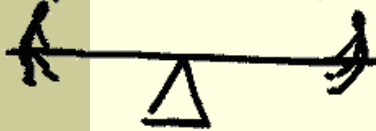


Asymmetry

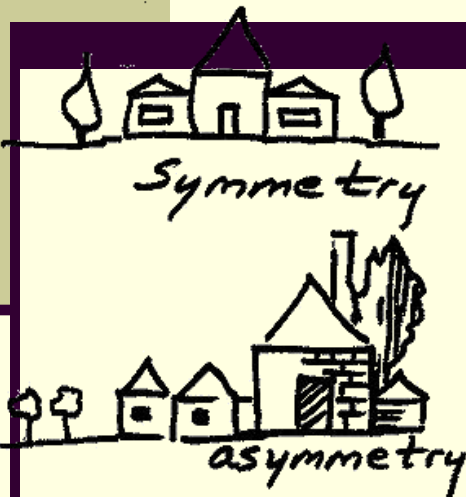


Symmetry



# Asimmetrie

(Seconda parte)



Quando il disordine è informazione

Anselmo Grotti  
Fausto Moriani

Remember a see-saw - close to  
Center the heaviest - for  
Balance

# Il mondo fisico

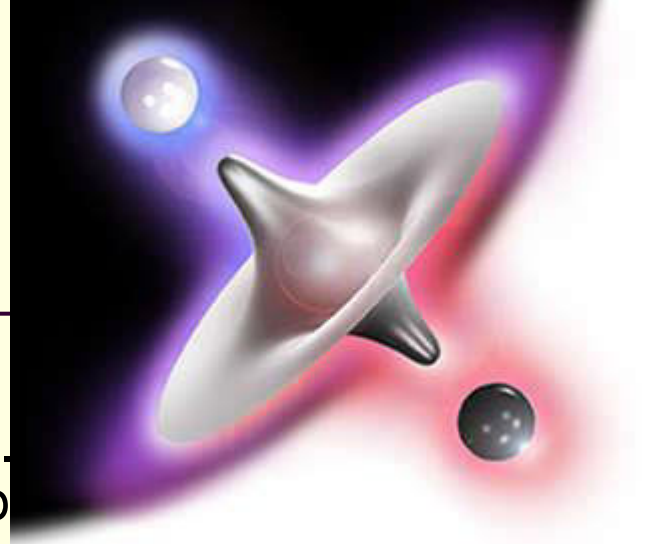
- piccole differenze nel processo di morte stellare provocano ampie variazioni nel grado di asimmetria.
- la nube interstellare è in equilibrio dinamico tra energia cinetica del gas e forza di gravità
- Se l'equilibrio si spezza abbiamo il collasso e la nascita di una stella, con la formazione degli elementi pesanti



# Antimateria

---

- E' un materiale composto di antiparticelle. nel nostro universo, come l'elettrone e il positrone, la materia e le loro antiparticelle l'antimateria.
- I fisici ritengono che nell'universo sia presente solo una piccolissima percentuale di antimateria. Tuttavia, a livello microscopico, le interazioni delle antiparticelle fra loro sono quasi del tutto identiche a quelle tra le corrispondenti particelle.
- L'origine dell'**asimmetria** tra particelle e antiparticelle nell'universo costituisce un problema complesso non ancora pienamente compreso.



# Violazione della simmetria

---

- Tra 0 e  $10^{-43}$  sec nell'universo regnavano le simmetrie
- Tra  $10^{-43}$  e  $10^{-35}$  sec si spezza la simmetria materia/antimateria
- I quark superano gli antiquark di una piccola percentuale (1 su di 1 miliardo)
  - Le particelle si annichilirono reciprocamente a un centesimo di secondo dal big bang
- A 3 minuti dal big bang rimane un piccolo nucleo di materia (il nostro universo)

COMUNICATO STAMPA  
6 Luglio 2001

## Scoperta la violazione della simmetria materia-antimateria per il quark b

L'esperimento BaBar ha scoperto un'altra fondamentale differenza tra materia e antimateria. L'effetto, trovato studiando le proprietà delle particelle B, contenenti un quark b, si ritiene determinante, nei primi attimi di vita dell'universo, per la trasformazione dell'antimateria in materia.

L'annuncio è stato dato dalla Collaborazione internazionale BaBar, impegnata presso il collisore materia-antimateria dell'Università di Stanford, California, nella quale è forte la presenza di gruppi dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Secondo l'attuale teoria sulla nascita dell'universo si ritiene che, all'origine, insieme alla materia esistesse in eguale quantità l'antimateria, pronta a trasformarsi insieme alla materia in radiazioni. Ma l'osservazione dell'universo nel quale viviamo ci dice che esso è costituito solo da materia, a meno di minuscole tracce di antimateria presenti nei raggi cosmici. Antimateria è anche prodotta e studiata dai fisici in laboratorio.

Il fenomeno osservato, detto violazione di CP, è essenziale per spiegare il passaggio da un universo simmetrico di materia-antimateria al nostro universo di sola materia. L'attuale osservazione avviene a quasi 40 anni dalla prima osservazione avvenuta studiando le proprietà delle particelle K, contenenti un quark s; da allora molti tentativi di verificarne l'esistenza in altri settori non avevano avuto successo. Il risultato di BaBar, esperimento iniziato a metà del 1999, è la prima inequivocabile prova del fatto che la violazione di CP è un fenomeno più generale che coinvolge il quark b e costituisce una significativa conferma del Modello Standard, la Teoria attuale delle interazioni fondamentali.

Questo risultato – ha detto Marcello Giorgi, dell'Università e della Sezione INFN di Pisa, rappresentante italiano nel comitato internazionale dell'esperimento – è un importante passo per comprendere perché negli istanti immediatamente successivi al Big Bang l'antimateria che doveva essere in quantità uguali alla materia è misteriosamente scomparsa.

