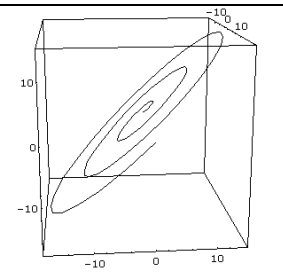


MatematicaMente

Publicazione mensile della sezione veronese della MATHESIS – Società Italiana di Scienze Matematiche e Fisiche – Fondata nel 1895 – Autorizzazione del Tribunale di Verona n. 1360 del 15 – 03 – 1999 – I diritti d'autore sono riservati. Direttore: Luciano Corso - Redazione: Luciano Corso, Luigi Marigo, Elisabetta Capotosto, Arnaldo Vicentini - Via IV Novembre, 11/b – 37126 Verona – tel e fax (045) 8344785 – 338 6416432 e-mail: lcorso@iol.it – Stampa in proprio - Numero 57 – settembre 2002



L'accreditamento della MATHESIS

Nelle News di giugno 2002 (14 giugno) si legge che «La Direzione generale per gli Ordinamenti scolastici, d'intesa con la Direzione per la formazione e l'aggiornamento del personale della scuola, ha attivato, all'interno del nuovo contesto di riforma del sistema scolastico, nuovi Protocolli di intesa con le Associazioni disciplinari di seguito specificate.

- *Associazione per Insegnamento della Fisica – Società Astronomica Italiana – Società Italiana di Fisica;*
- *Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali;*
- *Società Chimica Italiana;*
- *Società Geografica Italiana;*
- *Unione Matematica Italiana – Società Italiana di Statistica*
- *MATHESIS.*

I protocolli d'intesa già stipulati sono finalizzati a promuovere sia attività di ricerca-azione e analisi curricolare in chiave innovativa per una attualizzazione dei piani di studio scolastici ordinamentali, sia interventi di formazione iniziale e ricorrente dei docenti, in presenza e/o a distanza.

I Direttori Generali degli Uffici Scolastici Regionali, nell'ambito della propria autonomia istituzionale, delle iniziative territoriali che intendono perseguire, e in stretta connessione con le istituzioni scolastiche, valuteranno l'opportunità di una collaborazione con le medesime per promuovere le attività necessarie alla piena attuazione dei processi di innovazione in atto. Sono in corso di attivazione protocolli d'intesa con altre associazioni sia disciplinari che professionali di categoria nonché con Università, enti culturali e fondazioni, in merito ai quali sarà data puntuale e esaustiva informazione» (Firma del Dirigente Elisabetta Davoli). Si veda anche la Direttiva n. 74 del 26 giugno (sempre nelle news) che assegna priorità alla matematica.

Il protocollo d'intesa è stato stipulato per la realizzazione di un programma comune. Per la sua parte la Mathesis intende programmare la propria attività finalizzandola agli obiettivi del protocollo e al potenziamento e rafforzamento del Servizio Matmedia. La Consultà dei presidenti delle sezioni, svoltasi il giorno 22 settembre e Roma (essa rappresenta ben 59 sezioni italiane operanti sul territorio nazionale), ha definito di finalizzare l'attività di ciascuna sezione ad alcuni temi:

- 1) *le prove di accesso alla formazione dei docenti – SSIS; programmi svolti nelle SSIS; i contenuti della formazione in ingresso del docente; che cosa deve sapere un docente e in quale modo deve saperlo;*
- 2) *i programmi di insegnamento della matematica in Italia; il confronto con gli altri Paesi; le discussioni sulle innovazioni nei contenuti e nei metodi;*
- 3) *l'innovazione tecnologica, uso degli strumenti di calcolo; il software didattico; il rapporto con le TIC;*
- 4) *le prove di valutazione del profitto in matematica; le conoscenze essenziali degli alunni; esami di Stato, la prova scritta di matematica; l'orientamento;*
- 5) *News: notizie riguardanti la matematica; le iniziative di formazione; le pubblicazioni; le olimpiadi e i giochi di matematica.*

Ciascuno di questi temi costituirà il riferimento per la definizione delle attività sezionali che si svilupperanno in incontri, conferenze e dibattiti nel corso dell'a.s. 2002/03. In definitiva le sezioni Mathesis contribuiranno a richiamare l'attenzione dei docenti su questi temi, realizzeranno occasioni di confronto e discussione, offriranno i risultati di tale collettiva partecipazione attraverso loro rappresentanti e delegati. Viene costituita, a livello nazionale una commissione per l'accreditamento delle attività in oggetto. Ciascuna sezione deve far pervenire alla Commissione nazionale il tipo di argomento su cui intende impegnarsi e i risultati di tale lavoro.

Nel corso del prossimo congresso nazionale che si terrà a Bergamo, sarà ulteriormente definita tale attività programmatica e sarà stimolata la piena attuazione anche attraverso la individuazione di re-

sponsabili di coordinamento delle attività e dei loro risultati a livello regionale.

