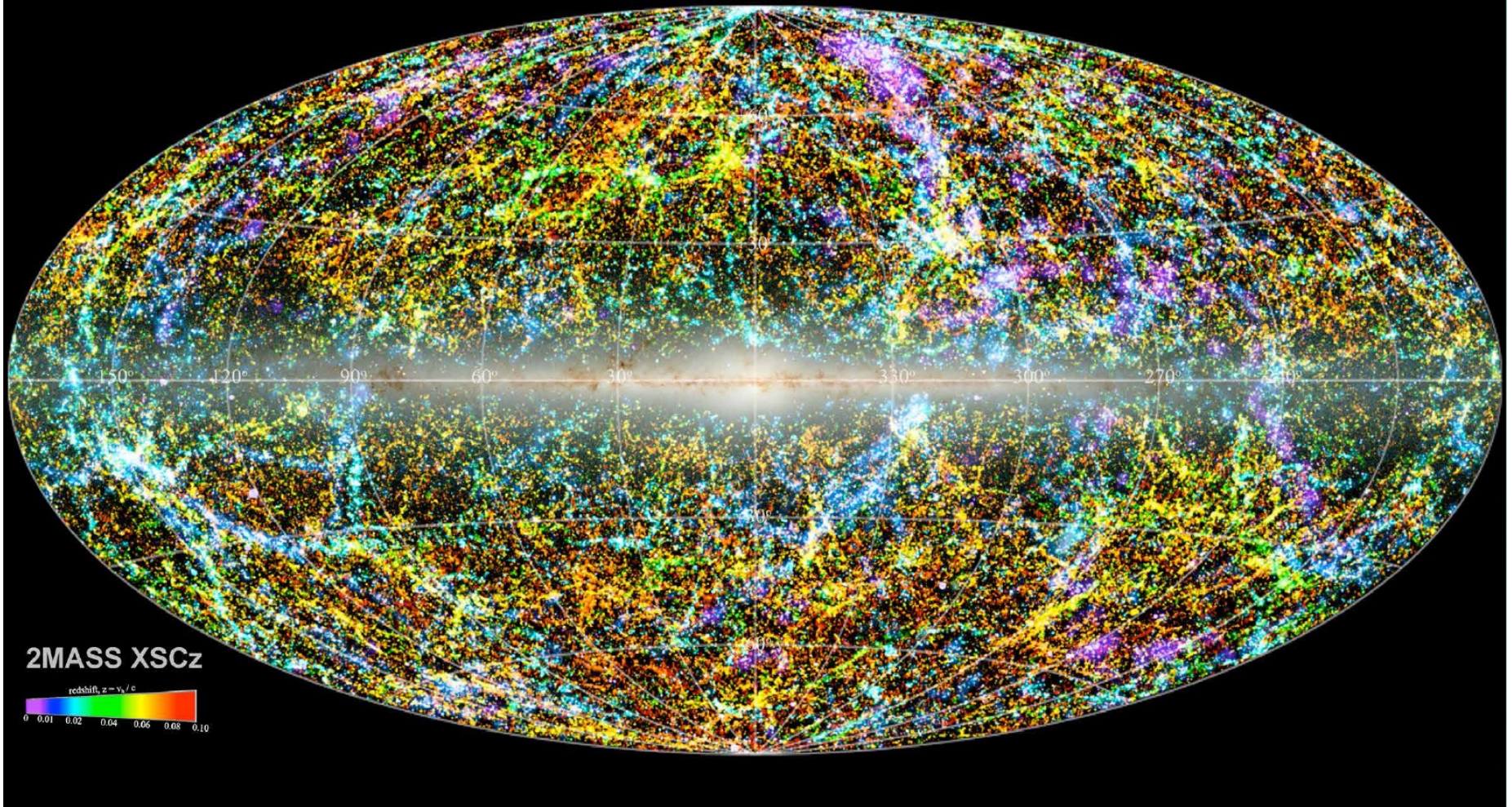




**immagini e comunicazione della
scienza**

febbraio-marzo 2024



le immagini svolgono un ruolo portante in ogni mostra

immagini nelle mostre:

- **suppliscono a ciò che non può venir esposto direttamente**
- **descrivono realtà e fenomeni**
- **evidenziano particolari importanti**
- **sintetizzano informazione, risultati e dati**
- **riportano immagini frutto di ricerche**
- **rappresentato concetti e processi**
- **integrano la comunicazione testuale**
- **promuovono “storie”**
- **rispondono alle presenti esigenze culturali**

Pictorial turn dell'evoluzione umana ***(Felten, 2008)***

Mai prima d'ora l'umanità ha avuto a disposizione più materiale visivo (statico e dinamico) e il trattamento delle immagini è un processo centrale per la nostra comprensione del mondo.

Frutto della convergenza di due sviluppi tecnologici:

- diluvio di tecnologie in grado di catturare immagini**
- capacità tecnologica di distribuirle con una velocità e ampiezza senza precedenti.**

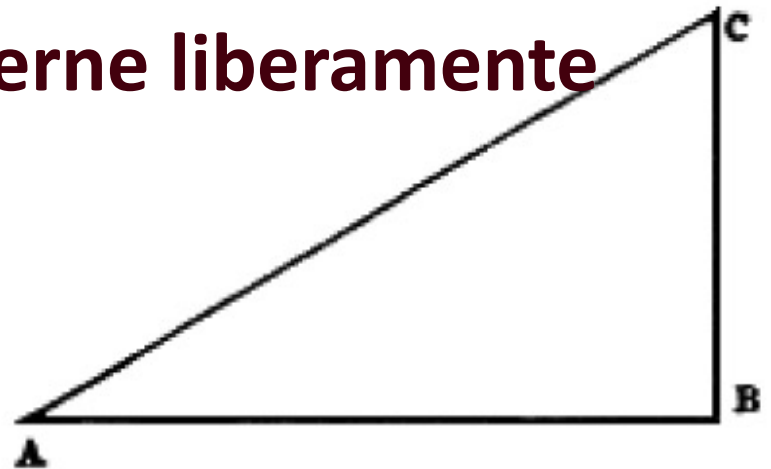
**comunicare per immagini è estremamente
efficace ed esplicativo**

**l'immagine è ridondante, sintetica,
ha un impatto immediato, inevitabile, e
una sua persistenza,
evoca e provoca
integra il testo
e ne agevola la
comprensione**



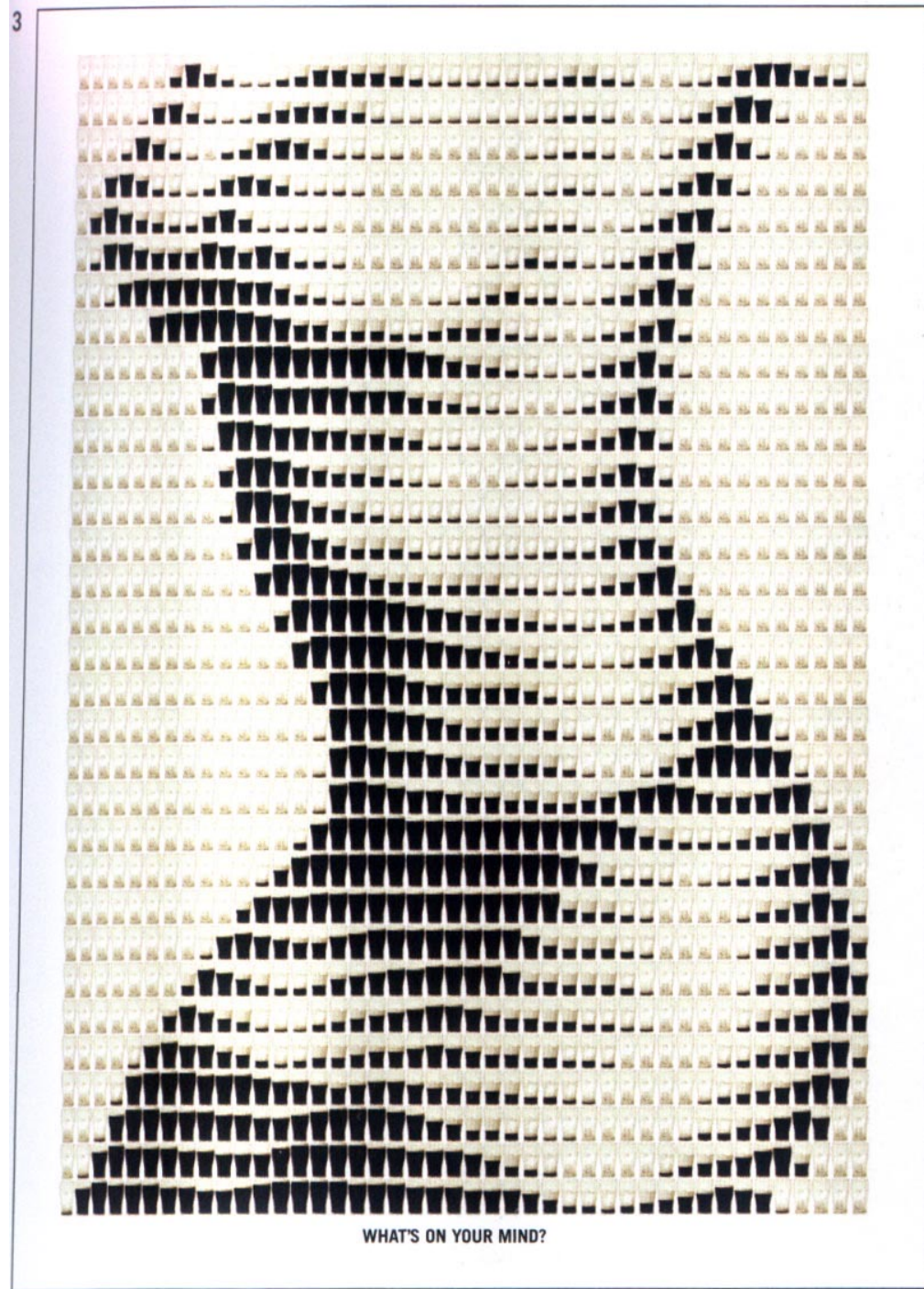
SAGR. Non intendo bene il quesito.

SALV. Mi dichiarerò meglio col segnare un poco di figura. Però noterò questa linea AB, parallela all'orizzonte, e sopra il punto B drizzerò la perpendicolare BC, e poi congiungerò questa inclinata CA. Intendendo ora la linea CA esser un piano inclinato, esquisitamente pulito e duro, sopra il quale scenda una palla perfettamente rotonda e di materia durissima, ed una simile scenderne liberamente per la perpendicolare CB



**la ridondanza
informativa permette
manipolazioni efficaci**

**si può giocare
sull'evidenza
immediata o
suggerire visioni a
primo sguardo
misteriose**



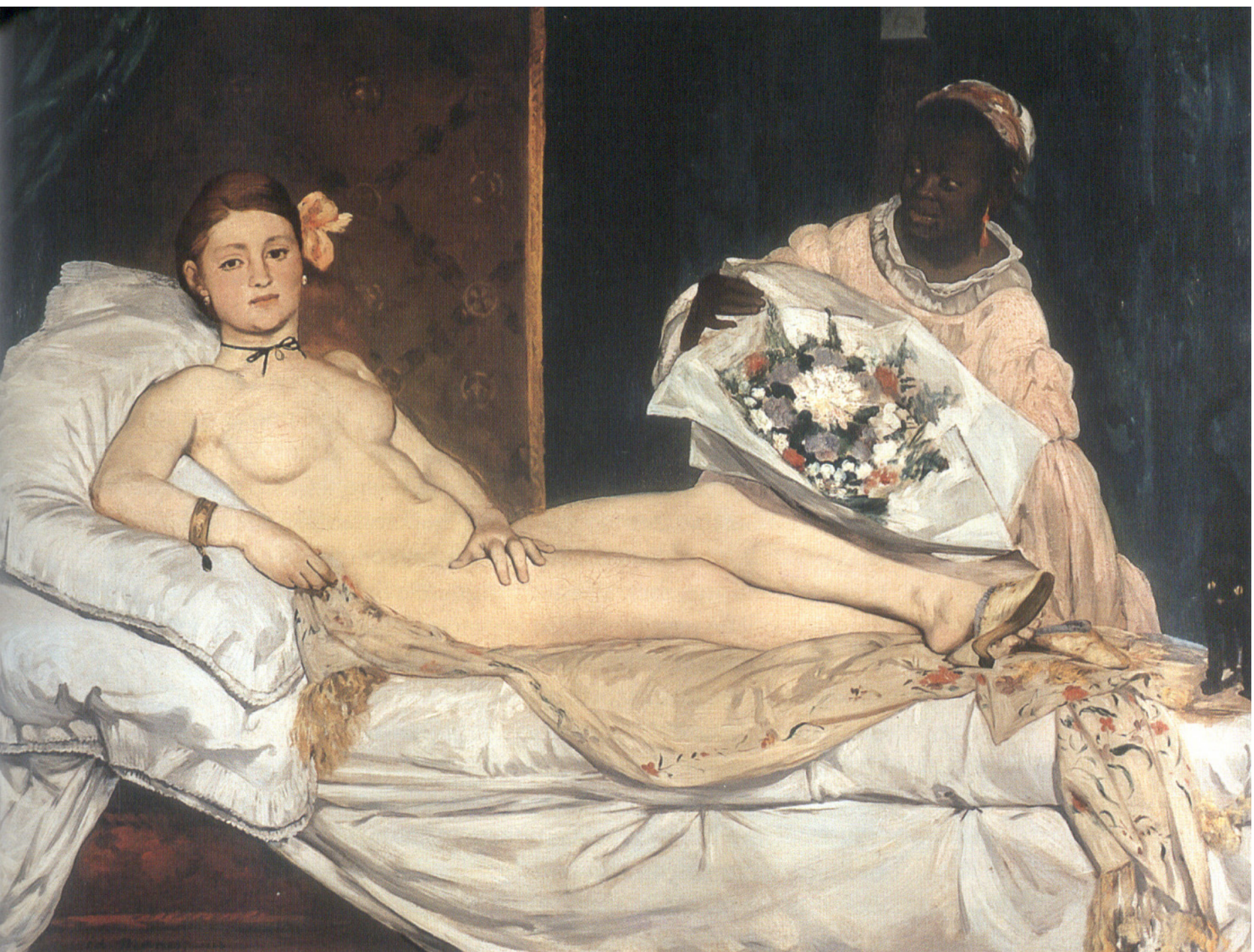
il potere delle immagini

**bastano minimi
particolari per ricreare
immagini complete e,
attraverso una catena di
riferimenti, individuare
reti di ricordi e pensieri,
ripescare motivi
dell'immaginario**









Un'immagine ci fa prigionieri, e non possiamo liberarcene, perché entra nel nostro linguaggio, e questo sembra continuare a ripetercela inesorabilmente.

Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*

La pittura è molto più loquace del linguaggio stesso e spesso scende più a fondo nel cuore umano.

Erasmus, *Institutio Christiani Hominis*

Le immagini sono superiori a ogni altra forma di comunicazione

Orazio, *Ars Poetica*

la pittura rende presente l'assente e vivo il morto, aiuta la memoria e la conoscenza, ispira timore e rispetto, suscita pietà

Leon Battista Alberti, *De pictura*

Le immagini possono imporsi all'immaginazione e creare emozioni profonde anche se negate o perse





le immagini manipolano il reale

- l'imprinting
- caratteri magici
- magia degli umanisti
Ficino, Pico, Agrippa
- alchimia (mutus liber)
- immagini miracolose



le immagini manipolano il reale l'imprinting



Giovanni Benedetto Castiglione, 1632

**le capre di Giacobbe e di Laban (Genesi 30)
come riportato da Shylock ne *Il mercante di Venezia*
atto I scena IIII**

l'imprinting

**Cariclea, figlia di
Hydaspes e Persinna
reali dell'Etiopia**

**Eliodoro di Emesa,
*le Etiopiche***

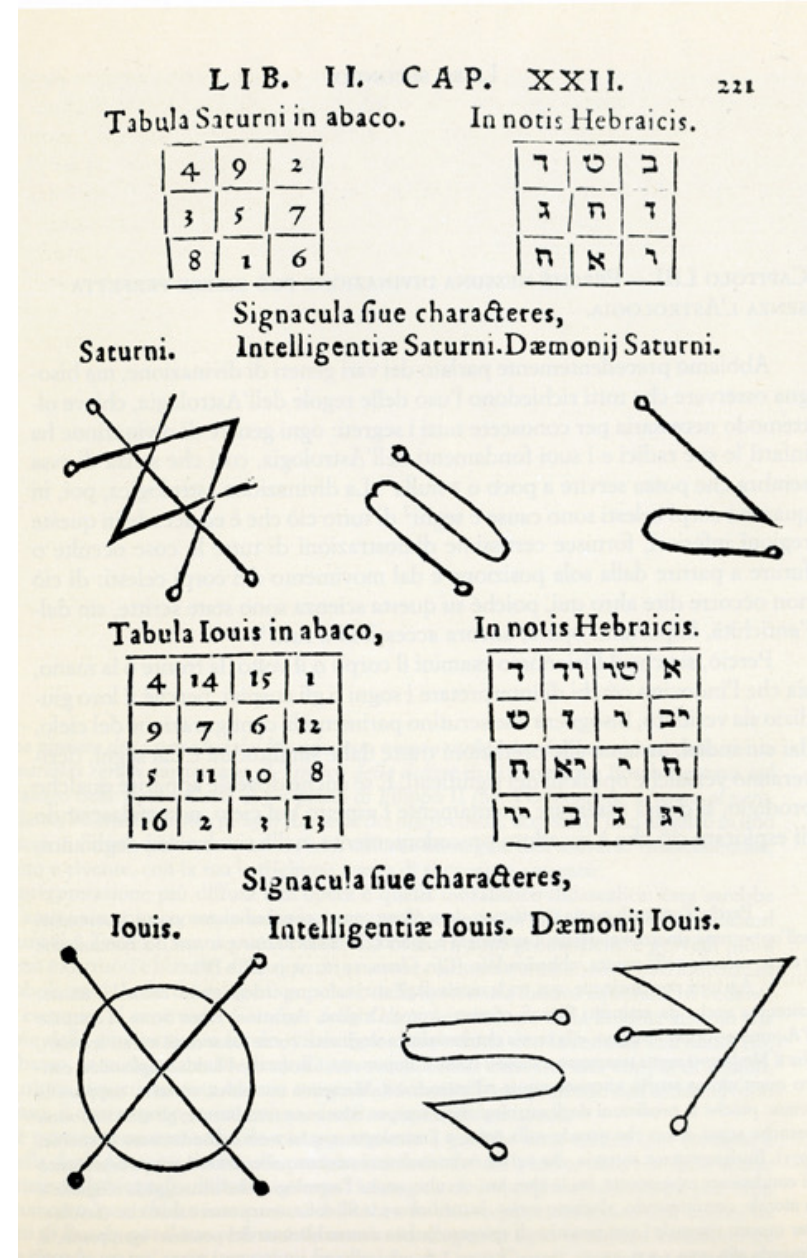


**Tegene riceve la palma da Cariclea
*Abraham Bloemaert, 1626 (Mauritshuis)***

charakteres

hanno poteri apotropaici

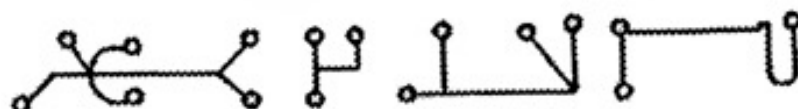
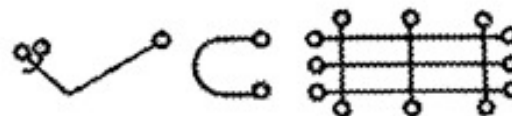
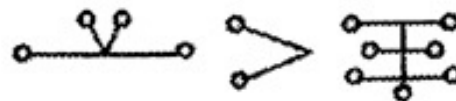
- per potere esplicito
- grazie al guazzabuglio incomprensibile di simboli, diavoli e demoni restano intrappolati in una rete inestricabile e inesplicabile



