale  $t$  (che poi spazialmente si tramuta in  $ct$ ) è in crescendo nell'intervallo (aperto a destra)  $0$  e  $\infty$ .

Così paiono ridursi le anomalie descrittive delle coordinate.

Resta però il fatto che non è ammissibile una  $\lambda_i$  negativa, quindi è da supporre che sia valida l'ipotesi dell'intervallo (aperto a destra e a sinistra) decrescente  $+\infty$  e  $0$ .

**Secondo problema (doppio):** chi è  $\lambda_i$  per se stessa e per tutto il resto.

Per cercare di risolvere il problema è necessario partire dalla seconda parte del problema stesso.

L'universo è costituito da una struttura puntuale in cui ogni elemento vibra proprio per sua natura (come se fosse vivo).

Quando una massa occupa una posizione specifica assume anche la vibrazione intrinseca della posizione occupata.

Pertanto le "distanze" o i "percorsi" che noi andiamo a misurare nella localizzazione o nei trasferimenti delle masse, e che misuriamo in modo convenzionale e tradizionale, in realtà sottintendono le variazioni vibratorie che interconnettono le posizioni assunte dalle masse in movimento, ovvero la non variazione a causa della staticità.

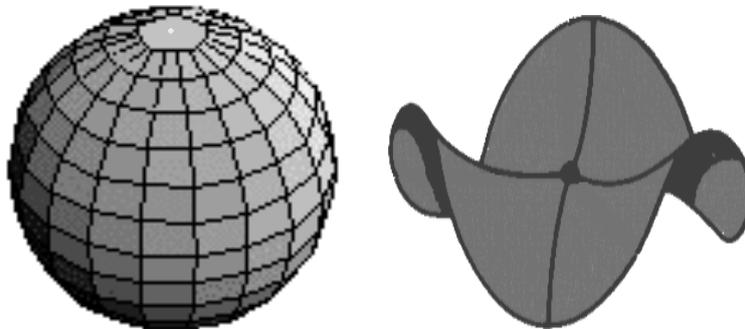
La vibrazione del luogo è valida potenzialmente; da cui il suo valore che da assoluto (come valore) diventa relativo in decrescenza, nell'istante in cui la massa attua un movimento con l'ovvio spostamento, occupando così posizioni diverse.

In definitiva, per due osservatori e per la legge di propagazione della luce, avremo:

$$c^2 dt^2 - d\lambda_1^2 - d\lambda_2^2 - d\lambda_3^2 = c^2 dt'^2 - d\lambda'_1{}^2 - d\lambda'_2{}^2 - d\lambda'_3{}^2$$

Come si nota non cambia nulla, se non i segni delle funzioni considerate e la natura intrinseca delle funzioni "spaziali".

Non sono sicuro che queste siano le rappresentazioni corrette del nostro universo anche se visto alla luce della natura delle nuove dimensioni:



Ad ogni modo, se sono queste oppure altre, in esse devono valere ancora le trasformazioni del Gruppo di Poincaré, ed anche con quelle restrittive di Lorentz:

$$\begin{aligned} \sinh \theta &= \frac{1}{2}(e^\theta - e^{-\theta}) \\ \cosh \theta &= \frac{1}{2}(e^\theta + e^{-\theta}) \\ \tanh \theta &= (e^\theta - e^{-\theta}) / (e^\theta + e^{-\theta}) \end{aligned}$$

Infatti, se abbiamo un sistema di riferimento inerziale e studiamo l'insieme dei sistemi di riferimento che si derivano da questo attraverso trasformazioni lineari (con l'invarianza dell'intervallo), avremo ancora sistemi ottenuti da rotazione, da traslazione e dotati di moto rettilineo uniforme, oppure altri sistemi che otteniamo da questi qui sopra con operazioni di parità e/o inversione temporale.

Però anni fa però qualcuno ha dimostrato che le leggi della fisica non sono invarianti rispetto alle riflessioni degli assi spazio-temporali e che per esempio le leggi delle interazioni deboli non sono invarianti rispetto all'operazione parità.

Allora il terzo principio di relatività di Einstein riguarda solo i sistemi inerziali collegati da trasformazioni che sono solo combinazioni di traslazioni e trasformazioni proprie di Lorentz.

E' possibile ampliare tutto ciò?

Ma prima di proseguire sarà opportuno porre una serie di riflessioni.

Ritengo che la posizione assunta secoli fa da Cartesio con l'imposizione di uno "strumento" quali gli assi coordinati sia stata mantenuta in modo amorevole ed ammirevole per tutto questo tempo.

Ma nel momento in cui si è cessato di considerare un modello solo come rappresentativo di proprietà e di comportamento della natura, ma che questo sia stato traslato anche nella sostanzialità della natura stessa, allora questa sovrapposizione forma-sostanza ha falsato la visione della natura.

Che una particella si muova da una pozione ad un'altra non significa che debba percorrere una coordinata (esempio curvilinea) effettivamente esistente nell'universo.

L'asse è solo un mezzo di comodo.

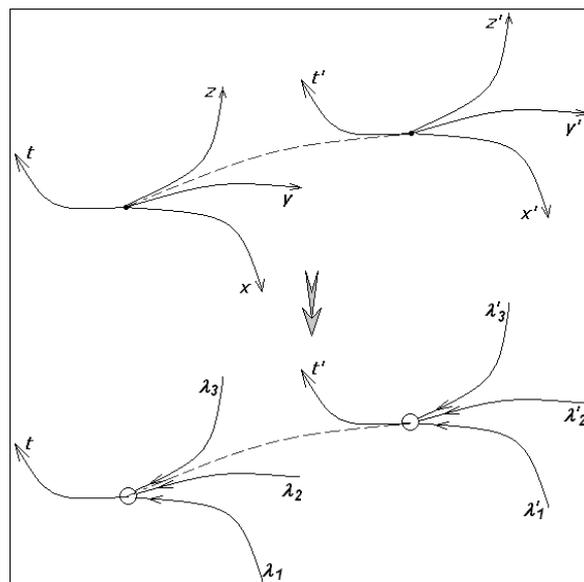
Una distanza, misurata in termini usuali, non necessariamente è reale.

Ad esempio se una particella occupa una posizione vibratoria e si sposta in un'altra, il suo movimento può essere misurato anche come variazione in termini vibratori.

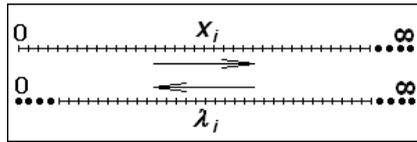
Un po' lo stesso discorso di una distanza ( $\text{Å}$ ) minima ovvero media di equilibrio all'interno di un reticolo che può essere misurata come energia ( $J$ ) minima ovvero media di equilibrio.

Insomma dobbiamo iniziare a pensare in termini di trasferibilità comportamentali e di proprietà particellari, piuttosto che di movimento particellare.

Anche se può essere considerato come un analogo per un modello descrittivo, nella realtà la situazione non presenta alcuna analogia.

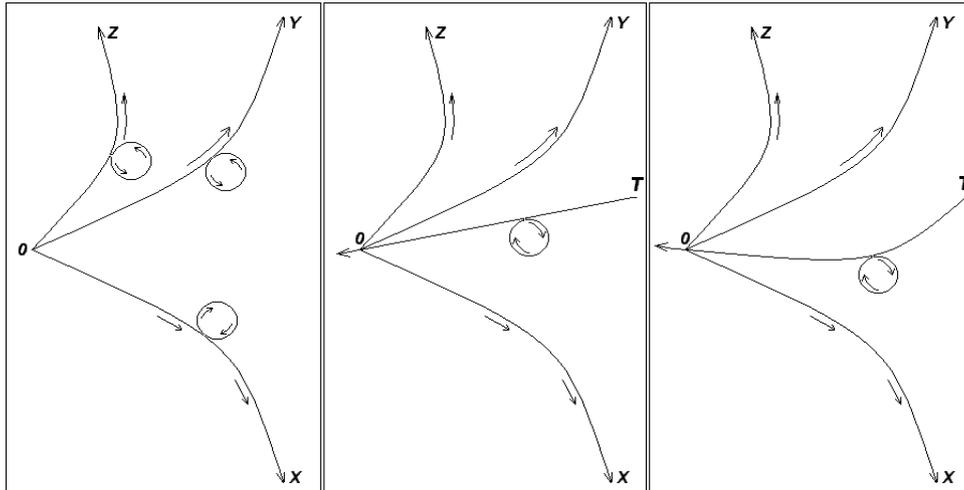


Insomma, abbiamo posto una nuova serie di coordinate "spaziali" ognuna delle quali è regolata dal suo rapporto con quella corrispondente tradizionale:



Queste nuove coordinate sono in grado di far valere l'invarianza rispetto alla riflessione e poi la parità nell'elettrodebole e poi ancora generalizzare anche il terzo principio?  
 Può darsi di no, comunque per essere sicuri bisogna rifarsi un po' alle trasformazioni lineari.

Relativamente a questa figura:



Vi si nota che mancano i prolungamenti delle tre coordinate spaziali anche nel campo dei reali con segno negativo. E questa è una delle tante rappresentazioni che possiamo utilizzare per esprimere staticità o movimento nello spazio-tempo.

E' ovvio che in uno spazio-tempo, dal punto di vista descrittivo qualsiasi particella è libera di traslare lungo una linea in quattro direzioni ed in otto versi, ed anche di ruotare in sedici semisuperfici e quindi di rototraslare in  $2^6$  modi.

Nella realtà le cose non stanno proprio così.

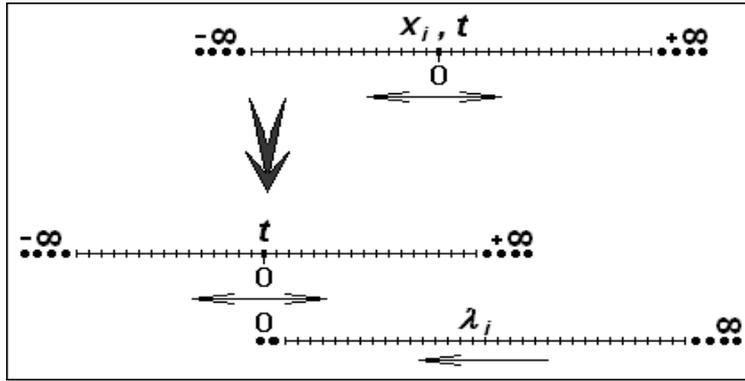
Per ogni particella in cui descrittivamente si pone il punto 0, esiste un'unica frequenza di universo, che non necessariamente è la sua.

Quindi dimensionalmente esiste un'unica lunghezza d'onda di universo, che non necessariamente è la sua.

Noi anche possiamo assimilare il tutto alla descrittività tradizionale, ma dobbiamo sempre ricordare che un conto è il modello ed un conto è la realtà attraverso cui essa è rappresentata.

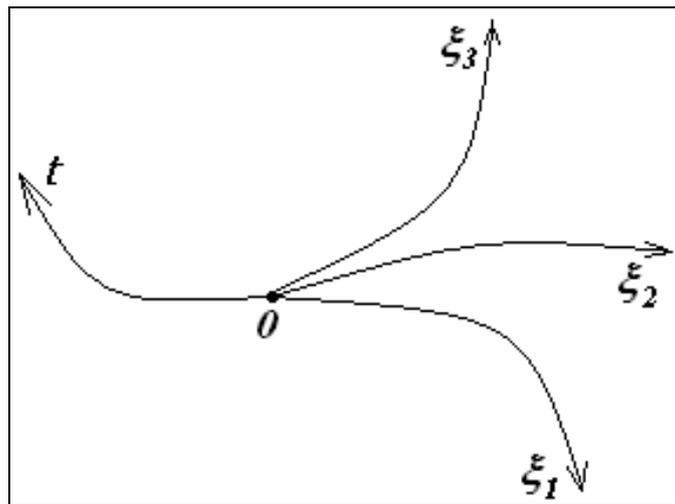
Insomma ci troviamo nell'esigenza di eseguire una trasformazione di coordinate per analizzare meglio il tutto.

E l'unica figura in grado di aiutarci è questa:



Nella parte superiore appare ciò che usualmente viene utilizzato, in quella inferiore invece si trova ciò che esiste in vero per un modello di universo il più reale possibile.

Però a questo punto è meglio sostituire alla lettera  $\lambda_i$  un'altra che crei meno confusione, fermo restando che anche la nuova lettera dovrà rappresentare una lunghezza (d'onda). Pertanto la nuova lettera sarà  $\xi_i$ . Per semplificare i calcoli ed essere aderenti alla realtà ma nello stesso tempo cercare di usufruire dei metodi tradizionali possiamo, per ogni punto dell'universo, concepire una quaterna di assi unicamente positivi incentrati sul punto-particella specifico e su questa quaterna costruire un'algebra coerente. Ad esempio, considerando le soluzioni negative come (matematicamente) immaginarie. In definitiva ci troviamo in questa situazione:



con queste posizioni essenziali:

$$\begin{cases} \mathbf{x}_{1,2,3} \equiv \xi_{1,2,3} \\ -\mathbf{x}_{1,2,3} \equiv -\xi_{1,2,3} = i \xi_{1,2,3} \\ t = t \\ -t = i t \end{cases}$$

Avendo fissato bene i concetti, possiamo a questo punto tornare alle simbologie tradizionali, cioè  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , ricordando però sempre che da ora in avanti, valgono queste notazioni:

$$\mathbf{x}_{1,2,3} \equiv \xi_{1,2,3} \equiv \lambda_{1,2,3} \equiv \mathbf{c}/\nu_{1,2,3}$$

Prima di proseguire occorre ricordare che la differenza tra due numeri positivi non è "essenzialmente" la stessa cosa della somma tra un positivo ed un negativo, anche se il risultato è lo stesso.

Dovrebbe essere fatto ben notare che un conto è un'operazione tra simili ed un conto un'operazione tra meno simili.

Un numero positivo differisce da un numero negativo per il verso rispetto alla direzione.

Poniamo questa operazione:

$$x - y = 0$$

ed in successione questa

$$x + (-y) = 0$$

Anche se agli effetti del risultato danno la stessa quantità, la prima sottrae due numeri positivi, la seconda somma un positivo ed un negativo.

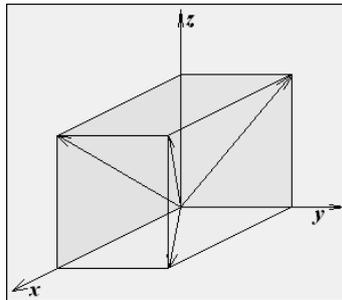
Siamo pertanto in presenza di una diversità di operazioni condotta su numeri dissimili considerati nelle due frasi.

E se anche l'aritmetica dice che il risultato è il medesimo, dal punto di vista categoriale non è vero, o quanto meno che le due frasi sono diverse fra loro.

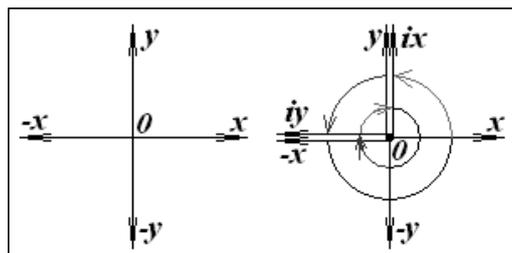
Per queste riflessioni, se e solo se il risultato sarà negativo, esso sarà ritenuto immaginario positivo, che come tale potrà essere anche soggetto a sottrazioni per la parte che gli compete (cioè  $i$  con  $i$ ).

E la regola usuale,  $i^2 = -1$ , sarà ancora valida.

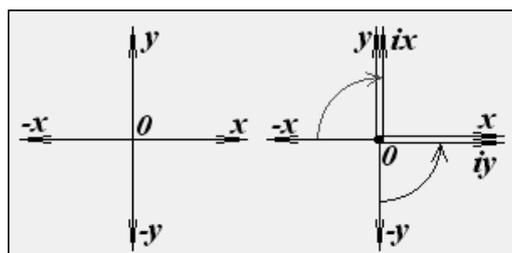
intanto poniamo questo schema vettoriale:



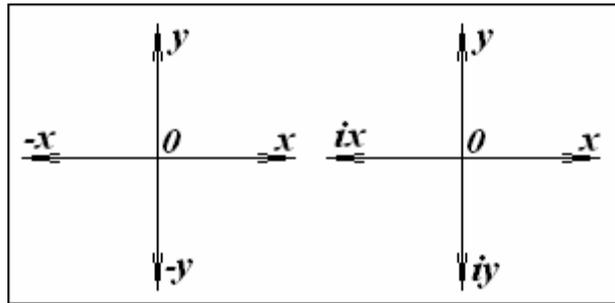
Però dovremo aggiungere questa figura esplicativa:



Ma al di là d'ogni discorso metodologico, sono fermamente convinto che le cose siano invece poste in questo modo:



ovvero più semplicemente in questo:



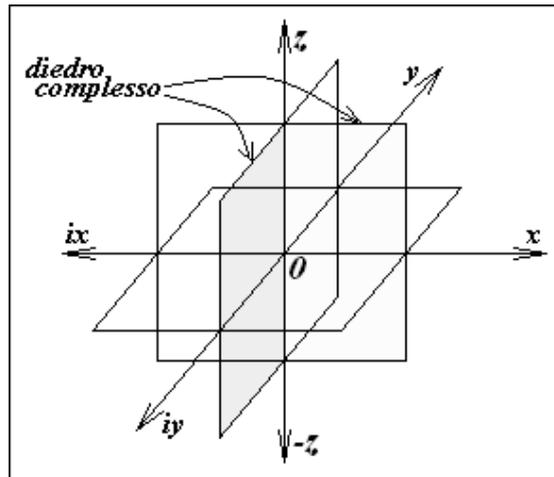
E procederò proprio in conformità a quest'ultima figura in base alla quale possiamo costruire la seguente tabella:

Operazione	Simbolo dell' Operatore	Matrice
Proiezione	$P_\theta$	$\begin{pmatrix} \cos^2 \theta & \cos \theta \sin \theta \\ \cos \theta \sin \theta & \sin^2 \theta \end{pmatrix}$ <i><math>\theta</math> angolo originario</i>
Rotazione	$R_\theta$	$\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$ <i><math>\theta</math> angolo di rotazione</i>
Riflessione	$S_x$ $S_y$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

?

?

A questo punto dobbiamo introdurre delle coordinate virtuali complesse:



Per ogni coppia di coordinate abbiamo un asse  $z$  ( $\pm$ )

Per 4 coordinate reali (unicamente  $> 0$ ), e quindi per ogni punto dello spazio-tempo, abbiamo 6 coppie, quindi siamo in presenza di 6 assi  $z$ .

Complessivamente per ogni punto dello spazio-tempo abbiamo 10 coordinate tra reali e virtuali.

Con, complessivamente, 24 diedri per ognuno dei quali si hanno 6 possibilità di movimento, abbiamo globalmente 144 possibilità (fasi, dimensioni) per ogni punto dello spazio-tempo.

I numeri complessi possono essere definiti a partire da **coppie ordinate** di numeri  $(a, ib)$  reali, ma in modo particolare,  $a > 0$ , e  $b > 0$  però non negativo bensì già posto come immagine virtuale del negativo ed indicato come immaginario.

Anche in questo caso si chiamerà numero complesso una coppia di numeri particolari come sopra definiti, che soddisfi a queste condizioni:

Uguaglianza  $(a, b) = (c, d)$  sse  $a = c$  e  $b = d$

Addizione  $(a, b) + (c, d) = (a+c, b+d)$

Moltiplicazione  $(a, b)(c, d) = (ac-bd, ad+bc)$

La prima componente **a** è la parte reale del numero, **b** è la parte virtuale (immaginaria)

Le due operazioni di addizione e di moltiplicazione, sono commutative, associative e distributive.

Anche in questo caso il numero  $(0,0)$  è l'elemento neutro per l'addizione, così come  $(1,0)$  è l'elemento neutro per la moltiplicazione.

Sappiamo che i numeri complessi sono tutte e sole le coppie della forma  $(a > 0, 0)$ , con  $a$  qualsiasi, ovvero quelle con parte virtuale (immaginaria) nulla.

Il numero  $(0,1)$  è indicato con **i**, tale che:

$$(0,1)^2 = (0,1)(0,1) = (0 \cdot 0 - 1 \cdot 1, 0 \cdot 1 + 1 \cdot 0) = (-1,0)$$

Essendo, anche in questo caso,  $bi = (b, 0)(0,1) = (0, b)$ , allora

$$z = (a, b) = (a, 0) + (0, b) = (a, 0) + (b, 0)(0, 1) = a + ib$$

Ogni numero complesso  $z = (a, b)$  sarà esprimibile nella forma  **$a + ib$**

Anche nel nostro caso, posto  $r = |x + iy| = \text{modulo del numero } z = (x^2 + y^2)^{1/2}$

Se  $r = 1$ ,  $z = \cos\theta + isin\theta = e^{i\theta}$

Se  $z = x + iy$ , sarà

$$z^* = x - iy \text{ e quindi } zz^* = (x + iy)(x - iy) = x^2 + y^2 = |z|^2 \text{ ed anche } (z_1 + z_2)^* = z_1^* + z_2^*$$

Come sappiamo:

$$\begin{aligned} \sin x &= x - x^3/3! + x^5/5! - \dots \\ \cos x &= 1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots \\ e^x &= 1 + x + x^2/2! + x^3/3! + x^4/4! + \dots \end{aligned}$$

In definitiva, per “vettori” complessi unitari ( $r=1$ ) si ha:

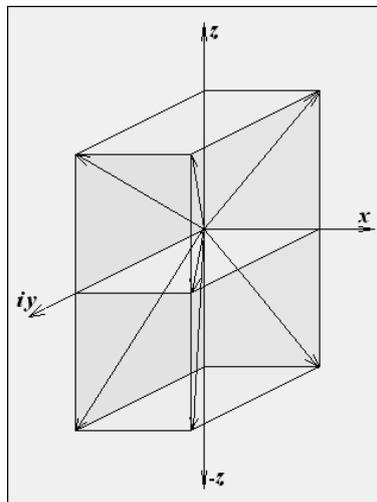
$$e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$$

che per numeri complessi qualsiasi porge:

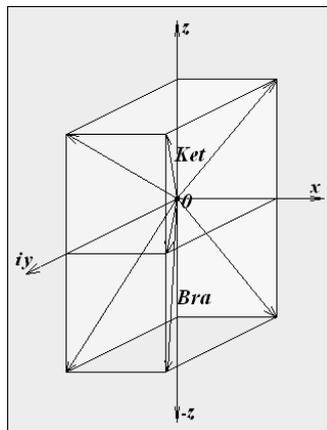
$$z = r e^{i\theta}$$

Quello che è interessante con questa rappresentazione è che si possono evidenziare direttamente sul grafico i numeri complessi e quindi studiare i nuovi vettori, come per tutti gli altri, anche in modo visuale.

Occorre ricordare che il caso nostro è il seguente:



Pertanto dovremo rivedere, almeno in parte, quanto esposto nel paragrafo precedente, specie quando, rivedendo la tabella del § 10 e riguardo alla riflessione, si nota quanto segue:



Rianalizziamo i concetti appena espressi.

Poniamo

$$z = (a, b) = (a, 0) \pm (0, b) = (a, 0) \pm (b, 0)(0, 1) = a \pm ib$$

Ogni numero complesso  $z = (a, b)$  sarà esprimibile nella forma  $a \pm ib$

Anche nel nostro caso, posto  $r = |x \pm iy| = \text{modulo del numero } z = (x^2 \pm y^2)^{1/2}$

Se  $r = 1$ ,  $z = \cos\theta \pm i\sin\theta$

Se  $z = x \pm iy$

sarà anche  $z^* = (x, \mp iy)$

e quindi

$$zz^* = (x \pm iy)(x \mp iy) = (x^2 - y^2) = |z| |z|^*$$

ed anche

$$(z_1 \pm z_2)^* = z_1^* \pm z_2^*$$

Come sappiamo

$$\cos x = (1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots)$$

$$\pm \sin x = \pm (x - x^3/3! + x^5/5! - \dots)$$

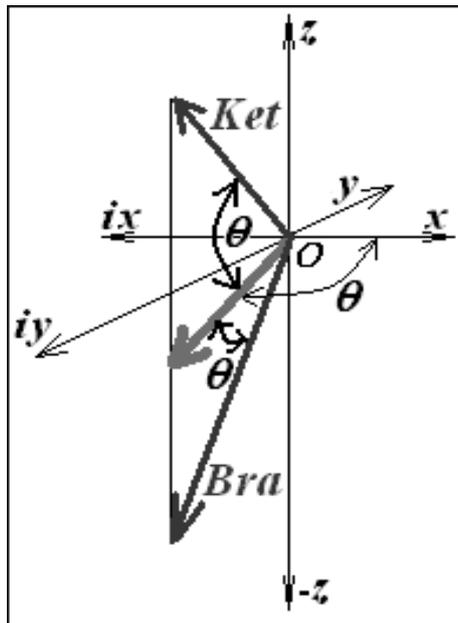
Da cui:

$$\begin{cases} \cos x + i \sin x = \cosh(ix) + \sinh(ix) = e^{i\theta} \\ \cos x - i \sin x = \cosh(ix) - \sinh(ix) = e^{-i\theta} \end{cases}$$

Quindi per numeri complessi qualsiasi le due espressioni porgono:

$$\begin{cases} z = r e^{i\theta} \\ z^* = r e^{-i\theta} \end{cases}$$

Ora possiamo rivedere i concetti di Riflessione etc, con riferimento alla seconda figura del § 12, il cui particolare ingrandito è:



Il complesso coniugato è dato da una riflessione e viceversa.