La Collaborazione BaBar è costituita da fisici provenienti da vari paesi: la componente italiana, coordinata da Cesare Voci dell'Università e della Sezione INFN di Padova, è seconda solo a quella statunitense. I gruppi italiani agiscono all'interno di sezioni e laboratori dell'INFN e di dipartimenti universitari situati a Bari, Ferrara, Frascati,

# Un universo asimmetrico

- Solo nel **1998** gli astronomi hanno scoperto di aver trascurato quasi tre quarti dell'universo.
- Un secolo prima **Haeckle** poteva scrivere che gli enigmi del mondo erano stato svelati dalla scienza.
- Proprio la pervasività dell'energia oscura ne ha reso difficile la scoperta. Mentre la materia è distribuita in modo irregolare, **l'energia oscura è "sparsa" in modo uniforme: tutta assieme equivale alla massa di un piccolo asteroide.** I suoi effetti si percepiscono solo su lunghe distanze e su lunghi periodi di tempo.
- **Se ci fosse più energia oscura di quella effettivamente presente l'universo sarebbe rimasto un insieme amorfo,** mentre esso si è andato sviluppando costruendo strutture distribuite a ragnatela. Non viviamo in un universo simmetrico, ma asimmetrico.

# Universo indistinto

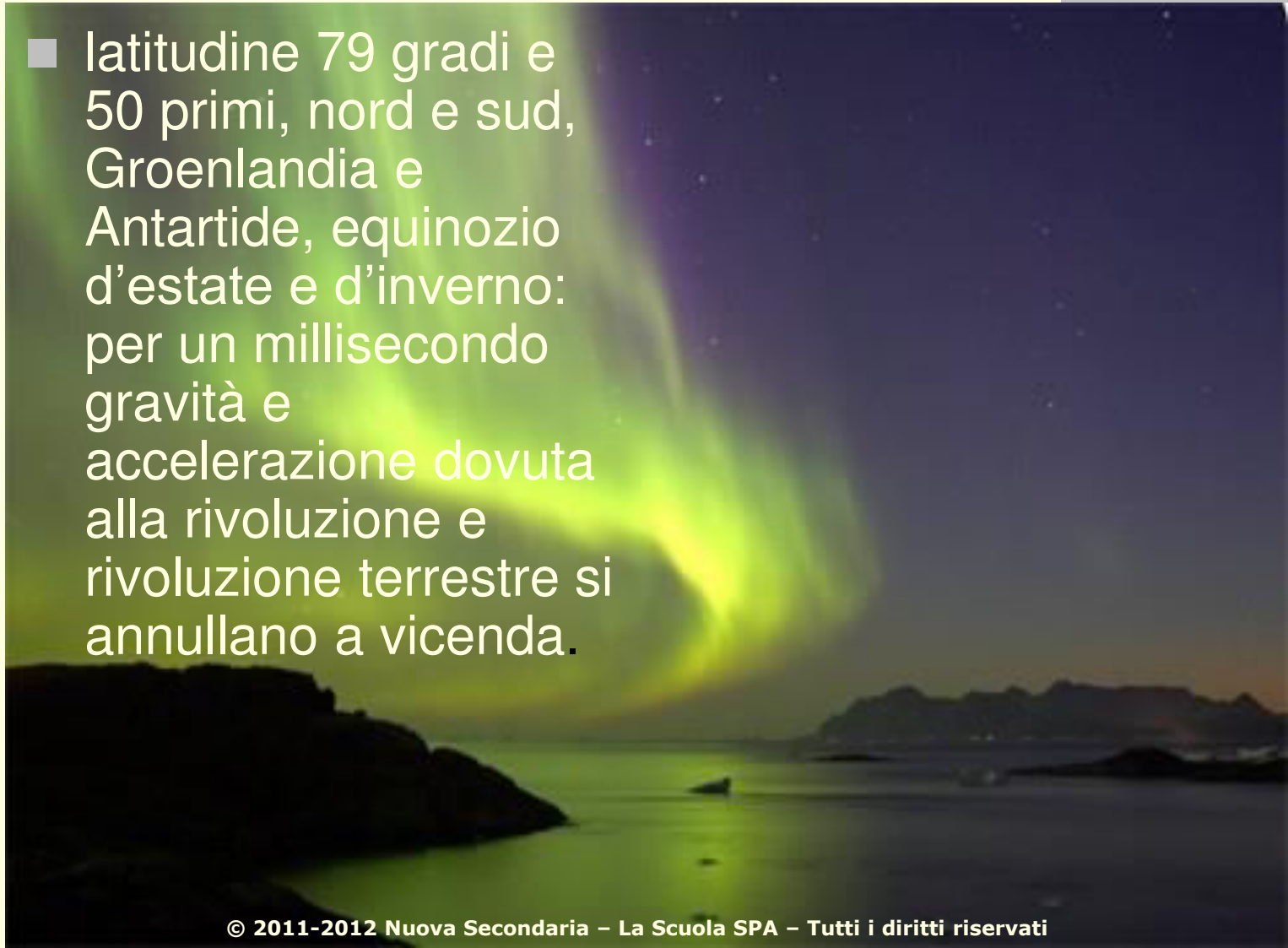
---

- Se non ci fossero state piccole irregolarità, l'universo sarebbe rimasto una pappetta primordiale



# Perfetta simmetria

- latitudine 79 gradi e 50 primi, nord e sud, Groenlandia e Antartide, equinozio d'estate e d'inverno: per un millisecondo gravità e accelerazione dovuta alla rivoluzione e rivoluzione terrestre si annullano a vicenda.