מרמזים על חיים ויה
 ביהמה חסין יה יחישנה
 חסין וחישה נשמחה אינו
 יהיה חסין

Figura 1. *Charakteres* in un amuleto contro le malattie.
 Cambridge, University Library, T-S K 1.137

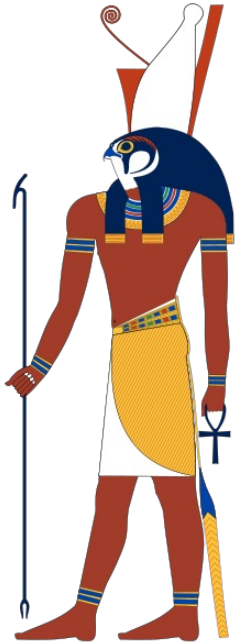
Se vuoi che una persona corra da te o venga in un luogo che desideri, fai queste figure su di un panno di lino, nel giorno e nell'ora di Venere, mentre ascende il secondo aspetto del Toro e vi si trova Venere, e in questa ora scriverai il nome di chi vuoi che venga a te. Quindi accendi l'estremità di questo panno di lino con il fuoco. E subito verrà a te chi desideravi.



Ghayat al-hakim

immagini miracolose:

- identità fra la cosa rappresentata e la sua immagine e il simbolo dell'immagine



- la forza magica assorbita dall'immagine (Bild)



**problema dell'artefice
delle immagini
miracolose:
sarebbero più potenti delle
mani che le hanno prodotte**

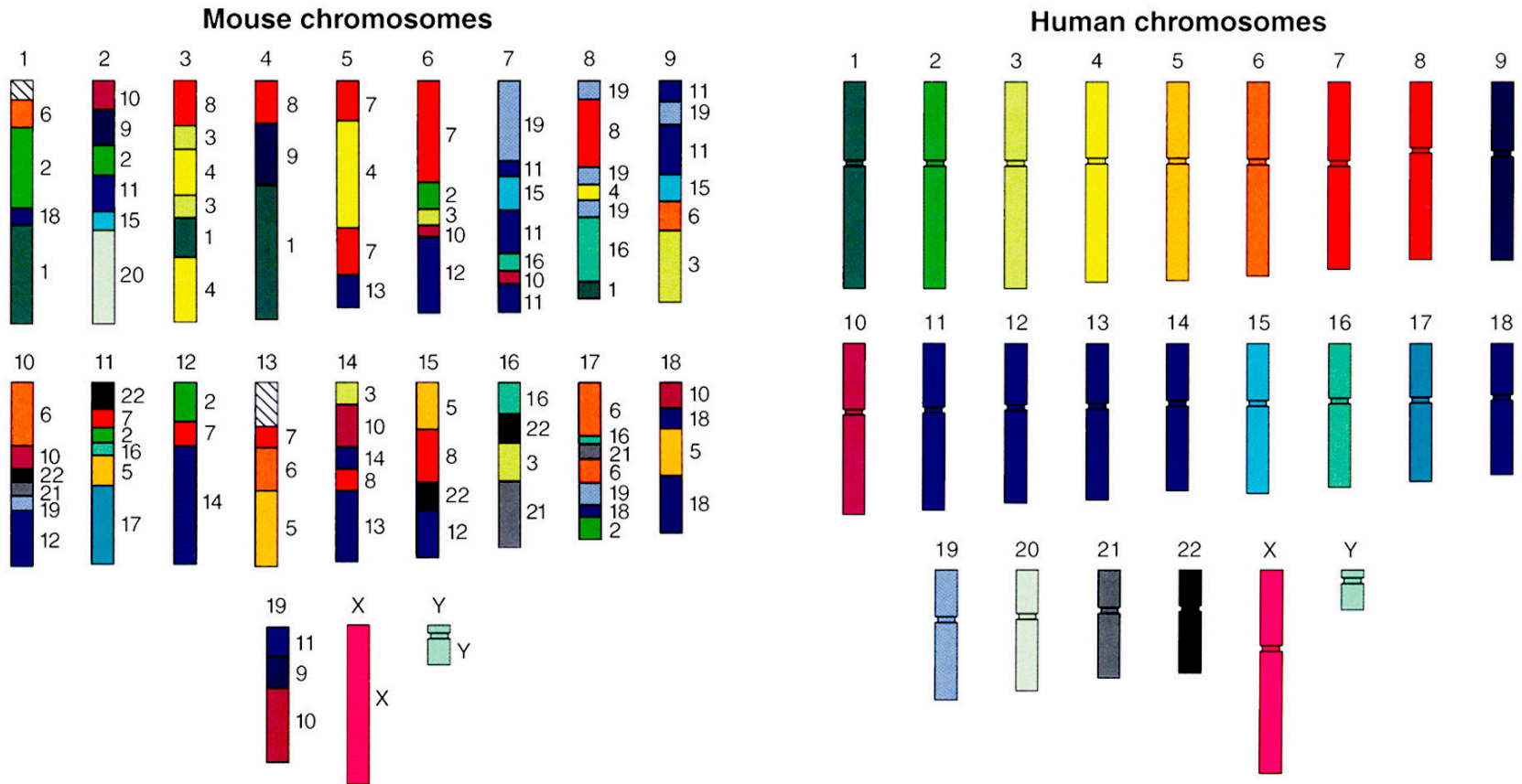
**soluzione:
genesi miracolosa,
proveniente dal cielo o da
misteriosi autori remoti
nello spazio e/o nel tempo**



le immagini
hanno
enorme
potere
sintetico



Mouse and Human Genetic Similarities



Courtesy Lisa Stubbs
Oak Ridge National Laboratory

Carte Figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la campagne de Russie 1812-1813.

Dressée par M. Minard, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées en retraite. Paris, le 20 Novembre 1869.

Les nombres d'hommes présents sont représentés par les largeurs des zones colorées à raison d'un millimètre pour dix mille hommes; ils sont de plus écrits en travers des zones. Le rouge désigne les hommes qui entrent en Russie, le noir ceux qui en sortent. Les renseignements qui ont servi à dresser la carte ont été puisés dans les ouvrages de M. M. Chiers, de Légar, de Fezensac, de Chambray et le journal inédit de Jacob, pharmacien de l'Armée depuis le 28 Octobre. Pour mieux faire juger à l'œil la diminution de l'armée, j'ai supposé que les corps du Prince Jérôme et du Maréchal Davout qui avaient été détachés sur Minsk et Mohilow et qui rejoignent vers Orscha et Witebsk, avaient toujours marché avec l'armée.

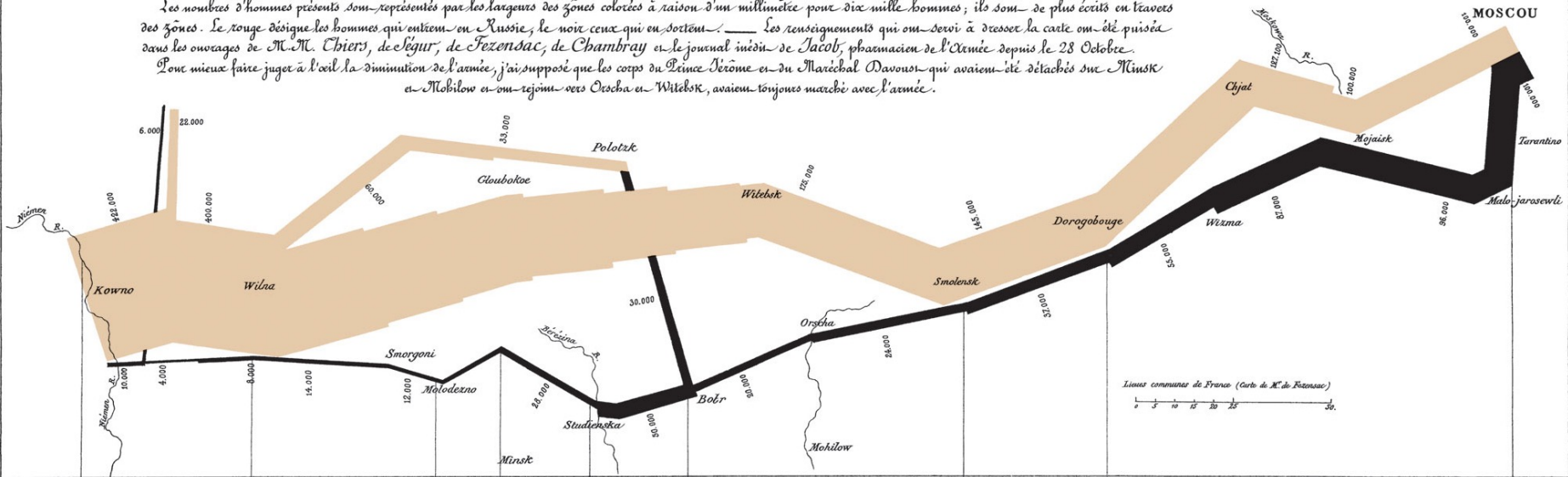
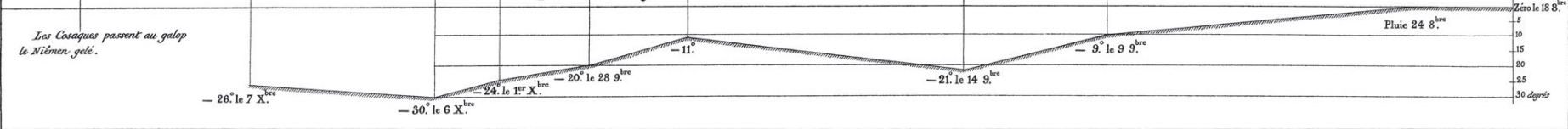


TABLEAU GRAPHIQUE de la température en degrés du thermomètre de Réaumur au dessous de zéro.



Autog. par Regnier, à Par. 5^{me} Marie St O^{me} à Paris.

Imp. Lith. Regnier et Dourdet.

**infografica delle perdite francesi nella
campagna di Russia
Charles Joseph Minard 1869**

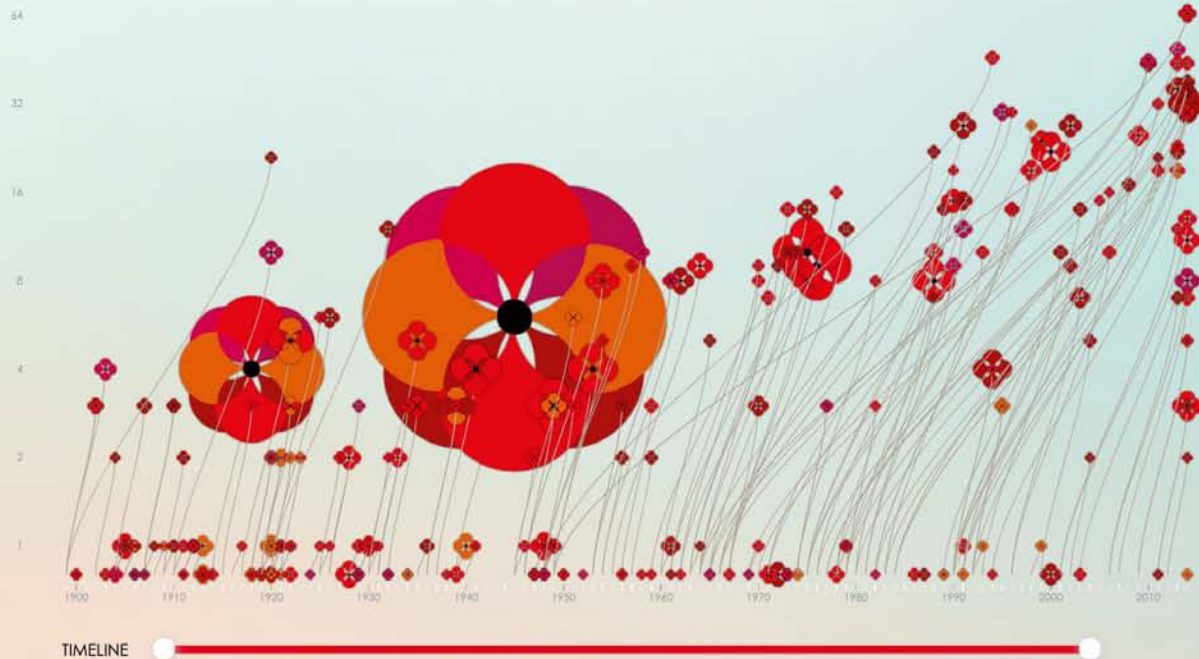
FILTER BY LOCATION

Africa Asia Europe North America South America

FILTER BY NUMBER OF DEATHS

Between 909 and 50Million

DURATION (years)



infografica caduti in guerra 1900-2010 a seconda dei continenti

Valentina d'Ef Filippo 2014

Immagini didascaliche

**Carlo Crivelli,
Madonna con Bambino
1480-3**



Immagini e confronti culturali



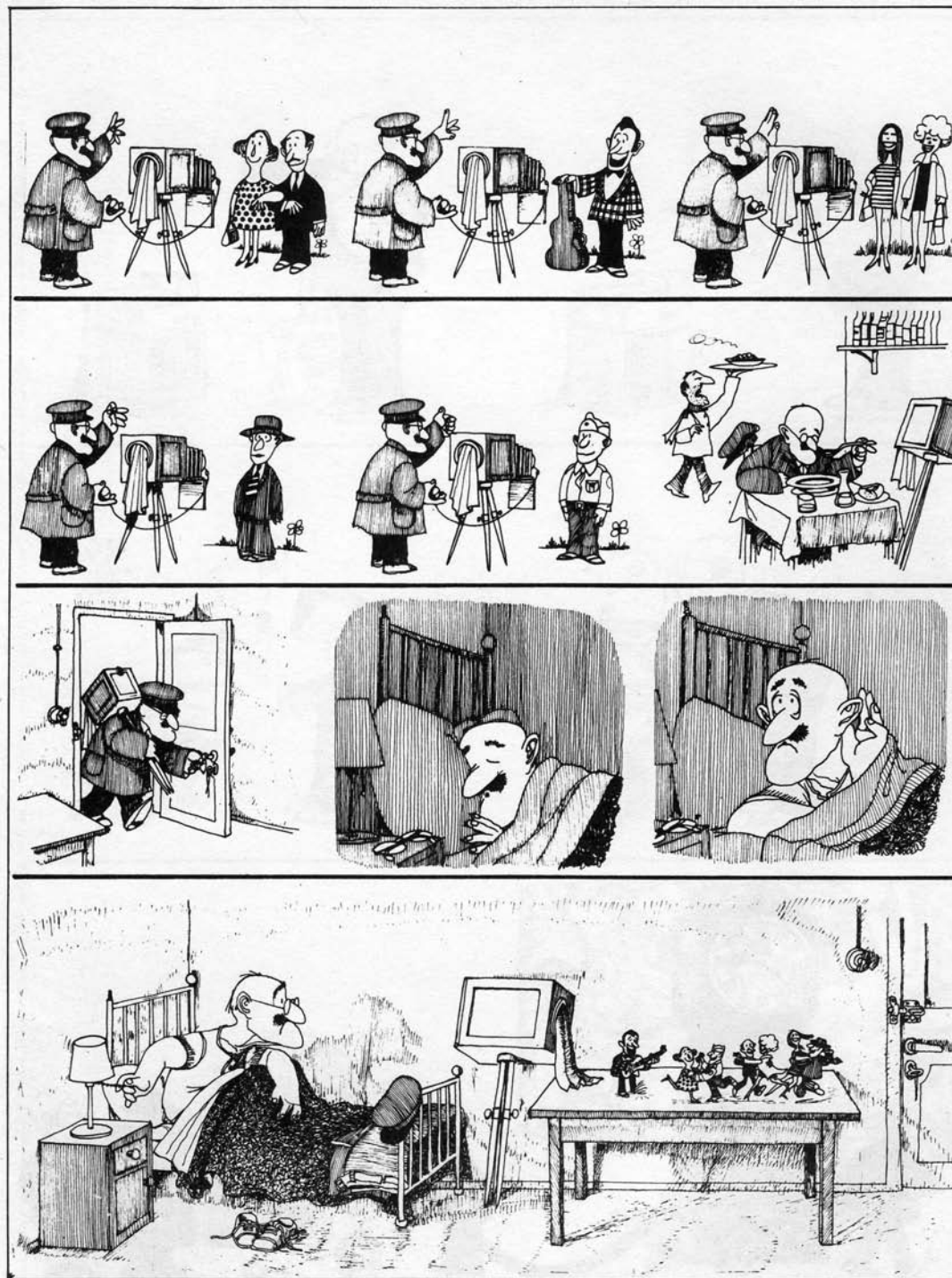
Agnolo Bronzino, 1546

**Hatshepsut, faraone donna:
le sue immagini pubbliche la
presentano sempre in forma
maschile, il modo sancito
per garantirne il diritto al
trono e la discendenza
divina.**