Il prodotto scalare tra i due vettori complessi (in rosso)

$$\text{KET} \equiv z = r e^{i\theta} \quad \text{e} \quad \text{BRA} \equiv z^* = r e^{-i\theta}$$

è dato da:

$$r^2$$

La cosa è strana perché se ricordiamo la:

$$c^2 dt^2 - d\lambda_1^2 - d\lambda_2^2 - d\lambda_3^2 = c^2 dt'^2 - d\lambda'_1{}^2 - d\lambda'_2{}^2 - d\lambda'_3{}^2$$

ne risulta che in due dimensioni:

$$\mathbf{BRA|KET} = r^2 \equiv ds^2 \equiv c^2 dt^2 - d\lambda_1^2 = c^2 dt'^2 - d\lambda'_1{}^2$$

E' possibile che quel **BRA|KET** sia questo  $\langle | \rangle$ ?

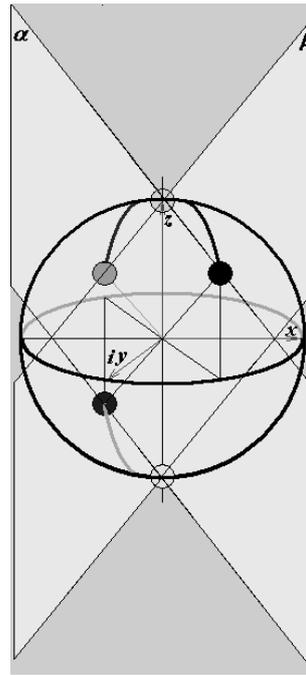
Solitamente si dice che ci sia un legame tra leggi di conservazione e leggi di simmetria. Se si pone lo spazio-tempo come invariante e si pongono anche simmetrie tra particelle ed antiparticelle, allora tutto ciò dovrebbe determinare quelle leggi di conservazione. Però si può pensare anche che siano le leggi di conservazione a determinare le simmetrie per esempio accostando alla funzione d'onda un generico operatore compatibile e con le ipotizzate simmetrie delle particella e con l'hamiltoniana del sistema. Insomma abbiamo questo schema:

<b>CONSERVAZIONE</b>	<b>SIMMETRIA</b>
<i>della quantità di moto dell'energia del momento angolare della carica elettrica del numero leptonico e di famiglia dalla SU(2) + il numero barionico</i>	<b>per traslazione temporale per rotazione di Gauge U(1) debole SU(2) elettrodebole SU(3)</b>

Personalmente sono convinto che la simmetria riguardi più la reversibilità dei sistemi che altro, mentre che sia l'antisimmetria ad essere più consona a ciò che succede realmente. Ma questo però sarebbe un traslare un modello matematico di servizio ad un modello fisico-matematico di descrizione qualitativa e quantitativa. E cioè con il loro insieme sarebbe come voler reificare un nuovo modello. In tabella ho evidenziato la conservazione dell'energia e la simmetria temporale. Certo che se valutiamo le nuove coordinate, la simmetria temporale è ben difficile da considerare e quindi salterebbe tutto il discorso di conservazione energetica. Se esiste questa conservazione, occorrerà valutarla in altro modo. Ad esempio valutando il suo essere, per sistemi irreversibili e con equilibri che variabili spazio-temporalmente. Dopo tutto quello che è stato detto, è difficile pensare che la domanda preliminare appena fattaci abbia una risposta affermativa. Però se su tiene conto della realtà delle vere coordinate nello spazio-tempo relativamente all'intorno che contiene il punto-evento che si considera (solo la coordinata autenticamente temporale ha inizio in quel punto e le altre tre terminano nello steso punto però al limite), la situazione pare notevolmente mutare.

Tanti anni fa sono pervenuto a questa figura che potrebbe essere considerata come la rappresentazione dell'intorno ipersferico del centro punto-evento.

Ebbene nulla vieta pensare che in questo intervallo, svincolato dalla descrizione della metrica quadri-mensionale, si possa considerare, ad esempio, uno spazio vettoriale (da definire) che assuma connotazioni reali.



Ogni punto-evento con il suo intorno ipersferico vettoriale (da definire), traccia una traiettoria punteggiata tale che per ogni punto descritto si origina una quaterna assiale.

L'universo pertanto è solo una trama al minimo quadrimensionale non di per sé, ma descritta dai (o meglio descritta dalle possibilità almeno quadrimensionali dei) punti-evento che stanno e/o si muovono e/o interagiscono nell'universo stesso,

Che il punto-evento sia una particella o un'onda ovvero ancora un punto di stasi o di transito o di interazione si ha che abbiamo un numero enorme presumibilmente infinito (una specie di  $\aleph_{(2)}^{(2)}$ ) di spazi vettoriali (da definire) che stanno e/o si muovono e/o interagiscono nell'universo, generando così l'universo stesso. O forse un insieme di universi paralleli.

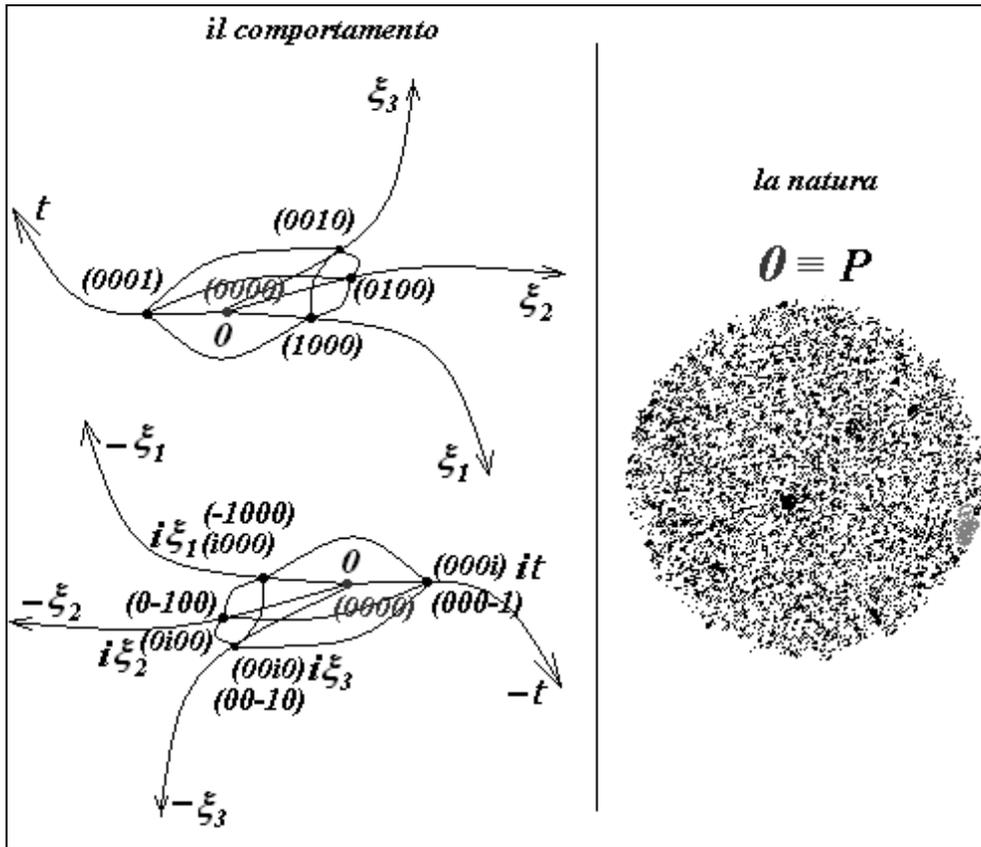
L'universo diventa un contenitore prodotto dal contenuto (insieme) che genera in modo autonomo ovvero normato la struttura. L'universo è così un sistema. Un sistema dissipativo nel suo interno.

Da questo punto di vista, in questo sistema reversibilità ed irreversibilità si equivalgono funzionalmente e strutturalmente così come simmetria e antimetria.

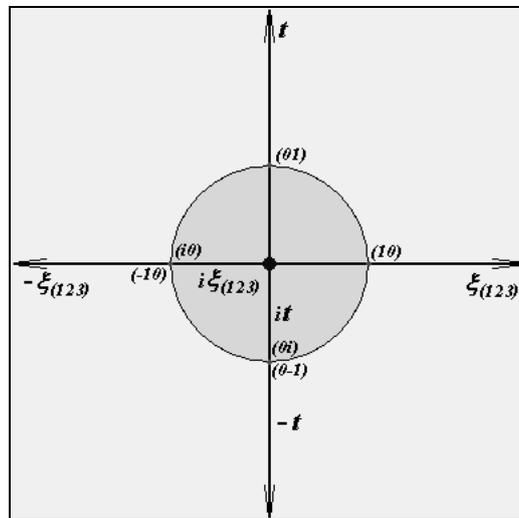
Con queste considerazioni la domanda preliminare di cui sopra ha risposta positiva se si considera l'intorno infinitesimo che contiene il punto-evento.

In ultima analisi occorre analizzare una possibilità che uno spazio vettoriale (da definire) possa essere dotato di atto di moto autonomo e generativo di una struttura che normi l'universo così determinato dalle sue traiettorie.

Penso che dovrei riassumere riiniziando da questa figura (con l'ovvio significato dei simboli adottati finora):



Cioè ...



... per il comportamento.

Lo spazio-tempo è un sistema di elementi (**P**) strutturato dagli elementi stessi ognuno dei quali diventa il centro (**O**) delle proprie coordinate che si interconnettono con quelle degli altri centri.

Le coordinate che vengono imposte al punto **P** devono essere tali da ammettere la contemporaneità delle posizioni sia come traiettoria del Punto stesso, sia come sua costituzione.

Allora viene ipotizzato che esse devono essere tali da consentire da **0** a **1** la doppia possibilità di servire alla propria natura e di interconnettersi con l'esterno (come del resto da **1** a  $\infty$ ).

Analogo discorso per la parte negativa degli assi: da **0** a **i** e poi da **i** (che assume la connotazione di **-1**) fino a  $-\infty$ .

Per quanto riguarda la natura del punto-evento P, sappiamo solo che deve essere un punto fisico e che come tale deve essere valutabile dimensionalmente.

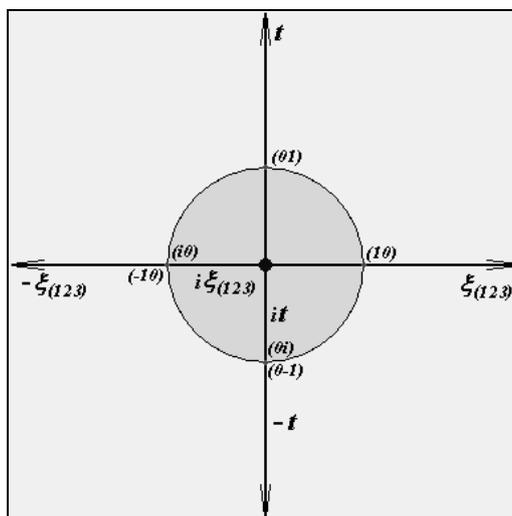
dimensione	espressione
lunghezza	$c/v$
massa	$h v/c^2$
<u>tempo</u>	$\underline{t}$
carica	$ e $ ovvero 0

A parte il tempo, sembrano tutti degli scalari.

Ma lo sarebbe anche il tempo se non fosse direzionato come rappresentazione.

Comunque, scalari o vettori quello che importa è che il tutto sia associato ad un campo scalare.

Allora, questa figura...

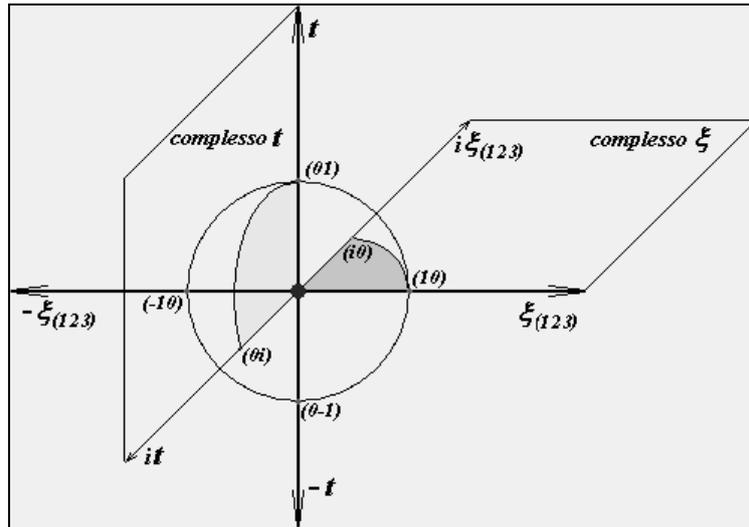


... fa pensare che nell'intorno che contiene il punto-evento e lo stesso punto-evento in realtà non siano altro che una rappresentazione ridotta di un campo vettoriale a dimensioni finite (almeno  $\mathbf{R}^4$ ), reificabile e per noi che lo studiamo, reificato.

Quindi il grafico serve preliminarmente alla teoria degli spazi, poi alla meccanica quantistica e successivamente alla teoria della relatività, sia ristretta che generale.

E' anzi probabile che con la sua formulazione e generalizzazione porti ad altre conseguenze, soprattutto considerando la reale natura delle coordinate.

In ogni caso, per evitare confusioni da parte mia, sarà meglio che io opti per una rappresentazione usuale convenzionale, così sarà per me più semplice passare dal piano complesso per la m.q. a quello della t.d.r.



Con la rappresentazione usuale che abbiamo adottato siamo ora in grado di usare la formula di Taylor su Cauchy riferita ad un qualsiasi punto  $\underline{p}$  dell'intorno del punto  $P$ , compreso il punto  $P$  stesso (in cui  $\underline{p}=\mathbf{0}$ ).

$$\begin{cases} (2\pi i)^{-1} \int (z-p)^{-1} f(z) dz = f(p) \\ n!(2\pi i)^{-1} \int (z-p)^{-n-1} f(z) dz = f^{(n)}(p) \end{cases}$$

e la funzione olomorfa  $f(z)$  sarà analitica per ogni punto dell'intorno circolare unitario di  $P$ . Ovviamente  $f(z)$  è una generica funzione complessa (es.  $1/z$ ) riferita sia a  $\underline{t}$  che a  $\xi_{(123)}$ . Cioè sarebbe contestualmente e contemporaneamente:

$$\begin{cases} f(z_t) \\ f(z_\xi) \end{cases}$$

Ma d'ora in avanti avrà unicamente la connotazione  $z$ , con gli annessi, connessi e conseguenti. Ovviamente tutto questo discorso è riferito alla funzione (nella sua forma iniziale)  $f(z) = 1/z$  (come del resto già evidenziato) che ha molte analogie soprattutto per la  $\xi$  che deriva dalla  $c/v$ .

**Nota 1:**

Se consideriamo

$$f(z) = 1/z \Rightarrow f(v) = c/v$$

allora

$$\int dz/z = \ln z/z_0 \Rightarrow \int c dv/v = c \ln v/v_0$$

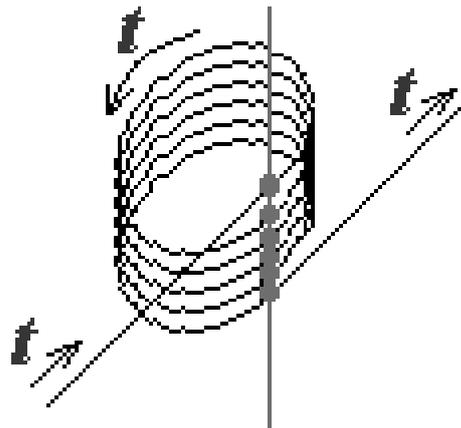
Se per  $\ln z$  otteniamo una superficie di Riemann lo stesso vale per  $\ln v$  nel campo complesso e soprattutto nel cerchio unitario?

Allora che significato assume la  $c \ln v/v_0$  nel campo complesso e sulle superficie di Riemann prodotte?

E' interessante pensare che la funzione integrale  $c \ln v/v_0$  dia una rappresentazione della variazione di tutti gli spazi che contengono direttamente o indirettamente il tempo.

E' come se il tempo giocasse un ruolo fondamentale non tanto di per sé (e come è stato costruito) quanto per la sua natura di occupazione di una porzione di una pluralità di spazi a mo' di vite logaritmica però in sovrapposizione.

L'iperspazio che si viene a formare è praticamente una scala a sezione circolare e vista in prospettiva e questo fa presumere che il tempo, o chi per lui, sia una variabile che si piega su se stessa.



Questo porta a che la speciale coordinata temporale, nel suo svolgersi ed evolversi, consente l'occupazione (contemporanea) di più punti (e quindi diversi) nel tempo, ma identici come "occupazione" spaziale.

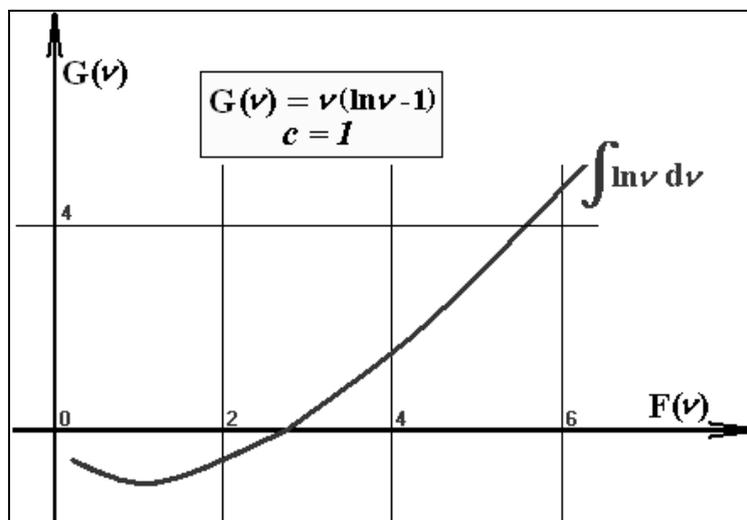
Si può ritenere che il tempo dedotto) appartenga ad (ovvero determini una) una superficie riemanniana di ordine da definire: con potenze razionali e irrazionali, consentendo così la coesistenza di campi bosonici e fermionici.

Non solo ma anche la coesistenza con essi di una varietà di superfici in cui avvengono le interrelazioni dello spazio tempo per la Ristretta e la Generale.

**Nota 2:**

La  $\underline{t}$  della figura in realtà è " $c \ln v$ " (posto  $v_0=1$ ), cioè è la involutrice di una superficie variabile di velocità.

Allora posto anche  $c=1$ , sarebbe interessante vedere da dove deriva quella superficie di velocità, cioè scrivendo  $c \int \ln v \, dv$ , si ottiene  $cv(\ln v - 1)$  che, date le dimensioni è una curva di accelerazione.



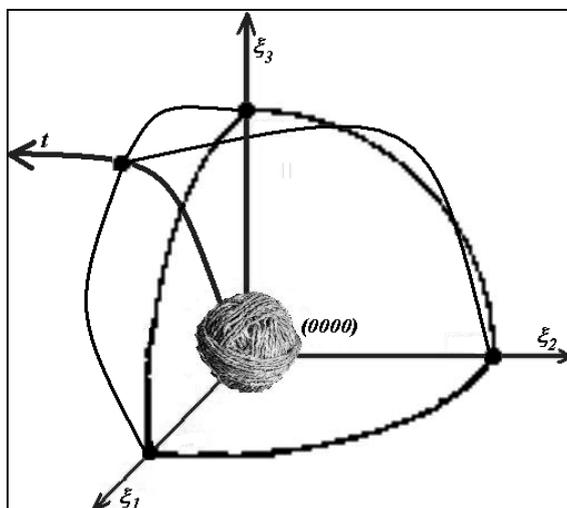
**Nota 3:**

Ma  $c$  è un altro problema che a questo punto interessa.

Ho sempre pensato che il punto evento, punto fisico, che si pone come proprio centro di coordinate fosse come un gomitolo (ball of string),



e che la sua situazione fisico matematica fosse la seguente:



Non solo ma che fosse composto da un numero inverosimile di sub-particelle o quasi-particelle a causa di una stella di piani passante per il suo punto centrale.

Sei anni fa avevo calcolato approssimativamente che il numero di dipoli (così li avevo chiamati) fosse dell'ordine di  $10^{45}$ .

Ritengo che queste ultime due note meritino degli approfondimenti, però prima è necessario riflettere sul metodo e sullo strumento appropriati. Alcune premesse al tutto.

Una rotazione senza riflessione del quadrato è anche commutativa e quindi vale la  $\mathbf{ab=ba}$ , cioè siamo in presenza di un gruppo Abelian.

Si può dire qualcosa anche sulle riflessioni ricordando che prima vale la coniugazione complessa  $\odot \mathbf{C}$ :

$$\mathbf{I^0=1; i^1=i; i^2=-1; i^3=-i; I^4=1; C^2=1; Ci=i^3C}$$

Un caso è il gruppo ortogonale senza riflessioni  $\mathbf{SO(3)}$ , che non è Abelian.

Per le rotazioni vi è sì qualcosa di interessante, ma bisognerebbe rifarci a tutta la teoria dei quaternioni e all'algebra spinoriale con l'inversione a rotazione di  $2\pi$ .

La qualcosa potrebbe essere abbastanza vicina a quanto abbiamo supposto per la costruzione delle coordinate.

Per quanto riguarda le trasformazioni lineari sappiamo che in  $O(3)$  vale la  $\xi^a \rightarrow T^a_b \xi^b$  e cioè:

$$\begin{vmatrix} \xi^1 \\ \xi^2 \\ \xi^3 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} T_1^1 & T_2^1 & T_3^1 \\ T_1^2 & T_2^2 & T_3^2 \\ T_1^3 & T_2^3 & T_3^3 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \xi^1 \\ \xi^2 \\ \xi^3 \end{vmatrix}$$

A questo punto appare utile ricordare che  $\xi = v^i$  e cioè che:

$$c \begin{vmatrix} \bar{v}_z^{i1} \\ \bar{v}_z^{i2} \\ \bar{v}_z^{i3} \end{vmatrix} \rightarrow c \begin{vmatrix} T_1^1 & T_2^1 & T_3^1 \\ T_1^2 & T_2^2 & T_3^2 \\ T_1^3 & T_2^3 & T_3^3 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} \bar{v}_z^{i1} \\ \bar{v}_z^{i2} \\ \bar{v}_z^{i3} \end{vmatrix}$$

La qualcosa è abbastanza ovvia, però non molto se si considera come sono state costruite le coordinate pseudospaziali, convertite in spaziali solo con l'aggiunta di una costante universale (c) che in seguito è apparsa come facente capo ad una superficie di velocità e successivamente ad un campo di accelerazione.

In questa situazione è possibile parlare solo di trasformazioni lineari quando è evidente che siamo in presenza di trasformazioni trascendenti che originano spazi (in senso lato) iperbolici?

Noi sappiamo che in questo caso specifico un autovettore è un vettore complesso  $\neq 0$  che la T di prima trasforma in un multiplo di se stesso formando sempre uno spazio lineare.

Ma nel nostro caso, è ancora valido?

O forse è meglio considerare una regione aperta che circonda l'elemento identità (magari pensato all'interno del gomito) e così partendo da un elemento **D** del Gruppo di Lie,  $e^D$  (ovvero anche  $e^D - 1$ ) diventa un elemento finito e così ci sentiamo più in famiglia nel nostro spazio iperbolico?

Ma continuiamo con gli spazi vettoriali.

Supponiamo che le componenti di un vettore (o campo)  $\eta$  siano i coefficienti ( $\eta^1, \eta^2, \eta^3, \dots$ ) che compaiono nella sua definizione ( $\eta = \sum_i \eta^i \partial/\partial \xi^i$ ), mentre per un campo covettoriale  $\alpha$  sono le somme dei vari gradienti ( $\alpha = \sum_j \alpha_j d\xi^j$ ).

Allora per il campo prodotto scalare si ha:

$$\alpha \bullet \eta = \sum_k \alpha_k \xi^k$$

e che un bivettore è dato da:

$$\eta^r \omega^s = \frac{1}{2} (\eta^r \omega^s - \eta^s \omega^r)$$

e che la somma tra bivettori è ancora un bivettore di componenti antisimmetriche rispetto agli indici.

Analogo discorso per i trivettori e così via.

Tanto da avere quanto proposto da Einstein:

$$\varphi^{abc} = \frac{1}{2} (\varphi^{abc} + \varphi^{acb} + \varphi^{bca} + \varphi^{bac} + \varphi^{cab} + \varphi^{cba})$$

Se poi i vettori sono duali si ha:

$$\varphi^{r,s,\dots} \alpha_{\dots v,z} = 0$$

Per tutti questi discorsi è importante ricordare sempre che per definizione:

$$\xi = c/v \quad \partial \xi = -c/v^2 \partial v$$

Allora la

$$\eta = \sum_i \eta^i \partial/\partial \xi^i$$

diventa:

$$\eta = -1/c [\sum_i \eta^i (v^i)^2 \partial/\partial v^i]$$

Lo scopo di queste mie riflessioni non è quello di variare il corso degli eventi, ma di cercare di valutare le leggi che finora vengono studiate, unicamente da un altro punto di vista.