# La simmetria impossibile

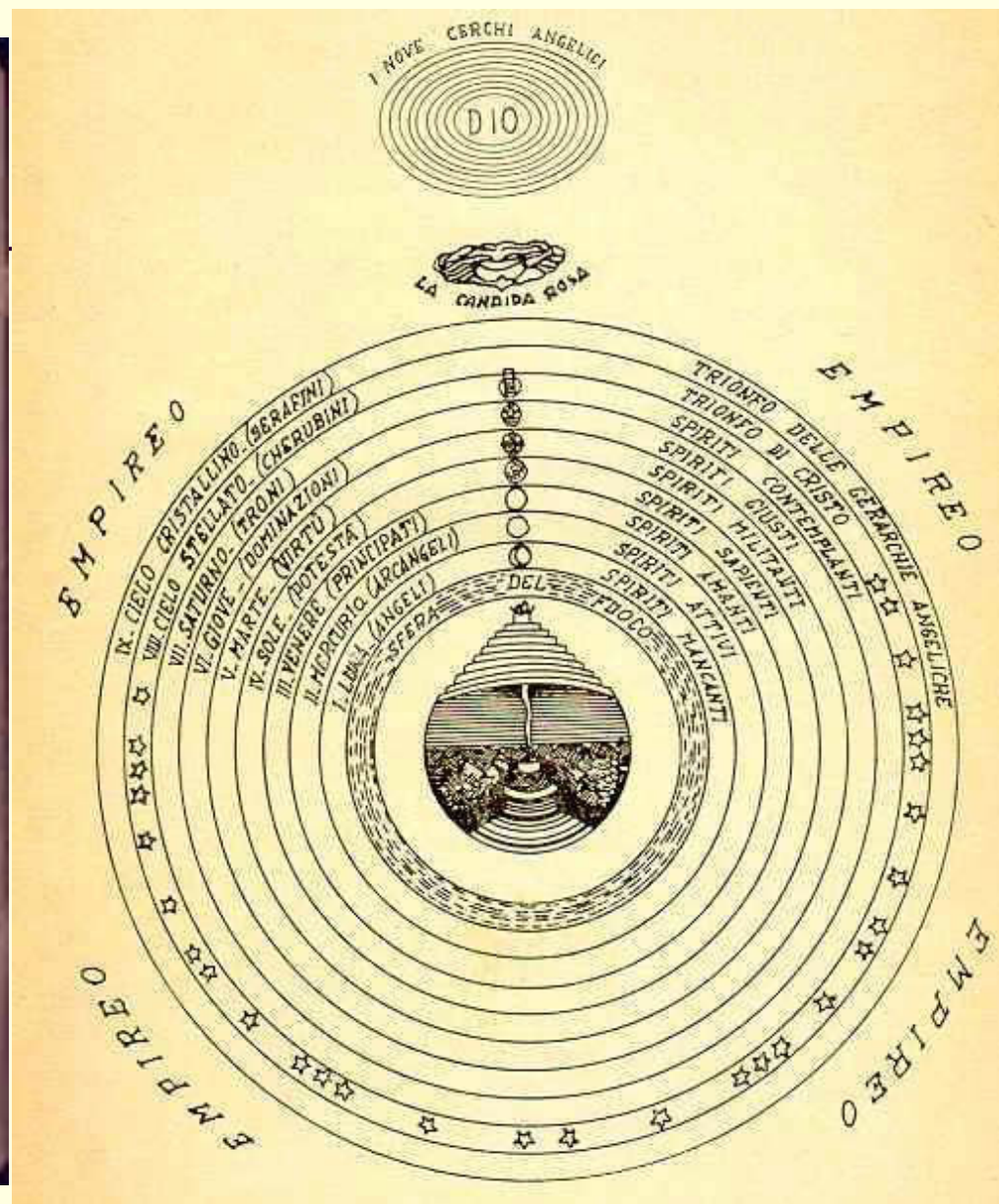
- L'evoluzione di un sistema caotico deterministico è prevedibile, ma occorre conoscere le condizioni iniziali del sistema in modo preciso, vale a dire con infiniti numeri dopo la virgola, una cosa irrealizzabile in pratica



# Ordine semantico e irregolarità statistica

---

- Pensiamo al disordine come caos, in un certo senso è regolarità
- Ma senza informazione
- Estrarre lettere a caso, regolarità statistiche, non significativa, ordine entropico
- Comporre la divina commedia, entropia negativa, inserimento energia, ordine semantico ma irregolarità statistica



# Informazione e sua assenza

- Cumulo di pietre / casa edificata
- Corpo vivente / cadavere:  
passaggio dall'ordine semantico  
all'ordine entropico



# Clinamen



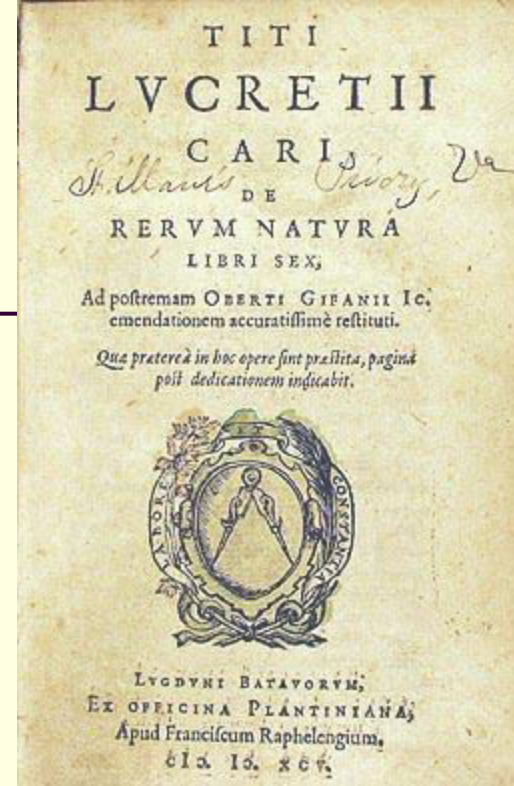
- *La conseguenza capitale del clinamen in sede etica è la giustificazione della libertà dell'agire: declinando casualmente nel loro moto di caduta, gli atomi spezzano la necessità del mondo e aprono una prospettiva in cui l'agire umano trova un margine di libertà tale da rendere possibile un'etica.*

# Clinamen, παρέγκλισις

■ Infine, se sempre ogni movimento è concatenato e sempre il nuovo nasce dal precedente con ordine certo, né i primi principi deviando producono qualche inizio di movimento che rompa i decreti del fato, sì che causa non segua causa da tempo infinito, donde proviene ai viventi sulla terra questa libera volontà, donde deriva, dico, questa volontà strappata ai fati, per cui procediamo dove il piacere guida ognuno di noi e parimenti deviamo i nostri movimenti, non in un tempo determinato, né in un determinato punto dello spazio, ma quando la mente di per sé ci ha spinti?

Difatti senza dubbio in ognuno dà principio a tali azioni la sua propria volontà, e di qui i movimenti si diramano per le membra.