**Allo stesso tempo i testi che
accompagnano le immagini,
accessibili solo a una
ristretta cerchia, la
descrivono correttamente
come donna.**



**le immagini
hanno una loro
indipendenza
comunicativa**



**la forza della
simmetria**



**un'immagine può
affascinare**

**“Dovrebbe essere
quindi dovere del
governo proibire
tutte le statue e
tutti i dipinti che
presentano
qualsiasi sorta di
azioni indecenti”**

**Aristotele,
*La politica***



Il pericolo che le immagini, per la loro efficacia emozionale, portino all'idolatria sta alla base dell'aniconismo ebraico e musulmano, della diffidenza del primo protestantesimo e delle reazioni iconoclaste.



giustificazione delle immagini di Tommaso d'Aquino:

il senso della vista, il più intenso e accurato tra quelli donatici da Dio, più ancora dell'udito che trasmette la Parola, va utilizzato con intenti pastorali

- per esporre con chiarezza i temi religiosi, grazie alla precisione delle immagini, anche agli illetterati, che possono imparare come da un libro;
- presentare i temi in un modo che tocchi l'anima, grazie appunto alla forza dell'immagine;
- rendere indimenticabile il messaggio, dato che la facoltà di ritenere un'immagine nella mente supera quella di ritenere un suono



In una mostra, per ogni immagine esposta, vanno studiati accuratamente

- le dimensioni**
- la collocazione nella scenografia**
- i rapporti con i materiali esposti**
- l'impatto comunicativo**



Una scuola italiana di scienza



1928

Sul Dirac formula la teoria quantistica relativistica per elettroni, che comporta l'esistenza di elettroni positivi. George Gamow sviluppa la teoria di decadimento alfa. Luno Rossi scopre la radiazione cosmica penetrante. (1930)

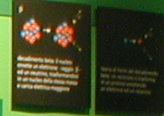
α γ



La teoria quantistica relativistica di Dirac predice l'esistenza di particelle con carica opposta a quella dell'elettrone, i positroni. Nel 1932 Carl Anderson scoprì il positrone. La scoperta del positrone confermò la teoria di Dirac e aprì la strada alla fisica delle particelle. Nel 1935 Fermi formulò la teoria dell'interazione debole, che descrive i decadimenti beta e la forza nucleare debole.

1932

Volontari degli "elementi" di Göttingen. NG Anna Carla scopre i mesoni carichi. Una serie di esperimenti sulla diffrazione dei neutroni, parte del lavoro di Fermi.



La scoperta dei mesoni carichi da parte di Anna Carla Fermi nel 1932 confermò la teoria di Yukawa sulla forza nucleare forte. Nel 1933 Fermi formulò la teoria dell'interazione debole, che descrive i decadimenti beta e la forza nucleare debole.

1933

Esperimenti di Fermi sulla diffrazione dei neutroni.



guida per la presentazione delle immagini

devono venir presentate davanti agli occhi non troppo lontano, a distanza ragionevole, non a lato, ma dritte davanti agli occhi, il fronte degli oggetti non girato, ma diretto verso l'osservatore; lo sguardo deve cogliere immediatamente l'oggetto tutto intero, poi procedere a distinguere le parti, procedendo con ordine dall'inizio alla fine, ogni parte deve attirare l'attenzione, fino a che se ne colgano gli attributi essenziali.

Se queste regole sono seguite accuratamente, la visione avviene in modo fruttuoso, altrimenti il successo è solo parziale.

Comenius, *Ars memorandi*, 1658

Le immagini

Un'alternanza di disegni e di immagini fotografiche può arricchire la presentazione.

È indispensabile una stretta collaborazione con il grafico e l'architetto, in quanto le immagini sono parte cruciale della scenografia

GULF of MEXICO

Oil Rig

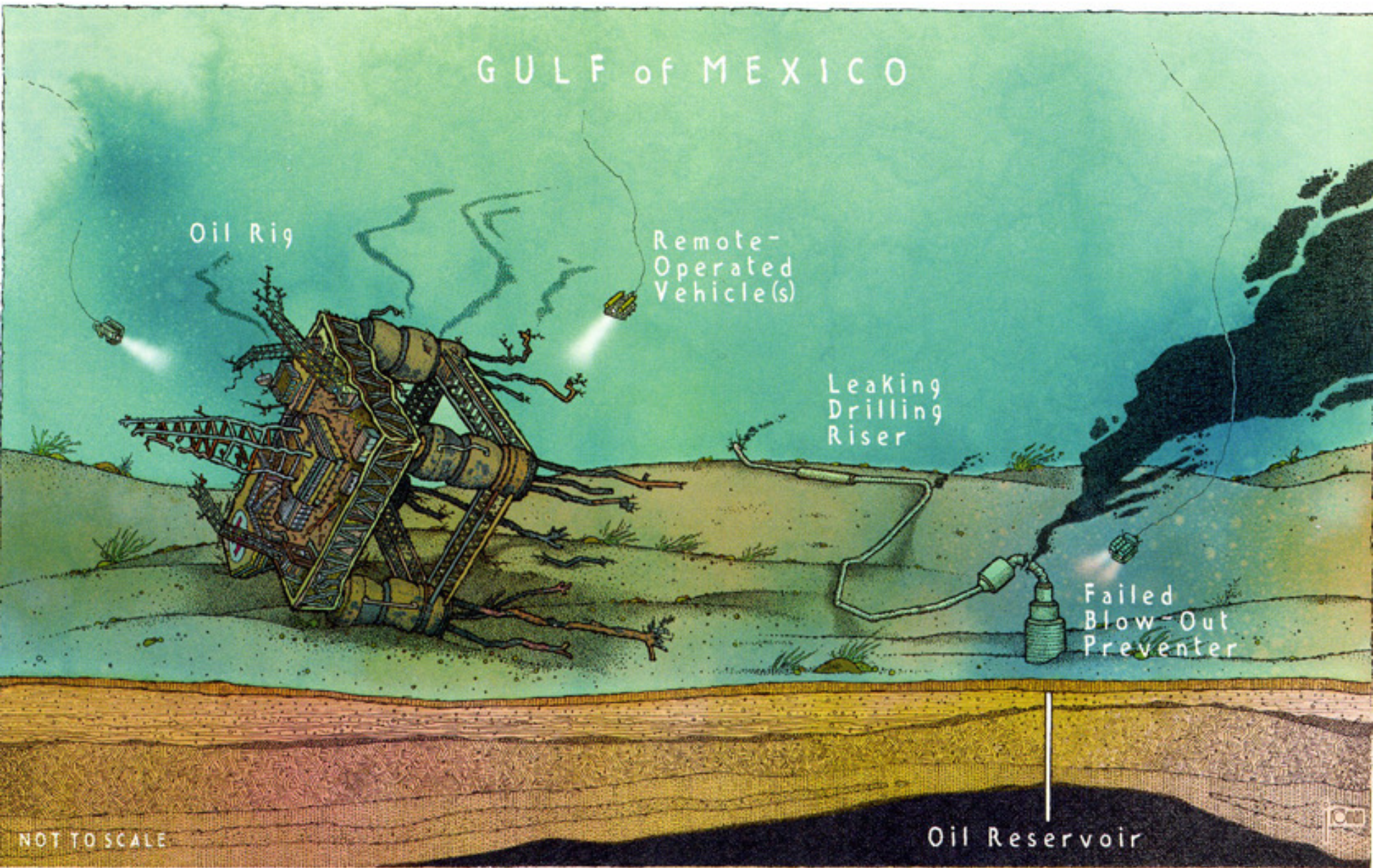
Remote-
Operated
Vehicle(s)

Leaking
Drilling
Riser

Failed
Blow-Out
Preventer

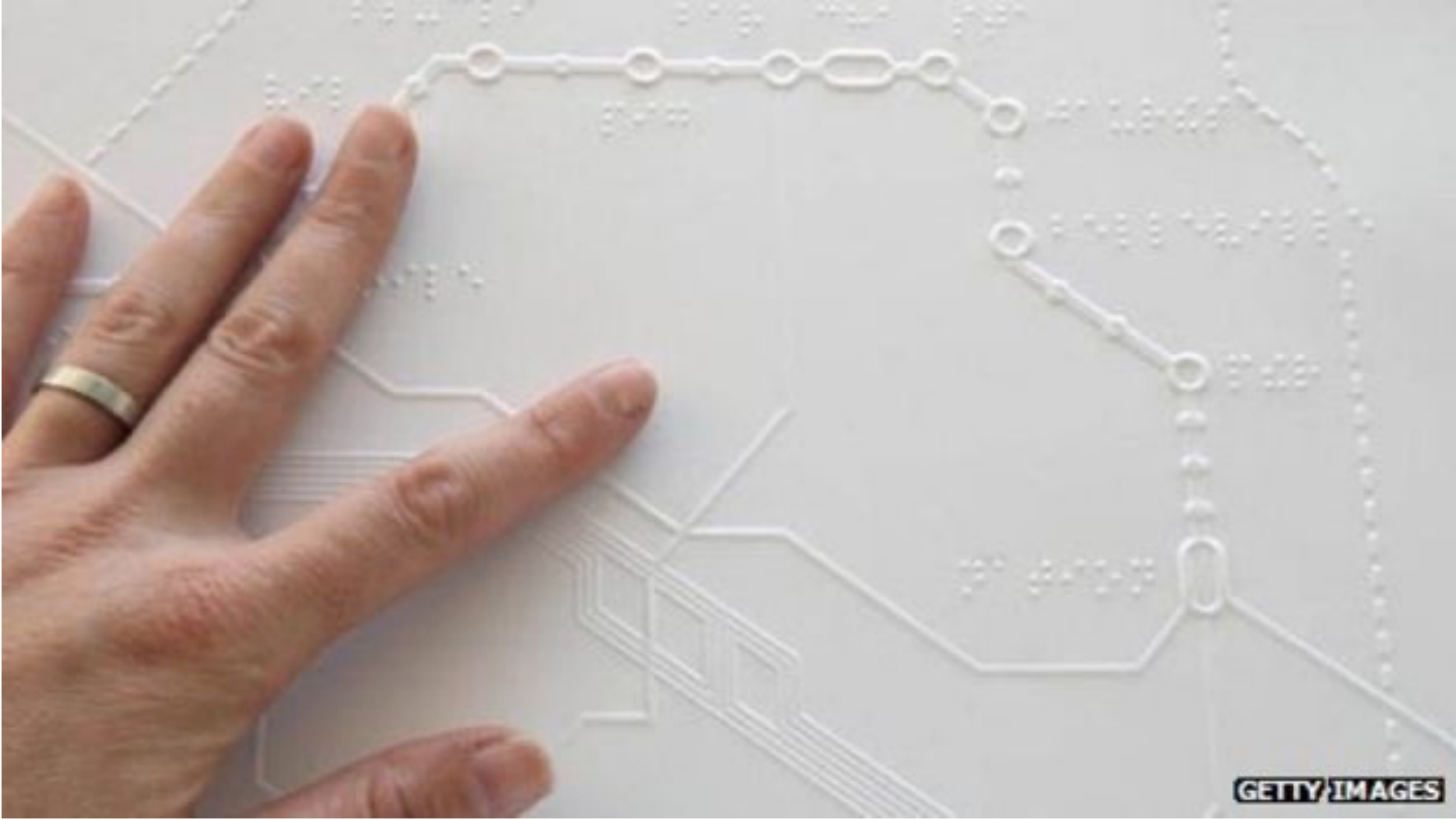
Oil Reservoir

NOT TO SCALE





almeno qualche immagine per “tutti”





Nella creazione e selezione di immagini occorre evitare di suggerire e trasmettere idee forzate o errate della realtà

non ci si deve lasciar trascinare dal loro fascino, ma restare coerenti al tema

il re Davide
Jan Massys, 1562?



Le immagini nella scienza

Images are inextricable from the daily practices of science, knowledge representation, and dissemination.

Diagrams, maps, graphs, tables, drawings, illustrations, photographs, simulations, computer visualizations, and body scans are used in everyday scientific work and publications.

Le immagini per lo scienziato

the great mystery starts that I cannot grasp anything that cannot be “visualized”

Ehrenfest to Pauli,
26 novembre, 1928

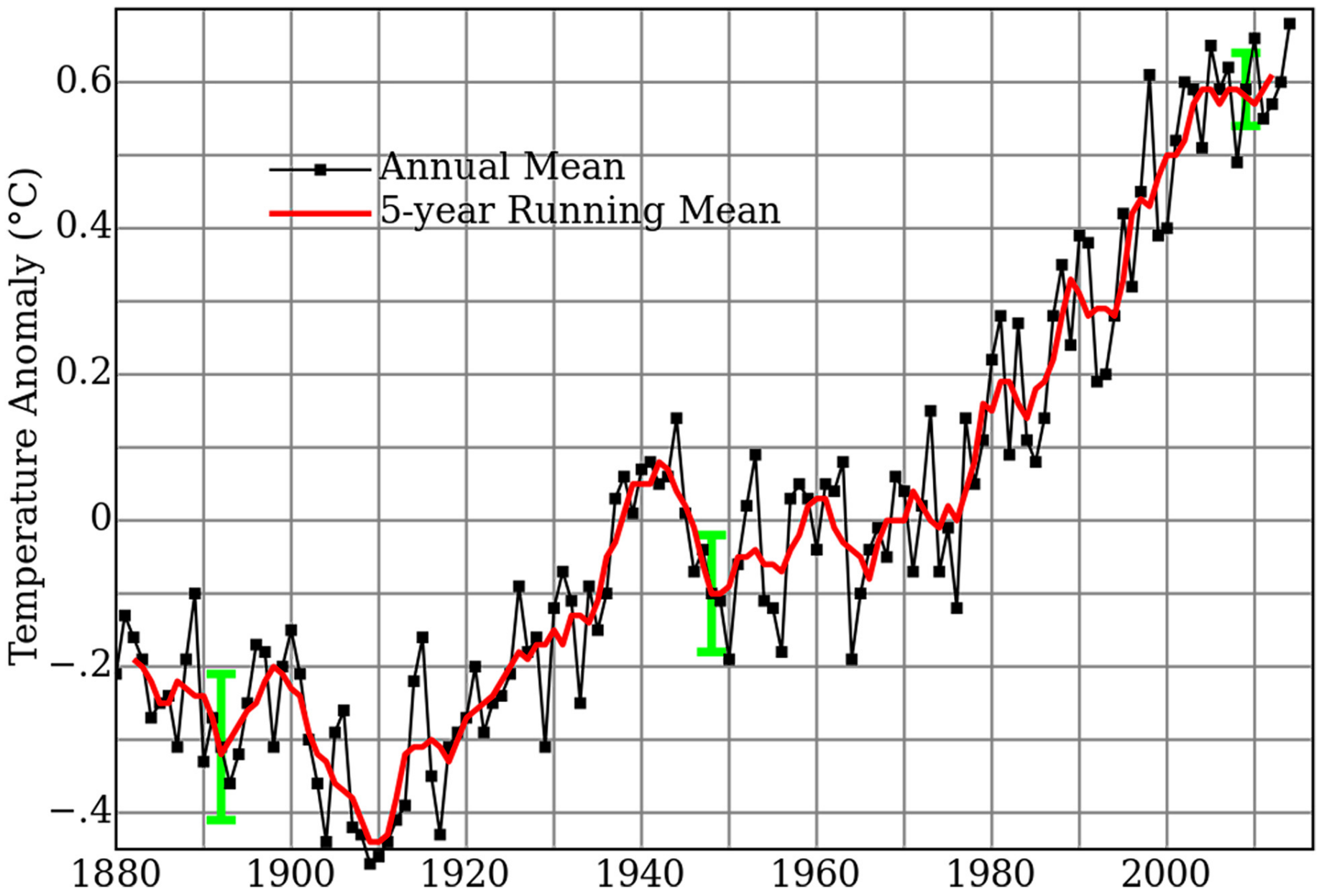


Today, we live in a visual culture which also values numbers and science. Scientific images rely on these cultural preferences to create persuasive representations.