Prendiamo ad esempio la seguente espressione **con i simboli adottati finora**:

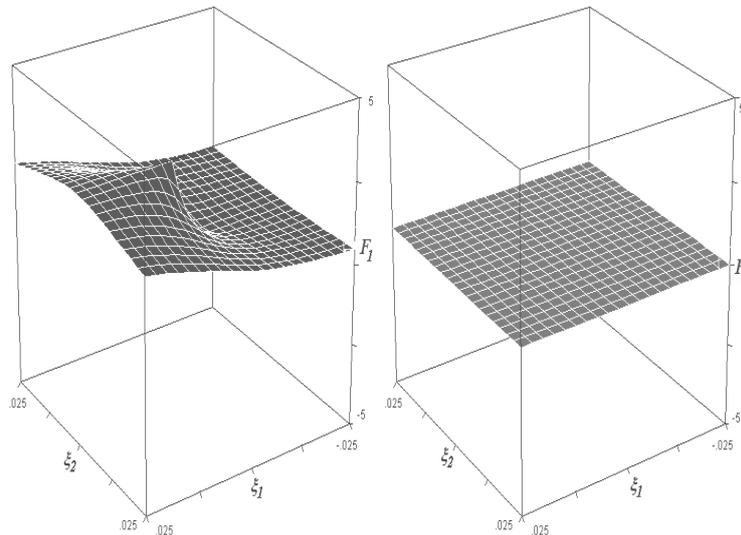
$$\varphi(\xi^i, \xi^j) = \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} \varphi_n(\xi^i) \exp[in \xi^j (\xi^{i2} + \xi^{j2})^{-1/2}]$$

ovvero quest'altra sempre con i simboli adottati finora:

$$\sin^2(\omega\pi) = h^2 v^2 / c^4 \Omega^2 \sin^2 [\Omega\pi(\xi^{i2} + \xi^{j2})^{1/2}]$$

la prima è lo sviluppo di un campo bosonico e la seconda rappresenta lo spettro di massa quadrimensionale di fermioni.

Per esempio, se analizziamo i due argomenti, dell'**exp** e del **sin<sup>2</sup>**, otteniamo queste due rappresentazioni:



Certo che fanno un po' riflettere!

In notazione usuale:

Se

$$q_i = ct^\alpha$$

$$p_i = mcv t^\beta$$

Allora:

$$[ct^\alpha, mcv t^\beta] = i\nabla\delta^{\alpha,\beta}$$

$$[ct^\alpha, ct^\beta] = 0$$

$$[mcv t^\alpha, mcv t^\beta] = 0$$

Ed anche:

$$[cf(t^\alpha), mcv t^\beta] = i\nabla\partial f/\partial t^\alpha$$

$$[c(t^\alpha), mcf(vt^\beta)] = i\nabla\partial f/\partial t^\beta$$

Con la nuova notazione avremo:

$$[ct^\alpha, hv/\xi^\beta t^\beta] = i\nabla\delta^{\alpha,\beta}$$

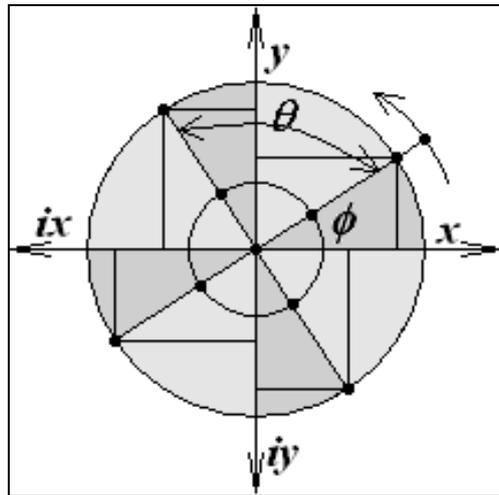
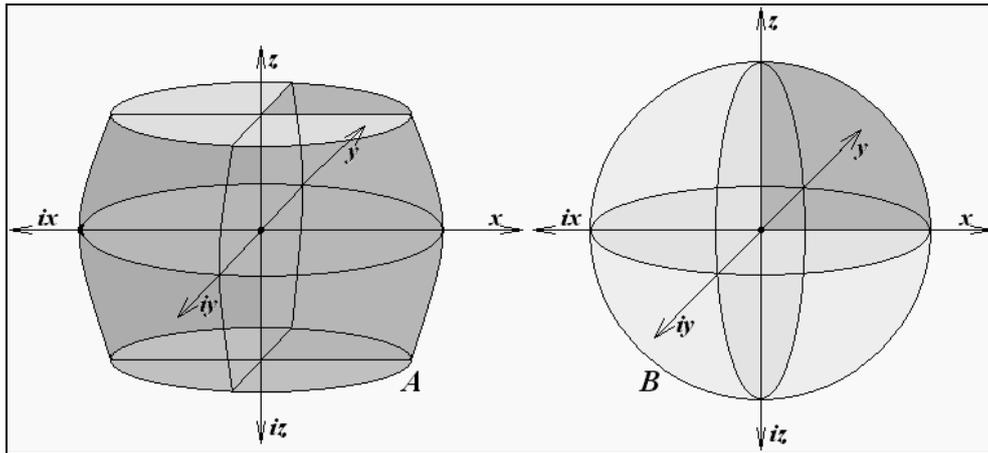
$$[ct^\alpha, ct^\beta] = 0$$

$$[hv/\xi^\alpha t^\alpha, hv/\xi^\beta t^\beta] = 0$$

$$[cf(t^\alpha), hv/\xi^\beta t^\beta] = i\nabla\partial f/\partial t^\alpha$$

$$[c(t^\alpha), hv/\xi^\beta f(t^\beta)] = i\nabla\partial f/\partial t^\beta$$

Bisogna analizzare in qualche modo non superficiale, soprattutto per le conseguenze, queste figure.



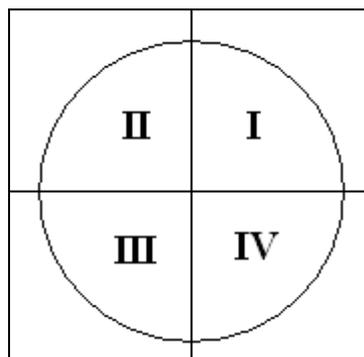
Ricordiamo intanto che per la rotazione vale la matrice usuale:

<b>Rotazione</b>	$R_\theta$	$\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$
------------------	------------	---

che per  $\theta = \pi/2$  diventa:

<b>Rotazione</b>	$R_\theta$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
------------------	------------	---

Solo che se osserviamo l'ultima figura....



Analizziamo i movimenti rotazionali tra i quadranti I-II, II-III, III-IV, considerando le nuove diciture delle coordinate, notiamo quanto segue:

Rotazione da I a II del punto P (con raggio  $R = 1$ ):

$$P_I = (\cos\varphi, \sin\varphi) \quad P_{II} = (i\sin\varphi, \cos\varphi)$$

Rotazione da II a III del punto P (con raggio  $R = 1$ ):

$$P_{II} = (i\sin\varphi, \cos\varphi) \quad P_{III} = (i\cos\varphi, i\sin\varphi)$$

Rotazione da III a IV del punto P (con raggio  $R = 1$ ):

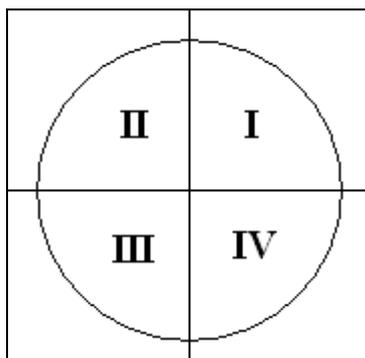
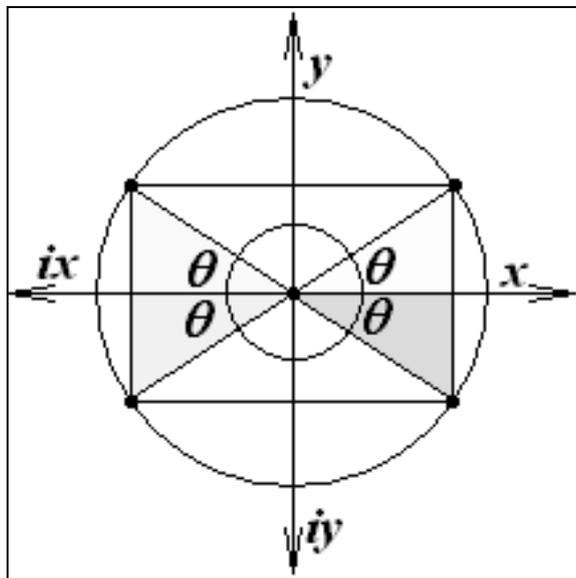
$$P_{III} = (i\cos\varphi, i\sin\varphi) \quad P_{IV} = (\sin\varphi, i\cos\varphi)$$

Per la Rotazione in definitiva avremo:

$z > 0; x > 0; y > 0$	$x^2 + y^2 = 1$
$z > 0; x < 0; y > 0$	$-x^2 + y^2 = 1$
$z > 0; x < 0; y < 0$	$-x^2 - y^2 = 1$
$z > 0; x > 0; y < 0$	$x^2 - y^2 = 1$

Per la permutazione delle coordinate il discorso è analogo.

Riflessione.



Analizziamo i movimenti di SIMMETRIA tra i quadranti I-II, II-III, III-IV, considerando le nuove diciture delle coordinate, notiamo quanto segue:

Simmetria da I a II del punto P (con raggio  $R = 1$ ):

$$P_I = (\cos\theta, \sin\theta) \quad P_{II} = (i\cos\theta, \sin\theta)$$

Simmetria da II a III del punto P (con raggio  $R = 1$ ):

$$P_{II} = (i\cos\theta, \sin\theta) \quad P_{III} = (i\cos\theta, i\sin\theta)$$

Simmetria da III a IV del punto P (con raggio  $R = 1$ ):

$$P_{III} = (i\cos\theta, i\sin\theta) \quad P_{IV} = (\cos\theta, i\sin\theta)$$

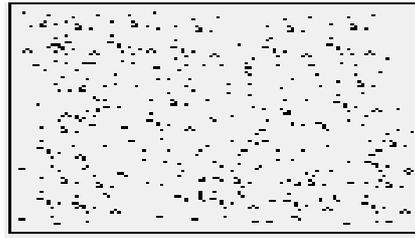
E allora ritorniamo alla tabella di prima.

Operazione	Simbolo dell'Operatore	Matrice
Proiezione	$P_\theta$	$\begin{pmatrix} \cos^2\theta & \cos\theta\sin\theta \\ \cos\theta\sin\theta & \sin^2\theta \end{pmatrix}$
Rotazione	$R_\theta$	$\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$
Riflessione	$S_x$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & i \end{pmatrix}$
	$S_y$	$\begin{pmatrix} i & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

## Cap. 5 VARIE

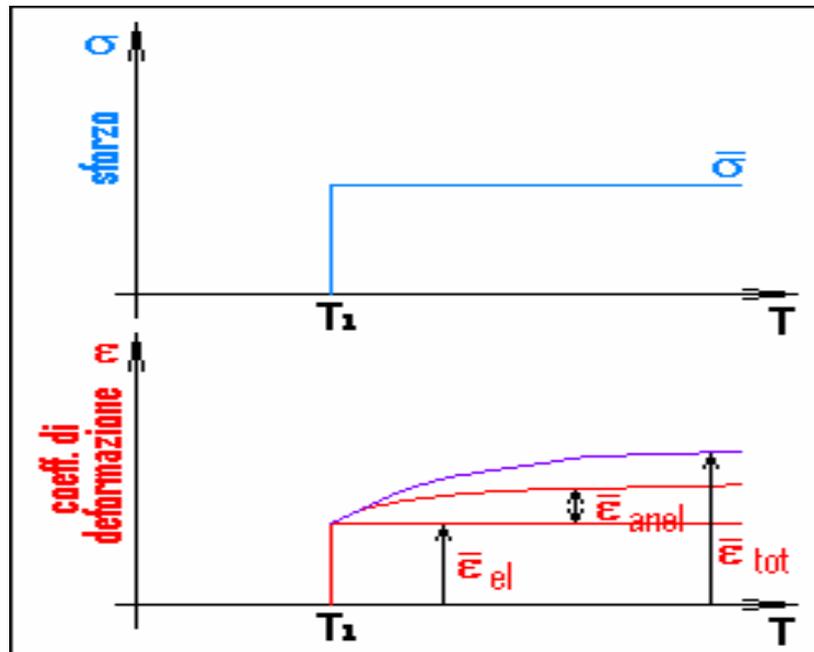
### *DISSIPAZIONE INFORMATIVA RILASSAMENTO DELLE ONDE ELASTICHE NEI SOLIDI (giugno 1962)*

Consideriamo dallo schema del continuo discretizzato, nelle applicazioni elastiche, uno schema classico in cui vi è una quantità statistica di imperfezioni (derivanti da deformazioni).  
Le singole imperfezioni devono essere debolmente interagenti fra di loro.



**Fig. 1**

In assenza di forze esterne agenti sul corpo, esiste una distribuzione statistica di imperfezioni.  
Se le forze esterne e la simmetria del corpo sono tali che la deformazione renda il corpo simile a se stesso, la distribuzione statistica delle imperfezioni interne è ancora in equilibrio (seppur forzato).  
Se le forze e la simmetria sono tali da dar luogo ad una deformazione, bisogna ammettere l'esistenza di un'altra distribuzione di equilibrio statistico.  
Vediamo intanto la deformazione data dalla forza agente: si nota che la deformazione macroscopica è concorde con quella elastica.



**Fig. 2**

I due diagrammi di Fig. 2 possono avere una rappresentazione esponenziale:

$$\varepsilon_{an}(t-t_1) = \varepsilon_{an}[1-\exp(-(t-t_1)/\tau_\sigma)], (t \geq t_1)$$

$$\varepsilon(t-t_1) = \varepsilon_{el} + \varepsilon_{an}$$

Operatore della trasformazione

$$(1) \quad \varepsilon(t) = M^{-1}_{\infty} \left( \frac{1 + \tau_{\varepsilon} P}{1 + \tau_{\sigma} P} \right) \sigma(t)$$

Dove, M è il modulo di elasticità;  $M_{\infty} = \sigma / (\varepsilon_{el} + \varepsilon_{an})$ ;  $\tau_{\varepsilon} = \tau_{\sigma} \varepsilon_{el} / (\varepsilon_{el} + \varepsilon_{an})$ ;  $P = \partial / \partial t$ .

A conti fatti, si trova che si può misurare la dissipazione di energia in questo modo

$$(1-bis) \quad Q^{-1} = \Delta M / M \omega \tau / (1 + \omega^2 \tau^2)$$

con:  $\Delta M = M_0 - M_{\infty}$ ;  $M^2 = M_0 \bullet M_{\infty}$ ;  $\tau^2 = \tau_{\varepsilon} \tau_{\sigma}$ ;  $M_0 = \sigma / \varepsilon_{el} = \tau_{\varepsilon} / \tau_{\sigma} M_{\infty}$

Il massimo si avrà per  $\omega \tau = 1$  e la curva avrà un andamento a campana.

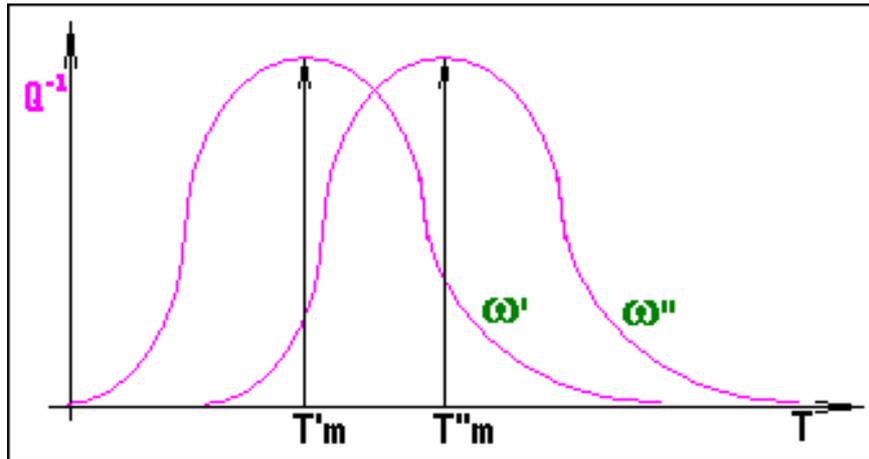


Fig. 3

Vediamo come varia il tempo  $\tau$ .

$$\tau = \tau_0 \exp[W/KT]$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \tau = \tau_0$$

$$T \rightarrow \infty$$

$$Q^{-1}(\tau) = \Delta M / 2M \operatorname{sech}[WK^{-1}(T_m^{-1} - T^{-1})]$$

$$1 = \omega \tau_0 \exp[W/KT]$$

## DEFORMAZIONI GENERALI

Operatore del 1° ordine  $\Delta ML / 2M\varepsilon = Ct^4 / Ce^2 - Cl^2$

ove le vibrazioni longitudinali sono  $ML = \lambda + 2\mu$ ;

$C_t$  è la velocità delle onde torsionali

$C_e$  è la velocità delle onde estensionali

$C_l$  è la velocità delle onde longitudinali.

## DEFORMAZIONI SEMPLICI

Dalla (1) si ha l'operatore generale

$$(2) \quad \varepsilon(t) = M^{-1}_{\infty} \left( \frac{1 + \tau P}{\tau P} \right) \sigma(t)$$

Da cui:

$$(2-bis) \quad Q^{-1} = 1 / \omega \tau$$

$$Q^{-1} = 1 / \omega \tau_0 \exp^{-1}[W/KT]$$

$$(3) \quad \varepsilon(t) = M^{-1}_{\infty} \left\{ \frac{1 + \tau_{\varepsilon} P}{1 + \tau_{\sigma} P} \right\}^n \sigma(t)$$

Da cui:

$$(3\text{-bis}) Q^{-1} \approx Q^{-1}_n$$

$$(4) \quad \varepsilon(t) = \sum_1^n M^{-1}_\infty \{ (1 + \tau_\varepsilon P) / (1 + \tau_\sigma P) \}_i \sigma(t)$$

$$(4\text{-bis}) Q^{-1}(\omega) = \sum_1^n \Delta M_i / M_i \omega \tau_i / (1 + \omega^2 \tau_i^2) = \frac{1}{2} \int_0^\infty \delta(\ln \tau) \operatorname{sech}(\ln \tau) d(\ln \tau)$$

In ogni deformazione vi è sempre dissipazione di energia.

Immaginiamo di comprimere un solido e di isolarlo dall'universo in un secondo momento, racchiudendolo in una sfera.

Nella compressione vi è un aumento della temperatura dovuta all'aumento dell'attrazione interionica o intermolecolare o interatomica (a seconda della costituzione del solido).

Poi nell'isolamento emette il solido emette questa energia in quantità superiore a quella che emetterebbe se non fosse stato compresso: dispersione quindi relativamente a questo caso.

Il contrario avverrebbe se il solido fosse stato dilatato.

Assolutamente parlando, la differenza di energia è direttamente proporzionale al lavoro compiuto sul solido:

$$\Delta E \propto L$$

$$\Delta Q \propto L$$

$$\Delta t \propto L$$

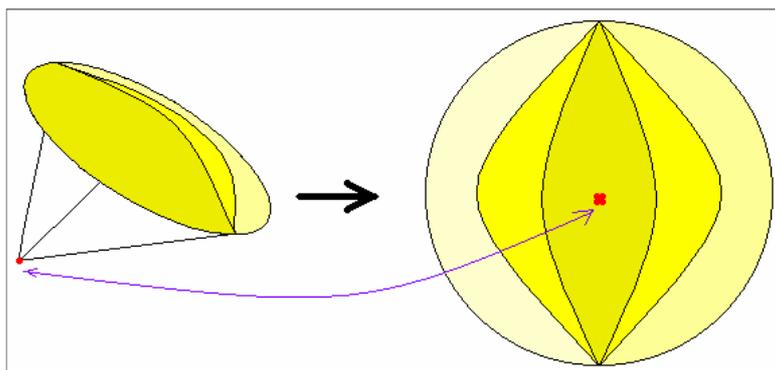
Parleremo, allora, di dissipazione solo in senso relativo e cioè porremo **che non esiste irreversibilità in senso assoluto.**

*Ma quello che importa è come si fa ad informare l'intero sistema che esiste una dissipazione locale e quanto tempo ci si mette a farlo.*

**Vediamo, allora, questa importanza del Tempo.**

Sono convinto che all'inizio del tutto vi fu solo l'inizio del tempo. Ecco perché si parla dell'inizio.

E che il tempo si sia espanso (e si sta espandendo) come una superficie energetica particolare al cui interno siano racchiuse le proprietà della massa. Un po' come in questa figura.

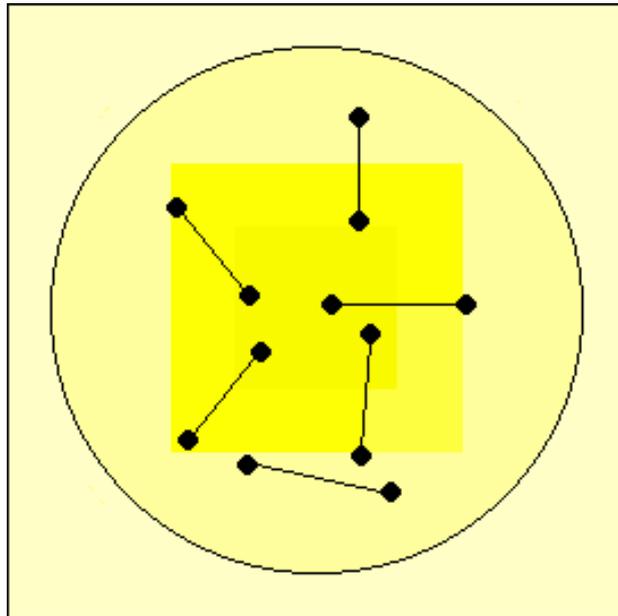


Da un punto geometrico a zero dimensioni “qualcosa” ne ha fatto scaturire una superficie energetica temporale che contiene le dimensionalità e quindi la massa leptonica, che, a sua volta, in “particolari” condizioni ha dato origine a dei dipoli implementatisi in qualsiasi tipo di particella.

E l'espansione del tempo non è né avanti né indietro: è, e basta.

E' stato un campo magneto-elettro-gravitazionale particolare “contenuto” nel tempo l'inizio vero del tutto e da questo, con la presenza di quelle micromasse elementari doppie con microcarica (elettrica o magnetica) e quindi neutre ma in grado di dare discontinuità di cariche spazio-temporali,

si sono generate le altre forme di campo; così in successione, l'interattivo forte, il mesonico, l'interattivo debole, l'elettromagnetico, tenuti insieme dal gravitazionale.



E relativamente a quest'ultima figura desidero riportare queste considerazioni sviluppate, tra le altre, negli ultimi due anni.

1

Io penso ad un dipolo in movimento che, ruotando nel suo piano (rispetto al proprio baricentro) ortogonale alla traiettoria del dipolo stesso, inverte ogni  $\pi$  la propria situazione di carica e tempo. Qual è la scintilla che scoccando fa nascere il campo? Esiste davvero una relazione tra i punti di una regione e qualche "operatore" locale agente in tempi quantizzati? E se l'informazione è confusa dato il grande insieme di coppie di punti, potremmo essere su di una statistica che si basa sull'entropia quantizzata?

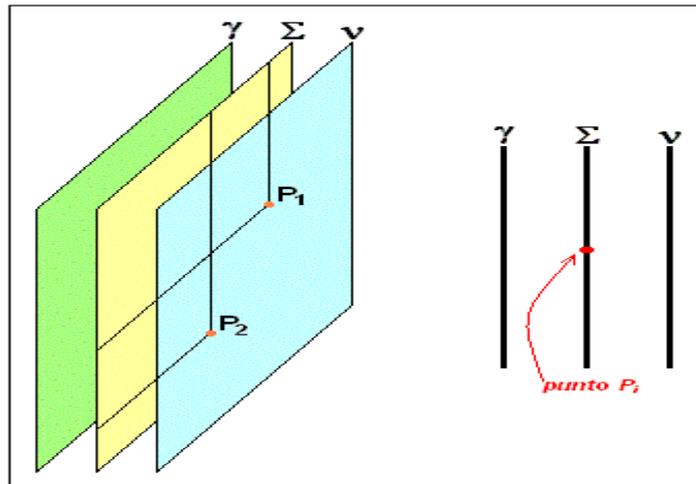
2

Credo che l'Universo possa essere rappresentato a mo' di un sandwich.

Se supponiamo di disegnare una sua configurazione, essa dovrebbe essere come questa figura, in cui ad ogni punto dello spazio (parte centrale) deve corrispondere qualcosa nella casa dei neutrini e dei fotoni (parti laterali).

La superficie centrale è la porzione  $\Sigma$  di universo (quello usuale) ed è la superficie che presenta punti isolati dotati di atto di moto (in generale ed in senso lato) ovvero coppie di punti tra i quali si può stabilire un qualsiasi operatore funzionale.

Questa superficie può essere considerata ricoperta da altre due superfici sovrapponibili a  $\Sigma$  solo localmente (per esempio nella piccola porzione scelta) oppure su tutto l'universo: superficie  $\gamma$  (analogia con i quanti) superficie  $\nu$  (analogia con i neutrini). Le due superfici sarebbero le "copertine delle superficie a punti (discontinua localmente), che la renderebbero continua con la densità di probabilità delle traiettorie fotoniche e neutriniche. Naturalmente nella maniera così esposta, la superficie  $\Sigma$  avrebbe un davanti ed un didietro: fondamentale questo per i gruppi di operazioni che si possono individuare.



Cos'è in realtà la superficie  $\Sigma$  nella sua totalità?

E' aperta?

È chiusa?

E' ortogonale in ogni suo punto all'asse del tempo? Oppure dov'è il tempo?

E' inserito nelle operazioni?

E' trasparente alla radiazioni di mutuo scambio tra le altre due superfici?

E' un setto semiporoso? Totalmente poroso?

Oppure è essa stessa che trasmette l'essere dei suoi punti alle due superfici?