Zero fattoriale

di Mauro Cerasoli ^[1]

Sul numero 56 di *Matematicamente* c'è una nota di didattica della matematica didatticamente falsa. Infatti l'autore – Luigi Landra – si pone il problema di giustificare, con semplici considerazioni, la definizione di $0! = 1$. La sua risposta è che se nell'identità

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

si pone $n = k$, a destra viene $0!$ ed a sinistra 1. Questa risposta è tra l'altro ben nota e sta in molti testi di matematica. Ma ora la domanda che si pone lo studente Pierino è un'altra: caro professore perché introdurre i coefficienti binomiali che dipendono da due parametri, n e k , per spiegare una proprietà della successione $n!$ che invece dipende da un solo parametro? È ovvio, continua Pierino, che questa proprietà, cioè $0! = 1$, deve essere giustificata dentro la successione $n!$, successione che è stata già ben definita per $n = 1, 2, \dots$

Più in generale, data una successione a_n definita, come per i fattoriali, con un certo significato per $n = 1, 2, \dots$ talvolta rimane il problema di stabilire il valore di a_0 . Ad esempio, quando a_n è il numero di prodotti che si possono ottenere operando n fattori in una operazione non associativa. Che senso ha operare 0 fattori?

Ma ritorniamo ai fattoriali e rispondiamo a Pierino. La successione $n!$ gode, per $n = 2, 3, \dots$, della seguente notevole proprietà caratteristica

$$n! = n \cdot (n-1)!$$

È naturale richiedere che essa valga anche per $n = 1$, e quindi, ponendovi $n=1$ si ottiene $1 = 0!$.

[1] *Docente di Calcolo delle probabilità – Università de L'Aquila*

Un teorema di incompletezza

di Vincenzo Zamboni

[Segue dal n. 55] Dire che una teoria completa deve essere in grado di analizzare, descrivere e prevedere "qualunque" fenomeno, è citare una esigenza intrinseca, una contraddizione irrisolvibile. Se qualche fenomeno sfugge al potere della teoria, ricadiamo nel campo delle pur utilissime teorie parziali. Ma ciò significa che vogliamo una macchina che ci spieghi tutto, cioè che fornisca, in uscita, una informazione infinita. La condizione $I_2 = \infty$ (7) contrasta con le (4) e (6), che ci dicono $I_2 \leq I_1 < I_{R0}$ (8). Se anche, per qualche motivo, potessimo dire che l'informazione corrispondente a tutti gli stati possibili dell'Universo non sia infinita, bensì limitata a una quantità molto grande $I_{max}(R_0)$, rimarrebbe comunque l'osservazione che ogni volta che costruiamo un modello rappresentativo (a parole, con la lavagna, con carta e penna, con il computer ...) operiamo sempre, a priori, una selezione, e quindi una riduzione di realtà. Dato che la elaborazione successiva non aggiunge informazione, ma semplicemente la riorganizza in vari modi, senza aumentarne la quantità intrinseca, siamo in un vicolo

cieco. Il principio generale è che una descrizione non può contenere più informazione del descritto:

$$I_{\text{descrizione}} < I_{\text{descritto}} \quad (9)$$

Se contenesse qualcosa in più, questo "qualcosa" non farebbe parte del descritto e così dovrebbe essere eliminato. Per realizzare una descrizione che contenga la stessa esatta quantità di informazione del descritto dovremmo realizzare una copia esatta del descritto (che sia identica anche nelle sue relazioni con noi e con qualunque altro ente immaginabile). Il che, semplicemente, non è possibile. La riduzione di realtà è inevitabile nella costruzione di qualunque teoria, e questa riduzione ci impedisce di realizzare una vera teoria unitaria generale e completa. Viene qui individuato una specie di "Principio di incompletezza della conoscenza", o, se preferite, un "principio di indeterminazione globale".

Dai tempi delle equazioni di De Broglie, Bohr e Schrodinger siamo abituati all'idea che nel microcosmo non possiamo conoscere tutto, perché le variabili formano coppie di grandezze coniugate, come E e t, x e p, tali che più conosciamo una, più ignoriamo l'altra. Sembra che qualcosa di simile accada quando aspiriamo alla completezza della conoscenza, in generale: detto in parole banali "non si può sapere tutto".

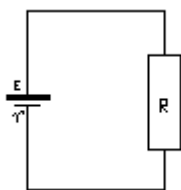
Sicché, pare bene che la fisica (cioè i fisici, perché "fisica" è un termine astratto) si accontenti di teorie ampie, ma comunque parziali. Non vedo che tipo di problema ne dovrebbe derivare, dato che le teorie parziali, quando sono ben fatte, possono risultare utili, interessanti e anche divertenti.

Ma la pretesa di spiegare tutto l'universo, in tutti i suoi aspetti, mi pare un programma veramente irrealizzabile, e non per una questione di scarsa o insufficiente abilità tecnica, bensì a causa di una contraddizione di fondo non risolvibile.