Scientific images and visualizations are exceptionally persuasive because they partake in the objective authority of science and technology, and they rely on what is regarded as immediate form of visual apprehension and engagement.

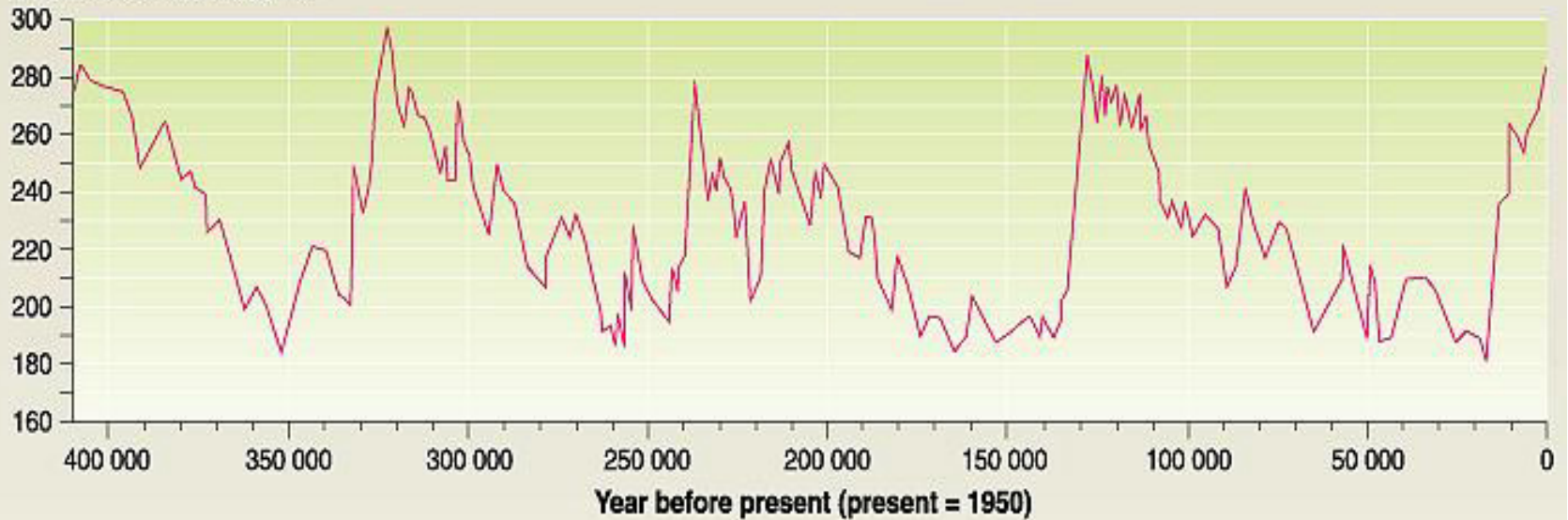
R.V. Burri, J. Dumit

Global Land-Ocean Temperature Index

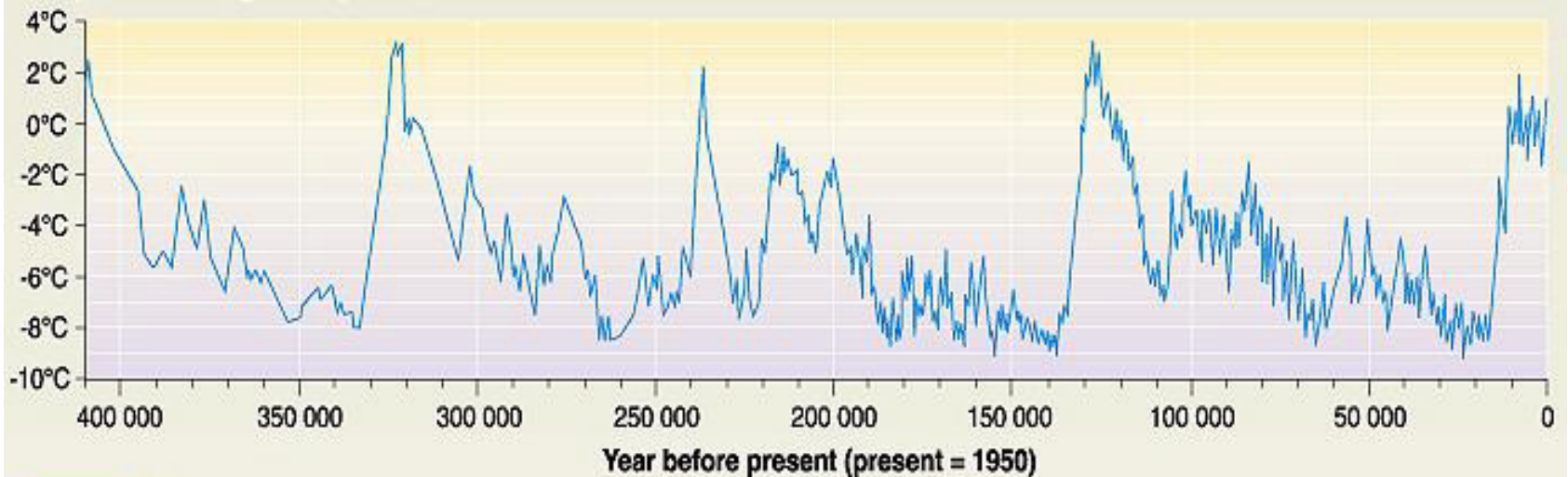


Temperature and CO₂ concentration in the atmosphere over the past 400 000 years (from the Vostok ice core)

CO₂ concentration, ppmv



Temperature change from present, °C



The fact that the visible forms of written sentences are arbitrary with respect to their meaning is a great source of the convenience and flexibility of textual representations. It is an easy format with which to express very abstract or general ideas, which is why serial representations are the preferred systems for expressing logical relations.

Visual representations are significantly different. The relation of their component parts in space does contribute to the meaning of figures. The spatial features of a figure can refer to spatial relations (as in a diagram of a molecule), temporal relations (time lines), relations between properties (graphs) etc.

Other visible features like color may also contribute to the meaning of visual representations, depending on the system, but the referential role of spatial relations is the fundamental feature of visual representations.

Because of this fundamental feature, the visible *forms* of visual representations are related to their referents.

Le immagini di una pubblicazione entrano nella dimostrazione della verità dell'assunto della comunicazione.

Mentre il testo (come la parola) si articola nel tempo, l'immagine si colloca nello spazio.

In generale l'immagine è una rappresentazione bidimensionale sintetica di un insieme multidimensionale di informazioni.

La scelta della "sezione" finale nello spazio multidimensionale fa parte del processo dimostrativo



Masaccio: *Il Tributo*, 1425

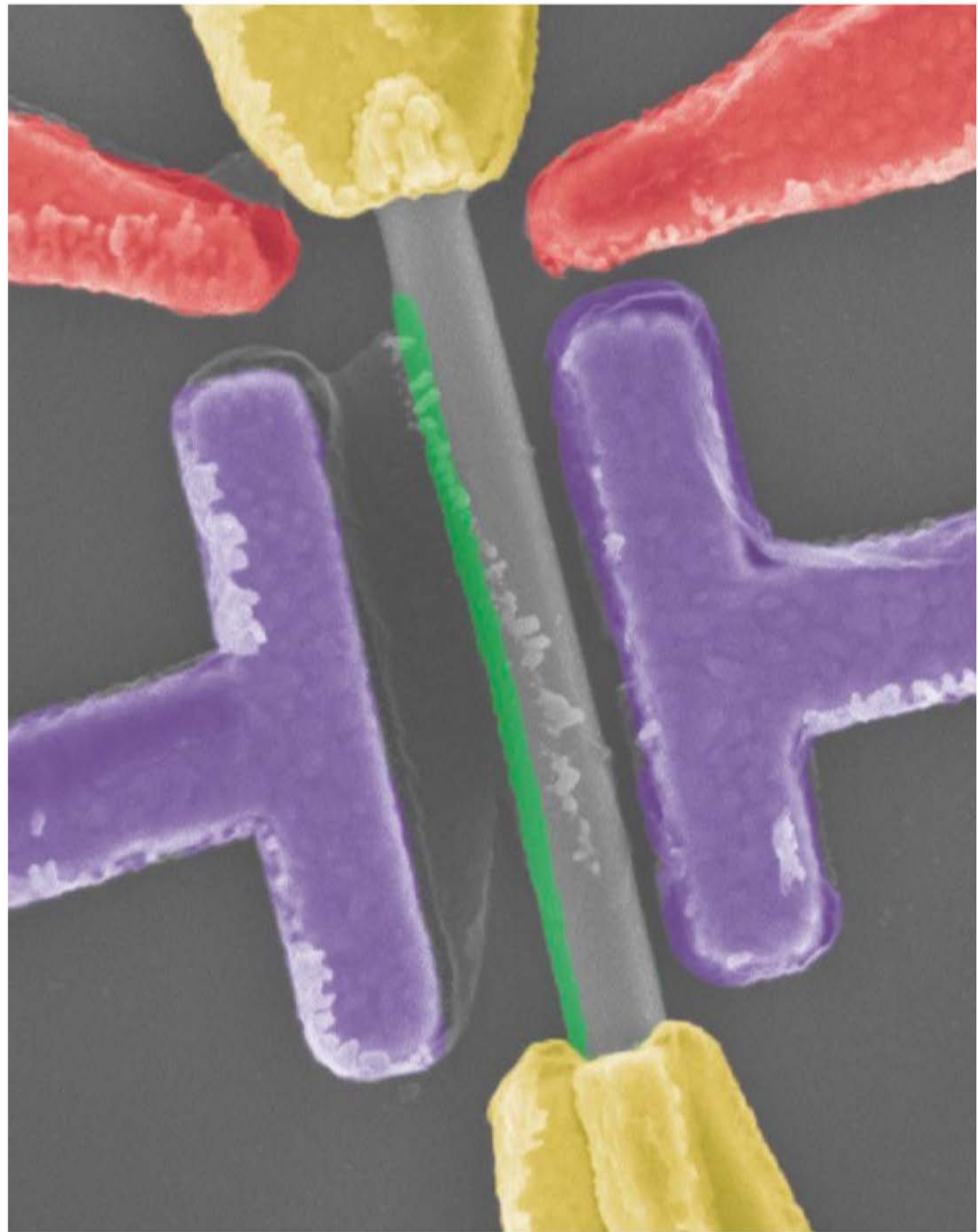
Firenze chiesa del Carmine, Cappella Brancacci

Nature, 10 March 2021

We found no evidence of fabrication: all data in the publication seem to be genuine results of measurements.

However, the research program the authors set is particularly vulnerable to self-deception, and the authors did not guard against this.

Zhang, H. et al *Nature* 556, 74–79 (2018).



Images are not isolated representations in scientific communication.

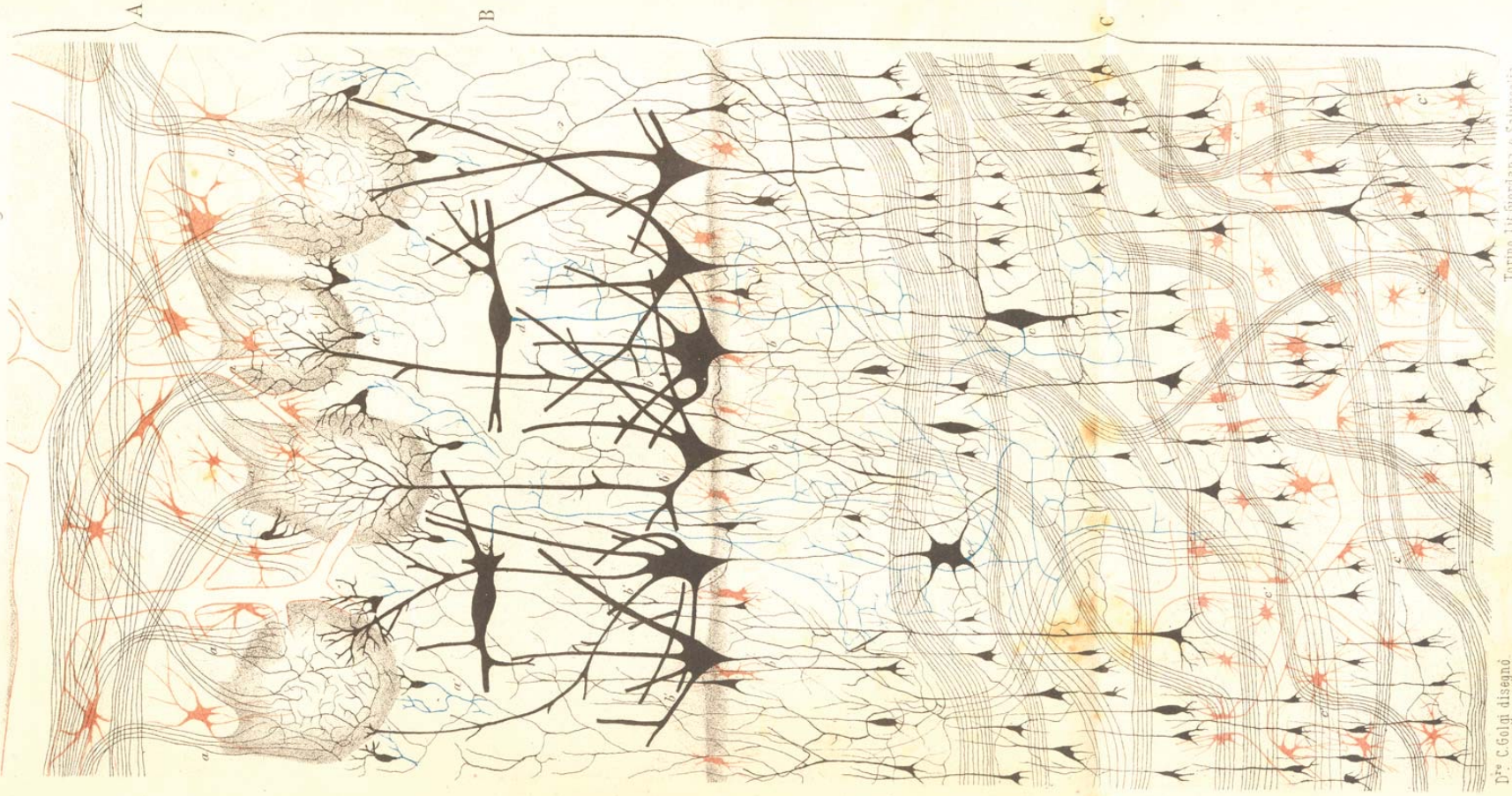
Although many sketches and pictures can easily be seen to resemble a familiar object of interest, what a picture is doing in a textual representation is not disclosed by naming what it resembles.

Many diagrams take the form of “conceptual” models of, for instance, a flow of ions across a membrane, a cycle of biochemical transformations, or a molecular sequence.

At times, such images include symbolic, iconic and even fantastic features; for example, vectors, anthropomorphized cartoon figures, chemical formulae, and labels. Such hybrid combinations of schematic, pictorial, and verbal constituents make up a kind of “working conceptual hallucinations.”

Tav. VII

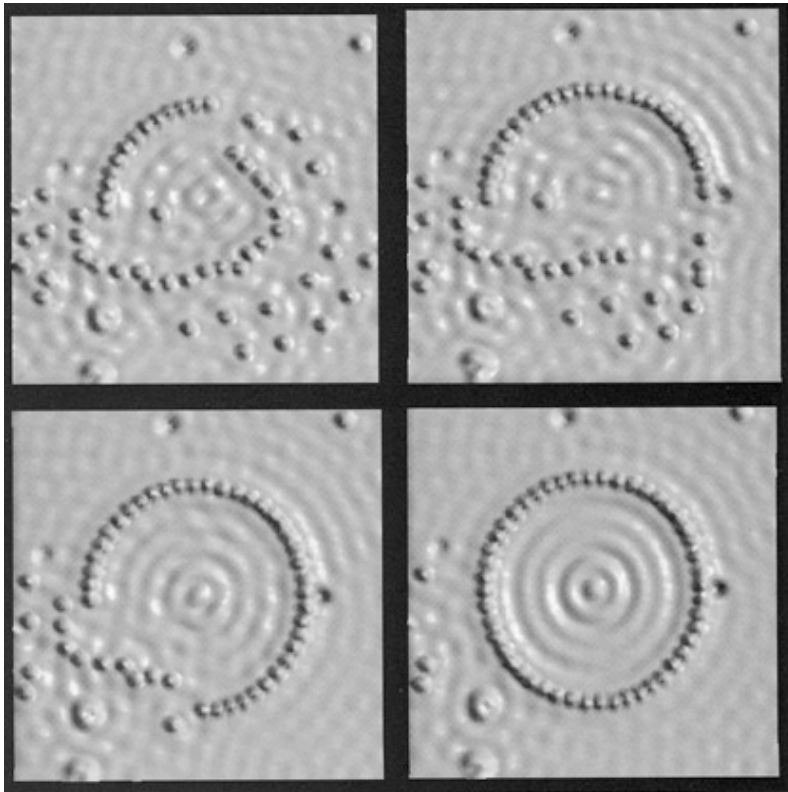
D.^o C. Golgi-Bulbi olfactorii



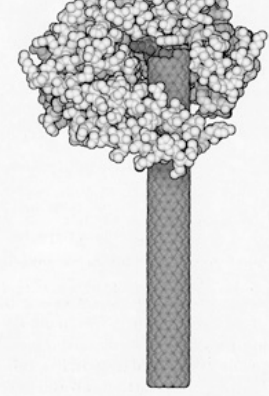
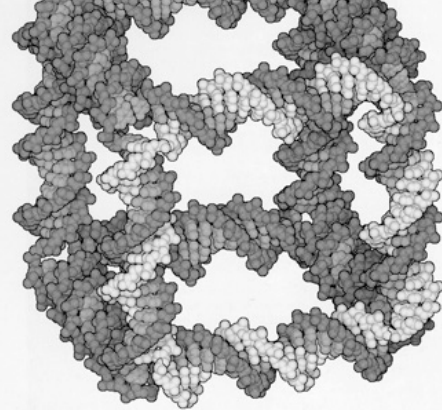
D.^o C. Golgi disegno

Torino Lit. Giordana e Salusella.