Se penso al punto come un essere potenzialmente superiore al punto geometrico, potrebbe provocare una deformazione sulle due superfici se messe a diretto contatto (distanza nulla) con  $\Sigma$ .

Quando studio un'oscillazione su che piano la studio? e quando studio una creazione o un'annichilazione? E la corpuscolarità su che piano è? E le onde, su che piano?

3

Man mano che l'universo si espande, le Leggi della natura si modificano?

E con loro anche le costanti universali prese separatamente?

Che l'energia si possa presentare come materia è assodato, ma quand'è che l'energia diventa materia e carica assieme) come e perché?

Vi deve essere uno scenario, ossia uno spazio, dove avvengono i fenomeni primordiali di passaggio dell'energia in materia soltanto, in carica soltanto, carica e materia assieme. Può darsi che questo spazio non sia nessuno di quelli che si conoscono ora, e che si debba "fondarlo"

4

E' lecito scrivere:

$$pq - qp = (\hbar/i) \mathbf{I}$$

dove  $\mathbf{p}$  e  $\mathbf{q}$  sono elementi diagonali di sottomatrici (tutte nulli tranne uno) della matrice generale ed  $\mathbf{I}$  la matrice unitaria?

Mi chiedo se nell'algebra di Dirac sia fondamentale la matrice diagonale ad un solo valore.

5

Se il tempo si inverte, le informazioni connesse all'entropia non vanno più perdute, anzi si accrescono continuamente.

Un elettrone curva lo spazio attorno a sé: quindi non è vuoto e internamente deve contenere energia e radiazione.

Nel suo interno il tempo non può essere il nostro e quindi la sua entropia è negativa.

L'entropia ed il Tempo sono intimamente legati.

**6**

Per localizzare e datare una particella deve essere dato un contenuto fisico ad un punto del cronotopo, ovvero una particella possiede una massa non nulla in un volume non nullo dello spazio.

Un elettrone deve essere una massa-insieme, puramente concentrata sulla frontiera dell'insieme stesso.

Come tanti dipoli che valutati in modo asimmetrico, danno nel baricentro dell'elettrone, la carica negativa e la quantità di massa.

**7**

Nell'universo sandwich i punti corrispondenti a  $P_1$  e  $P_2$ , letti sulle superfici  $\gamma$  e  $\nu$  separatamente o simultaneamente coincidono con  $P_i$  e diventano per esso pozzi o sorgenti inducendolo all'operazione di mutuo scambio.

Si ha così la massima probabilità di trasmissione dell'informazione.

Facciamo una generalizzazione.

Esistono dei punti dello spazio curvo che possono comportarsi da pozzi e/o da sorgenti circa informazioni inerenti determinati messaggi.

Gli scambi di informazioni sono dovuti a fenomeni di tipo statistico-probabilistico.

.....

Per un dipolo in movimento generante una strisciata.

Se l'equazione di Schrödinger, letta unidimensionalmente, non fosse uguale a zero, ma uguale per esempio ad una funzione trascendente, funzione a sua volta, sempre per esempio, di una tetra-accelerazione generica, per conoscere effettivamente le componenti cinematiche quali, velocità, accelerazione, spostamento, dovremmo ottenere che:

$$dq = |\Phi|^2$$

Questi termini dovranno comparire anche nelle equazioni della torsione (in coordinate generalizzate) in modo tale che sia:

$$dp = 1/h^3 |f(\lambda)|^2$$

Allora sarà necessario che anche le derivate seconde di  $\Phi$  rispetto ad  $x$  abbiamo coordinate generali, e che la funzione  $\Phi$  sia tale da avere  $dp$  e  $dq$  tali che  $\Delta p$  e  $\Delta q$  soddisfino la relazione di Heisenberg.

Sarà necessario che le derivate seconde di  $\Phi$  rispetto ad  $x$  sommate a quelle seconde rispetto al tempo ( $t$ ) non diano risultato nullo.

La generalizzazione completa, la si può ottenere (forse) introducendo la flessione e quindi in definitiva una flessione-torsione.

Se la torsione la possiamo pensare causata da un campo ortogonale alla striscia, la flessione la dobbiamo intendere dovuta alla curvatura dello spazio.

Cioè la varietà prescelta deve determinare un tensionamento interno della striscia, di tipo naturale, e l'asse baricentrico della striscia (il baricentro in movimento del dipolo), diventa un insieme di coordinate funzione del tensore di curvatura.

La striscia può supporre caratterizzata dal suo asse baricentrico considerato adagiato su di una varietà geometrica.

Per esempio potrebbe essere una geodetica di una ipersuperficie e allora l'asse delle coordinate dovrebbe ubbidire al tensore di curvatura.

La striscia si piegherà in modo tale che tutte le fibre trasversali saranno ortogonali alla longitudine (geodetica), ed apparterranno al prolungamento del raggio di curvatura.

Una striscia il cui asse baricentrico sia una geodetica non sarà pensionata in senso elastico ma unicamente definita in senso spaziale rispetto ad uno spazio piatto.

Allora nell'equazione unidimensionale di Shrödinger, la  $x$  coinciderà con la  $x'$  della geodetica.

La generalizzazione a non unidimensionale sarà assicurata dalla presenza della torsione.

Solitamente se si prende una figura deformabile, per esempio un quadrato (geometrico e quindi non materiale e lo si piega per ottenere un cilindro (sempre geometrico), vedi Fig. 1 di pagina seguente, i due lati in rosso si trasformano in generatrice del cilindro che si avvolge attorno al suo asse corrispondente ad un ipotetico segmento parallelo al quadrato iniziale ma su un piano diverso da quello del quadrato stesso.

Poi si prende il cilindro e si fanno congiungere le due basi (quelle in verde) e così si costruisce un toro (un anello, tanto per intenderci), ma un toro sempre geometrico, e questo costituisce una varietà bidimensionale, vedi sempre Fig. 1.

E fin qui tutto bene.

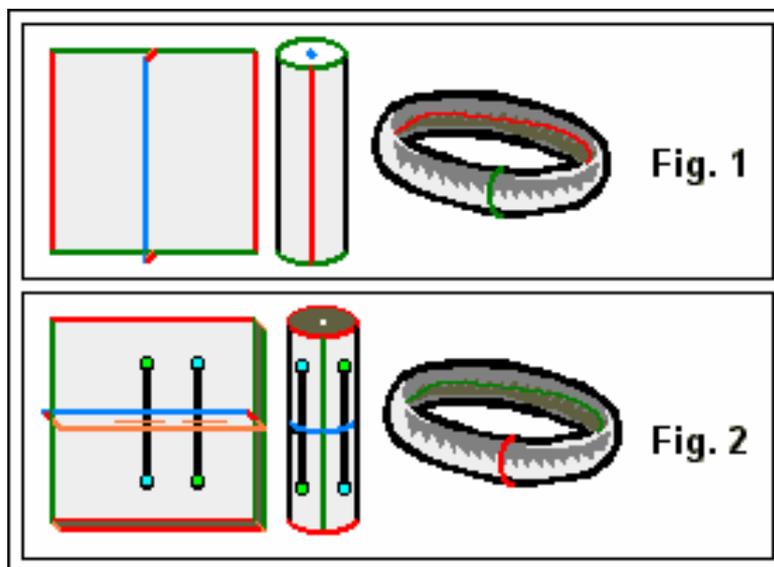
Ma se si considerano i volumi, si deve passare ad una varietà non più bidimensionale, e qui cominciano i casini rappresentativi.

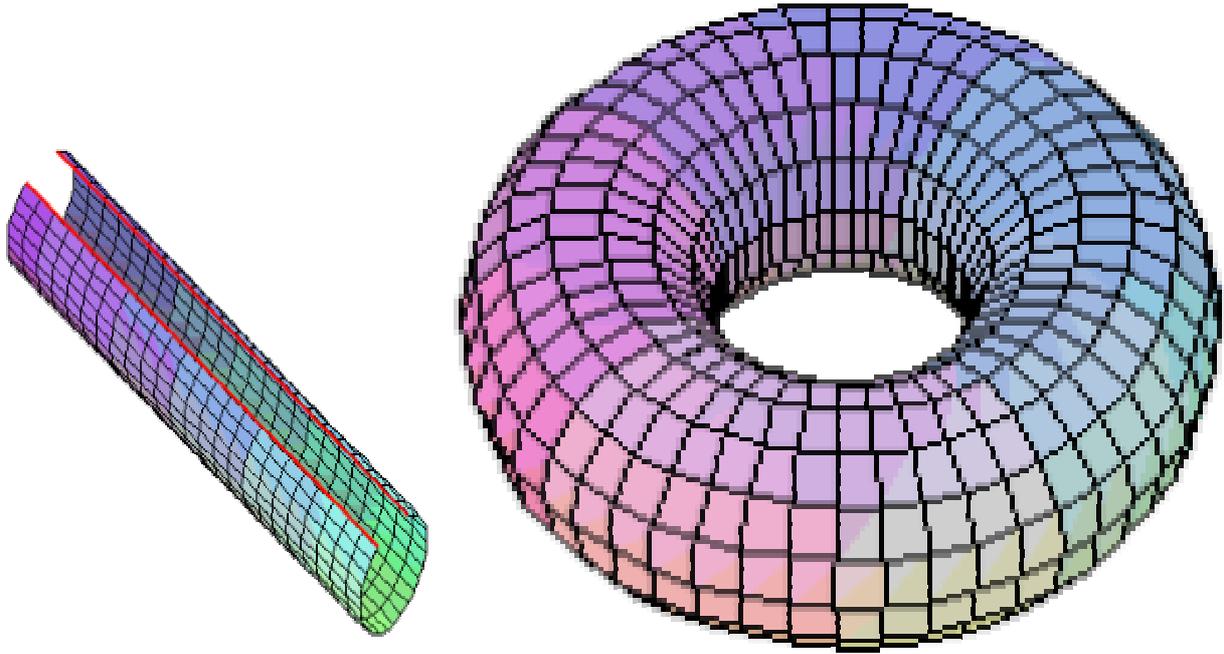
Per me tutto il problema sta all'inizio, cioè nel voler rappresentare con un modello geometrico ciò che in realtà è una "realtà" fisica.

E c'era, quindi, un'incongruenza logica e definitoria di base.

Io devo rappresentare un piccolo volume di spazio, un parallelepipedo tanto per intenderci, e su questo voglio fare le stesse cose, vedi ora la Fig. 2 (e le due -di spiegazione migliore- a fianco) in cui però le posizioni sono invertite.

Insomma, circa così:





In questo volume di parallelepipedo inserisco una serie di dipoli con orientazione generica (UP\_DOWN) e col baricentro posto lungo l'asse mediano.

Utilizzando le stesse operazioni ne deriva quasi la stessa figura, solo che questa volta c'è anche una piccola porzione di volume.

Che tipo di varietà ne risulta?

Non può essere bidimensionale, però neanche completamente tridimensionale.

Probabilmente è una varietà 2,...(due virgola qualcosa)

Chissà cosa vuole dire. Non ha senso.

Propongo uno spazio di riferimento in cui configurare tutte le rappresentazioni; una specie di spazio Hilbertiano in cui devono esserci numeri complessi e propongo i quaternioni.

In questo caso il tempo è la componente reale e le 3 coordinate spaziali diventano immaginarie.

## Modalità di trasferimento in una simulazione neurale (variazione n° 8 del primo prototipo)

### RIASSUNTO

E' stata verificata una struttura artificiale informatico-elettronica in grado di simulare quantitativi energetici, frequenze e velocità di trasferimento di particelle dotate di masse molecolari comprese tra  $10^2$  e  $10^3$  [u.m.m. (*unità di massa molecolare*)], viaggianti, in un intervallo lineare  $L = 250$  [Å], con velocità dell'ordine di  $v = 2 \cdot 10^2$  [m] e sottoposte ad una potenza  $P = 1,25 \cdot 10^{-8}$  [J/s] riferita ad ognuno degli oscillatori di simulazione, pari cioè ad una intensità media  $I = 2,5 \cdot 10^{-7}$  [A] ed una DdP media efficace  $\Delta V = 5 \cdot 10^{-2}$  [V], sempre riferite ad ognuno degli oscillatori di simulazione.

Dalla struttura generale si è estrapolata una struttura particolare [definita "elemento (modulo) universale"] in grado di combinarsi con altri in maniera, appunto, modulare.

La struttura "elemento (modulo) universale" è in grado di simulare l'informazione di  $5 \cdot 10^{14}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^2$  di u.m.m. e fino all'informazione di  $5 \cdot 10^{15}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^3$  di u.m.m., ad una velocità di trasferimento comprese tra  $200$  [m/s] per  $m = 10^2$  [u.m.m.] e  $65$  [m/s] per  $m = 10^3$  [u.m.m.], ad una frequenza minima di  $v = 300$  [Hz].

Inoltre, per ogni neurotrasmettitore reale agente dello spazio dentritico e simulato dalla struttura, si avrà una nube quantica mediamente del valore di  $3 \cdot 10^5$  (quanti) corrispondente ad una nube informativa di  $1,5 \cdot 10^5$  (Bit), il tutto mediante microsonde IN-OUT, inferendo inoltre che ogni molecola di neurotrasmettitore, avente il valore di  $10^2$  [u.m.m.], nel suo movimento nello spazio dentritico è accompagnata da **3** masse virtuali tra loro identiche ed identiche alla reale, mentre la molecola avente il valore di  $10^3$  [u.m.m.], è accompagnata da **30** masse virtuali tra loro identiche ed identiche alla reale.

### *Parte 1°: verifica di massima delle strutture*

#### 1) LA STRUTTURA GENERALE TEORICA

La struttura generale è costituita da **1.656** oscillatori suddivisi in **5** piastre: **3** centrali e **2** laterali.

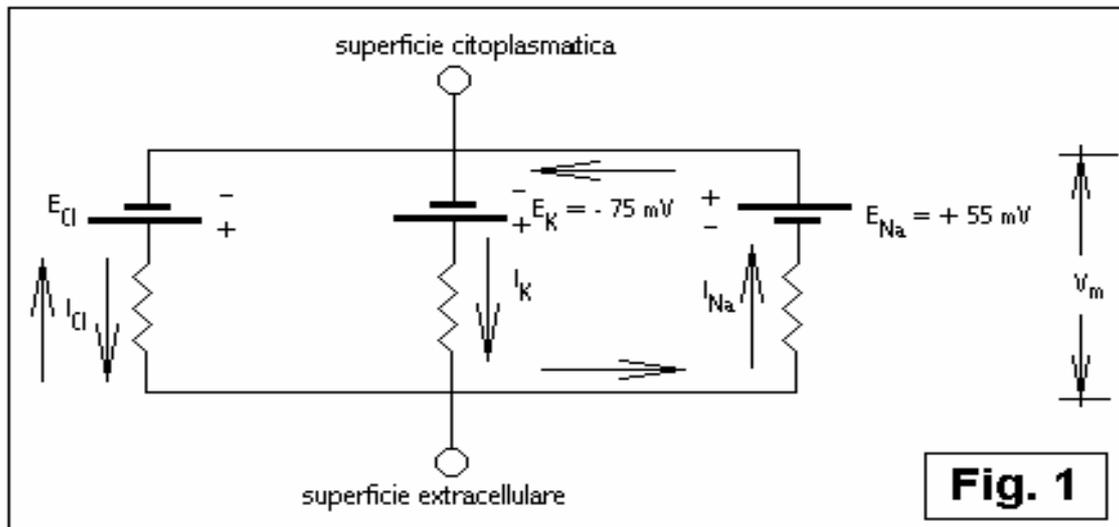
Ogni piastra centrale (*del presente prototipo*) è costituita da  $3 \cdot 7 \cdot (7+1) = 168$  oscillatori: per un totale di oscillatori  $[3 \cdot 7 \cdot (7+1)] \cdot 3 = 504$ .

Ogni piastra laterale (*del presente prototipo*) è costituita da  $8 \cdot 8 \cdot (8+1) = 576$  oscillatori: per un totale di oscillatori  $[8 \cdot 8 \cdot (8+1)] \cdot 2 = 1.152$ .

Gli oscillatori delle piastre principali (*del presente prototipo*), a moduli di  $(7+1)$ , sono combinati a gruppi di 3, a varie forme d'onda.

Gli oscillatori delle piastre laterali (*del presente prototipo*), a moduli di  $(8+1)$ , sono combinati a gruppi di 5, a varie forme d'onda.

I collegamenti fra gli oscillatori nei vari moduli corrispondono, o si adeguano in larga massima, alla generica simulazione della pompa Na-K, come da Fig. 1:



Si impongano, nella realizzazione pratica, le seguenti quantità come combinazioni fra oscillatori:

-  $493 = \sim 1,18 \cdot 10^5$  derivanti dalle piastre principali

-  $644 \cdot 644 \cdot 2 = \sim 5,8 \cdot 10^{14}$  derivanti dalle piastre laterali

per un totale di  $(49^3 \cdot 64^4 \cdot 64^4 \cdot 2) = \sim 6,8 \cdot 10^{19}$  combinazioni.

Dato che ogni combinazione presenta **30** uscite finali per i collegamenti esterni al sistema, si avranno complessivamente  $\sim 2 \cdot 10^{21}$  uscite finali.

Dato inoltre che per ogni uscita si hanno **4** terminali di accoppiamento che interferiranno con qualsiasi tipo di attività interna o esterna all'organismo (motoria, enzimatica, metabolica, genetica, etc.), si avranno in complessivo  $8 \cdot 10^{21}$  segnali in uscita.

Per ogni segnale da riconoscere e quindi per la sua conversione in binario, si avrà la necessità di **128** bit/segnale; si avrà pertanto una generazione di  $\sim 10^{24}$  bits.

L'intera struttura lavorerà mediante il comando di **830** randomizzatori suddivisi in gruppi da  $(22 \cdot 4 \cdot 8)$  e da  $(6 \cdot 3 \cdot 7)$  a vari e differenziati canali, i cui oscillatori primari saranno tarati ad una frequenza primaria fissata sul valore  $\nu_{r1} = 10^7$  [Hz] ed una secondaria mediamente oscillante attorno al valore  $\nu_{r2} = 10^4$  [Hz].

Si avranno pertanto almeno circa  $10^{28}$  [Bit/s].

Si ipotizzi che **2** quanti di emissione, ad una determinata frequenza di trasmissione, corrispondano ad **1** Bit, con frequenza propria data dalla somma delle frequenze dei 2 quanti, si avranno pertanto circa  $2 \cdot 10^{28}$  [quanti/s].

I vari oscillatori sono disposti, secondo quanto evidenziato genericamente in Fig. 2.

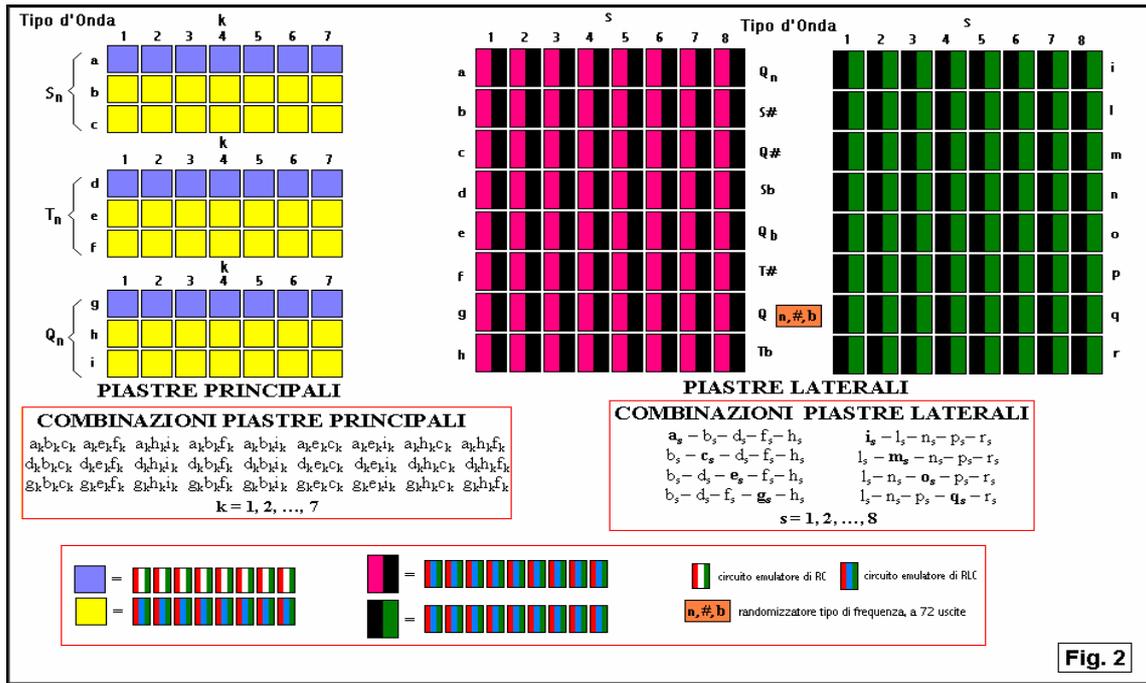


Fig. 2

## 2.1) RICERCA DELLA FREQUENZA MINIMA

La sorgente da costruire deve essere in grado di emettere quanti, e quindi bit, con una potenza unitaria  $P = 1,25 \cdot 10^{-8}$  [J/s], pari cioè ad una intensità media  $I = 2,5 \cdot 10^{-7}$  [A] ed una DdP media efficace  $\Delta V = 5 \cdot 10^{-2}$  [V].

La potenza complessiva sarà:  $1,656 \cdot 1,25 \cdot 10^{-8}$  [J/s] =  $2,07 \cdot 10^{-5}$  [J/s].

*Gli oscillatori dei randomizzatori fanno parte della struttura periferica di servizio e pertanto non vanno computati per il calcolo simulativi delle sinapsi.*

Se la velocità di emissione sarà  $v = 2 \cdot 10^{28}$  [quanti/s], l'energia di ciascun quanto emesso sarà:

$$E = P/v = 2,07 \cdot 10^{-5} / 2 \cdot 10^{28} = \sim 10^{-33} \text{ [J]}$$

Cui corrisponderà una frequenza minima  $\nu$  propria per ciascun quanto, di:

$$\nu = E/h = 10^{-33} / 6,63 \cdot 10^{-34} = \sim 1,5 \text{ [Hz]}$$

e quindi, per ogni bit, si avrà, mediamente e al minimo:

$$\nu = 3 \text{ [Hz]}$$

### NOTA:

*Il valore della frequenza posta come base per la progettazione degli oscillatori sarà allora:*

$$\nu = n \cdot 3 \text{ [Hz]} \quad (n = 1, 2, \dots, N)$$

## 2.2) SIMULAZIONE PER LA CORRISPONDENZA

Sia data, ora, una molecola di neurotrasmettitore di **p.m.** (peso molecolare) supposto compreso tra  $10^2$  e  $10^3$  [u.m.m.], corrispondente quindi ad una massa **m** [kG] variabile tra  $1,67 \cdot 10^{-25}$  e  $1,67 \cdot 10^{-24}$  [kG], e che si muova con velocità **v** dell'ordine di  $2 \cdot 10^2$  [m/s].

La lunghezza d'onda di De Broglie sarà:

$$\lambda = h/mv = 2 \cdot 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-10} \text{ [m]}$$

La velocità di fase sarà:

$$v_p = c/v = 4,47 * 10^{14} \quad [\text{m/s}]$$

e la frequenza di De Broglie sarà:

$$v = v_p/\lambda = 2,24 * 10^{23} + 2,24 * 10^{24} \quad [\text{Hz}]$$

Se la sorgente costruita è in grado di emettere quanti, e quindi bit, con una potenza unitaria  $P = 1,25 * 10^{-8}$  [J/s], pari cioè ad una intensità media  $I = 2,5 * 10^{-7}$  [A] ed una DdP media efficace  $\Delta V = 5 * 10^{-2}$  [V], con potenza complessiva di:  $1,656 * 1,25 * 10^{-8}$  [J/s] =  $2,07 * 10^{-5}$  [J/s], l'Energia di ciascun quanto,  $E = hv$ , sarà pari a:

$$E = 1,92 * 10^{-10} + 1,92 * 10^{-9} \quad [\text{J}]$$

Per cui il n° di quanti nel tempo, corrispondenti ad un neurotrasmettitore, sarà:

$$n^\circ/s = 2,07 * 10^{-5} / (1,92 * 10^{-10} + 1,92 * 10^{-9}) = 105 + 104 \quad [\text{quanti/s}]$$

### 2.3) CORRISPONDENZA

Si è posto che la struttura sorgente dovrà essere in grado di emettere, a tutto campo,  $\sim 2 * 10^{28}$  [quanti/s] per cui dovrà essere in grado di simulare, a tutto campo, l'informazione di  $2 * 10^{25}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^2$  di u.m.m e l'informazione di  $2 * 10^{26}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^3$  di u.m.m.

### 3.1) L'ELEMENTO (MODULO) UNIVERSALE

L'elemento (modulo) universale è costituito da **114** oscillatori suddivisi in **5** piastre: **3** centrali e **2** laterali.

Ogni piastra centrale è costituita da  $(7+1) = 8$  oscillatori.

Ogni piastra laterale è costituita da  $(8+1)*5 = 45$  oscillatori.

Gli oscillatori delle piastre principali presentano varie forme d'onda.

Gli oscillatori delle piastre laterali presentano varie forme d'onda.

Si impongono, nella realizzazione pratica, le seguenti combinazioni fra oscillatori:

- 343 derivanti dalle piastre principali ( $3,43 * 10^2$ )

-  $64^4 * 64^4$  (in approssimazione,  $2,9 * 10^{14}$ ) derivanti dalle piastre laterali.