■ (Lucrezio, *De rerum natura*, II, 251 e seguenti)



# Rottura della simmetria



- Nell'opera *Sulla natura delle cose* (II, 216-219) Lucrezio, commentando la filosofia di Epicuro, afferma che «*gli atomi cadono in linea retta nel vuoto, in base al proprio peso: in certi momenti, essi deviano impercettibilmente la loro traiettoria, appena sufficiente perché si possa appunto parlare di modifica dell'equilibrio*».



# Essere / Non Essere

---

- Senza asimmetria non potrebbe esserci scelta



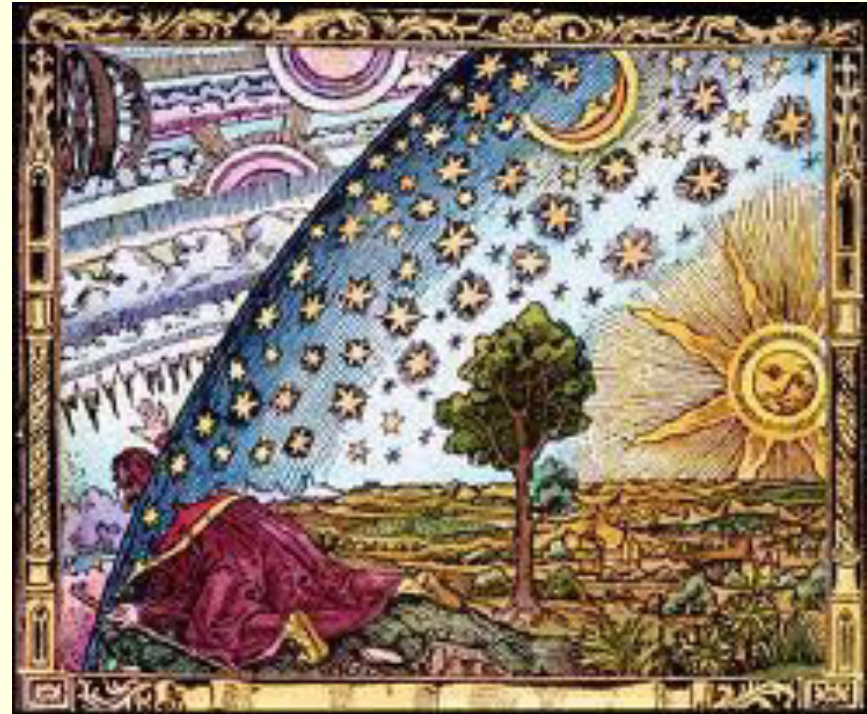
# Asino di Buridano

- Senza asimmetria l'asino morirebbe di fame, non sapendo scegliere nessuno dei mucchi di fieno



# Perché l'Essere piuttosto che il Nulla?

- Senza asimmetria non c'è risposta



# Creare è separare

- Generare una  *differenza, una asim*
  - Dio/uomo
  - Uomo/donna
  - Luce/Notte



# Asimmetria come separazione

---



# Asimmetria come **informazione**: attribuire un significato

---

- Emergere di un sistema di ridondanze che permette di completare un sistema di informazioni analogo, ma incompleto
  - Conversazione disturbata al telefono
  - Segnalatore di direzione in auto
    - Processi di socializzazione primaria e secondaria
  - Possibilità di interpretazioni sbagliate

# Bateson 1972 [1976]; 1979 [1994]

---

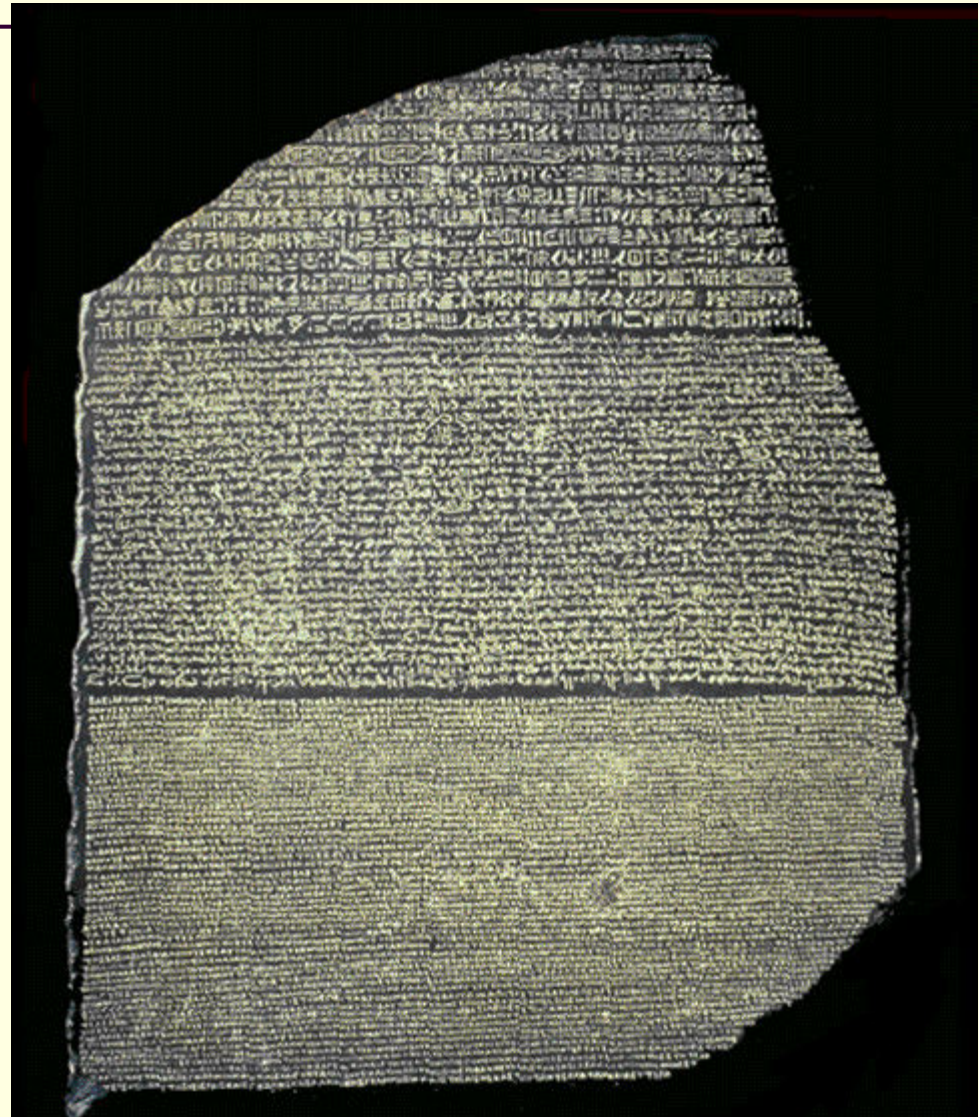
■ **L'informazione  
e è  
“percezione  
di una  
differenza”**