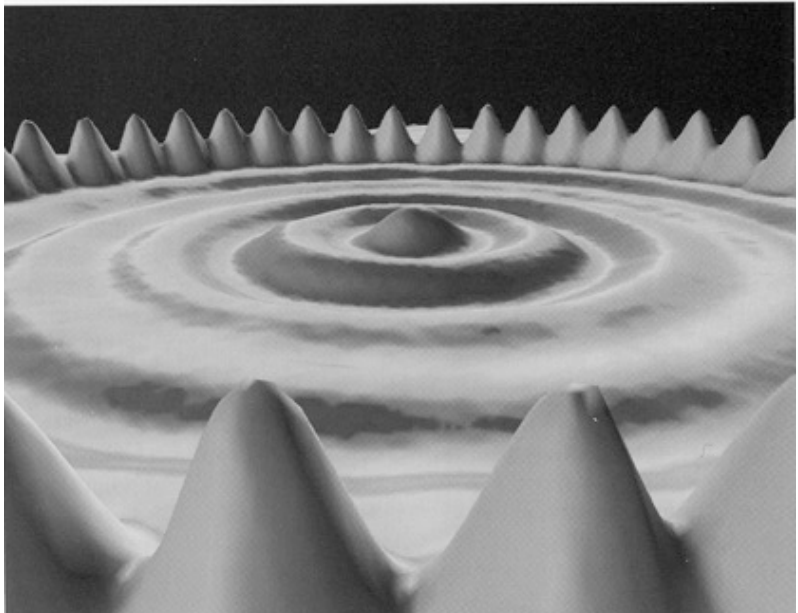
Camillo Golgi
***Rivista Sperimentale di Freniatria e Medicina Legale* in 1875**



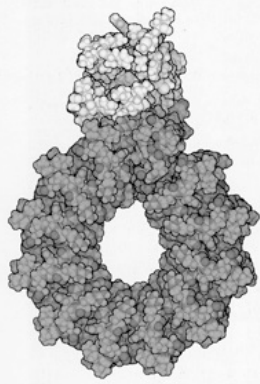
a. DNA Cube



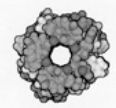
b. Nanotube Synthase



i. Quantum Corral



c. Proton-Driven Rotary Motor



e. Calixarene and Buckminsterfullerene



f. Rotaxane



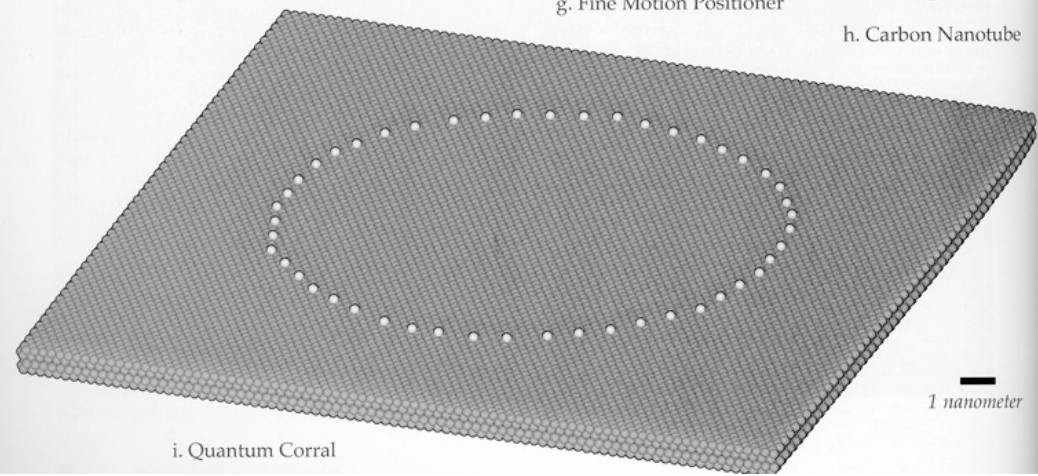
d. Peptide Nanotube



g. Fine Motion Positioner



h. Carbon Nanotube



1 nanometer

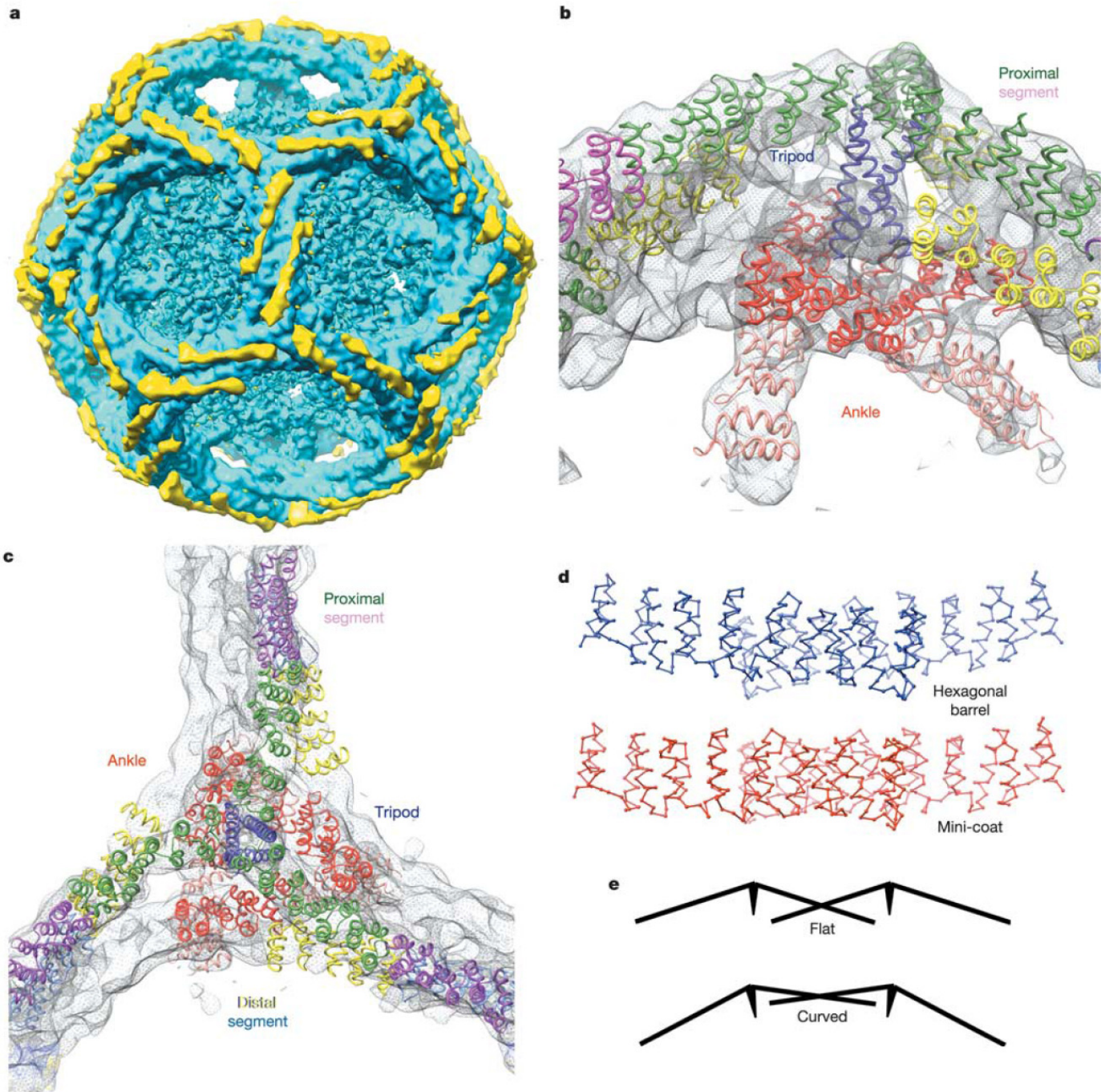


Figure 7 How clathrin forms lattices with different curvature: the mini-coat **a** Image

orientations. Colours are those of the corresponding CHCR segment in Fig. 4a. **c** A hull

An appreciation of the picture's conceptual and documentary functions can be gained only when one places it within a cross-referential network.

This network includes various other textual features – captions, headings, narratives, and other tables, graphs, photographs and pictures – as well as the practices within which these textual features have a role.

The polysemous properties of pictures are readily grasped when one flips through an illustrated text and examines the pictures while covering-up the captions.

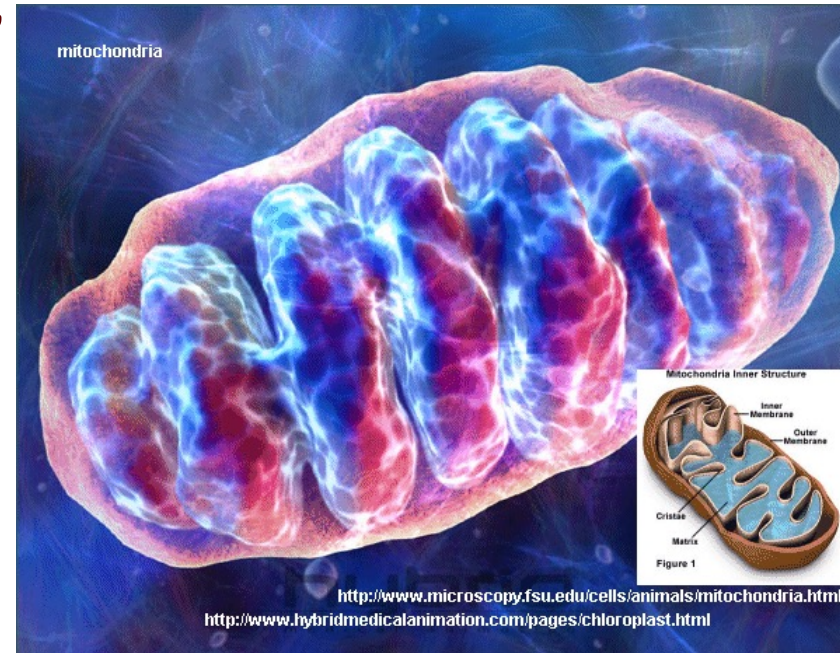


Even when a picture obviously resembles an object, what a picture is doing in a textual representation is not disclosed by naming what it resembles.

Images are not isolated representations in scientific communication.

Many diagrams take the form of “conceptual” models of, for instance, a flow of ions across a membrane, a cycle of biochemical transformations, or a molecular sequence.

At times, such images include symbolic, iconic and even fantastic features; for example, vectors, anthropomorphized cartoon figures, chemical formulae, and labels. Such hybrid combinations of schematic, pictorial, and verbal constituents make up a kind of “working conceptual hallucinations.”

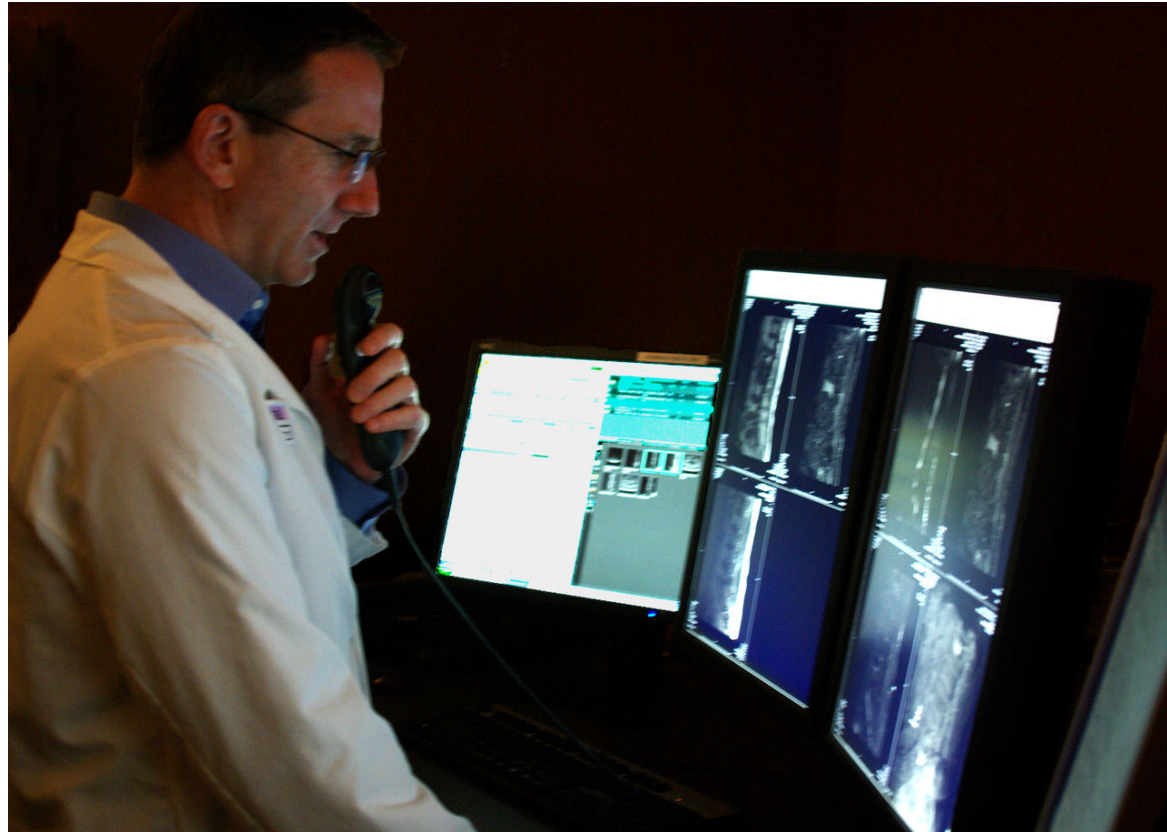


L'esplorazione di domini lontani dalla scala umana richiede lo studio e la misura di proprietà e grandezze nuove e irraggiungibili per i nostri sensi.

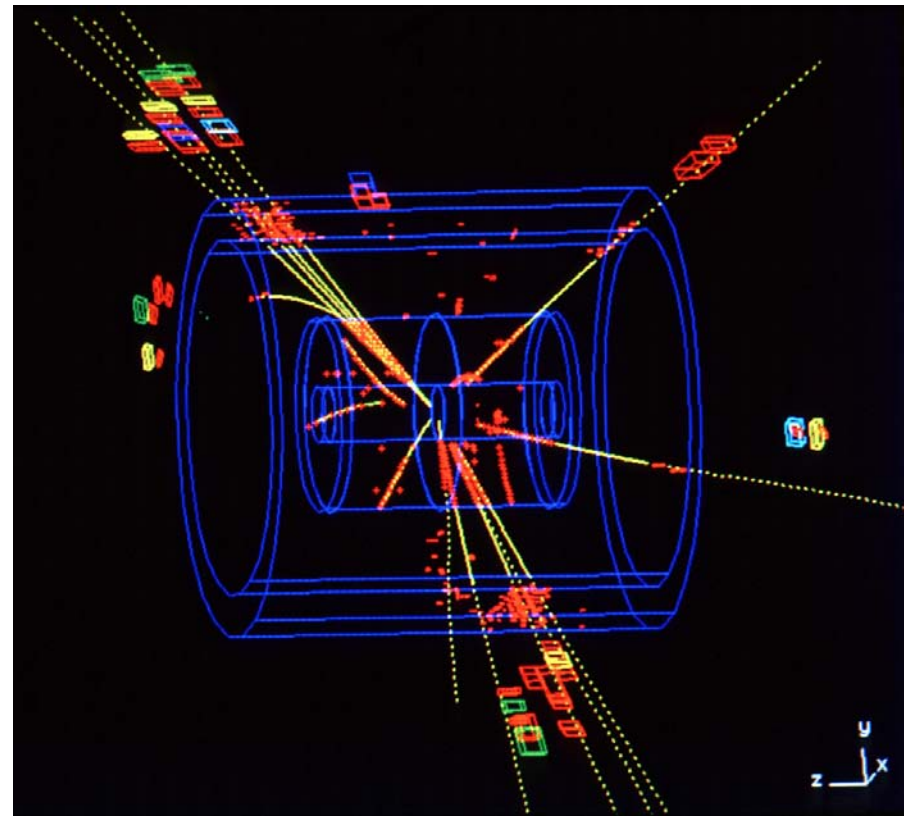
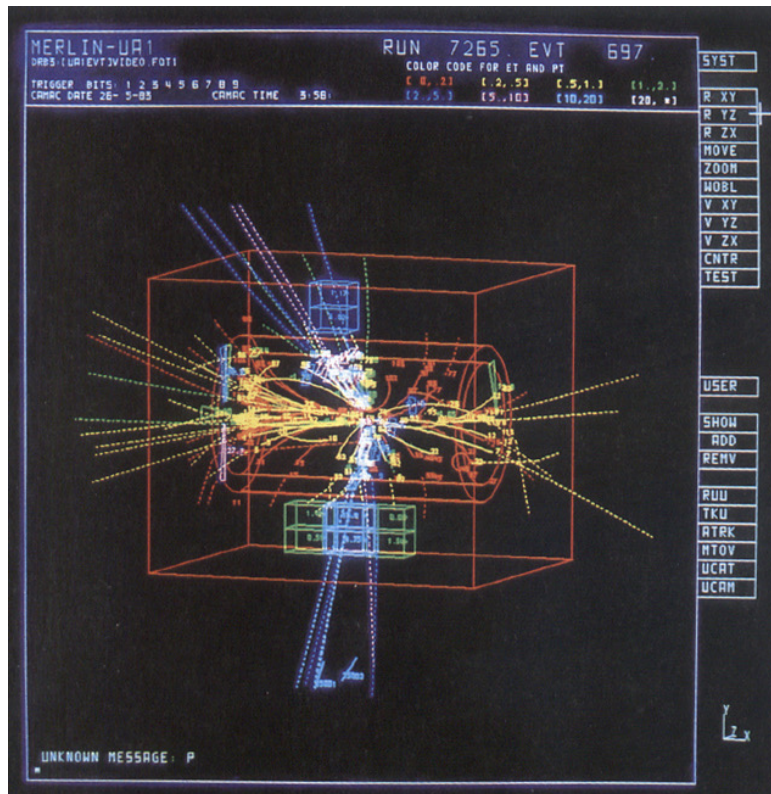
Diventa indispensabile la mediazione di strumenti che non solo amplificano le potenzialità osservative, come ad esempio i telescopi o i microscopi ottici, ma "creano" gli stessi fenomeni da osservare.