Si hanno così in complessivo teoricamente ( $3,43 * 10^2 * 2,9 * 10^{14}$ ) =  $\sim 10^{17}$  combinazioni.

E dato che ogni indirizzamento presenta **30** uscite finali per i collegamenti esterni al sistema, si avranno complessivamente  $3 * 10^{18}$  uscite finali.

Dato inoltre che per ogni uscita si hanno **4** terminali di accoppiamento che interferiranno con qualsiasi tipo di attività interna o esterna all'organismo (motoria, enzimatica, metabolica, genetica, etc), si avranno in complessivo  $1,2 * 10^{19}$  segnali in uscita.

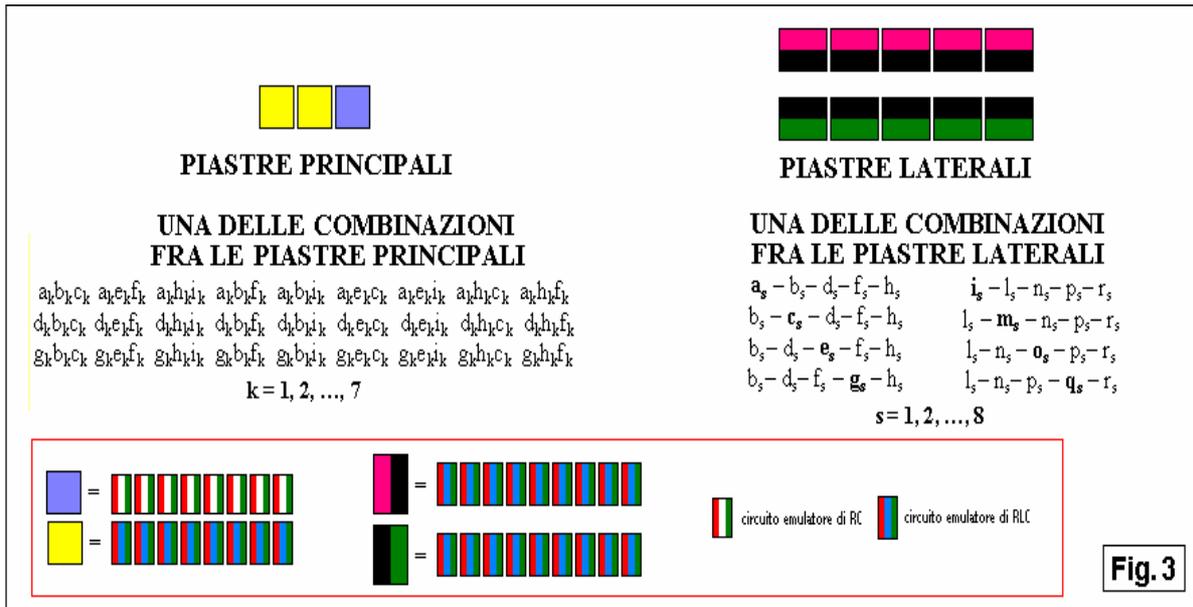
Per ogni segnale da riconoscere e quindi per la sua conversione in binario, si avrà la necessità di porre **64** bit/segnale.

Si avrà pertanto una generazione di circa  $7,7 * 10^{20}$  bits.

L'intera struttura lavorerà mediante il comando di **50** randomizzatori suddivisi in gruppi da  $(22*2)$  e da  $(6)$  a vari e differenziati canali, i cui oscillatori primari saranno tarati ad una frequenza primaria fissata sul valore  $v_{r1} = 10^7$  [Hz] ed una secondaria fissata sul valore  $v_{r2} = 10^4$  [Hz].

Si avranno pertanto almeno  $7,7 * 10^{24}$  [Bit/s] e quindi almeno  $1,54 * 10^{25}$  [quanti/s].

I vari oscillatori sono disposti, secondo quanto evidenziato genericamente in Fig. 3.



### 3.2) CORRISPONDENZA

Si è posto che la struttura sorgente dovrà essere in grado di emettere, a tutto campo,  $1,54 \cdot 10^{25}$  [quanti/s] per cui dovrà essere in grado di simulare, a tutto campo, l'informazione di  $1,54 \cdot 10^{20}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^2$  di u.m.m. e l'informazione di  $1,54 \cdot 10^{21}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^3$  di u.m.m.

### 4) FREQUENZA MINIMA PER L'ELEMENTO UNIVERSALE

La sorgente da costruire deve essere in grado di emettere quanti, e quindi bit, con una potenza unitaria  $P = 1,25 \cdot 10^{-8}$  [J/s], pari cioè ad una intensità media  $I = 2,5 \cdot 10^{-7}$  [A] ed una DdP media efficace  $\Delta V = 5 \cdot 10^{-2}$  [V].

La potenza complessiva sarà:  $114 \cdot 1,25 \cdot 10^{-8}$  [J/s] =  $1,43 \cdot 10^{-6}$  [J/s].

*Gli oscillatori dei randomizzatori fanno parte della struttura periferica di servizio e pertanto non vanno computati per il calcolo simulativi delle sinapsi.*

Se la velocità di emissione sarà  $v = 1,54 \cdot 10^{25}$  [quanti/s], l'energia di ciascun quanto emesso sarà:

$$E = P/v = 1,43 \cdot 10^{-6} / 1,54 \cdot 10^{25} = \sim 10^{-31} \text{ [J]}$$

Cui corrisponderà una frequenza minima  $\nu$  propria per ciascun quanto, di:

$$\nu = E/h = 10^{-31} / 6,63 \cdot 10^{-34} = \sim 1,5 \cdot 10^2 \text{ [Hz]}$$

e quindi, per ogni bit, si avrà, mediamente:

$$\nu = \sim 300 \text{ [Hz]}$$

Il valore di 300 [Hz] (ovvio multiplo della già ottenuta  $\nu = n \cdot 3$  [Hz]), è stato preso a base per il calcolo costruttivo dei 114 oscillatori emittenti ognuno a varia frequenza e a varia forma d'onda.

**Anzi, operativamente è stato scelto proprio l'intervallo  $3 \div 300$  [Hz]**

### 5) RICERCA DELL'ENERGIA MINIMA

La particella-neurotrasmettitore di massa  $m$  possa muoversi soltanto lungo un segmento monodimensionale di lunghezza  $L$  (quindi dalle misure 0 a  $L$ ).

La probabilità di trovare la particella al di fuori della zona così delimitata è nulla.

Pertanto la funzione d'onda  $\psi$  darà la probabilità di trovare la particella in una certa posizione lungo il segmento, assumendo il valore 0 agli estremi.

Saranno pertanto possibili solo quelle lunghezze d'onda per le quali un numero intero di mezze lunghezze d'onda coprirà l'intero intervallo.

Dalla relazione di De Broglie, la quantità di moto della particella potrà avere solo valori discreti dati da:

$$p = h/\lambda = nh/2L$$

Poiché la particella si suppone non soggetta all'azione di nessuna forza all'interno della zona interessata, la sua energia potenziale sarà una costante che si può porre uguale al valore dell'energia cinetica che la particella in esame ha al momento dell'eventuale impatto con una parete posta a distanza L.

Quindi l'energia della particella è interamente cinetica ed avrà i valori discreti dati da:

$$E_n = n^2 h^2 / (4mL^2) \quad (n = 1, 2, \dots, k \dots N)$$

Posto  $L = 250 \text{ [Å]}$ , e fissata la massa come nel paragrafo (2.2) si ha:

$$E_{\min} = E_1 = 10^{-23} + 10^{-24} \quad [\text{J}]$$

Per una frequenza  $\nu = \sim 3 \cdot 10^2 \text{ [Hz]}$ , si ha che la Potenza minima sarà:

$$P_{\min} = P_1 = 3 \cdot 10^{-21} + 3 \cdot 10^{-22} \quad [\text{J/s}]$$

La potenza della sorgente è stata posta pari a  $P = 1,43 \cdot 10^{-6} \text{ [J/s]}$ .

Il rapporto tra le potenze porge:

$$P/P_{\min} = 5 \cdot 10^{14} + 5 \cdot 10^{15}$$

Cioè in un intervallo lineare pari a  $L=250 \text{ [Å]}$ , la struttura è in grado di simulare l'informazione di  $5 \cdot 10^{14}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^2$  di u.m.m e l'informazione di  $5 \cdot 10^{15}$  neurotrasmettitori aventi, mediamente,  $10^3$  di u.m.m..

Il numero ottenuto (rispettivamente  $5 \cdot 10^{14}$  per masse di  $10^2$  come u.m.m e fino a  $5 \cdot 10^{15}$  per masse di  $10^3$  come u.m.m.) è nettamente inferiore al numero riferito all'informazione di neurotrasmettitori che la struttura stessa sarebbe in grado di simulare a tutto campo (rispettivamente  $1,54 \cdot 10^{20}$  per masse di  $10^2$  come u.m.m e fino a  $1,54 \cdot 10^{21}$  per masse di  $10^3$  come u.m.m.).

## 6) VERIFICA DELLE VELOCITA' DEI NEUROTRASMETTITORI

La particella di neurotrasmettitore di massa  $m$  (fissata come in (3.2)) possa muoversi soltanto lungo un segmento monodimensionale di lunghezza L (quindi dalle misure 0 a L).

Si supponga che l'urto con un'ipotetica parete posta a distanza L avvenga con totale assorbimento della particella stessa, quindi con una velocità di ritorno  $v$  della stessa, sulla parete, posta = 0.

Allora, la variazione della quantità di moto sarà:

$$\Delta p_L = -mv_L = -mv^2 L^{-1} \Delta t$$

e la forza sulla parete originata dalla singola particella sarà:

$$F_L = |mv^2 L^{-1}|$$

Cioè la sua energia totale varrà:

$$FL * L = mv^2L = Ec$$

Ora, se si ricorda che l'energia cinetica media (in questo caso, totale) ad una temperatura, empiricamente fissata, di **313** [°K] è:

$$Ec = 3/2KT = 4,05 * 10^{-2} \text{ [eV]} = 6,5 * 10^{-21} \text{ [J]}$$

si può ricavare la velocità quadratica media della molecola al momento dell'impatto anelastico sulla parete:

$$v_{Lqm} = (Ec / m)^{1/2}$$

che a sua volta porge, a verifica dell'ipotesi della velocità di trasferimento, i seguenti valori approssimativi:

$$\begin{aligned} v_{Lqm} &= \sim \mathbf{200} \text{ [m/s]} && \text{per } m = 10^2 \text{ [u.m.m.]} \\ v_{Lqm} &= \sim \mathbf{65} \text{ [m/s]} && \text{per } m = 10^3 \text{ [u.m.m.]} \end{aligned}$$

## 7) CONSIDERAZIONI

Si è notato che, nell'intervallo lineare considerato ( $L=250 \text{ [Å]}$ ), il numero riferito all'informazione dei neurotrasmettitori emessi in simulazione dalla struttura (rispettivamente  $5 * 10^{14}$  per masse in [u.m.m.] di  $10^2$  e fino a  $5 * 10^{15}$  per masse in [u.m.m.] di  $10^3$ ) è nettamente inferiore al numero riferito all'informazione di neurotrasmettitori che la struttura stessa sarebbe in grado di simulare a tutto campo (rispettivamente  $1,54 * 10^{20}$  per masse di  $10^2$  [u.m.m.] e fino a  $1,54 * 10^{21}$  per masse di  $10^3$  [u.m.m.]

Pertanto, tra l'emissione complessiva del modulo e quella nello spazio dentritico, si ha il rapporto di:  $3 * 10^5$ .

Si può inferire che per ogni neurotrasmettitore reale agente dello spazio dentritico, si avrà una nube quantica mediamente corrispondente al valore di  $3 * 10^5$  (quanti) corrispondenti ad una nube informativa di  $1,5 * 10^5$  (Bit).

Come già visto nel paragrafo 3.2), il n° di quanti nel tempo **corrispondenti ad un neurotrasmettitore**, in funzione di masse [u.m.m.] variabili tra  $10^2$  e  $10^3$ , è:

$$n^\circ/s = 2,07 * 10^{-5} / (1,92 * 10^{-10} \div 1,92 * 10^{-9}) = 10^5 \div 10^4 \text{ [quanti/s]}$$

si può ulteriormente inferire che ogni molecola di neurotrasmettitore, avente il valore di  $10^2$  [u.m.m.], nel suo movimento nello spazio dentritico è accompagnata da **3** masse virtuali tra loro identiche ed identiche alla reale, mentre la molecola avente il valore di  $10^3$  [u.m.m.], è accompagnata da **30** masse virtuali tra loro identiche ed identiche alla reale

La massa reale pare servire alla formazione delle componenti energetiche (Energia Cinetica, Energia Libera, etc), e quindi a corrispondere alle caratteristiche quanto-meccaniche da trasferire nella sinapsi, quelle virtuali pare invece possano essere considerate come i contenitori di tutta l'informazione (biochimica) da trasferire ai ricettori.

## CONCLUSIONI

L'elemento (modulo) universale, presentato nella presente nota, *mediante microsonde di collegamento IN-PUT ed OUT-PUT*, è in grado di fornire l'energia corrispondente alla massa di neurotrasmettitori reali, fornendo, nel contempo, le quantità informative date dalle masse virtuali che accompagnano quella reale nel suo movimento nello spazio dentritico.

Ne deriva che la struttura generale che contiene il precedente come elemento modulare, simula il complesso dei neurotrasmettitori, nella loro totalità, fornendo nel contempo alle terminazioni

nervose reali, *mediante microsonde di collegamento IN-PUT ed OUT-PUT*, tutte le quantità informative necessarie e per tutte le funzioni biochimiche richieste.

## ***Parte 2°***

### ***L'ALTRO EMISFERO:***

#### ***il secondo modulo universale e le sue connessioni con il primo***

#### **PREMESSA**

Nella Parte 1° è stato evidenziato come si possa realizzare un modulo universale per il rapporto comunicativo nelle interconnessioni.

E sempre nella prima parte si poteva evincere come sia possibile costruire il modulo stesso con Logica non Aristotelica, eliminando la completa certezza . cioè tutto 0 e tutto 1.

E' accertato tuttavia, che l'emisfero sinistro è specializzato nel ragionamento verbale, nella costruzione logica del pensiero e nei simboli astratti, come numeri e parole, mentre l'emisfero destro presiede al pensiero non verbale, intuitivo e creativo.

L'emisfero sinistro elabora informazioni come un computer, a piccoli passi, secondo uno schema analitico (Logica Aristotelica); l'emisfero destro vede la situazione nel suo insieme e reagisce di conseguenza.

Da cui, la necessità che i due emisferi siano complementari.

Avendo verificato solo il lobo Sx, occorrerà pertanto completare l'esposizione, rappresentando anche l'emisfero Dx.

#### **LE IPOTESI**

Le ipotesi significative per quanto esposto nella Parte 1°, sono unicamente le seguenti:

1. le traiettorie dei neuro-trasmittitori sono in iso-frequenza: cioè esiste un unico punto del dentrite ricevitore cui sarà diretto il neuro-trasmittitore emesso dal dentrite trasmittitore.

Ciò, come si è visto, ha portato ad una modifica del Modello di Hopfield, con la costruzione di un nuovo modello;

2. ogni "bit" informativo equivale a due "quantì".

Ciò ha portato alla misura corretta dei parametri di trasmissione e di ricezione.

Ora, per quanto detto in premessa, è necessario porre la seguente terza ipotesi:

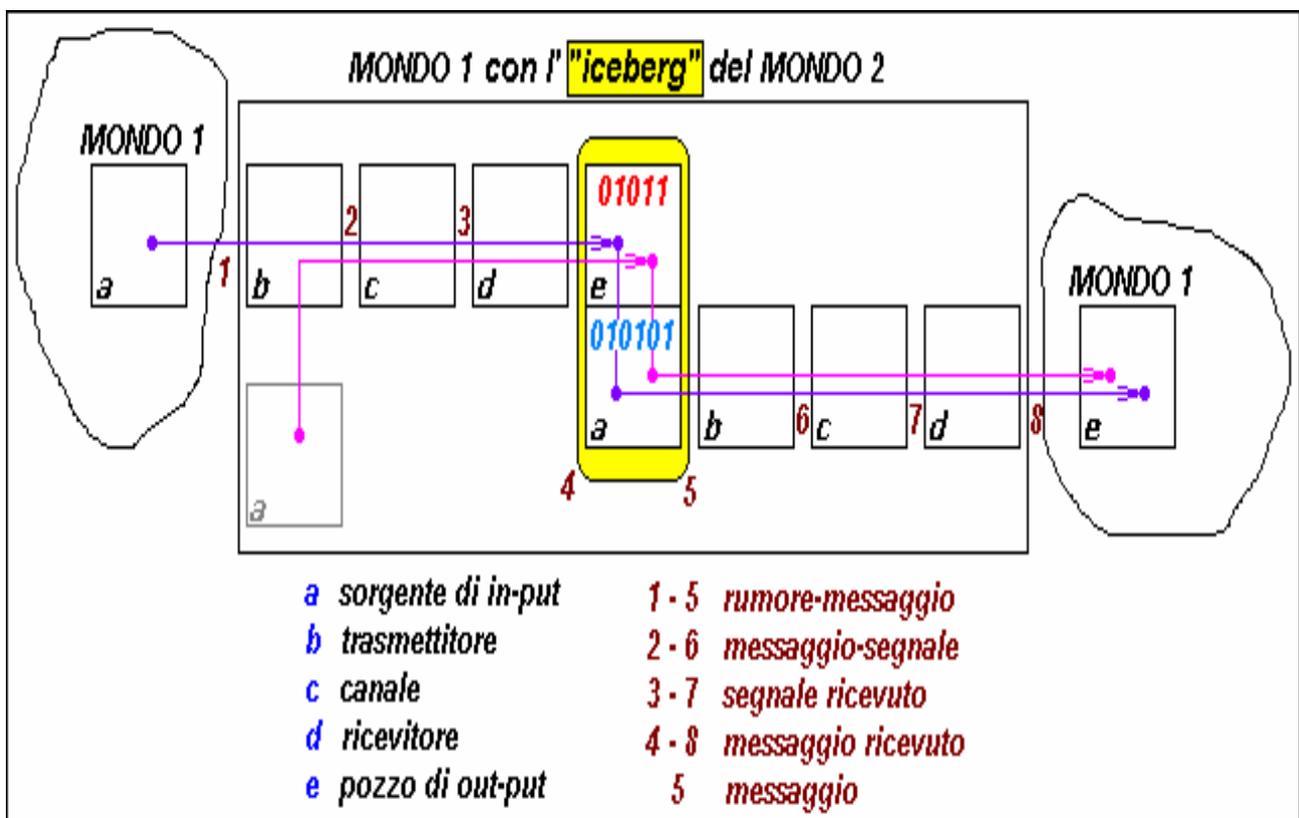
3. qualsiasi neurone agisce, nella sua completezza, interpretando in contemporanea gli influssi di entrambi i lobi cerebrali.

#### **CONCLUSIONI**

Per questi motivi, tutto quanto detto nella Parte 1° vale per, e rappresenta unicamente, l'emisfero Sx del cervello. Con la terza ipotesi si arriva alla progettazione di due lobi virtuali (l'uno agente in Logica Aristotelica, l'altro in Fuzzy Logic) collegati alle piastre principali.

(1977) – Osservazioni su Popper ed Eccles

Una sorgente di Informazioni ( $M_1$ ) ha inviato ciò che verrà poi identificato come messaggio. L'invio è avvenuto o sta avvenendo. E' di tipo fisico e/o psichico. Di quali/quantità tale da interessare livelli consci e/o inconsci. L'interfaccia 1-2 è costituita da un trasmettitore che convertirà il messaggio in un segnale adatto ad essere canalizzato fino alla ricezione che riconvertirà il segnale per la sua comprensione. Il destinatario memorizza e/o reagisce diventando esso stesso sorgente di messaggio all'esterno e/o al proprio interno. Il nuovo destinatario è il mondo 1, ma l'emissione subirà una retroazione dal Mondo 3. L'azione fisica o psichica o entrambe di tipo "conscio" arriva costantemente in vari presenti susseguentisi fino al destinatario interno: in-put. Il destinatario interno attiva i suoi out-put in vari presenti susseguentisi, e *successivi* all'in-put. Proprio come in questo schizzo in cui si evidenzia la trasformazione inevitabile del segnale ricevuto in quello "capito".



*(1985) Per uno studio su motivazioni e comportamenti*

Relativamente alle osservazioni su Popper ipotizzo le seguenti posizioni:

<b>ENTRATE</b> (motivazioni)	<b>FISICO</b>	<b>Fi</b>	$\alpha_1$
	<b>PSICHICO</b>	<b>Ps</b>	$\alpha_2$
	<b>CONSCIO</b>	<b>Co</b>	$\alpha_3$
	<b>INCONSCIO</b>	<b>In</b>	$\alpha_4$
	<b>PASSATO</b>	<b>Pa</b>	$\alpha_5$
	<b>PRESENTE</b>	<b>Pr</b>	$\alpha_6$
<b>USCITE</b> (comportamenti)	<b>FISICO</b>	<b>Fi</b>	$\beta_1$
	<b>PSICHICO</b>	<b>Ps</b>	$\beta_2$
	<b>CONSCIO</b>	<b>Co</b>	$\beta_3$
	<b>INCONSCIO</b>	<b>In</b>	$\beta_4$
	<b>PRESENTE</b>	<b>Pr</b>	$\beta_5$
	<b>FUTURO</b>	<b>Fu</b>	$\beta_6$

Poniamo:

$$\alpha_i = \begin{vmatrix} 0 \\ 1 \end{vmatrix} \quad \beta_i = \begin{vmatrix} 0 & 1 \end{vmatrix} \quad 1 \leq i \leq 6$$

Le motivazioni ed i comportamenti sono grandezze caratterizzate ciascuna da 6 parametri, ognuno dei quali può assumere il valore **0** oppure il valore **1**.

Allora eseguiamo le Tavole di verità e le relative Mappe di Karnaugh.

<b>Fi</b>	<b>Ps</b>	<b>And 1</b>	<b>Or 1</b>
<b>Co</b>	<b>In</b>	<b>And 2</b>	<b>Or 2</b>
<b>Pa</b>	<b>Pr</b>	<b>And 3</b>	<b>Or 3</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

<b>Fi</b>	<b>Ps</b>	<b>And 4</b>	<b>Or 4</b>
<b>Co</b>	<b>In</b>	<b>And 5</b>	<b>Or 5</b>
<b>Pr</b>	<b>Fu</b>	<b>And 6</b>	<b>Or 6</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

And 1; Or 1 →  
 And 2; Or 2 ↓

	00	01	01	11
00	0000	0100	0100	1100
01	0001	0101	0101	1101
01	0001	0101	0101	1101
11	0011	0111	0111	1111

■  $z_i$  = elemento di mappa

And 4; Or 4 →  
 And 5; Or 5 ↓

	00	01	01	11
00	0000	0100	0100	1100
01	0001	0101	0101	1101
01	0001	0101	0101	1101
11	0011	0111	0111	1111

■  $w_i$  = elemento di mappa

$z_i; w_i$  →  
 And 3; Or 3  
 And 6; Or 6 ↓

*ESEMPI*

	0101	1101
00	010100	110100
01	010101	110101
01	010101	110101
11	010111	110111

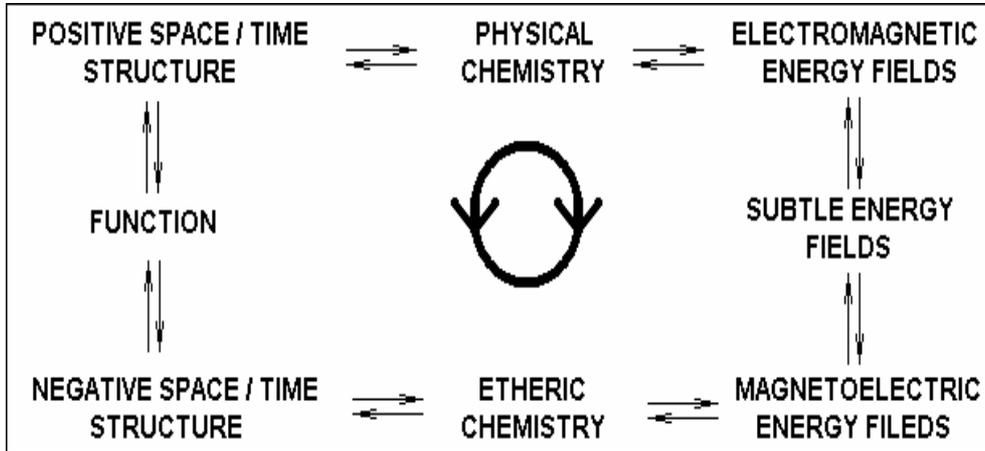
Analogo discorso con i Nand e gli Nor.

Si è in grado, continuando le possibilità di combinazione, di digitalizzare i rapporti tra motivazioni e comportamenti.