■ **“Una  
differenza che  
produce una  
differenza”**

mentre una cosa si muove, per creare una differenza e  
corrono almeno due cose. Per produrre notizia di una dif-  
ferenza, cioè *informazione*, occorrono due entità (reali o  
immaginarie) tali che la differenza tra di esse possa essere  
immanente alla loro reazione reciproca; e il tutto deve esse-  
re tale che la notizia della loro differenza sia rappresentabi-  
le come differenza all'interno di una qualche entità elabora-  
trice di informazioni, per esempio un cervello, o forse un  
calcolatore. (Bateson 1979a trad. it. pp. 96-97) D'altra

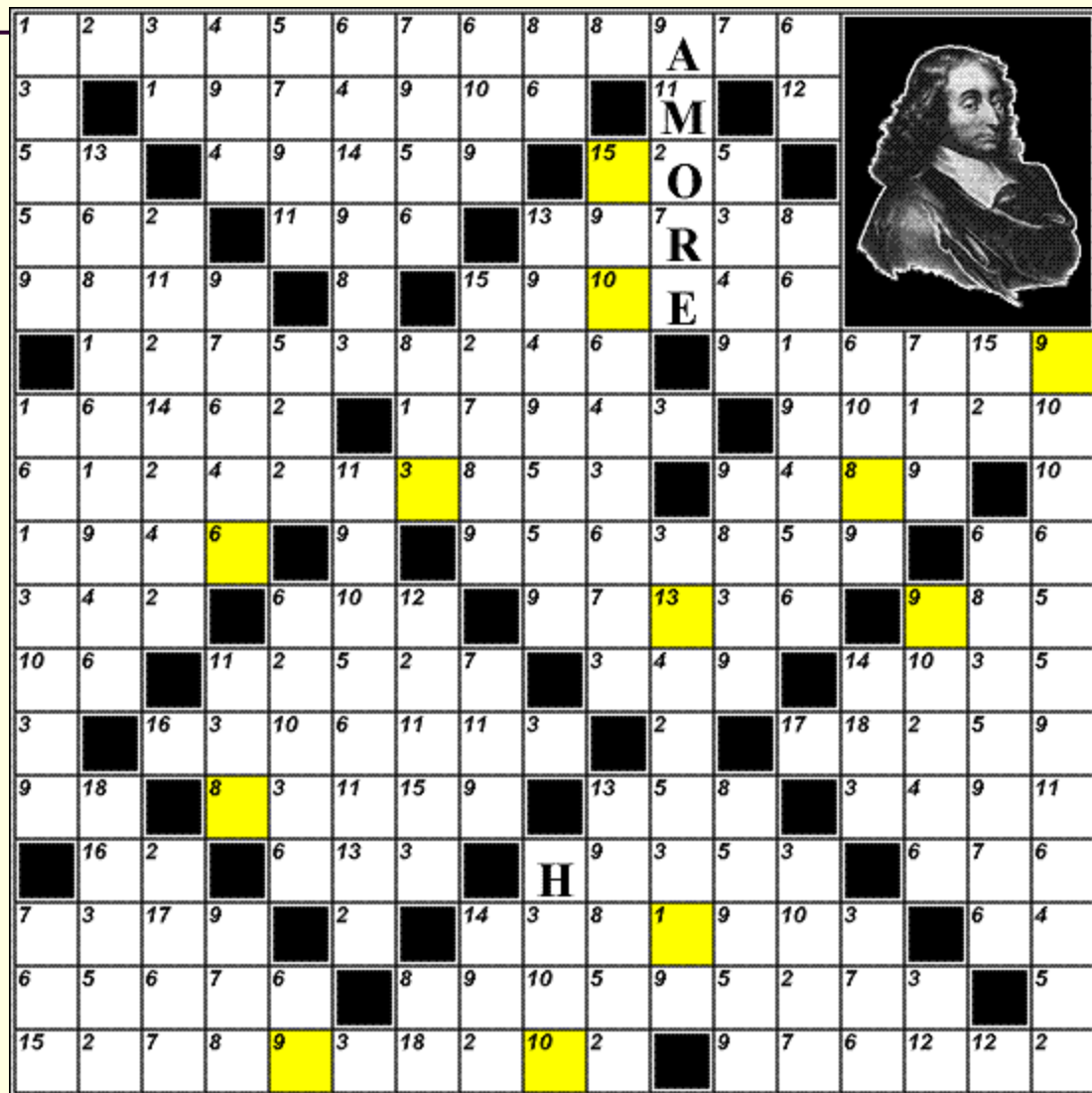
# La stele di Rosetta

- Ritrovamento 1799
- Epoca: 196 a.C.
- Decifrazione 1822
- Codice triplo
  - Geroglifico
  - Demotico
  - Greco