dall'osservazione diretta, alla fotografia, alla ricostruzione dell'immagine dal calcolatore



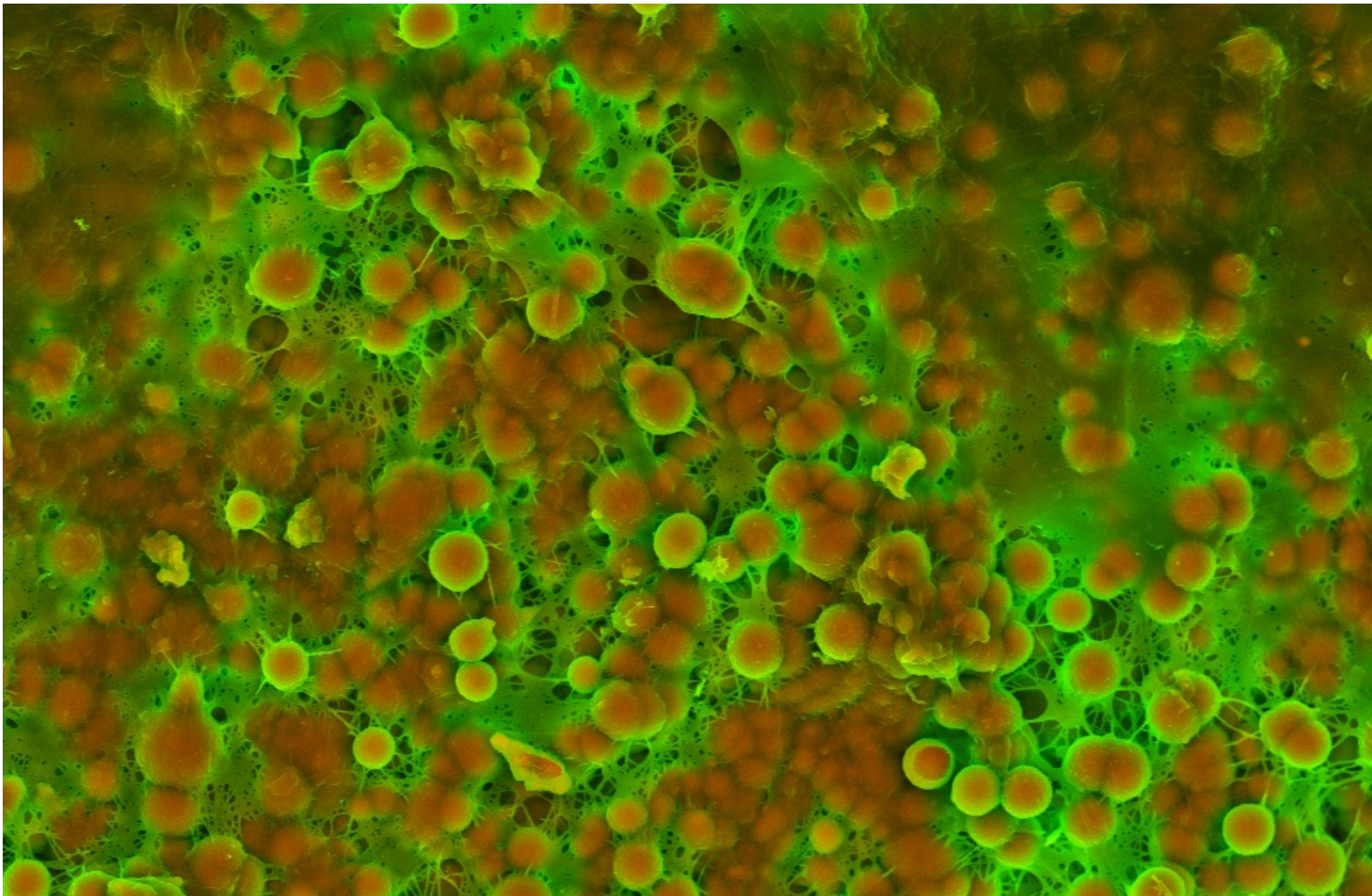
Le ricostruzioni grafiche fornite dai rivelatori non sono immagini del reale, ma sono strumenti indispensabili per guidare l'analisi delle informazioni, soprattutto nel caso di fenomeni complessi



Il problema della mediazione strumentale: chi è "l'artefice"?

soluzione: la continuità dall'osservazione diretta





Some pictures may include conventional clues for recognizing topics and themes, but in many cases what any picture is used to illustrate and how it functions as a representation remain elusive until one reads the caption, takes account of relevant chapter and section headings, and finds the textual passage that refers to the picture.

Methods

Coat preparation, data collection and initial image processing

Coats were assembled²⁸, micrographs recorded, visually inspected on an optical diffractometer and only those showing clearly visible Thon rings²⁹ were digitized, particles picked, and initial reconstructions calculated as described in Supplementary Information. The first stages of image processing were performed using IMAGIC³⁰, resulting in a symmetry averaged three-dimensional reconstruction³¹.

Image refinement

Contrast transfer function (CTF) parameters were determined using CTFTILT³². Only micrographs for which CTF parameters could be determined accurately (fitting correlation coefficient >0.20) were selected. CTF parameters were calculated individually for each particle using values from CTFTILT (average defoci in two perpendicular directions, astigmatism angle at the micrograph centre, position of tilt axis and tilt angle) and *x* and *y* coordinates of the particle centre.

The three-dimensional model calculated from class averages was used as an initial reference for refinement by FREALIGN version 6.07 (ref. 33), which determines angular and shift parameters of the particles, corrects for CTF and computes a three-dimensional reconstruction. FREALIGN was run on a 30-node Linux cluster managed by LSF software (Platform Computing Corporation). Search and refinement of particle orientations were limited initially to a resolution range of 800–40 Å. A brute-force search (FREALIGN mode 3), with an angular step of 10°, was used to determine Euler angles and *x,y* shifts of individual particles relative to the initial model. This search was followed by 10 cycles of iterative refinement. At this stage all particles were included in the three-dimensional reconstruction.

In subsequent refinement, we used only particles showing high cross-correlation with the reference (FREALIGN PRES < 62°, from 800 Å to 40 Å). Particle images were first re-cut from the original micrographs averaged over 3 × 3 pixels (pixel size, 4.2 Å; Nyquist limit, 8.4 Å). After 30 iterations, refinement in the 800–8.4 Å resolution range converged, as judged by stable PRES values. Particle images were then again re-cut from the original micrographs averaged over 2 × 2 pixels (pixel size, 2.8 Å; Nyquist limit, 5.6 Å). The final 10 refinement cycles were run on a 64-bit AMD Opteron workstation and included data in the 800–5.6 Å resolution range. Density in the centre of the three-dimensional reference model used for refinement was masked out using a soft-edged mask with a 40-pixel radius for 3 × 3 binned images and a 60-pixel radius for 2 × 2 binned images. At the end of the refinement process, a tight mask was applied to the three-dimensional reference model to flatten density corresponding to the surrounding solvent (FREALIGN XSTD parameter set to 2.0).

set to 2.0).

The nominal resolution of the final reconstruction was estimated from the spatial frequency at which the FSC fell to 0.143 (ref. 18). Reconstructed maps were low-pass filtered to exclude data beyond this resolution. A negative B-factor of 1,000 Å² was applied (in reciprocal space, as $\exp(-0.25Bs^2)$; *s* is resolution in Å⁻¹) to the final reconstruction, to restore high-resolution contrast. The difference between light-chain-bound and light-chain-free coat densities was computed using a resolution bin-dependent scaling procedure implemented in EMAN³⁴. Chimera³⁵ and O³⁶ were used to produce surface-rendered views of density.

Local symmetry density averaging

Local symmetry EM density averaging used O³⁶ and MAVE³⁷ (Uppsala Software Factory). The atomic model of the proximal region¹⁷ was placed into each of the local symmetry-related positions. A transformation from the reference position to each symmetry-related position was found with LSQ_EXPLICIT in O, using least-square minimization of distances between pairs of residues 1279, 1327 and 1516 in reference and rotated models. A 7.5-Å-radius mask was created around the atomic models. MAVE, which optimizes the real-space cross-correlation between the masked reference and symmetry-related density (command IMPROVE), was used to refine the operators, which were then used for local symmetry density averaging and for projecting the average onto a mask in the reference position (command AVERAGE). The averaged density was expanded onto masks in the rotated positions (command EXPAND). Density overlap from the expansion was removed using MAMA³⁸. The FSC after n.c.s. averaging (Supplementary Fig. S1e) was computed by dividing the particles into two groups and calculating for each group an independent image reconstruction, which was then averaged (in segments) using the n.c.s. operators.

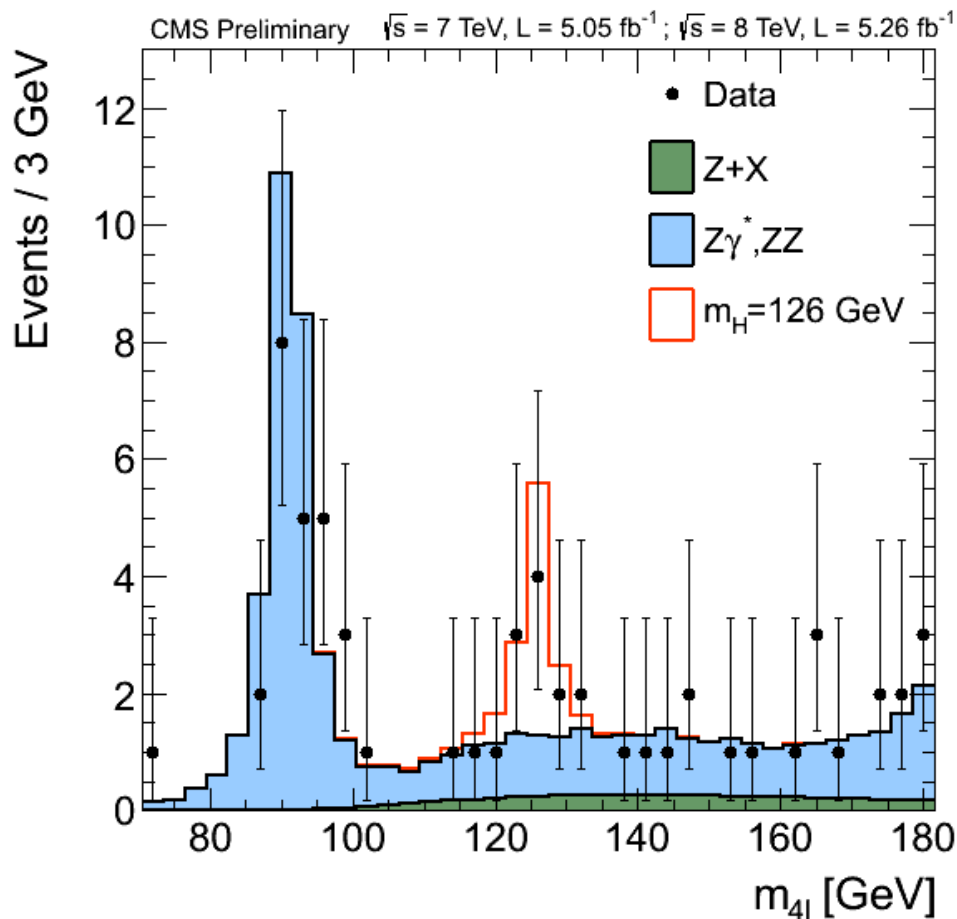
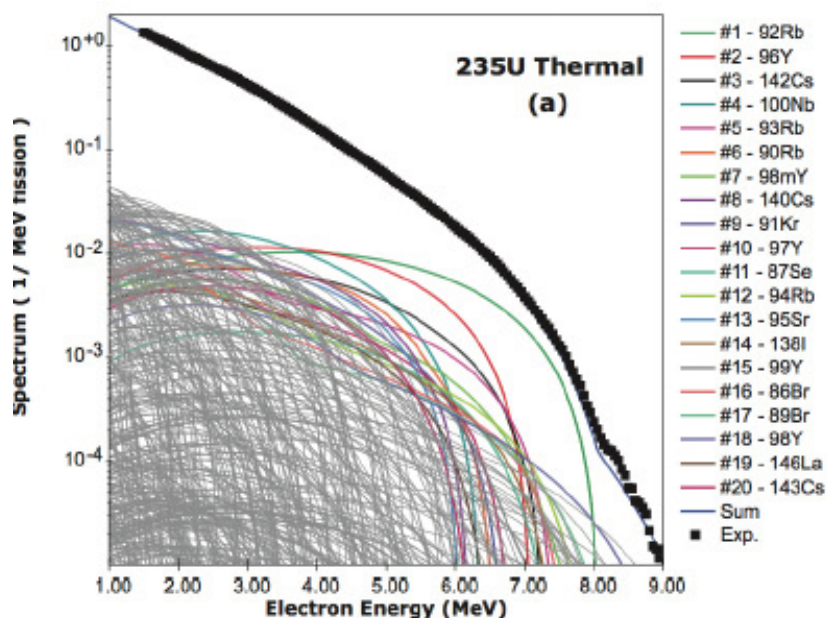
Modelling atomic structures of clathrin fragments

Three-dimensional atomic structures of CHCR0-5 and CHCR7 were modelled (using MODELLER^{39,40}) as described in the caption to Supplementary Fig. S3.

Fitting atomic models into cryoEM maps

Clathrin atomic models were inserted into the local symmetry averaged clathrin coat EM density map using O³⁷. The fit was optimized using rigid body refinement in MAVE (command IMPROVE). The reference electron density used for the optimization was calculated from the atomic model and filtered to the nominal resolution of the corresponding EM map using CCP4 programs SFALL and FFT⁴¹. Correlation coefficients of the fitting as output by MAVE ranged from 0.6 to 0.8. Positions of some of the terminal helices (helices *a*, *b* and *i*, *j*) in the models for CHCR0–5 and CHCR7 were shifted to provide a better fit to density. Helical structures of the tripod and the light-chain fragment were modelled using Insight II (Accelrys).