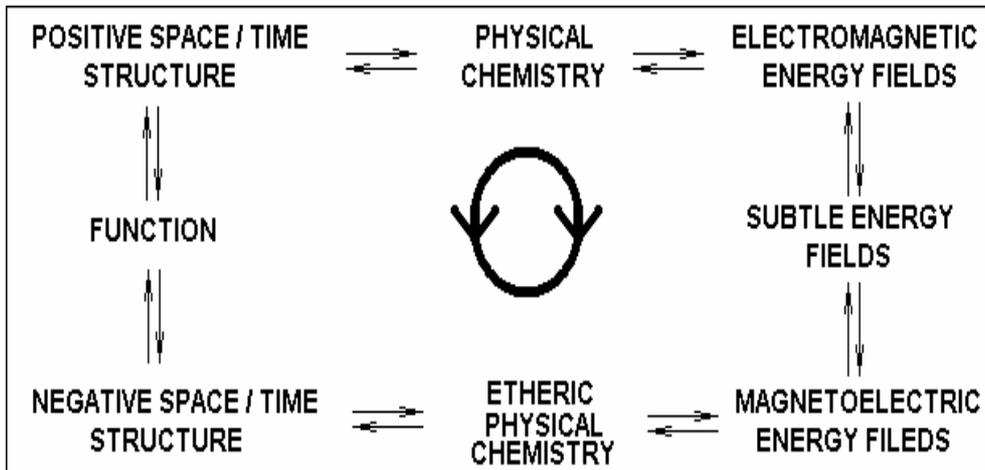
E' un metodo per rendere oggettiva la soggettività.

(1992) – Per una biochimica del “sottile”

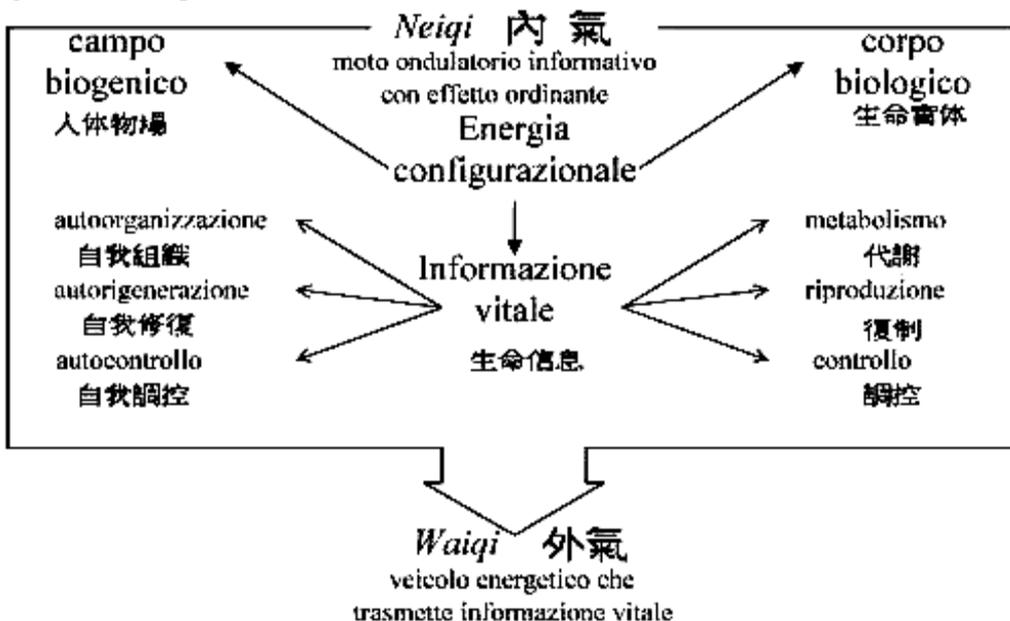
W.A. Tiller, della Stanford University ha reso noto un Ouroboros (Caduceo, Tai-qi) eccezionale, come frutto esclusivo (?) delle sue splendide elucubrazioni.



Vi è solo da aggiungere che sarebbe meglio delinearlo o specificarlo così:



che assomiglia molto a questa:



A questo proposito desidero porre qui una nota derivante da alcune mie riflessioni del '75.

*“I nostri laser a semiconduttore emettono fotoni quando gli elettroni nella banda di conduzione si ricombinano con le lacune. La lunghezza d'onda e conseguentemente l'energia del fotone dipendono dalla differenza fra l'energia delle bande di conduzione e quelle di valenza: e questa è una proprietà caratteristica del semiconduttore. Ma pensiamo ad un pozzo quantico. Esso può contenere tutta una serie di livelli. Se si potessero costruire laser che consentissero di emettere luce quando gli elettroni precipitano nel pozzo da un'energia superiore a una inferiore, per strati differenti, si potrebbe presumere, a differenza dei laser a semiconduttori, che gli stessi elettroni potrebbero emettere tutta una serie di livelli energetici.”*

Sono convinto che si possa intervenire anche sul campo eterico, proprio in questo modo.

## **SUL CAMPO INFORMATIVO NEURALE**

(fine dicembre 2004)

### **RIASSUNTO**

E' stato calcolato che il campo informativo neurale investe il neurone-target prima che avvenga la trasmissione effettiva, ed avviene mediante le variazioni delle nubi elettroniche dei componenti alcalini dei canali ionici.

### **PREMESSA**

In altra sede ho determinato che per velocità di emissione  $v = 2 \times 10^{28}$  [quanti  $\text{sec}^{-1}$ ], considerato il numero di quanti nel tempo corrispondenti ad un neurotrasmettitore si può porre un'energia totale di trasferimento informativo pari approssimativamente a:  $E = 5 \times 10^{-20}$  [J].

Possiamo porre una prima ipotesi sullo spazio intersinaptico, che per sue caratteristiche possiamo pensare assimilabile al vuoto.

Con questa ipotesi possiamo porre il valore di  $\mu_B$  in  $9,27 \times 10^{-24}$  [J/T].

Allora, l'ipotesi ulteriore è che l'energia  $E$  deve corrispondere ad una ipotetica densità di flusso  $B_{\text{informativo}}$  [T] di un campo magnetico informativo, valutata come densità di flusso  $B_{\text{in}}$  [T] di un campo magnetico virtuale, mediante la relazione:

$$E_{\text{tot informativo}} = \mu_B B = 5 \times 10^{-20} \text{ [J]}$$

da cui:

$$B_{\text{informativo}} = 5,4 \times 10^3 \text{ [T]}$$

da cui:

$$B_{\text{virtuale}} = 5,4 \times 10^3 \text{ [T]}$$

Questo valore di B può essere ritenuto una media di quello che chiameremo solitamente viene chiamato "human informative field" corrispondente ad una media di un virtuale "human field".

### **VARIAZIONI COMPORTAMENTALI**

Con questa posizione calcoliamo lo splitting delle componenti di Zeeman della linea  $D_2$  del Sodio (con  $\lambda = 6.000 \text{ [\AA]}$ ).

Sviluppando i calcoli riferiti alla figura (vedi oltre) in termini di unità  $\mu_B B$  lo spostamento dalla posizione normale delle linee  $D_2$ , è dato da:

$$\pm 1/3; \quad \pm 1; \quad \pm 5/3.$$

Essendo  $\Delta v = \mu_B B/h$ , si ottiene

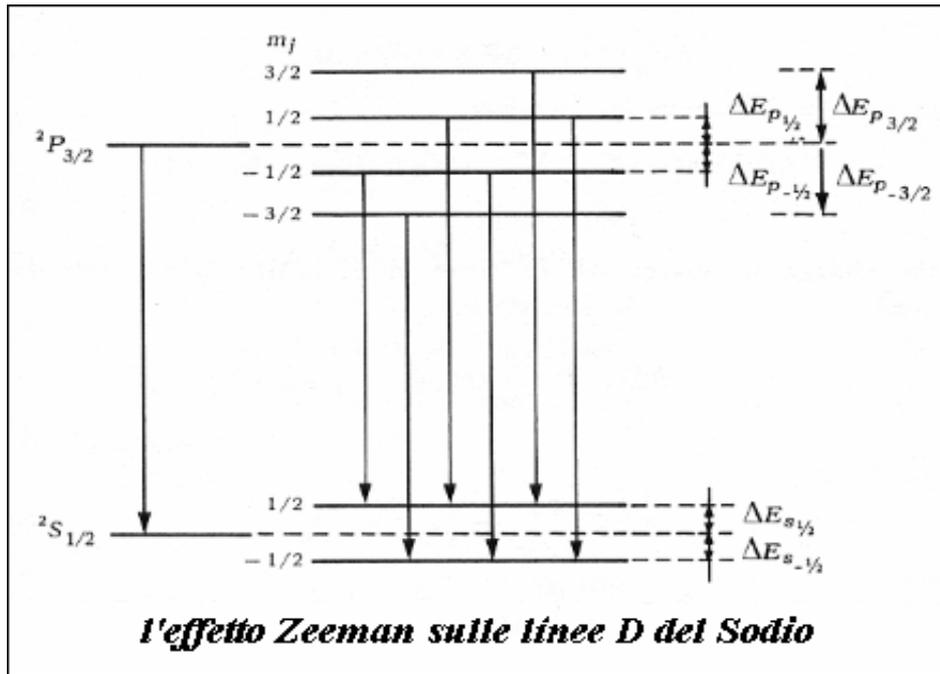
$$\Delta v = 5 \times 10^{-20} \text{ [J]} / 6,625 \times 10^{-34} \text{ [J/sec]} = 7,55 \times 10^{13} \text{ [sec}^{-1}\text{]}$$

ed essendo  $\Delta \lambda = \lambda^2 \Delta v/c$ , si ha in definitiva:

$$\Delta \lambda = (6000 \times 10^{-8} \text{ [cm]})^2 \times 7,5 \times 10^{13} \text{ [sec}^{-1}\text{]} / 3 \times 10^{10} \text{ [cm sec}^{-1}\text{]} = 9 \times 10^{-6} \text{ [cm]} = 900 \text{ [\AA]}$$

In definitiva le componenti calcolate sono:

$$\pm 1/3 \Delta \lambda = \pm 300 \text{ [\AA]} \quad \pm 1 \Delta \lambda = \pm 900 \text{ [\AA]} \quad \pm 5/3 \Delta \lambda = \pm 1.500 \text{ [\AA]}$$



### DISCUSSIONE SUI RISULTATI

Si può ritenere corretto che questo avvenga anche per l'atomo di Potassio.

Il risultato ottenuto fa presumere che un atomo di Sodio, indipendentemente dal fatto di occupare la propria posizione strutturale e funzionale all'interno dei canali ionici, con le condizioni poste all'inizio della presente riflessione, è in grado di alterare l'equilibrio neurale **in cui e con cui** solitamente lavora, interessando anche lo spazio intersinaptico, *oltrepassandolo*.

### CONSIDERAZIONI FINALI

*Il canale ionico di un neurone trasmettitore, pertanto, va ad interessare quelli dei neuroni ricevitori. E li va ad interessare **prima** che avvenga lo scambio informativo.*

Il risultato ottenuto è in perfetta armonia con quanto annotato nella ricerca *Discretizzazione e Informazione*.

# PUNTI FISICI E DOMINIO REALE ANALISI DI UNA CORRISPONDENZA

(novembre 1962)

## 1 – PREMESSA

Sia data una generica porzione di Universo considerata come un insieme finito di punti fisici, ognuno dei quali sia posto in corrispondenza biunivoca con un dominio reale i cui punti siano, peraltro, caratterizzati dalle coordinate curvilinee:

$$(x_1, x_2, x_3, x_4)$$

di cui le prime tre appartenenti ad un primo sottodominio e la quarta ad un secondo sottodominio. Ad ogni punto del dominio corrisponda la variabile complessa:

$$w = u + iv$$

con  $u, v$  reali, ed entrambe funzioni di  $(x_1, x_2, x_3, x_4)$ .

## 2 – CONDIZIONI

Si imponga ora la seguente condizione restrittiva:

$$\begin{cases} u = u(x_1, x_2, x_3, 0) \\ v = v(0, 0, 0, x_4) \end{cases}$$

in modo che la variabile complessa  $w$  venga definita funzione della variabile complessa:

$$z = x_k + ix_4 \quad [\text{con } k = 1, 2, 3]$$

Cioè sarà:

$$w = f(z) = u(x_1, x_2, x_3, 0) + iv(0, 0, 0, x_4)$$

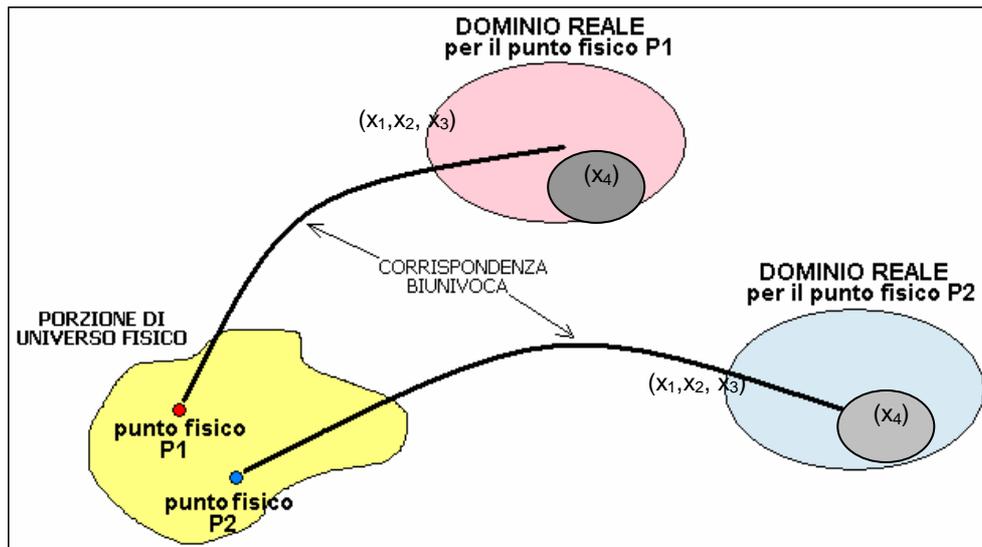
Per semplicità rappresentativa la funzione  $z$  verrà d'ora in avanti designata con:

$$z = x + iy$$

con l'avvertenza che con  $x$  si designerà una generica coordinata curvilinea di un sottodominio tridimensionale e con  $y$  una generica coordinata curvilinea di un sottodominio unidimensionale, e che, assieme, le coordinate  $x$  ed  $y$  rappresenteranno il dominio reale di cui all'inizio.

La condizione restrittiva potrà consentire di studiare contemporaneamente le variazioni di funzioni e di vettori in un volume (definito reale [Re]) rispetto all'origine di una curva (definita immaginaria [Im]) e le variazioni delle medesime funzioni e di vettori lungo la stessa curva (definita immaginaria [Im]) rispetto al punto di origine dello stesso volume (definito reale [Re]). E ciò sarà valido per ognuno dei punti fisici della generica porzione di Universo posta all'inizio.

La figura sottoriportata riguarda due generici punti fisici:



Le parti [Re] ed [Im] di una funzione analitica  $w$  della variabile complessa  $z$ , sono funzioni armoniche, quindi esisterà una reciprocità di proprietà fra le funzioni armoniche e la funzione analitica del dominio reale in corrispondenza biunivoca con il punto fisico considerato.

Date le condizioni restrittive per le quali è complessivamente sempre  $df/dz \neq 0$ , la trasformazione analitica del piano  $z$  nel piano  $w$  [corrispondente alla funzione analitica  $w = f(z)$ ] è regolare e quindi invertibile.

L'unica eccezione, unicamente teorica e quindi apparentemente non suscettibile di applicazioni fisiche, è data in corrispondenza di  $z=0$ , quando nell'origine spaziale  $x_1=0, x_2=0, x_3=0$ , si ha anche  $x_4=0$ .

Il caso potrebbe eventualmente essere esaminato come situazione di discontinuità relativo al passaggio del punto fisico all'antipunto fisico per il quale valgono condizioni di invertibilità.

Da notare, da ultimo, che se il rapporto che s'instaura tra i punti fisici  $P_1$  e  $P_2$ , determina l'identità tra il Dominio Reale per il punto fisico  $P_1$  ed il Dominio Reale per il punto fisico  $P_2$ , ciò permetterebbe la possibilità di studiare in un unico Dominio Reale qualsiasi tipo di trasformazione che coinvolga i due punti fisici.

Analogo discorso, per induzione, per tutti i punti della generica porzione di Universo.

### 3 – CONSIDERAZIONI

1) L'applicazione di un operatore  $A$  ad un generico vettore  $|x\rangle$ , determina  $A|x\rangle = \lambda|x\rangle$ , in cui  $\lambda$  è l'autovalore (complesso) dell'autofunzione considerata. Da questo discende che:

$$\det(A - \lambda E) = 0$$

2) Nello spazio vettoriale, dati due vettori  $|a\rangle$  e  $|b\rangle$  rappresentati dalle funzioni  $f(x)$  e  $g(x)$ , il loro prodotto scalare è dato da:

$$\langle a|b\rangle = \int f^*(x)g(x)a(x)dx$$

con  $a(x)$ , funzione peso sempre positiva nell'intervallo di integrazione.

Quanto appena descritto rappresenta solo due fra i tanti esempi possibili.

Da tutto quanto sopra, sembra discendere che gli spazi vettoriali possono essere ricondotti a rappresentazioni analitiche e viceversa.

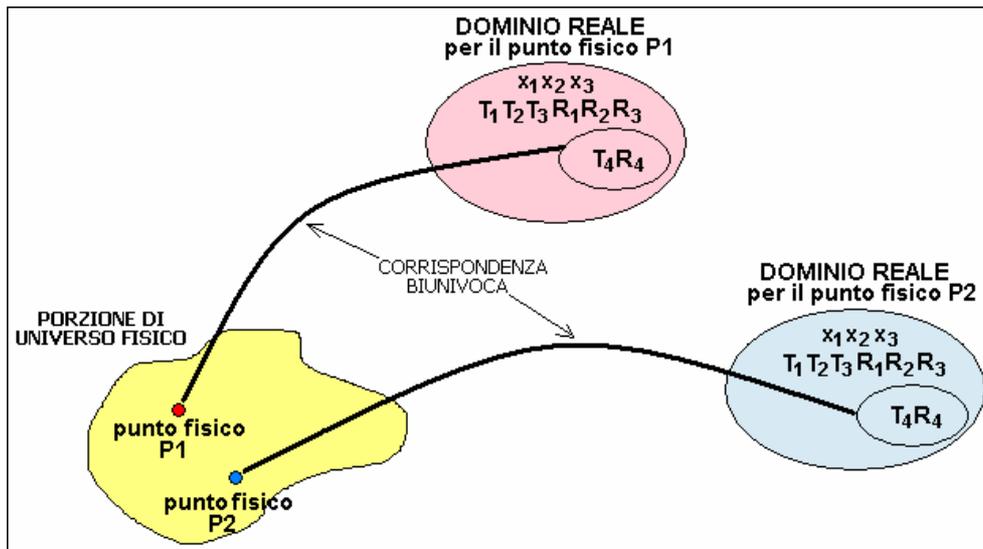
E che, quindi, tutto può essere riportato a quanto evidenziato in figura.

Inoltre si osserva che le coordinate  $x_1, x_2, x_3$ , sono riferimenti statici di un punto qualsiasi  $P_1$ , sono i suoi tre gradi di libertà statica. In realtà il punto  $P_1$  è dotato anche di possibilità di Traslazione sugli assi, cioè  $T_1, T_2, T_3$ , e di Rotazione sui piani  $R_1, R_2, R_3$ .

Analogo discorso però non è valido per la coordinata  $x_4$ , che rappresenta il tempo, indicata come 0 unicamente in senso teorico: in realtà lei dovrebbe essere indicata con  $T_4$ , e considerando anche quanto detto prima, anche con  $R_4$ .

Allora il Dominio reale per qualsiasi punto dell'universo deve essere costituito da 11 coordinate ovvero gradi di libertà ovvero dimensioni:  $(x_1, x_2, x_3, T_1, T_2, T_3, R_1, R_2, R_3)$  e  $(T_4, R_4)$

In definitiva dovremmo avere questa rappresentazione:



Anche in questo caso è da notare che se il rapporto che s'instaura tra i punti fisici  $P_1$  e  $P_2$ , determina l'identità tra il Dominio Reale per il punto fisico  $P_1$  ed il Dominio Reale per il punto fisico  $P_2$ , ciò permetterebbe la possibilità di studiare in un unico Dominio Reale qualsiasi tipo di trasformazione che coinvolga i due punti fisici.

Analogo discorso, per induzione, per tutti i punti della generica porzione di Universo.

#### 4 – CONCLUSIONI

Vi sono condizioni e/o situazioni fisiche che consentono o che determinano quanto sembra essere valido in teoria?

## ***DISCRETIZZAZIONE ED INFORMAZIONE***

### **Uno studio su di una frontiera discontinua: il cosa (ed il come) sembra accadere all'interfaccia tra due sistemi sinaptici in collegamento tramite neurotrasmettitori<sup>1</sup> (1978 e 1986)**

#### **1 - Considerazioni elementari preliminari**

Si formulino le seguenti due ipotesi:

- a. sia dato un insieme piano, finito, di elementi  $\mathbf{a}_i$ , di massa  $\mathbf{m}$ , numerabili e non sovrapponibili, disposti in maniera tale che la distanza tra due posizioni di equilibrio contigue sia da considerarsi come la corda di una circonferenza.
- b. Ogni elemento eserciti sui due contigui e solo su di essi una forza tale da opporsi alle variazioni delle loro distanza e proporzionale a questa variazione.

Per esprimere le oscillazioni libere di questo sistema che può essere approssimato ad un sistema di molle, si può applicare la solita equazione nel caso unidimensionale:

$$(1.1) \quad \langle m \rangle \delta^2 / \delta t^2 x = -kx$$

ove i punti esprimono differenziazioni in base al tempo e  $k$  è una costante.

La reazione allo spostamento di  $\mathbf{a}_i$  verso gli elementi adiacenti è tangenziale al moto e quindi presenta le componenti radiale l'una e lungo una direzione obbligata l'altra, cioè le oscillazioni lungo due direzioni diverse contigue obbligate, sono accompagnate da reazioni tangenziali all'incremento del moto e quindi proiettabili lungo le corde e i raggi o i loro prolungamenti dell'ipotetica circonferenza.

Ne deriva che si può ritenere che nella regione di cui all'ipotesi (a) è definito un campo vettoriale piano con l'origine nel centro della circonferenza, ma non definito nel centro.

Si viene così ad associare all'oscillazione di  $\mathbf{a}_i$  verso  $\mathbf{a}_{i+1}$  e verso  $\mathbf{a}_{i-1}$  un campo vettoriale (di natura generica) tale che:

$$(1-2a) \quad V_a(xy) = X_i + Y_j$$

e all'oscillazione di ritorno, il campo vettoriale (di natura generica) opposto:

$$(1-2b) \quad V_r(xy) = -X_i - Y_j$$

dove  $\mathbf{X}$  ed  $\mathbf{Y}$  sono gli assi coordinati del piano a cui appartiene l'insieme di cui all'ipotesi (a).

E' implicito che, essendo il movimento oscillatorio radiale di espansione e di contrazione di un insieme piano racchiuso da una frontiera simile ad una circonferenza, questo sia ricollegabile all'alternanza dei due campi vettoriali (1-2a), (1-2b), associati alle piccole oscillazioni di equilibrio rispetto al centro di massa dei punti di frontiera di cui alle ipotesi (a) e (b).

La discontinuità delle masse di frontiera è determinante agli effetti dello studio dell'oscillazione radiale di un sistema fisico, piano, limitato.

La estensione ad una poligonale generica chiusa e ad una superficie chiusa, è immediata.

Infatti:

- Una poligonale generica si può ritenere assimilabile ad una o più ipotetiche circonferenze;
- una superficie chiusa si può ritenere ottenuta mediante atti di moto rototraslatorio di una o più ipotetiche circonferenze.

---

<sup>1</sup> Un analogo discorso è valido anche per due Sistemi Sociali collegati comunicativamente

Ne può derivare, per estensione, che le oscillazioni radiali in un volume ad N dimensioni sono ricollegabili alle vibrazioni in N-1 dimensioni di un insieme discontinuo di elementi di frontiera. Le proprietà di una frontiera di punti, cioè, sono associabili a campi chiusi (delimitati) dalla frontiera stessa.

Note al § 1:

i) la condizione per gli elementi interni alla frontiera è sufficiente.

Se gli elementi interni alla frontiera vengono considerati in equilibrio stazionario, la condizione per originare una vibrazione radiale, è anche necessaria.

ii) Ogni elemento può essere considerato appartenente alternativamente ad un pozzo o ad una sorgente solo se, essendo in relazione con altri elementi, tutti rappresentino una distribuzione discreta di frontiera.

iii) il dipolo rappresenta l'eccezione all'ipotesi (a).

La distanza media di equilibrio può considerarsi diametro dell'ipotetica circonferenza (e quindi della sfera).

In questo caso le sollecitazioni tangenziali per il dipolo sono anche radiali per la circonferenza (e quindi per la sfera).

L'elemento sorgente-pozzo collegato al dipolo, è puramente virtuale, coincidente con il centro di massa del dipolo stesso.

Il dipolo elementare e la sorgente-pozzo con esso in relazione, si può ritenere costituiscano l'oscillatore armonico elementare, il fondamentale.

## 2- Difficoltà di una soluzione tensoriale

Siano valide le ipotesi (a) e (b) di cui al punto (1).