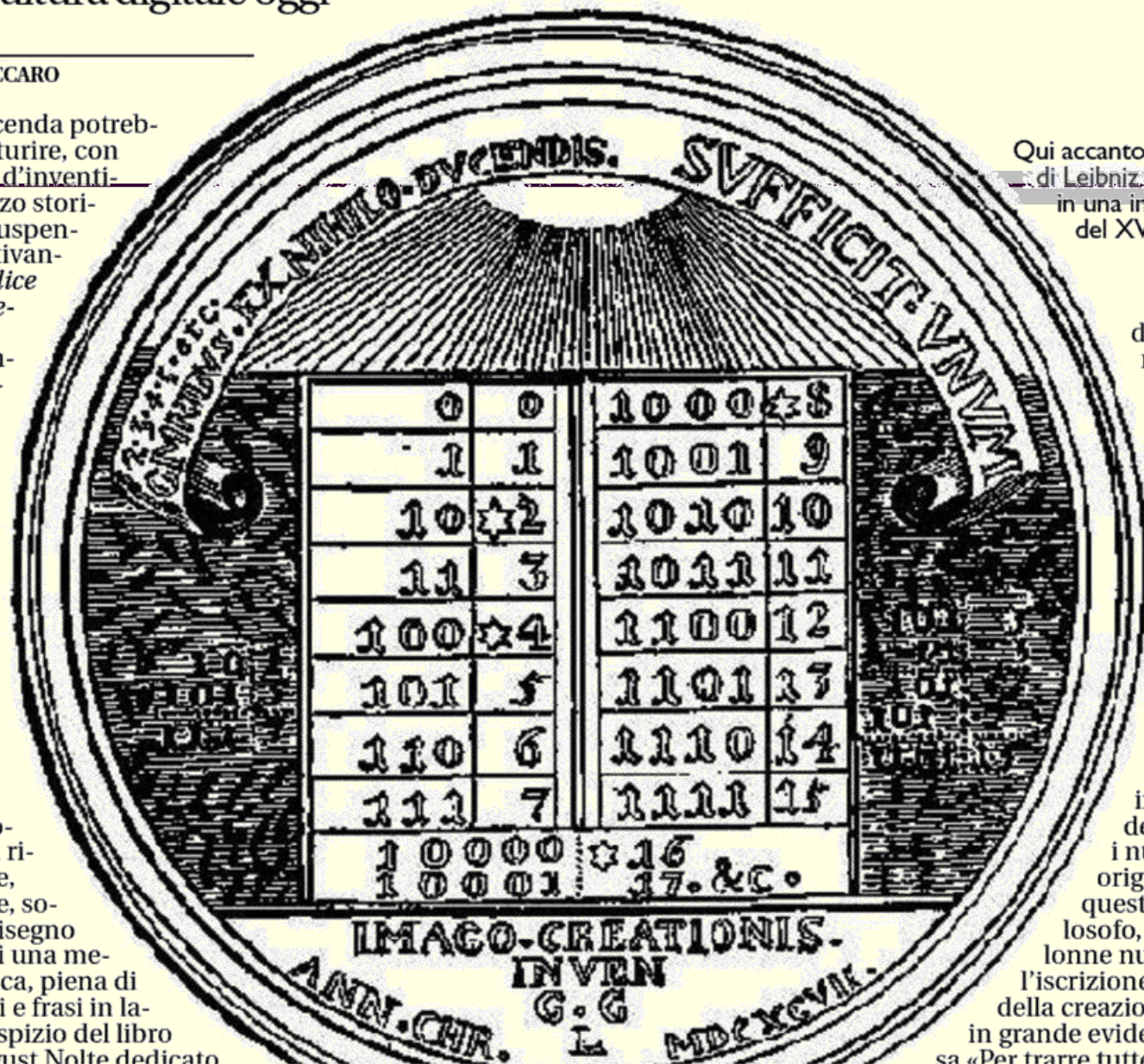
# Cruciverba crittografato

- Conoscenza della lingua italiana
- Conoscenza di procedimenti matematici e logici complessi



REA VACCARO

alla vicenda potrebbe scaturire, con un po' d'inventiva, un romanzo storico di suspense accattivante. Il codice del mese di ... Gli intinti narconerebbero la nte colale z, o); entaverale deloteca; una i mai odi una rie, forse, evuta e, sotto, il disegno onio di una memorifica, piena di simboli e frasi in lafrontespizio del libro alf August Nolte dedicato



Qui accanto, il m  
di Leibniz  
in una incisio  
del XVIII s

dimo  
ne, c  
crea  
tut  
da  
at  
l'o  
te  
D  
l'  
d  
ri  
p  
ta  
us  
lo  
lo z  
dal  
impi  
dell'u  
i nume  
originat  
questo, s  
losofo, sott  
lonne nume  
l'iscrizione «In  
della creazione»  
in grande evidenza  
sa «Per trarre tutte le

# FBI cerca aiuto

The screenshot shows the FBI website's 'Stories' section. The main article is titled 'Cryptanalysts Part 2: Help Solve an Open Murder Case'. It describes a murder case in St. Louis, Missouri, where a 41-year-old man named Ricky McCormick was found dead in a field. Two encrypted notes were found in the victim's pants pockets. The FBI is seeking help from cryptanalysts to decipher these notes. The article includes a photo of the encrypted notes and a link to a larger version of the image. The FBI logo and navigation links are visible at the top of the page.

- 1999, campagna di St. Louis, nel Missouri: trovato il cadavere del 41enne Ricky McCormick.
- Due fogliettini trovati nelle tasche dei pantaloni. Due pezzi di carta cifrati, con uno strano codice fatto di numeri, lettere, parentesi e segni d'interpunzione.
- Gli agenti dell'Fbi e gli esperti esterni non sono stati in grado di decifrarli
- Con un appello pubblico il Bureau si è rivolto ora alla Rete.

# NOTES

ALPTE GLSE-SE ERTE  
VLSE MTSE-CTSE-USE-FRTSE  
PURTSE ONDRSE WLD NCBE  
N WLD XLR CMSP NE WLD STS MEYL  
BULMT 6TUNSE NCBE

(MUNSE ARSTEN MU NARSE)  
KLSE-LRSTE-TRSE-TRSE-MKSE N-MKSE

(SEENUSE SE N MKE)

N M N LCB INSE PTE RATE WSR E B E E E  
36 MLSE 74 SPRKSE 29 KE NO 60 LE 173 RTSE  
35 6LE CLGSE JH NUTKE BKRSE PSESHLE  
651 MTLSE HTLSE N CUTCTRS N MKE

99.845 2UNE PLSE NCBE ADITSE N SKSE N B SE

NSREONSE PUTSE WLD NCBE (3XRL)

ANMOSE NRSE IN NTRLCR BANGSE NTSAC  
LIPUSE NGSPSE MKSE KBE NCBE N V XLR

HN CSE N MRE NCBE

D-W-M-Y MFL XORLX 1/2 MUNDPLSE

(MND N V NE ARSE-J-SAR NARE)

(ALSM)