Anche diagrammi bidimensionali non sono necessariamente di immediata portata senza una precisa individuazione delle coordinate rappresentate e dei simboli impiegati



Le immagini operative degli scienziati non possono venire direttamente impiegate nella comunicazione al pubblico senza delicate precisazioni:

- sono fortemente sintetiche**
- non portano seco una chiara demarcazione delle aree di legittimità**
- postulano un contatto metacomunicativo tra gli interlocutori**
- corrispondono a una diversa visione del mondo rispetto ai profani**

Galileo a Cesi le immagini:

- mostrano dettagli troppo meticolosi e impediscono di cogliere gli aspetti essenziali e regolari nelle cose
- più sono accurate, più riflettono il disordine e le irregolarità naturali
- sono descrittive e sintetiche, incompatibili con l'ordine e l'analisi



le immagini originali fornite dagli strumenti di osservazione (misura) vanno rielaborate per mettere in evidenza gli aspetti essenziali di interesse per la ricerca e certamente per la comunicazione al pubblico

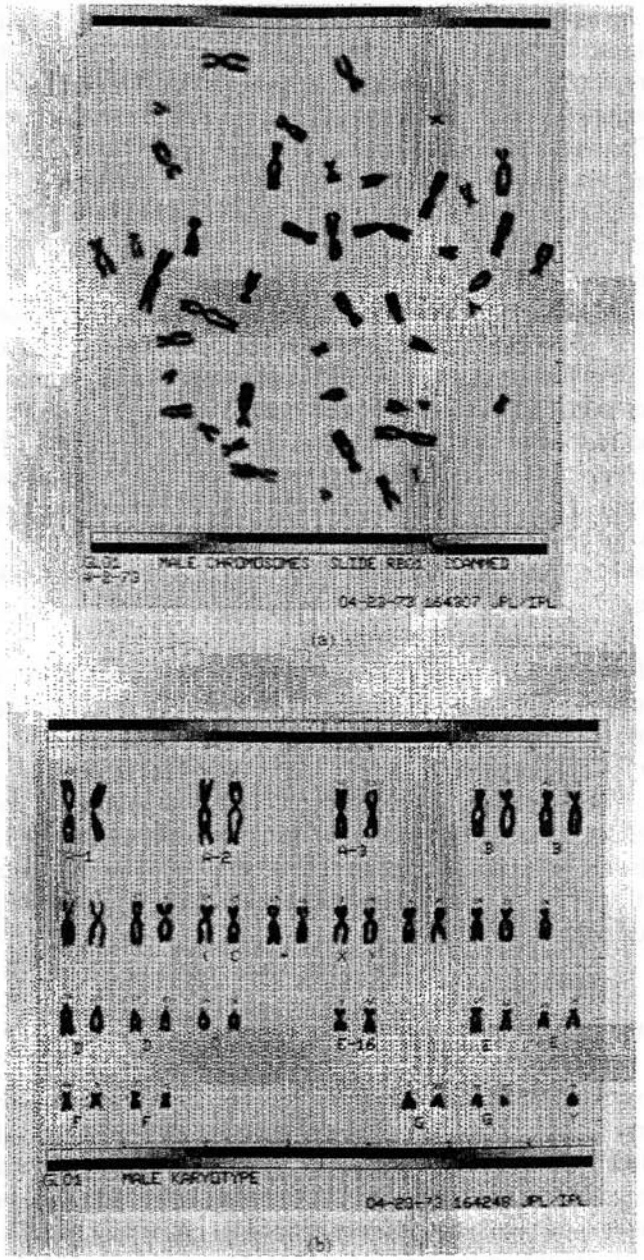
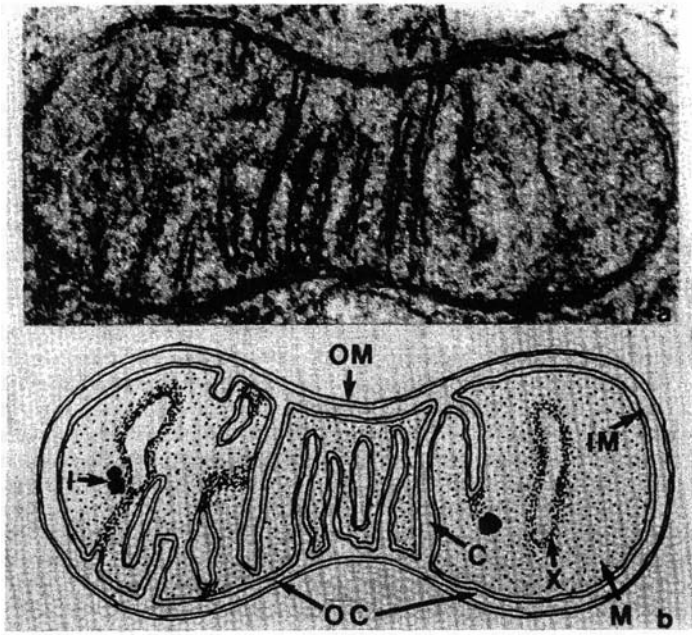
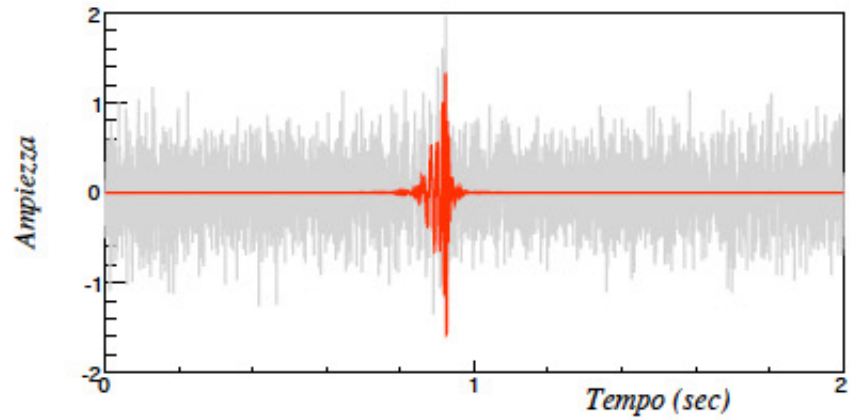
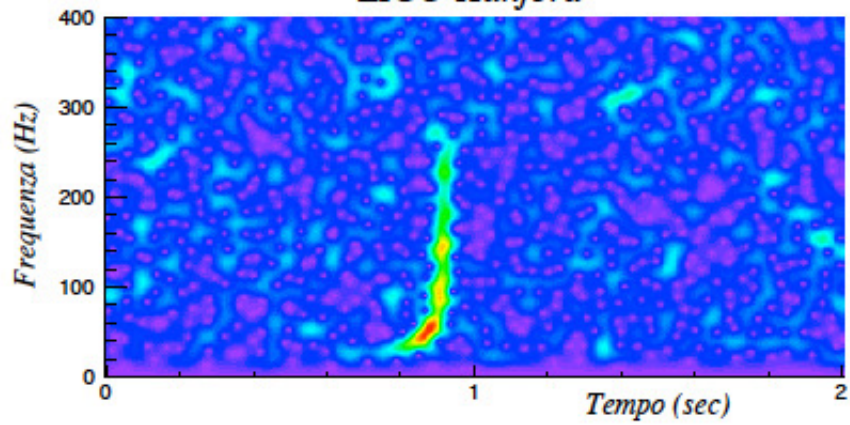
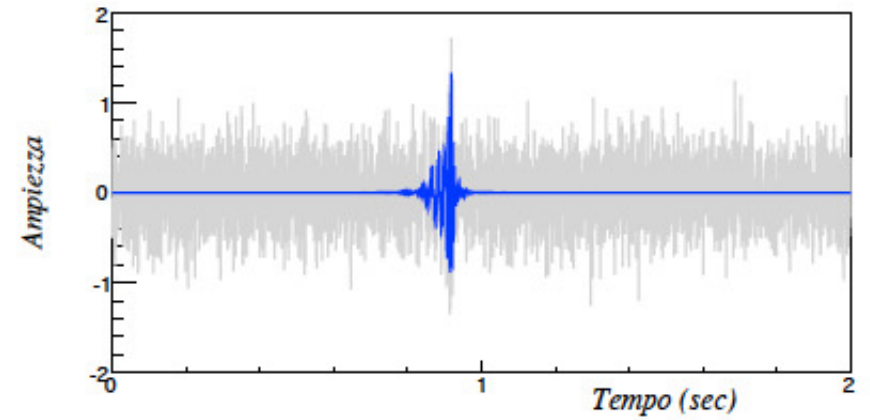
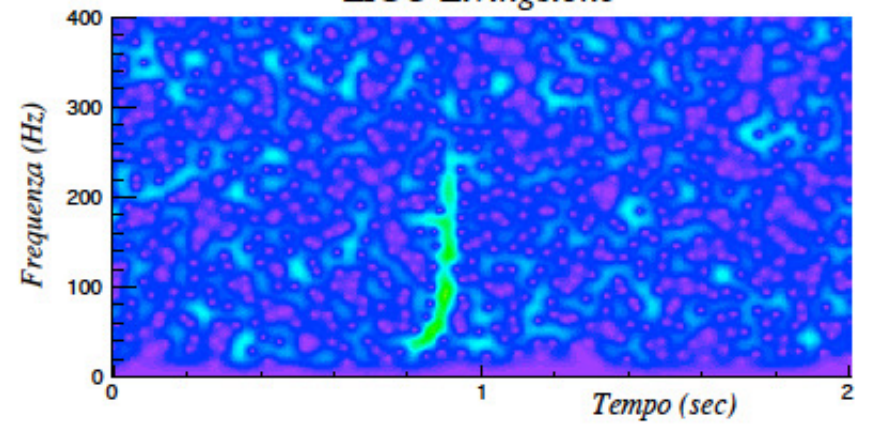


Fig. 5. Human chromosomes: (a) original; (b) karyotype. (From Kenneth R. Ca... (1979, p. 341), *Digital Image Processing*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall)

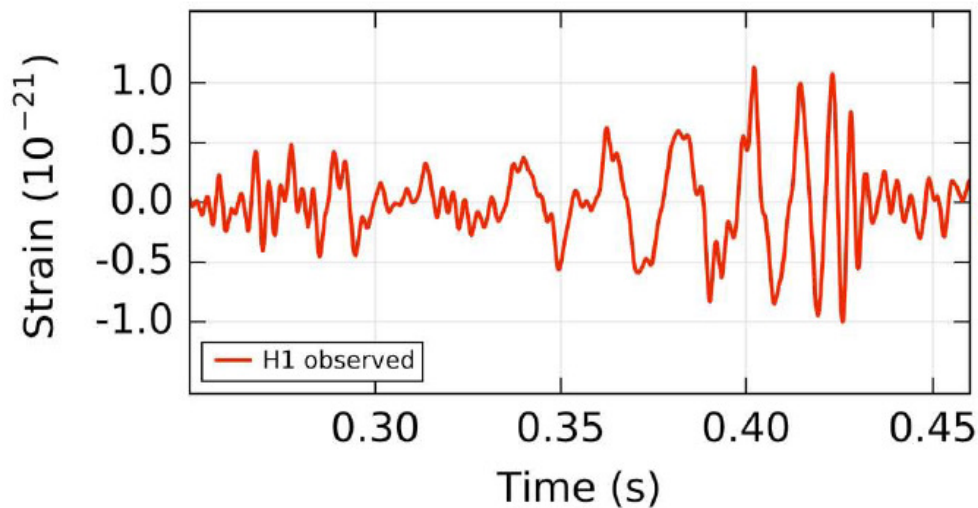
LIGO Hanford



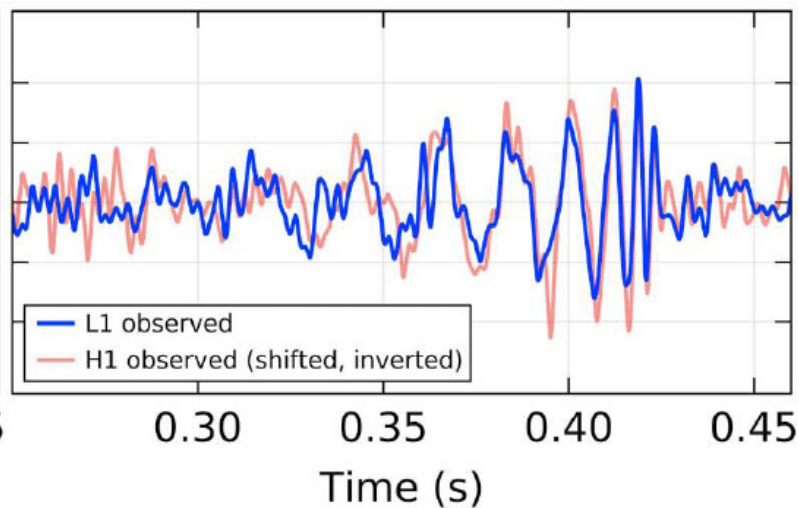
LIGO Livingstone



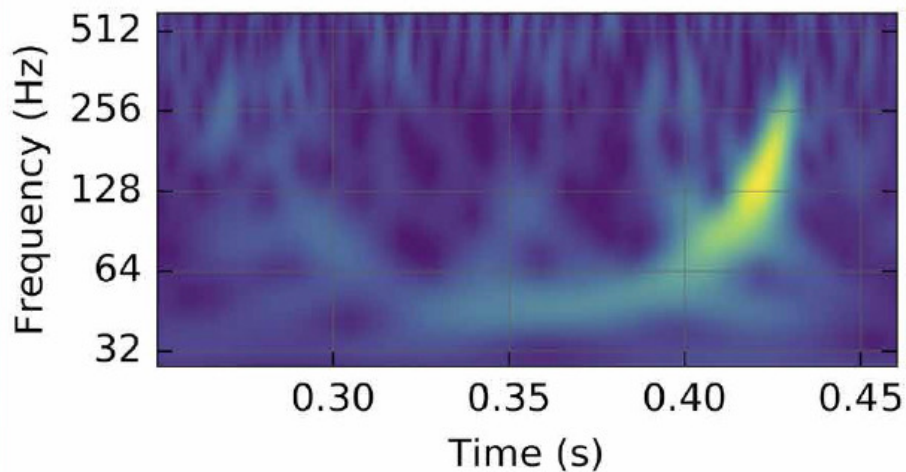
Hanford, Washington (H1)



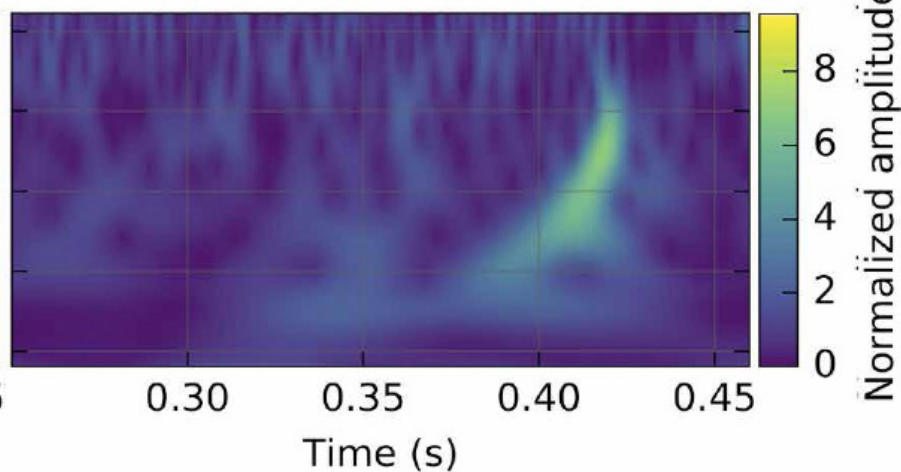
Livingston, Louisiana (L1)

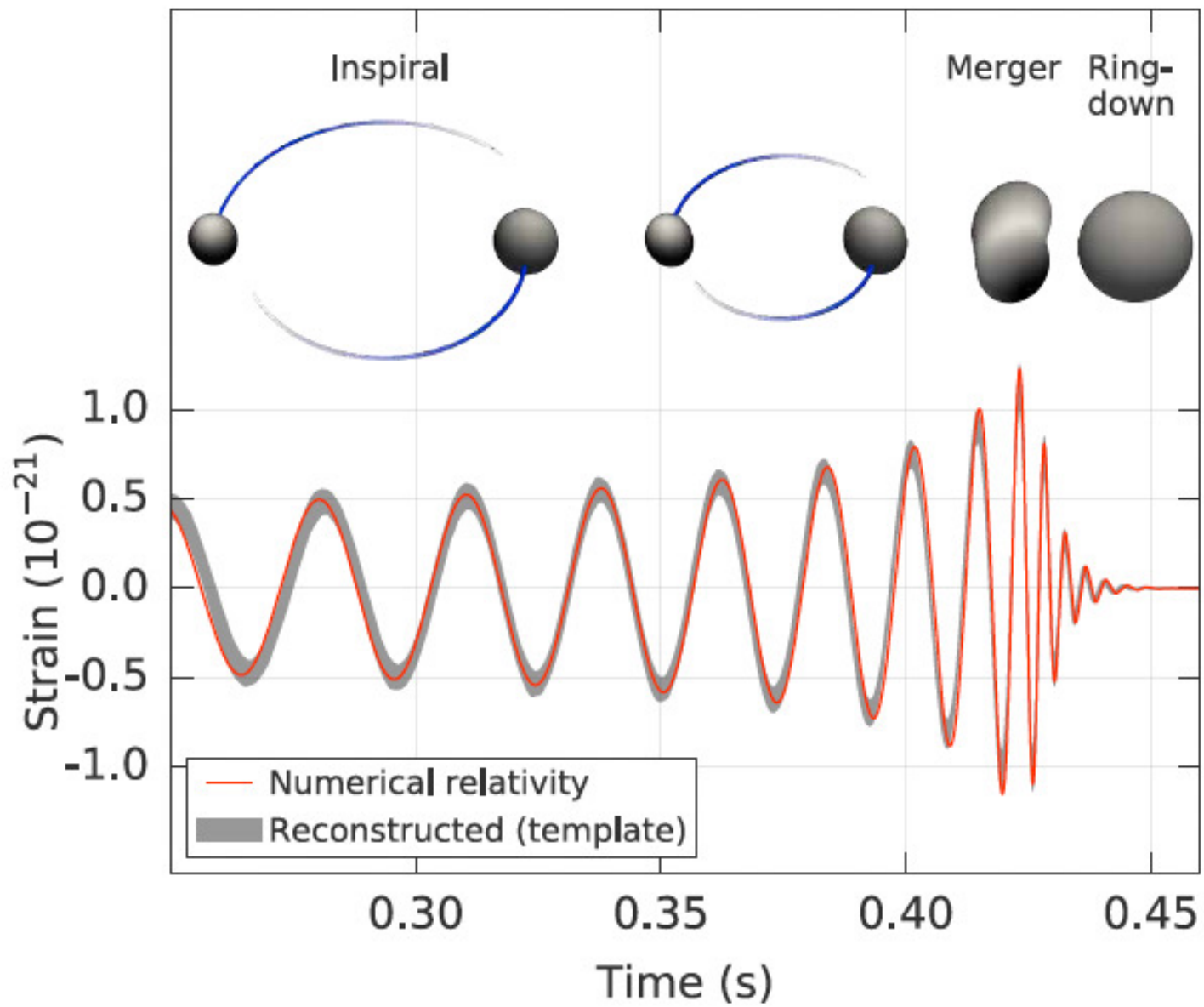


Hanford, Washington (H1)



Livingston, Louisiana (L1)





Esiste un immaginario collettivo, frutto della trasmissione culturale diretta o indiretta, che facilita in molti campi la comunicazione di idee, concetti, visioni della realtà.