Per stabilire le equazioni del movimento, nel caso in esame un pseudo-movimento o movimento virtuale, occorre venga posta l'uguaglianza tra la divergenza del tensore "sollecitazione" (mutua) ed il prodotto dell'accelerazione  $u_i$  per la densità media delle particelle in mutua relazione (e solo di quelle):

$$(2-1) \quad \langle \rho \rangle \delta^2 / \delta t^2 u_i = \partial \sigma_{ik} / \partial x^k$$

Considerando il moto adiabatico,  $\sigma_{ik}$  si esprime in funzione di  $u_{ik}$  ; quindi, ponendo:

$$(2-2) \quad \sigma_{ik} = \lambda_{iklj} u_{lj}$$

si ottiene:

$$(2-3) \quad \partial \sigma_{ik} / \partial x^k = \lambda_{iklj} / 2 \partial / \partial x^k (\partial u_l / \partial x^j + \partial u_j / \partial x^l) = \lambda_{iklj} \partial^2 u_{ik} / \partial x^k \partial x^l$$

Essendo il processo reale e quindi termodinamicamente irreversibile, è necessario inserire nella (2-1) l'influenza del tensore dissipativo  $\sigma'_{ik}$ , dato da:

$$(2-4) \quad \sigma'_{ik} = \eta_{iklj} u_{lj}$$

La (2-1) assume pertanto la forma:

$$(2-5) \quad \langle \rho \rangle u_i = \lambda_{iklj} \partial^2 u_{ik} / \partial x^k \partial x^l - \eta_{iklj} \partial^2 u_{ik} / \partial x^k \partial x^l = (\lambda_{iklj} - \eta_{iklj}) \partial^2 u_{ik} / \partial x^k \partial x^l$$

Ponendo:

$$(2-6a) \quad \partial u_i / \partial x^1 = u_{j1} + \Gamma_{ji}^k u_k$$

$$(2-6b) \quad \partial \delta / \delta t u_i / \partial x^1 = \delta / \delta u_{j1} + \Gamma_{ji}^k \delta / \delta u_k$$

e ipotizzando che nel punto considerato sulla frontiera,  $\mathbf{u}_k$  e  $\mathbf{u}_k$  individuino un campo stazionario per cui è:

$$(2-7a) \quad \Gamma_{ji}^k u_k = \partial u_k / \partial x^k$$

$$(2-7b) \quad \Gamma_{ji}^k \delta / \delta t u_k = \partial \delta / \delta t u_k / \partial x^k$$

la (2-5) diventa:

$$(2-8) \quad \langle \rho \rangle \delta^2 / \delta t^2 u_i = \lambda_{iklj} \partial / \partial x^k (\partial u_k / \partial x^k + u_{j1}) - \eta_{iklj} \partial / \partial x^k (\partial \delta / \delta u_k / \partial x^k + \delta / \delta u_{j1})$$

L'equazione (2-8) è chiaramente la generalizzazione del moto di un punto sotto l'azione di una forza posizionale elastica e viscosa.

La difficoltà della soluzione sta nella conoscenza e quindi nello stabilire, oltre all'esatto valore di  $\langle \rho \rangle$ , i valori di  $\lambda_{iklj}$  e di  $\eta_{iklj}$  avendo ipotizzato solo una frontiera di punti isolati, senza però specificare le caratteristiche o la forma geometrica.

### 3- Una distribuzione di frontiera infinitesima

In questo paragrafo viene seguito per analogia il metodo di Born e Karman (del 1912) per le oscillazioni in reticoli spaziali, presupponendo però la distribuzione di masse su di una infinitesima superficie. Le ipotesi sono le (a) e (b) del § 1.

Sia dato un sistema curvilineo ortogonale e su una piccola porzione di superficie coincidente col piano curvilineo  $\mathbf{yz}$ , venga individuata una distribuzione discreta di masse  $\mathbf{m}$ , in posizione di equilibrio attorno alle quali sono libere di oscillare.

Le ampiezze di oscillazione delle masse siano  $\mathbf{u}$  con indici in funzione della posizione.

Si supponga ora che ogni punto eserciti sui due punti vicini una forza che tende ad opporsi alle variazioni delle loro distanze e che si traduca nel contempo in una oscillazione ortogonale alla superficie (di cui al § 1): vedi Fig. 1.

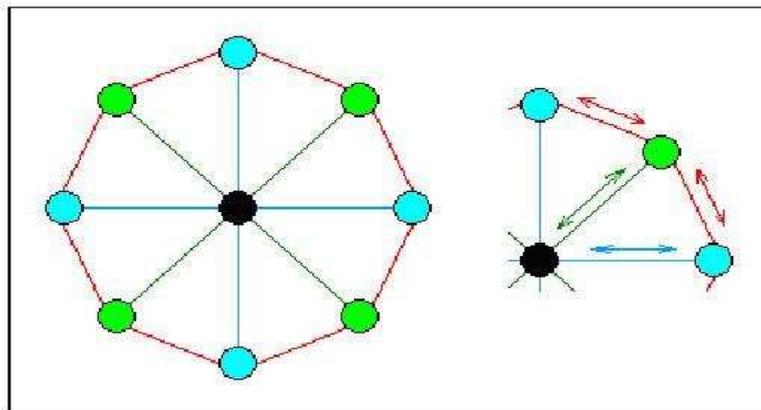


Fig. 1

Nella fattispecie l'asse X ortogonale alla superficie passa per la posizione (l,m,n) supposta baricentro della porzione.

La forza esercitata nella direzione X, che agisce sul punto l,m,n può essere espressa nel modo generale come:

$$(3-1) \quad X_{l,m,n} \equiv \alpha (u_{l+1,m,n} + u_{l-1,m,n} - 2u_{l,m,n}) + \beta (u_{l,m,n+1} + u_{l,m,n-1} + u_{l,m,n+1} + u_{l,m,n-1} - 4u_{l,m,n}) +$$

$$+\varepsilon(u_{l,m+1,n+1} + u_{l,m-1,n+1} + u_{l,m+1,n-1} + u_{l,m-1,n-1} - 4u_{l,m,n})$$

dove  $\alpha \beta \varepsilon$  sono coefficienti dimensionali ( $MT^{-2}$ ); la parentesi di  $\alpha$  rappresenta l'effetto indotto lungo l'asse  $\mathbf{X}$ , originata dai movimenti ortogonali, la parentesi di  $\beta$  è derivata dagli spostamenti relativi ad  $\mathbf{l,m,n}$  dei quattro punti situati a distanza  $\mathbf{a}$  dal punto  $\mathbf{l,m,n}$ ; quella di  $\varepsilon$ , dagli spostamenti dei quattro punti situati a distanza  $\mathbf{a}\sqrt{2}$ .

Col tendere a zero delle differenze finite, in prima approssimazione si ottiene la seguente equazione alle derivate parziali, essendo  $\mathbf{a}^3$  il cubo di volume elementare, e  $\langle \rho \rangle$  la definizione di densità media:

$$(3-2) \quad \mathbf{a}^{-3} \mathbf{X}_{l,m,n} = \langle \rho \rangle \mathbf{X} = \langle \rho \rangle \partial^2 \mathbf{u} / \partial t^2 = \alpha / \mathbf{a} \partial^2 \mathbf{u} / \partial x^2 = \beta / \mathbf{a} (\partial^2 \mathbf{u} / \partial y^2 + \partial^2 \mathbf{u} / \partial z^2) + 2\varepsilon / \mathbf{a} (\partial^2 \mathbf{u} / \partial y^2 + \partial^2 \mathbf{u} / \partial z^2)$$

che è equivalente al sistema:

$$(3-3) \quad \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{a} \langle \rho \rangle / \alpha \partial^2 \mathbf{u} / \partial t^2 = \partial^2 \mathbf{u} / \partial x^2 \\ \mathbf{a} \langle \rho \rangle / (\beta + 2\varepsilon) \partial^2 \mathbf{u} / \partial t^2 = \partial^2 \mathbf{u} / \partial y^2 + \partial^2 \mathbf{u} / \partial z^2 \end{array} \right.$$

che a sua volta porge il sistema:

$$(3-4) \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha = \beta + 2\varepsilon \\ \partial^2 \mathbf{u} / \partial x^2 = \partial^2 \mathbf{u} / \partial y^2 + \partial^2 \mathbf{u} / \partial z^2 \end{array} \right.$$

Si noti come il sistema (3-4) sia indipendente dal valore di  $\mathbf{a}$ .

I sistemi (3-3) e (3-4) sono equivalenti alla (2-8).

#### 4 - Sul concetto di informazione.

Scopo del presente paragrafo è l'illustrazione delle conseguenze dovute ad una particolarità del concetto di Galilei-invariante e di Lorentz-invariante; e ciò per mezzo di una caratteristica del moto ondoso elettromagnetico.

Per semplicità verrà indicato il caso unidimensionale, nulla togliendo alla generalità dei risultati.

Si considerino i numeri reali come uno spazio modulo  $2\pi$ , attraverso il quale, per i punti fisici oggetto d'indagine si possono misurare:

- gli intervalli spaziali e temporali;
- le unità di misura dei vettori cinematici rappresentanti il movimento ( $\mathbf{v}$ ) o descriventi le tracce ( $\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}$ ) del movimento stesso;
- le essenzialità ( $\mathbf{m}, \boldsymbol{\lambda}$  (lunghezza d'onda));
- le costanti di fenomenicità ( $\mathbf{h}, \mathbf{c}$ ).

Siano date:

1) La trasformazione di Galileo:  $x' = x - vt$ ;  $y' = y$ ;  $z' = z$ ;  $t' = t$

2) la trasformazione di Lorentz:  $x'' = \gamma(x - vt)$ ;  $y'' = y$ ;  $z'' = z$ ;  $t'' = \gamma(t - vx/c^2)$

[con  $\gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$ ]

3) una funzione "informazione"  $\Phi$  ottenuta da  $\mathbf{x}'$  o da  $\mathbf{x}''$  mediante operatori *non* lineari, sullo stesso spazio, modulo  $2\pi$ , soddisfacente alla:

$$(4-1) \quad \Phi_{xx} = 1/v^2 \Phi_{tt} + \delta$$

in cui  $\delta$  assuma il ruolo di funzione di  $\Phi$  e di  $\gamma$ , cioè:

$$(4-1bis) \quad \delta = \delta(\gamma^2 \Phi)$$

Si noti come la presenza di  $\delta$  individui la differenza fra le due trasformazioni (Galileo e Lorentz).

Infatti:

la trasformazione di Galileo rappresenta soluzioni particolari per i movimenti reali dei punti fisici: porre  $\gamma = 1$ , costringe all'ammissione necessaria della presenza di fenomeni dissipativi con la conseguente irreversibilità del sistema (le approssimazioni non soddisfano i bilanci di energia e di momento per i punti fisici).

La misura dell'invarianza rispetto alla trasformazione di Galileo prima e a quella di Lorentz poi, indica l'esistenza di un fattore  $\xi$ , fattore di misura della irreversibilità meccanica del sistema, che si può porre:

$$\xi = \xi(\gamma^1)$$

Il fattore di irreversibilità (meccanica) che si può inserire nella (2-8), decresce dal valore massimo del caso statico al valore nullo in corrispondenza della velocità della luce: ciò sta a significare che l'irreversibilità decresce al crescere della velocità dei punti fisici.

Si ponga  $\delta = 0$  nella (4-1).

Essa diventa la classica equazione d'onda la cui trasformazione trigonometrica contempla un "argomento di funzione" che può essere o no funzione di  $\gamma$ .

La fase della funzione "informazione"  $\Phi$  è in effetti  $x'$ ; e supporre che può essere anche  $x''$ , costituisce una estensione di comodo.

Se si pone:

$$\delta = \Phi \gamma^2 m^2 v^2 / \hbar^2 = \Phi \gamma^2 / \lambda_0$$

con  $\lambda_0$  = lunghezza d'onda fondamentale, nel caso di  $\delta=0$  allora si ha anche  $m=0$  escludendo  $v = c$ . Ammesso e non concesso che abbia senso un'informazione in assenza di massa, si nota che si è in presenza di un'equazione di un'onda "informazione" di qualche cosa, con la ovvia contemporanea presenza di un'energia associata all'onda stessa.

Si pensi ad un fotone: esso è in grado di provocare interazioni elettromagnetiche; però non ha massa e la sua energia è localizzata in una vibrazione con serie continua di valori.

Si pensi ora al fotone come "informazione" di un oscillatore armonico, e di essere in presenza di un'informazione precedente la creazione di una coppia di fermioni in grado o no di decadere<sup>2</sup>.

## 5- Soluzioni

In riferimento a quanto del paragrafo precedente, i sistemi (3-3) e (3-4) sono da considerare come rappresentazioni di un campo associato ad una distribuzione attuale e discreta di massa.

Ponendo  $\mathbf{FT} = \mathbf{sin}$  ovvero  $\mathbf{cos}$ , dalle (3-3) si ha:

---

<sup>2</sup> *Orbene, contemporaneamente ad un  $\delta$  che cessa di essere identicamente nullo per diventare funzione anche di  $m$ , la (4-1) assume il significato di rappresentazione ondulatoria di ciò che sarà nell'istante successivo. In definitiva, proprio per quanto suesposto, nei punti geometrici dello spazio fisico che possono essere ricettacolo di punti fisici, si creano energeticamente pozzi o sorgenti con un'onda associata che ne descrive il comportamento ondulatorio prima della loro creazione. Ed allora la presenza di una  $f(\gamma)$  nelle soluzioni di equazioni con  $\delta = 0$ , diventa consigliabile in quanto con  $\delta = 0$  e  $\gamma = 1$ ,  $\Phi$  è solo l'informazione (microscopica) del passato.*

$$(5-1) \quad u = u_0 \text{FT}[2\pi\gamma/\lambda_0(x-\sqrt{(\alpha t/a < \rho >)})]$$

$$(5-2) \quad u = u_0 \text{FT}[2\pi\gamma/\lambda_0(y+z-\sqrt{2t(\beta+2\varepsilon)})]$$

Dal confronto della (4-1) e della (5-1) sorge immediata l'ipotesi del confronto e della verifica di eventuali risultati.

Si nota che le equazioni in esame possono essere uguali se si pone:

$$(5-3) \quad \delta = 0 \\ \alpha/a < \rho > = v^2$$

Dalle (3-4) otteniamo la pura rappresentazione geometrica avendo ipotizzato all'inizio che il piano curvilineo **YZ** contiene la porzione di superficie in esame e l'asse **X** ortogonale, passa per il centro di massa (**l**, **m**, **n**) di detta superficie.

Si ha allora:

$$(5-4) \quad u = u_0 \text{FT}[2\pi\gamma/\lambda_0(\sqrt{2} (x-y-z))]$$

E' interessante notare come l'argomento della (5-4) per assicurare la varianza da **0** a **2π** raffiguri un insieme di piani paralleli distanziati fra loro di multipli di  $\lambda_0$ , cioè:

$$(5-5) \quad \lambda = n\lambda_0/\gamma$$

con **n** fattore moltiplicativo.

## 6- Considerazione finale.

Si noti come sono state poste le condizioni per associare ad un singolo elemento di frontiera anche la carica in valore assoluto e l'eventuale spin. Il campo interno è stato ritenuto vettoriale, anche se sembra ovvia l'estensione ad un campo tensoriale altrettanto generico. E' stato volutamente ignorato per evitare interpretazioni di campo o elettromagnetico o gravitazionale o mesonico (in senso lato). La presenza di un neuro-trasmettitore può infatti far pensare alla presenza di un campo mesonico (in senso lato) particolare attualizzato e reso evidente come particellare.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> La questione temporale assume un significato profondo, oserei dire, critico.

**In uno scambio energetico e di massa fra neuroni, vi è un precedente scambio informativo.**

**Se ciò avviene, avviene solo a velocità superluminale (?) ed allora si può pensare all'attuazione di una sincronicità degli eventi (di tutti gli eventi) all'interno dell'organismo.**

**Insomma in un sistema termodinamicamente dissipativo e quindi irreversibile avvengono scambi informativi superluminali (?) probabilmente associati ad una entropia negativa quantizzata.**

**Ma questi scambi informativi di tipo tachionico (?) possono essere quantizzabili?**

## CONCLUSIONI

1. Nelle mie ricerche io non ho fatto altro che ipotizzare il corpo umano come una struttura geometrica al cui interno esiste la stessa morfologia dell'universo: i segnali comunicativi biologici si muovono all'interno essenzialmente come i fotoni all'esterno;
2. Il teorema di Bell della metà degli anni sessanta, pare ammetta connessioni quantistiche superluminali, ed io personalmente, per esempio, ho dimostrato che esistono trasmissioni informative superluminali a proposito di scambi neurali;
3. Il fotone viaggia per definizione, alla velocità della luce. Per lui l'universo è piatto, un disco piatto. Arriva appena parte, perché per lui non vi è distanza da percorrere. Non vivendo, perché ha un tempo nullo, partendo da chissà dove (ma non c'è distanza) arriva all'osservatore in tempo zero. Noi abbiamo solo una dilatazione temporale apparente. Il fotone è energia e quindi è massa inerziale; chi lo emette è automaticamente un orologio, e dà origine a masse. Ecco il discorso delle sincronicità con le sue conseguenze cui accennavo in precedenza;
4. ne deriviamo che tali elementi interagenti determinano l'insieme normandolo, cioè strutturandolo, costituendo e definendo, sincronicamente, diacronicamente e topologicamente il Sistema stesso;
5. lo stesso accade per il linguaggio: noi siamo costretti a parlare o scrivere in modo seriale, ma ci rendiamo conto di tutto il pensiero che sincronicamente gravita attorno alle singole parole. Io ho trasferito nei miei modelli i concetti di serialità e di parallelismo in modo che vivessero sincronicamente;
6. qualsiasi tipo di neurone deve agire, nella sua completezza, interpretando contemporaneamente gli influssi di entrambi i lobi cerebrali;
7. Se 0 allora ... se 1 allora .... ma in questo caso il segnale è ... ovvero... ovvero ... ovvero... etc. ed è diretto verso... ovvero contemporaneamente verso... in un tempo...ovvero.... e altro;
8. **ANALOGHI DISCORSI SONO VALIDI PER UN INSIEME DI SINGOLI IN RELAZIONE FRA LORO, CHE DEFINIREMO "SISTEMA SOCIALE"**

## ***Cerebral Simulation***

***1<sup>st</sup> Neuromodulation Roman Symposium, Rome 13-14 Dec. 2002***

***D.P. Errigo***

***Neuromodulation Volume 6 Issue 3, Pages 204/206 - July 2003***

We present a series of data, which derive from an emulation of a very simple electronic and informational elementary circuit. This circuit is extrapolated from many circuits which are supported by a universal model and, working together, give coherent answers and are able to help or replace a neuron or a group of neurons which are "inactive or damaged, or however distressed by irreversible pathologies.

The circuit, which emulates the Na-K pump, is derived from new model of neural transmission, which considers that the essential difference between telecommunication and bio-communication is that telecommunication is rigid and aseptic and bio-communication has both inertia in transmission and in reception.

There also exists the hypothesis that whatever neuron behaves in analogous and not identical way in reception and in transmission is subdivided into decomposable more and more specialized portions and transmits and receives with lags only on iso-frequency trajectories, in cones of flux or fluid, which have the characteristics of a ionized gas.

We also believe that in any bionic synapse, messengers in and from any possible direction can be transmitted and received and that a specific kind of messenger is accepted by only one particular kind of receptor, or forwarded only by a particular kind of transmitter. Specifically, the receptor will have to utilize the same frequency of the transmitter.

To emulate this structure, we are convinced that:

1. lags are done by inductance;
2. switches give transient conditions and produce opening and closing extra-current;
3. charge and discharge condensers determine the threshold signals;
4. and only analogue signals have to be compounded and modulated, to create a steeples caring wave.

The switched input oscillator is the cybernetic equivalent of the tout court logic, changing it from an a-temporal in to a temporal logic. It can so effect the transition between objects (in this case: neurotransmitters) and connections, making, for example, the directions for the interconnections among elements to become interdependent. We have considered three types of elements of a circuit that, taken either of these three together, gives us 36 possibilities (some are repeated) for the construction of 27 different Na-K pumps. Each of these 27 different combinations of electronic base components can be considered as an ATPase mechanism simulation. The final structure, projected and partially realized (from 80 to 960 cards in 27 different configurations, with different combinations, in double logic and everyone of them subdivided into 40 strata), even if it is only partially active, with a field of imposed frequencies of 1 to  $2 \times 10^4$  Hz opportunely combined and permutated between them, in its whole, can give at least  $10^{45}$  interconnections, at various frequencies and wave-forms.

All of these interconnections, modulated, half in Aristotelian logic, half in fuzzy logic, simulate the left and right sides of the brain. We have obtained, for one single complete element of this structure, the theoretic simulation of at least  $10^{52}$  messengers, with molecular weight units (m.w.u.) between  $10^2$  and  $10^3$ , which give at least  $10^{57}$  informative signals. For the structure, a three values logic is utilized, that for further formation of tissues of bionic elements, will increase by seven. This seems to be an ideal situation for planning, because, if it is impossible to create biologic messengers, then they may be replaced by their energy forms, transmitted or received through microprobes. Moreover, considering

the automatic energy transfer, we can deduce that we can by-pass, exalt or eliminate the activation or inhibitory mechanisms, such as monoamine oxidase, MAO. After all, we have projected an emulator system as a quasi-Boolean net, but functional only, because the omni-directional reaction to an operative at a perturbation level action gives origin to different functionalities in a similar structure, which exists in a non-digital way. Or, it might be better to say, which lives in an analogical quasi-digital way, with molecular code and decode factors, to which, at present, we approximate in an incomplete way.

On the ground of theoretical calculus, every single stratum of oscillators originates as energy and frequency forms for the neurotransmitter emulation. Therefore, we can have: for each neurotransmitter a quantum cloud equal to  $3 \times 10^5$  quanta, i.e. an informative unit cloud equal to  $1.5 \times 10^5$ ; to each m.w.u.  $10^2$  messenger, an association of at least 3 virtual masses, identical among them and to the real mass; and to each m.w.u.  $10^3$  messenger, an association of at least 30 virtual masses, identical among them and to the real mass.

All this happens either in reception or in transmission distances to the maximum of 500 times the Böhr ray, in closeness of length to a Debye wave, and with frequencies up to a thousand times smaller than the Larmor electronic frequency.

As in all previous prototypes, as well as the last (*the 12<sup>th</sup>*), the essential work consists with these assumptions: we have the configuration of balance for the Na-K pump; we can insert in it switches and replace the generic resistances with appropriate resistors, which run in fixed frequency-fields; and opening and closing the circuits, we can create the conditions of de-equilibrium, which give different productions of currents, which, each in turn, generates various signals in transmission. The various signals must then be put together, placed, enlarged and transmitted.

With the above understood, we propose, here, a very simple model which consists of: a single substrate of 40+40, a single element of a hexagonal group; and this single element has 5 signals instead of 25.

We have obtained an almost perfect correlation between those signals that are generated in nature and those that we have artificially produced. Analyzing our data, we've noticed that equal signals obtained between the signals generated in nature and those that we have artificially produced can be compared, for values and development, to those pre and post-synaptic (from -65 mV to +55 mV volt agent, and inferior to 2 pA currents). In fact, the presented bionic structure proves to be analogous to a set of staminal cells, and moreover, with opportune modifications of the resistance elements, even analogous to a set of glial cells. We have demonstrated that, at present, we are able to: build signals similar to physiological ones; have a bionic dialogue; and build "3D" structures, ever more and more complicated.

We have demonstrated that, to build a real and working artificial intelligence, or a particular part of it, we must preliminarily plan an "opposite engineering" system that, starting from the biological and not "vice-versa", can, in the meantime, define the "how", hoping to become even the "why".

In conclusion, if we want to insert probes (in receiving and in transmission) which can work, for now, in relatively small spaces and, also, in the inter-synaptic spaces, we are, already, able to use a suitable system (math-inf-el) emulating the cerebral structure or a cerebral under-structure, or simply a neural or a cellular structure.

Given the results of this work, even if with a very simple model of an only unique circuit of an only form-circuit, the theoretic bases are, at the moment, the most completely configured. We are convinced that technological research is already equal to the instruments we need to use.

## LE TAPPE DELLA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE

- **1963-1993:** impostazione teorica;
- **1993-1998:** primi esperimenti su circuiti semplici;
- **settembre-ottobre 1998:** simulazione teorica complessiva della globalità del sistema nervoso cerebrale (*Prototipo 1*);
- **novembre 1998:** prima simulazione elettronica su elementi minimi allo scopo di vagliare i percorsi comunicativi (*Prototipo 2*);
- **marzo 1999:** simulazione del pre-prototipo con scelta di elementi randomizzati (*Prototipo 3*) e presentazione ufficiale;
- **novembre 1999:** realizzazione informatica dei moduli base ad alta riproducibilità (*Prototipo 4*) e presentazione ufficiale;
- **dicembre 1999:** simulazioni matematica ed informatica dell'elemento base universale comunicativo (*Prototipo 5*);
- **giugno 2000:** predisposizione per la simulazione elettronica dell'elemento base universale comunicativo (*Prototipo 6*);
- **settembre 2000:** predisposizione per la simulazione elettronica dell'elemento completo universale comunicativo (*Prototipo 7*);
- **agosto 2001:** domanda di brevetto italiano del Modulo Universale (variante del "completo") (*Prototipo 8*);
- **ottobre 2001:** semplificazioni del Modulo Universale (*Prototipo 9*);
- **gennaio 2002:** implementazioni sul modulo universale (*Prototipo 10*);
- **marzo 2002:** il Modulo Universale completo (*Prototipo 11*): *in pratica, tutto il cervello*;
- **ottobre 2002:** il modulo universale con tutte le sue ramificazioni (*Prototipo 12*); *in pratica, tutto il cervello con annessi e connessi (sistemi afferenti ed efferenti)*;
- **dicembre 2002:** presentazione di Prototipo 12 al Simposio dell'International Neuromodulation Society a Roma.
- **gennaio 2003:** semplificazione del modulo Universale ramificato (Prototipo 13 –1-2-3-4);
- **marzo 2003:** implementazione del modulo Universale ramificato semplificato (Prototipo 14 – 1-2-3-4);
- **maggio 2003:** ricerca delle configurazioni per la simulazione dei peptidi proteici e non proteici (Prototipo 15 – 1-2);
- **maggio 2003:** presentazione di Prototipo 13 al Congresso Stroke Today a Spoleto;
- **luglio 2003:** ricerca delle configurazioni-frequenza per la simulazione dei messaggeri generici (Prototipo 16 – 1-2);
- **settembre 2003:** trasformazione della configurazione in una nuova struttura con connessioni per i lobi cerebrali dx e sx, e simulazione dei tessuti (Prototipo 17 – 1-2);
- **ottobre 2004:** simulazione dell'accoppiamento proteico (accoppiamento bionico) (Prototipo 18 – 1-2);
- **ottobre 2004:** domanda di brevetto europeo del modulo Universale ramificato ed implementato
- **novembre 2004:** simulazione della "Glicina" (Prototipo 19);
- **aprile 2005:** approccio teorico per il dialogo neurale;
- **settembre 2005:** simulazione elettro-informatica di dialogo neurale (Prototipo 20 – 1-2).
- **2008:** *semplificazione ed adattamento in digitale simil-analogico del **PROT 7** con ottenimento di un prototipo simil-analogico per criptazione-decriptazione di file.*

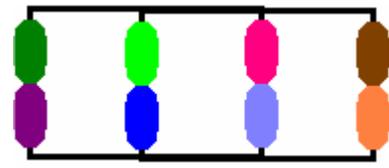
*Attualmente:*

- simulazione anche della pompa del Calcio dopo la simulazione -dal 1984 al 2005- esclusivamente della pompa del Sodio-Potassio-Cloro;
- analisi teorica di materiali biocompatibili per la progettazione di simil-muffe da utilizzare come sonde di input e output;
- struttura di materiali biocompatibili per la costruzione di memorie olografiche cristalline interessate dai segnali di input, output e feedback;
- a seguito della simulazione dell'aminoacido Glicina (*PROT 19*), la possibilità di simulazione:
  - degli altri 19 amminoacidi,
  - della struttura fondamentale dei lipidi (glicerolo)
  - dei componenti degli acidi nucleici
  - degli acidi nucleici stessi [l'obiettivo è la simulazione di porzioni di DNA e del comportamento degli RNA]. (*In questo modo si ottiene la perfetta reversibilità tra l'artificiale ed il biologico*).