Anche la struttura della matematica sembra indicarci dei limiti alla costruzione di teorie unitarie. Vale la pena, però, di aggiungere qualcosa, riguardo l'idea che la realtà sia unitaria, perché è un'idea che ho solo enunciato, dandola per scontata, senza giustificarla. Sicché potrebbero sorgere dei dubbi. Appare probabile, per quanto ho esposto, che la nostra rappresentazione della realtà non possa essere unitaria. Ma la realtà (di cui noi stessi siamo parte) lo è. Possiamo provare a immaginare una porzione di universo completamente separata dal resto, oppure un insieme di fenomeni completamente scorrelati dagli altri, e dedurre che la realtà risulta separata in più parti indipendenti, ma ciò non è vero. In primo luogo, tutto ciò che abbiamo conosciuto fino ad oggi interagisce, in qualche modo, con le altre cose. Neutroni, fotoni, pioni, elettroni, ... fanno tutti parte di una rete di interazioni e relazioni. Non sappiamo nemmeno come fare a descrivere, per esempio, un elettrone isolato in un universo vuoto: non c'è modo di farlo. Qualunque sistema di fenomeni, isolato dagli altri, è solo una schematizzazione della nostra mente: gli "oggetti" che intervengono in quei fenomeni, prima o dopo interagiranno con qualcos'altro. Perfino i neutroni, le particelle più "isolazioniste" che si conoscano, prima o poi interagiscono con qualche altra particella, che interagirà con un'altra ancora e così via, formando una catena senza fine. Non abbiamo mai osservato sistemi isolati, anche se possiamo darne ottime descrizioni.

[Segue al numero 59]

Trasferimenti di energia e rendimento



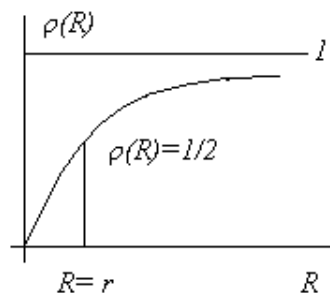
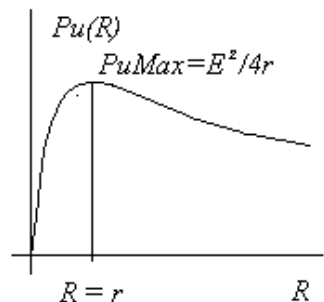
di Luigi Marigo

Ricordiamo un semplice esercizio di Fisica liceale, o di Istituto Tecnico: un generatore di tensione, di resistenza inter-

na r e forza elettromotrice E , è chiuso su un utilizzatore ohmico di resistenza R , pensata variabile.

Indicando con P_T la «potenza totale» erogata dal generatore, con P_U la «potenza utilizzata» nel carico ohmico, definiamo «rendimento» il rapporto $\rho = P_U / P_T$, e il calcolo elementare fornisce i risultati

$$P_U(R) = E^2 \cdot R / (r+R)^2 ; \quad \rho(R) = R / (r+R) \quad (1)$$



$$P_U(0) = 0, \quad \rho(0) = 0, \quad P_U(r) = P_{Umax} = E^2 / 4r, \quad \rho(r) = 1/2; \\ [(R \rightarrow \infty) \Rightarrow (P_U(R) = 0)], [(R \rightarrow \infty) \Rightarrow (\rho(R) = 1)]. \quad (2)$$

Si tratta di cose elementari, ma l'interpretazione non è elementare, e coinvolge questioni di principio: se si vuol privilegiare l'efficienza, il 'rendimento' deve tendere a 1, ma allora $R \rightarrow \infty$, $P_U \rightarrow 0$, e il generatore, con potenza infinitesima, può fornire all'utilizzatore una quantità finita di energia solo in tempo infinito! Come dire: mai. Se, viceversa, vogliamo il più rapido trasferimento di energia dal generatore all'utilizzatore, dobbiamo realizzare la potenza massima, con $R=r$ e $\rho = 1/2$. La morale è assai semplice: per trasferire rapidamente energia, e quindi eseguire rapidamente lavoro, è necessario sprecare, (e aumentare rapidamente l'entropia). Abbiamo argomentato su un circuito ohmico elementare, ma le deduzioni hanno carattere assai generale: un valente collega e amico scrisse, anni fa, un bell'articolo in merito, senza pubblicarlo: se per caso ci legge, lo invitiamo a presentare quel lavoro.

CONGRESSO NAZIONALE MATHESIS 2002

BERGAMO 17 – 18 – 19 ottobre 2002

*La matematica fra tradizione e innovazione:
un confronto europeo*

Relatori: F. Eugeni, A. Guerraggio, S. Invernizzi, G. Gambarelli, M. Palma, A. Laforgia, G. C. Barozzi, L. Tomasi, A. Giambò, G. Bolondi, A. Gagatsis, A. Gilberti, V. Vassallo, E. Allevi, M. Galuzzi, G. Giorello, B. D'Amore

Chi intende presentare una comunicazione contatti il prof. C. Campagna.

Sedi: Aula magna Università degli Studi di Bergamo (Via dei Caniana 2) – Sala Curò del Museo civico di Scienze Naturali (piazza Cittadella) – Sala Barbisotti, Banca pop. di Bergamo-Credito Varesino (via F.lli Calvi 9)

Contatti: sito: <http://utenti.lycos.it/mathesisbergamo> – prof. Carmelo Campagna, e-mail: campagnac@libero.it - tel. 035 260607 telport 338 5971089