OTFRNE NPTNSE NPBSE RCB RNSE NPTSE INC  
PRSE N MASE BPREHLD WLD NCBE (TFXLE T X L NCBE)  
AL-PRPPIT XLYPPIY NCBE MKSE WLD RCB RNSE PRSE  
WLD RCB RNSE NT 6NENTKSE-COLE-CTTRSE WLD NCBE  
AL WLD NCBE TSMELISERLSE V RGLSNE AS N WLD NCBE  
(NOPRSE NLSRE NCBE) NTE GDDMUSE N CURRORNE  
(TENE TFRNE NCBE RTSE NCBE ING)  
(FLRSE PRSE ONDE 7) NCBE  
(CDUSE PRSE ONSE 74 NCBE)  
(PR7SE PRSE ON REDE 75 NCBE)  
(TFJACMSA SOLE MRELOUSE TOTE WLD N WLD NCBE)  
(194 WLD'S NCBE) (TRFXL)

# Decrittare un codice

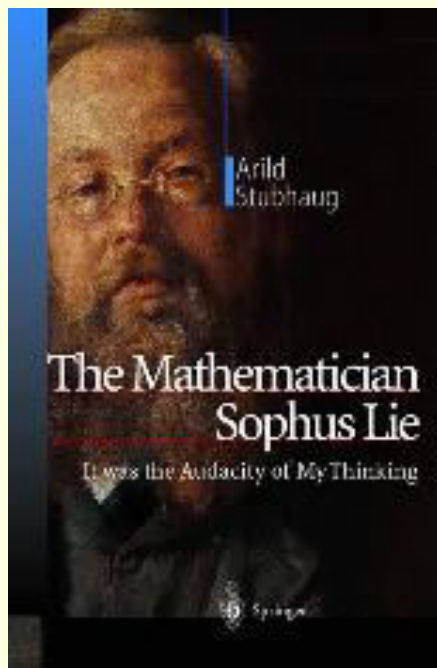
- Breaking any code involves four basic steps:
- 1. determining the language used;  
2. determining the system used;  
3. reconstructing the key; and  
4. reconstructing the plaintext.
- Consider this cipher: *Nffu nf bu uif qbsl bu oppo.*
- Now apply the four steps:
  1. Determining the language allows you to compare the cipher text to the suspected language. Our cryptanalysts usually start with English.
  2. Determining the system: Is this cipher using rearranged words, replaced words, or perhaps letter substitution? In this case, it's letter substitution.
  3. Reconstructing the key: This step answers the question of *how* the code maker changed the letters. In our example, every character shifted one letter to the right in the alphabet.
  4. Reconstructing the plaintext: By applying the key from the previous step, you now have a solution: *Meet me at the park at noon.*

# La quinta parola

1 2 3  
SALUDOS LOVED ONE  
4 5 1 2 3 4 5 ...  
SO TODAY I HEARD FROM UNCLE MOE OVER THE PHONE. HE TOLD ME THAT YOU AND ME GO THE SAME BIRTHDAY. HE SAYS YOUR TIME THERE TESTED YOUR STRENGTH SO STAY POSITIVE AT SUCH TIMES. I'M FOR ALL THAT CLEAN LIVING! METHAMPHETAMINES WAS MY DOWN FALL. THE PROGRAM I'M STARTING THE NINTH IS ONE I HEARD OF A COUPLE WEEKS BEFORE SEPTEMBER THROUGH MY COUNSELOR BARRIOS. BUT MY MEDICAL INSURANCE COVERAGE DENIES THEY COVER IT. I'M USING MY TIME TO CHECK AND IF THE INSURANCE AGENT DENIES STILL MY COVERAGE I'M GETTING TOGETHER PAPERWORK SAYING I TESTED FOR THIS TREATMENT REQUIRED ON THE CHILD CUSTODY. THE NINTH WILL MEAN I HAVE TESTED MY DETERMINATION TO CHANGE. ON THE NEXT FREE WEEKEND THE KIDS ARE COMING, BUT FIRST I GOTTA SHOW CAROLINA IM STAYING OUT OF TROUBLE WAITING TO GET MYSELF ADMITTED ON THE PROGRAM. THE SUPPORTING PAPERWORK THAT THE FAMILY COURTS GOT WILL ALSO PROVE THERE'S NO REASON NEITHER FOR A WITNESS ON MY CHILDREN'S VISITS. OF COURSE MY BRO HAS HIS MIND MADE UP OF RECENT THAT ALL THIS DRUG USAGE DON'T CONCERN OUR VISITS. I THINK THAT MY KIDS FEEL I NEED THEIR LOVE JE I'M GONNA BE COOL. GUILTY FEELINGS RISE ON ACCOUNT OF THE MISTAKES I COULD WRITEUP. FOR DAYS I'M HERE. HE GOT A GOOD HEART. SHOULD YOU BE HAVING PROBLEMS BE ASSURED THAT WHEN YOU HIT THE STREETS WE'LL BE CONSIDERING YOU.....

# Il caso Sophus Lie 1842-1889

---



- Arrestato dalla polizia francese e scambiato per spia prussiana a causa degli appunti di matematica

# A Beautiful Mind



- Stelle
- Interpretazioni giuste e sbagliate
- Come si comunica?

■ Codice



# Asimmetrie come **non** equivalenza di stati



# Informazione

---

- Ordine

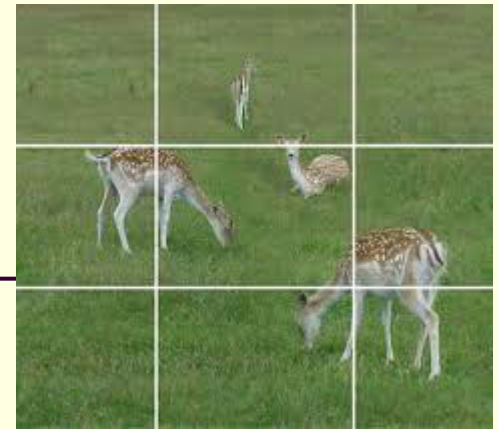
- Presenza di informazione
- Entropia negativa
- Distribuzione statistica