## LA GAMMA DEI MIEI PROTOTIPI

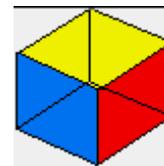
### DERIVATI DALLE CONSIDERAZIONI FISICO-MATEMICHE SOPRA RIPORTATE E DA ALTRO NON QUI PUBBLICATO

Ho progettato e realizzato un circuito in grado di simulare i segnali analogici che si scambiano fra loro le cellule in gene-rاله e nervose in particolare. (**Fig.1**)



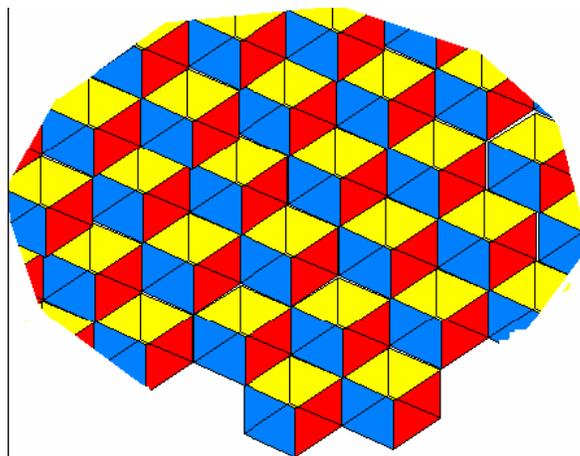
**Fig 1**

Tanti circuiti di questo o analogo tipo, composti in vari modi, costituiscono una struttura sandwich, descritta nella relazione di cui sopra, che funziona come un chip molto più complesso di quelli usuali. (**Fig. 2**)



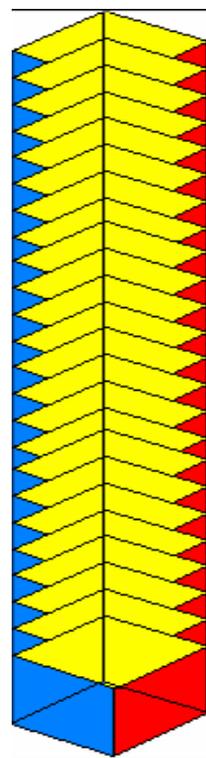
**Fig 2**

Molti di questi sandwich possono essere collegati fra loro in modo “parallelo”. (**Fig. 3**)



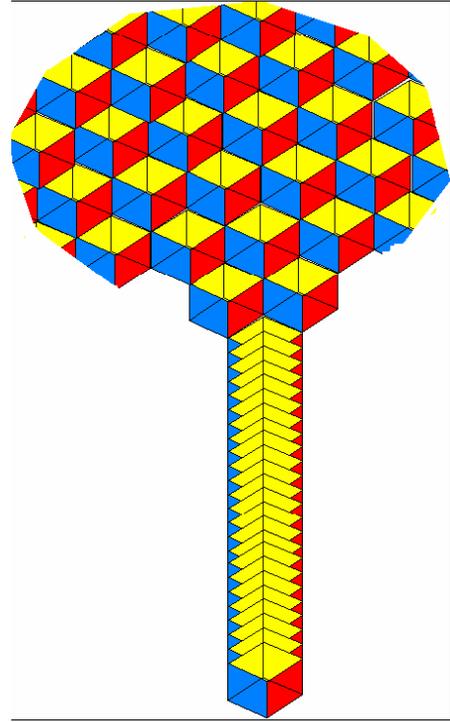
**Fig 3**

E possono anche essere collegati fra di loro anche in “serie”. (**Fig. 4**)



**Fig 4**

E anche in “serie” e “parallelo” ad emulare strutture particolari.  
Per esempio, questa a lato, il cui significato pare abbastanza evidente. **(Fig. 5)**



**Fig 5**

## In conclusione

Il periodo più importante è stato quello iniziale, cioè quello tra il '63 (anche se erano ormai già due anni che ero stato indirizzato su quella strada) ed il '93, periodo in cui io non ho fatto altro che ipotizzare e poi dimostrare che il corpo umano era come una struttura geometrica al cui interno esiste la stessa configurazione dell'universo. Cioè avevo capito che i segnali comunicativi biologici si muovevano all'interno del corpo come i fotoni all'esterno del corpo (cioè nell'Universo). Insomma *“all'interno come all'esterno”*, oppure, come anni fa qualcuno diceva, *“così in alto come in basso”*.

**In parole semplici avevo traslato la Teoria della Relatività Generale, all'interno del corpo umano. Tutte le mie ricerche diversificate e, inizialmente, alquanto separate fra loro avevano acquisito un senso complessivo e da disconnesse, come parevano, venivano ad integrarsi come tanti tasselli di un unico mosaico. Come se un filo rosso fosse apparso all'improvviso.**

*In definitiva ho impiegato oltre 28 anni per oltrepassare la soglia che divideva il mio “Oratorium” dal mio “Laboratorium”.*

Un periodo silenzioso in cui meditavo, studiavo, pregavo, ed in silenzio, qualsiasi altra cosa facessi, al Liceo, all'Università o sul campo sportivo, o con la musica con la matematica con la fisica con le scienze in generale con la filosofia e con le ragazze (e non in questo ordine...).

E quando finalmente decisi di osare, oltrepassai quella soglia.

E quando poi resi note le ricerche, descrissi -con il metodo usuale- solo le strade e i risultati scientifici, sia quelli parziali che quelli finali, senza però mai ovviamente esporre il metodo extra-scientifico<sup>1</sup>. Perché esso non è comunicabile, in quanto di singolo individuo e in quanto non adatto per chi non è stato iniziato preliminarmente ad esso.

**Ovviamente con il passare del tempo ho capito che la massa neurale può essere considerata come un corpo sociale: da qui le conseguenze naturali di tutto il mio percorso tra i due problemi fondamentali che all'inizio delle mie ricerche mi ero posto:**

**Un gruppo di neuroni ed un gruppo di persone si comportano allo stesso modo.**

**SEGUE UNA TEORIA PARTICOLARE**



---

<sup>1</sup> Vedi frase riquadrata alla fine del Cap. 1

## IPOTESI EVOLUZIONISTICA PLURIMA (1984)

### OSSERVAZIONE PRELIMINARE:

**Il Tutto è un (anzi il) Sistema ed ogni sua porzione è un Sotto Sistema: qui le sottostrutture vengono considerate nei loro elementi e configurazioni essenziali:**

- 0) (Sotto) Sistema "Natura"*
- 1) (Sotto) Sistema Biologico*
- 2) (Sotto) Sistema Bio-Individuo*
- 3) (Sotto) Sistema Cyborg-Individuo*

### *0 - (Sotto) Sistema "Natura":*

**1)**

L'Archè (principio fondante ovvero l'ente dell'esserci) di un "elemento naturale" è dato da un insieme di relazioni reciproche coesistenziali e, come tale, è sottoposta a leggi statistiche.

**2)**

Il grado di complessità di evoluzione di tale elemento naturale, cioè la sua complessità, e la differenziazione tra i singoli "elementi naturali", sono relativi al tempo di formazione (**A**) e dipendono dalla probabilità di interazione delle singole coesistenze (**B**).

**Da A e da B, considerati disgiuntamente, derivano:**

**A-1)**

La difficoltà costitutiva dell' elemento naturale è inversamente proporzionale alla probabilità di relazione reciproca, e quindi di unione mediante relazioni temporali e spaziali ordinate o meno, delle coesistenze che lo determinano.

**A-2)**

Il tempo di formazione dell' elemento naturale è direttamente proporzionale alla sua complessità.

**B-1)**

Le coesistenze in relazione hanno un numero caratteristico di probabilità di riunione omogenea e/o eterogenea per formare un elemento naturale particolare.

**B-2)**

Le probabilità dipendono dal grado di libertà, dal tempo in un determinato spazio, dall'insieme degli elementi naturali.

**Da A e da B, considerati congiuntamente, derivano**

**AB-1)**

La riunione di più entità che si trovano in condizione opportuna, non esaurisce tutto l'insieme (trasfinito?): ne esistono altre che si troveranno in condizioni esistenziali inferiori.

**AB-2)**

I viventi che secondariamente si trovano in condizione opportuna (ottimale) danno origine a specie più complesse (rispetto alle precedenti) o, per degradazione (come reazione secondaria), a tutte le altre inferiori (meno complesse).

**3)**

La riunione di vari viventi per formare un elemento naturale generico, che verrà definito come di "tipo" **i-esimo**, non li esaurisce nella loro globalità numerica: i rimanenti hanno possibilità nel tempo di interagire con sequenze analoghe o diverse per dare origine rispettivamente allo stesso tipo con varia specializzazione, o ad un altro più semplice (degradazione intesa come prodotto di reazioni secondarie) o più complesso con varia specializzazione (funzione di un tempo più lungo di formazione).

**4)**

La trasformazione, intesa come Evoluzione o Involutione (**C**), di un ente appartenente ad un insieme omogeneo di enti, dipende dalla metrica spazio-tempo (**D**).

**Da C e da D, considerati disgiuntamente, derivano:**

**C-1)**

L'evoluzione segue le leggi dell'ereditarietà in base alla possibilità di esistenza continuata.

**C-2)**

L'involutione intesa nel senso di regressione, deriva dall' incompatibilità di vita di relazione nell'ambiente non adatto, e/o dalla debolezza intrinseca del particolare tipo di ente per una esistenza continuata.

**D-1)**

La dipendenza è funzione dell'adattamento o del disadattamento rispetto all'ambiente inteso in trasformazione temporale.

**D-2)**

La trasformazione positiva ambientale è orizzontale. E' una modificazione di un insieme facendo da esso derivare dei sottoinsiemi che lo specializzano. Non determina variazioni strutturali tali da individuare il nuovo prodotto in un altro insieme elemento naturale.

**D-3)**

La trasformazione negativa ambientale può iniziare dagli enti più specializzati e può regredire verticalmente fino all'esaurimento di quelli più generali.

## ***1 - (Sotto) Sistema Biologico:***

**1)**

L'Archè di un "individuo" è data da un insieme di relazioni reciproche coesistenziali e, come tale, è sottoposta a leggi statistiche.

**2)**

Il grado di complessità di evoluzione di tale individuo, cioè la sua complessità, e la differenziazione tra i singoli "individui", sono relativi al tempo di formazione (**A**) e dipendono dalla probabilità di interazione delle singole coesistenze (**B**).

**A-1)**

La difficoltà costitutiva dell' individuo è inversamente proporzionale alla probabilità di relazione reciproca, e quindi di unione mediante relazioni temporali e spaziali ordinate o meno, delle coesistenze che lo determinano.

**A-2)**

Il tempo di formazione dell' individuo è direttamente proporzionale alla sua complessità.

**B-1)**

Le coesistenze in relazione hanno un numero caratteristico di probabilità di riunione omogenea e/o eterogenea per formare un individuo particolare.

**B-2)**

Le probabilità dipendono dal grado di libertà, dal tempo in un determinato spazio, dall'insieme degli individui.

**AB-1)**

La riunione di più entità che si trovano in condizione opportuna, non esaurisce tutto l'insieme (transfinito?): ne esistono altre che si troveranno in condizioni esistenziali inferiori.

**AB-2)**

I viventi che secondariamente si trovano in condizione opportuna (ottimale) danno origine a specie più complesse (rispetto alle precedenti) o per degradazione (come reazione secondaria) a tutte le altre inferiori (meno complesse).

**3)**

La riunione di vari viventi per formare un individuo generico, che verrà definito come di "tipo" **i-esimo**, non li esaurisce nella loro globalità numerica: i rimanenti hanno possibilità nel tempo di interagire con sequenze analoghe o diverse per dare origine rispettivamente allo stesso tipo con varia specializzazione, o ad un altro più semplice (degradazione intesa come prodotto di reazioni secondarie) o più complesso con varia specializzazione (funzione di un tempo più lungo di formazione).

**4)**

La trasformazione, intesa come Evoluzione o Involuzione (**C**), di un ente appartenente ad un insieme omogeneo di enti, dipende dalla metrica spazio-tempo (**D**).

**C-1)**

L'evoluzione segue le leggi dell'ereditarietà in base alla possibilità di esistenza continuata.

**C-2)**

L'involutione intesa nel senso di regressione, deriva dall' incompatibilità di vita di relazione nell'ambiente non adatto, e/o dalla debolezza intrinseca del particolare tipo di ente per una esistenza continuata.

**D-1)**

La dipendenza è funzione dell'adattamento o del disadattamento rispetto all'ambiente inteso in trasformazione temporale.

**D-2)**

La trasformazione positiva ambientale è orizzontale. E' una modificazione di un insieme facendo da esso derivare dei sottoinsiemi che lo specializzano. Non determina variazioni strutturali tali da individuare il nuovo prodotto in un altro insieme individuo.

**D-3)**

La trasformazione negativa ambientale può iniziare dagli enti più specializzati e può regredire verticalmente fino all'esaurimento di quelli più generali.

## 2 - (Sotto) Sistema Bio-Individuo

1)

L'Archè di un "individuo" è data da un insieme di relazioni reciproche coesistenziali e, come tale, è sottoposta a leggi statistiche.

2)

Il grado di complessità di evoluzione di tale individuo, cioè la sua complessità, e la differenziazione tra i singoli "individui", sono relativi al tempo di formazione (**A**) e dipendono dalla probabilità di interazione delle singole coesistenze (**B**).

**A-1)**

La difficoltà costitutiva dell' individuo è inversamente proporzionale alla probabilità di relazione reciproca, e quindi di unione mediante relazioni temporali e spaziali ordinate o meno, delle coesistenze che lo determinano.

**A-2)**

Il tempo di formazione dell' individuo è direttamente proporzionale alla sua preparazione (complessità).

**B-1)**

Le coesistenze in relazione hanno un numero caratteristico di probabilità di riunione omogenea r/o eterogenea per formare un individuo particolare.

**B-2)**

Le probabilità dipendono dal grado di libertà, dalla densità di cultura, dal tempo in un determinato spazio (dalle condizioni dell'ambiente circostante), dall'insieme degli individui.

**AB-1)**

La riunione di più entità che si trovano in condizione opportuna, non esaurisce tutto l'insieme (transfinito?): ne esistono altre che si troveranno in condizioni culturali inferiori.

**AB-2)**

I viventi che secondariamente si trovano in condizione opportuna (ottimale) danno origine a specie più complesse (rispetto alle precedenti) o per degradazione (come reazione secondaria) a tutte le altre inferiori (meno complesse).

3)

La riunione di vari viventi per formare un ente-individuo generico, che verrà definito come di "tipo" **i-esimo**, non li esaurisce nella loro globalità numerica: i rimanenti hanno possibilità nel tempo di interagire con sequenze analoghe o diverse per dare origine rispettivamente allo stesso tipo con varia specializzazione, o ad un altro più semplice (degradazione intesa come prodotto di reazioni secondarie) o più complesso con varia specializzazione (funzione di un tempo più lungo di formazione).

4)

La trasformazione, intesa come Evoluzione o Involuzione (**C**), di un ente-individuo appartenente ad un insieme omogeneo di enti-individuo, dipende dalla metrica spazio-tempo (**D**) e dalla cultura autoinnescata (**E**).

**C-1)**

L'evoluzione segue le leggi dell'ereditarietà culturale (intesa anche come memoria biologica oltre che memoria storica) in base alla possibilità di esistenza continuata.

**C-2)**

L'involuzione intesa nel senso di regressione, deriva dalla incompatibilità di vita di relazione nell'ambiente non adatto, e/o dalla debolezza intrinseca del particolare tipo di ente-individuo per una esistenza continuata.

**D-1)**

La dipendenza è funzione dell'adattamento o del disadattamento rispetto all'ambiente inteso in trasformazione temporale.

**D-2)**

La trasformazione positiva ambientale è orizzontale. E' una modificazione di un insieme-individuo facendo da esso derivare dei sottoinsiemi-individuo che lo specializzano. Non determina variazioni strutturali tali da individuare il nuovo prodotto in un altro insieme individuo.

**D-3)**

La trasformazione negativa ambientale può iniziare dagli enti-individuo più specializzati e può regredire verticalmente fino all'esaurimento di quelli più generali.

**E-1)**

La cultura autoinnescata determina una trasformazione dell'ente-individuo.

**E-2)**

La cultura relativa di due enti-individuo (a raffronto), di insiemi diversi o di sottoinsiemi dello stesso insieme, dipende dalla complessità relativa dei due enti e/o dalla loro differenziazione strutturale.

**E-3)**

L'entità della modificazione sostanziale prodotta da una cultura autoinnescata che dà evoluzione fino all'intervallo di equilibrio stabile, dipende dal quantitativo culturale apportato all'ente-individuo e dalla differenza culturale che intercorre tra l'insieme (di cui l'ente-individuo interessato fa parte) e un altro (evoluzione primaria verticale), tra l'insieme ed un suo sottoinsieme (evoluzione orizzontale), tra due sottoinsiemi (evoluzione verticale secondaria).

**E-4)**

L'entità della modificazione sostanziale prodotta da una cultura autoinnescata che dà involuzione fino all'intervallo di equilibrio stabile, dipende dal quantitativo culturale emesso dall'ente-individuo e dalla differenza culturale che intercorre tra l'insieme (di cui l'ente-individuo interessato fa parte) e un altro (involuzione primaria verticale), tra l'insieme ed un suo sottoinsieme (involuzione orizzontale), tra due sottoinsiemi (involuzione verticale secondaria).

**E-5)**

Le culture autoinnescate verticali primaria e secondaria si possono combinare con quella orizzontale per dare rispettivamente culture autoinnescate "oblique" primarie e secondarie.

**E-6)**

Il quantitativo culturale apportato o asportato dalla cultura autoinnescata per una evoluzione o involuzione verticale o obliqua primaria, diminuisce dalla trasformazione più specializzata a quella meno specializzata e per l'orizzontale è inversamente proporzionale al numero dei sottoinsiemi dell'insieme.

### 3 - (Sotto) Sistema Cyborg-Individuo

1)

L'Archè di un "vivente-cyborg" è data da un insieme di relazioni reciproche coesistenziali e, come tale, è sottoposta a leggi statistiche.

2)

Il grado di complessità di evoluzione di tale vivente-cyborg, cioè la sua complessità, e la differenziazione tra i singoli "cyborg", sono relativi al tempo di formazione (**A**) e dipendono dalla probabilità di interazione delle singole coesistenze (**B**).

**A-1)**

La difficoltà costitutiva del vivente-cyborg è inversamente proporzionale alla probabilità di relazione reciproca, e quindi di unione mediante relazioni temporali e spaziali ordinate o meno, delle coesistenze che lo determinano.

**A-2)**

Il tempo di formazione del vivente-cyborg è direttamente proporzionale alla sua preparazione (complessità).

**B-1)**

Le coesistenze in relazione hanno un numero caratteristico di probabilità di riunione omogenea e/o eterogenea per formare un vivente-cyborg particolare.

**B-2)**

Le probabilità dipendono dal grado di libertà, dalla densità di cultura, dal tempo in un determinato spazio (dalle condizioni dell'ambiente circostante), dall'insieme degli individui-cyborg.

**AB-1)**

La riunione di più entità-cyborg che si trovano in condizione opportuna, non esaurisce tutto l'insieme (transfinito?): ne esistono altre che si troveranno in condizioni culturali inferiori.

**AB-2)**

I viventi-cyborg che secondariamente si trovano in condizione opportuna (ottimale) danno origine a specie più complesse (rispetto alle precedenti) o per degradazione (come reazione secondaria) a tutte le altre inferiori (meno complesse).

3)

La riunione di vari viventi-cyborg per formare un ente-cyborg generico, che verrà definito come di "tipo" **i-esimo**, non li esaurisce nella loro globalità numerica: i rimanenti hanno possibilità nel tempo di interagire con sequenze analoghe o diverse per dare origine rispettivamente allo stesso tipo con varia specializzazione, o ad un altro più semplice (degradazione intesa come prodotto di reazioni secondarie) o più complesso con varia specializzazione (funzione di un tempo più lungo di formazione).

4)

La trasformazione, intesa come Evoluzione o Involuzione (**C**), di un ente-cyborg appartenente ad un insieme omogeneo di enti-cyborg, dipende dalla metrica spazio-tempo (**D**) e dalla cultura autoinnesca (**E**).

**C-1)**

L'evoluzione segue le leggi dell'ereditarietà culturale (intesa anche come memoria quasi-biologica oltre che memoria quasi-storica) in base alla possibilità di esistenza continuata.

**C-2)**

L'involuzione intesa nel senso di regressione, deriva dalla incompatibilità di vita di relazione nell'ambiente non adatto, e/o dalla debolezza intrinseca del particolare tipo di ente-cyborg per una esistenza continuata.

**D-1)**

La dipendenza è funzione dell'adattamento o del disadattamento rispetto all'ambiente inteso in trasformazione temporale.

**D-2)**

La trasformazione positiva ambientale è orizzontale. E' una modificazione di un insieme-cyborg facendo da esso derivare dei sottoinsiemi-cyborg che lo specializzano. Non determina variazioni strutturali tali da individuare il nuovo prodotto in un altro insieme cyborg.

**D-3)**

La trasformazione negativa ambientale può iniziare dagli enti-cyborg più specializzati e può regredire verticalmente fino all'esaurimento di quelli più generali.

**E-1)**

La cultura autoinnescata determina una trasformazione dell'ente-cyborg.

**E-2)**

La quasi-cultura relativa di due enti-cyborg (a raffronto), di insiemi diversi o di sottoinsiemi dello stesso insieme, dipende dalla complessità relativa dei due enti e/o dalla loro differenziazione strutturale.

**E-3)**

L'entità della modificazione sostanziale prodotta da una quasi-cultura autoinnescata che dà evoluzione fino all'intervallo di equilibrio stabile, dipende dal quantitativo quasi-culturale apportato all'ente e dalla differenza quasi-culturale che intercorre tra l'insieme (di cui l'ente-cyborg interessato fa parte) e un altro (evoluzione primaria verticale), tra l'insieme ed un suo sottoinsieme (evoluzione orizzontale), tra due sottoinsiemi (evoluzione verticale secondaria).

**E-4)**

L'entità della modificazione sostanziale prodotta da una quasi-cultura autoinnescata che dà involuzione fino all'intervallo di equilibrio stabile, dipende dal quantitativo quasi-culturale emesso dall'ente e dalla differenza quasi-culturale che intercorre tra l'insieme (di cui l'ente-cyborg interessato fa parte) e un altro (involuzione primaria verticale), tra l'insieme ed un suo sottoinsieme (involuzione orizzontale), tra due sottoinsiemi (involuzione verticale secondaria).

**E-5)**

Le quasi-culture autoinnescate verticali primaria e secondaria si possono combinare con quella orizzontale per dare rispettivamente quasi-culture autoinnescate "oblique" primarie e secondarie.

**E-6)**

Il quantitativo quasi-culturale apportato o asportato dalla quasi-cultura autoinnescata per una evoluzione o involuzione verticale o obliqua primaria, diminuisce dalla trasformazione più specializzata a quella meno specializzata e per l'orizzontale è inversamente proporzionale al numero dei sottoinsiemi dell'insieme (**F**).

**F-1)**

*Un "vivente-cyborg" in condizione di dialogare con strutture artificiali non viventi, è anche in grado di costituire nuove entità comunicative e nuove interfacce con i bio-individui.*

**F-2)**

*Le nuove interfacce vivente-cyborg/macchina realizzano il nuovo mezzo comunicativo ed il nuovo supporto culturale.*

**F-3)**

*L'inizio della nuova evoluzione, è dato dalla nuova consapevolezza esistenziale: (E-6/F-2).*