- Disordine

- Entropia positiva
- Distribuzione non casuale o statistica

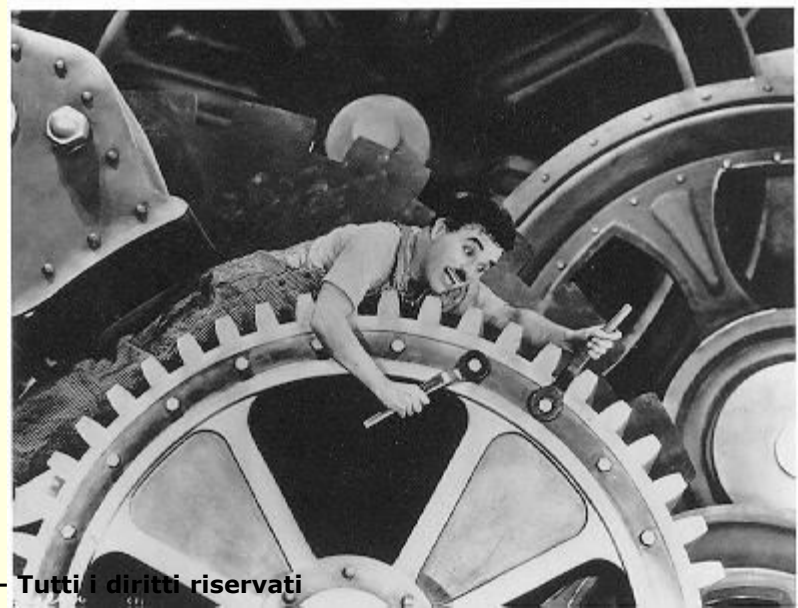
# Le Regole: asimmetria

## ■ Asimmetria della *praxis*



# L'asimmetria del tempo

- Feste religiose, civili, tempo del lavoro..

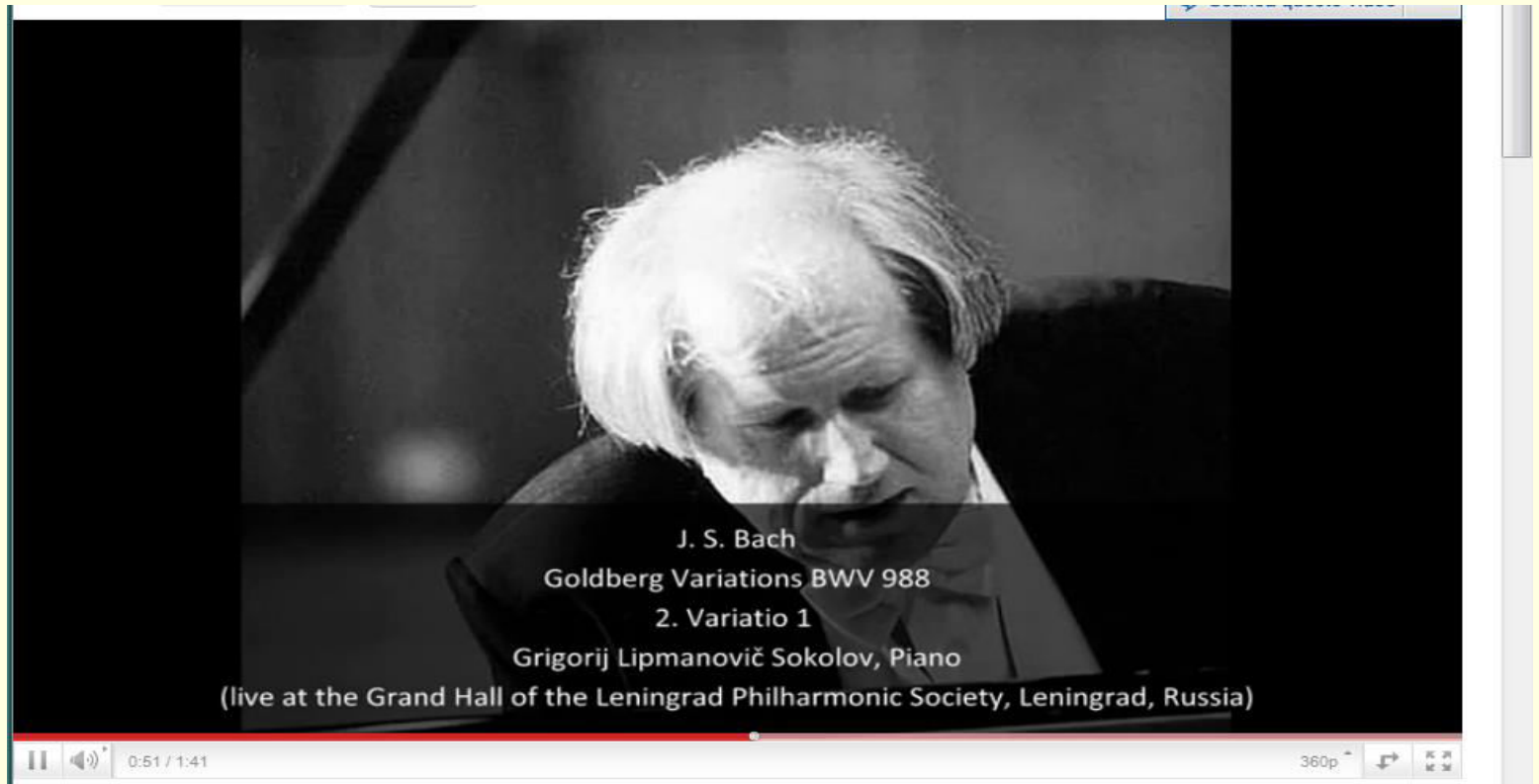


# Asimmetria nella musica

## Bach, Goldberg Variations

---

### BWV 988 2. Variatio 1 (2/32)



# La danza simmetria/asimmetria

## ■ Video

- Il 10 settembre 2008 un fascio di protoni ha, per la prima volta, completato il giro dell'anello di [LHC](#). L'esperimento CMS ha immediatamente registrato il passaggio delle particelle prodotte dall'impatto del fascio contro le pareti dei collimatori, di quelle appartenenti all'alone del fascio e di quelle prodotte in collisioni dei protoni del fascio con le molecole di gas residuo all'interno del tubo a vuoto di LHC. I dati, elaborati in diretta da potenti *farm* di computer, sono stati tradotti in immagini, alcune delle quali sono riportate sotto.
- Nelle immagini si vede il disegno del tubo a vuoto di LHC in colore grigio.