L'immaginario deve essere mantenuto vivo dalla continuità delle istituzioni culturali. I materiali iconografici di universi culturali ove si è interrotta la tradizione, rimangono invece muti: resta solo il loro valore estetico



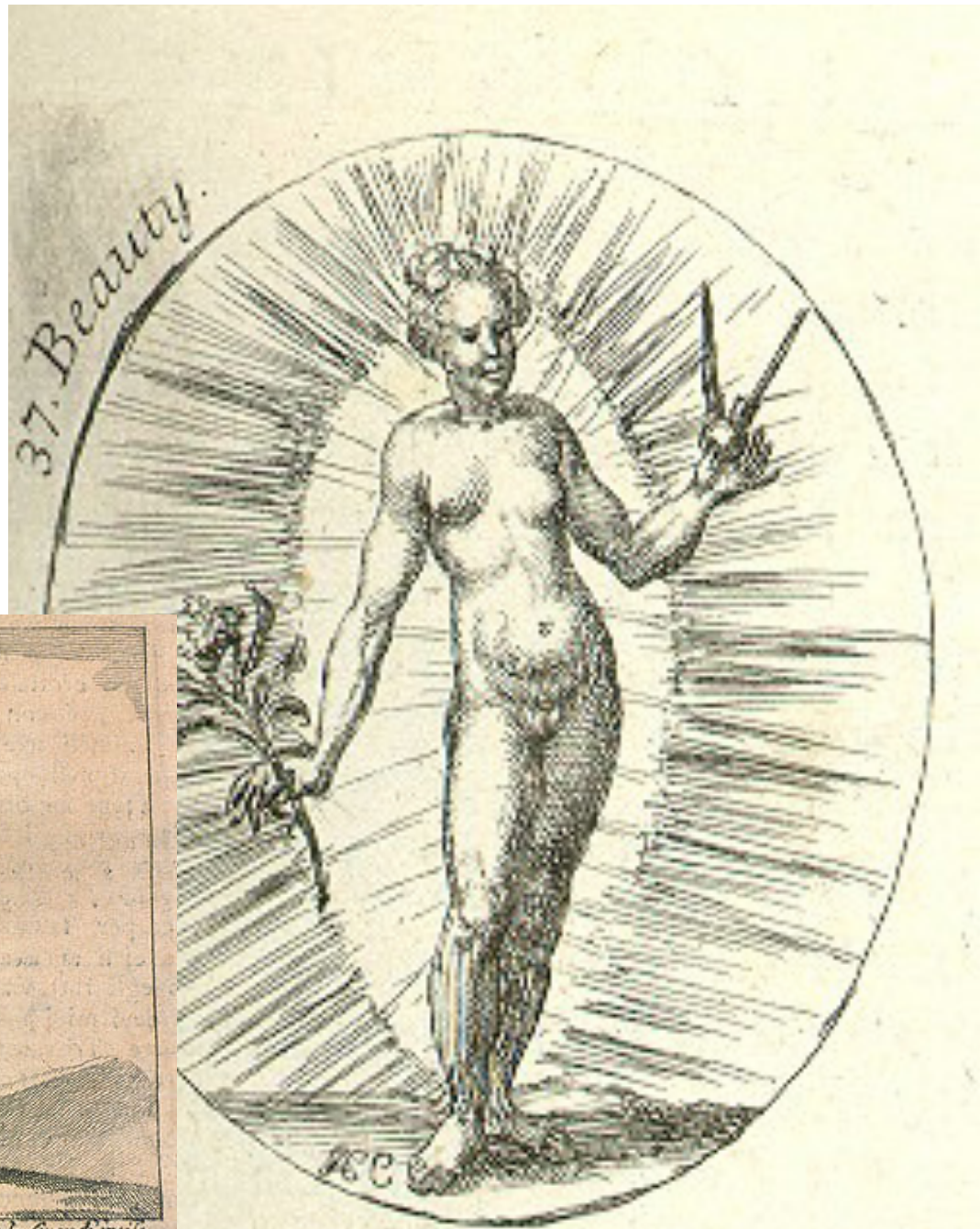
L'Iconologia di Cesare Ripa (1593) stabilisce come devono essere rappresentati concetti, vizi, virtù, stati d'animo e del corpo, attività pacifiche e militari ...

FIG. 37. Bellezza: *B E A U T Y*.

A Lady hiding her Head in the Clouds, and the rest of her Body is scarce visible, by reason of the Splendour that environs her. She stretches one Hand out of the Light, with a Lilly, and holds out a Ball and Compasses with the other.

Her Head in the Clouds shews that nothing is more *impossible* to be *clar'd*, nor nothing *less known*, being a Ray of Divinity. The Lilly denotes *Beauty*, the Ball and Compasses denote that Beauty consists in *Measure* and *Proportion*. The Flower *moves* the Senses, and *recreates* the Spirits; so does Love *move* the Soul to Enjoyment.

**Ripa divenne l'art
director della
pittura accademica
e manierista dei
secoli XVII e XVIII**



**Due secoli dopo
Ripa sarà il ricco
corredo
iconografico
dell'*Encyclopédie*
di Denis Diderot
a divenire a lungo
una fonte iconica
per la scienza e la
tecnica.**



* SYSTÈME FIGURÉ DES CONNOISSANCES HUMAINES.

ENTENDEMENT.

MEMOIRE.

SACRÉ. (HISTOIRE DES PROPHECIES.
ECCLESIASTIQUE.
CIVILE, ANC. & MODERNE.)
HIST. CIVILE... MEMOIRES
ANTIQUEES.
HISTOIRE LITTERAIRE... HISTOIRE CONTEMP.

HISTOIRE

NATU-
RELLE.

HISTOIRE CELESTE.
UNIFORMITE DE LA NATURE.
HISTOIRE DES METEORES.
DE LA TERRE ET DE LA MER.
DES MINERAUX.
DES VEGETAUX.
DES ANIMAUX.
DES ELEMENTS.
ECARTS DE LA NATURE.
PRODIGES CELESTES.
METEORES PRODIGEUX.
PRODIGES SUR LA TERRE ET LA MER.
MINERAUX MONSTREUX.
VEGETAUX MONSTREUX.
ANIMAUX MONSTREUX.
PRODIGES DES ELEMENTS.

TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.
TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.
TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.

USAGE DE LA NATURE.

TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.
TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.
TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.
TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.
TRAVAIL DE L'ART.
MÉTIER.

RAISON.

MÉTAPHYSIQUE GÉNÉRALE, ou ONTOLOGIE, ou SCIENCE DE L'ÊTRE EN GÉNÉRAL, DE LA POSSIBILITÉ, DE L'EXISTENCE, DE LA DURÉE, &c.

SCIENCE DE DIEU.
THÉOLOGIE NATURELLE.
THÉOLOGIE RÉVÉLÉE.
SCIENCE DES ESPRITS.
DIVINATION.
SIBES ET JAL PASSANS.
MAGIE NOIRE.

PNEUMATOLOGIE ou SCIENCE DE L'ÂME.
SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

ART DE PENSER.
ART DE RETENIR.
ART DE COMMUNIQUER.

SCIENCE DE L'ÉCRITURE.
SCIENCE DE L'ARITHMÉTIQUE.

SCIENCE DE L'ÉCRITURE.
SCIENCE DE L'ARITHMÉTIQUE.

SCIENCE DE L'ÉCRITURE.
SCIENCE DE L'ARITHMÉTIQUE.

MÉTAPHYSIQUE DES CORPS, ou PHYSIQUE GÉNÉRALE. DE L'ÉTENDUE, DE L'IMPÉNÉTRABILITÉ, DU MOUVEMENT, DU VUIDE, &c.

PURES.
COSMÉTISQUE.

MIXTES.
ASTRONOMIE.

PHYSICOMATHÉMATIQUE.

ANATOMIE.
MÉTAPHYSIQUE.

PHYSIQUE.
MÉTAPHYSIQUE.

PHYSIQUE.
MÉTAPHYSIQUE.

PHYSIQUE.
MÉTAPHYSIQUE.

IMAGINATION.

NARRATIVE.
DRAMATIQUE.
PARABOLIQUE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

SCIENCE DE L'ÊTRE SENSITIVE.

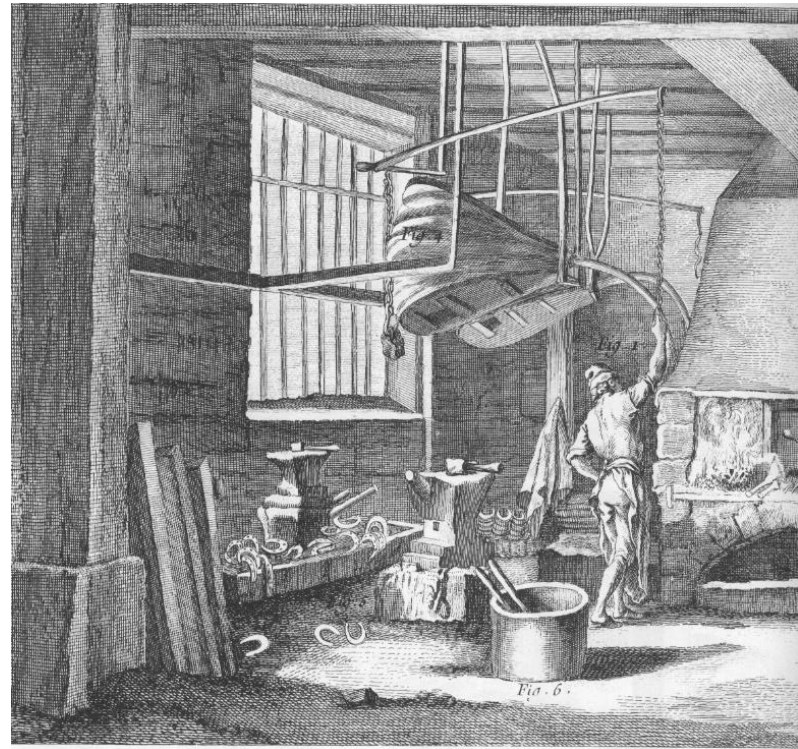


Fig. 6.



PHILOSOPHIE.

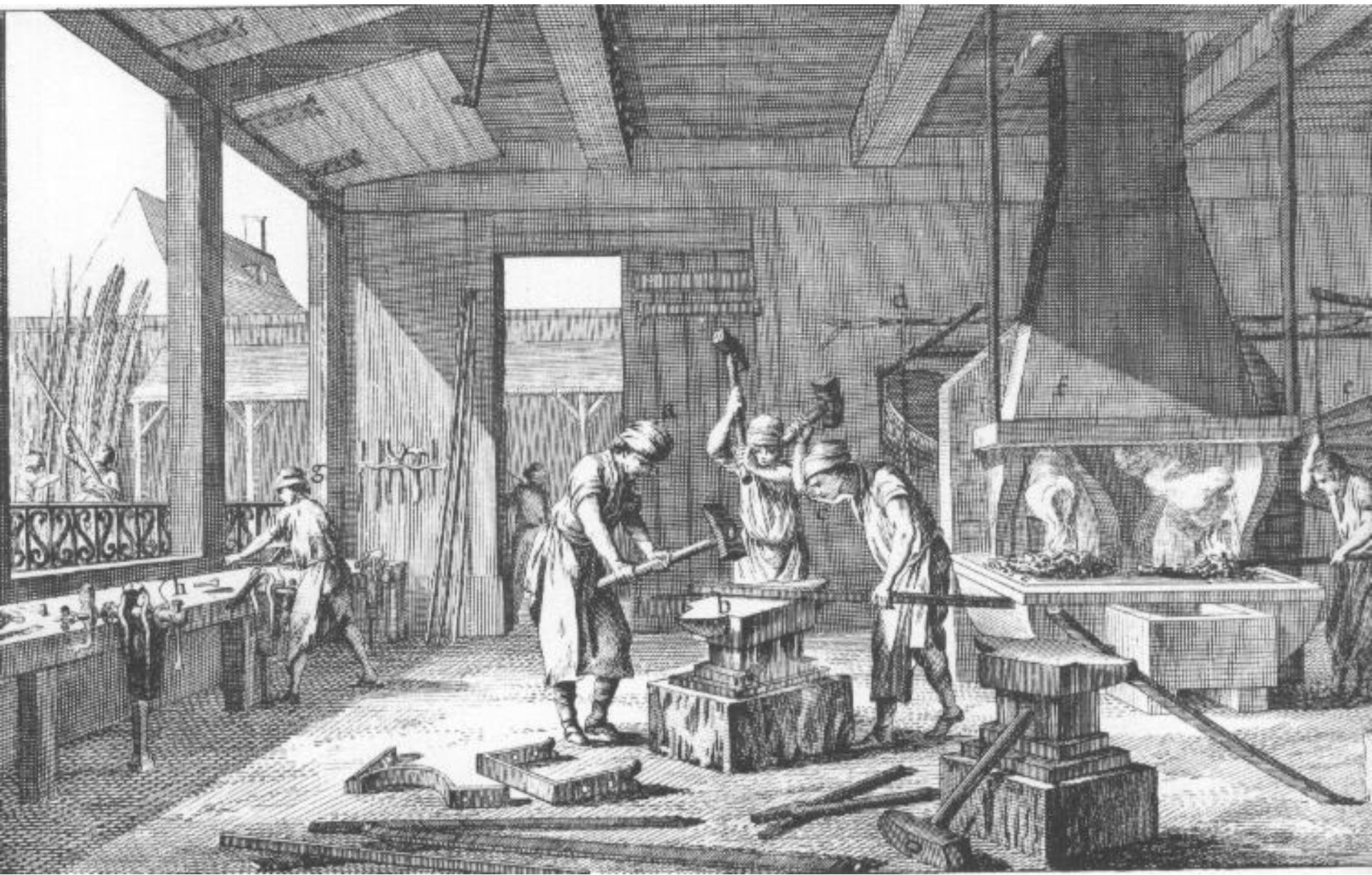
SCIENCE DE L'HOMME.

LOGIQUE.

MORALE.

MATHÉMATIQUES.

SCIENCE DE LA NATURE.

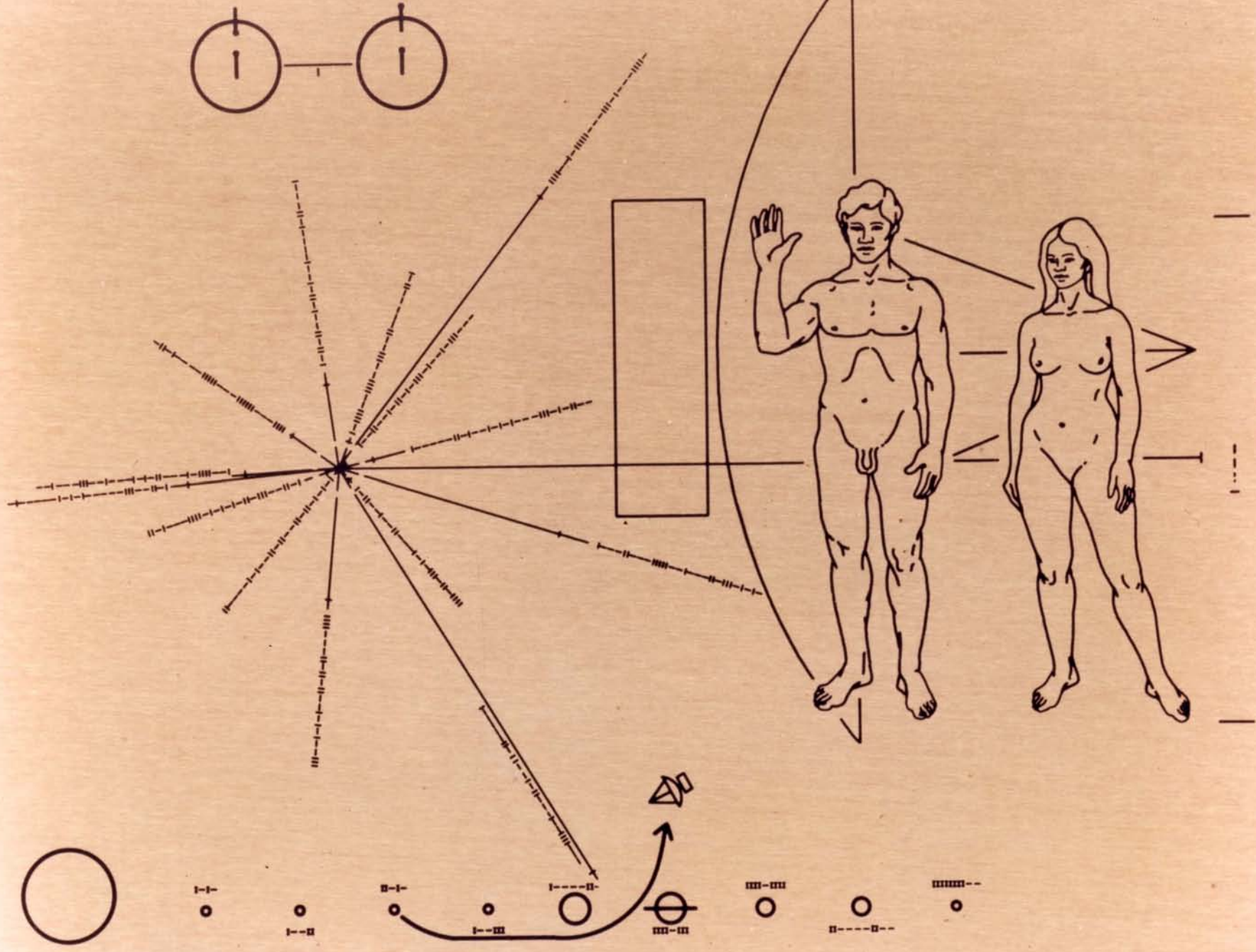


Immagini sintetiche, senza parole risultano efficaci a comunicare azioni, ricette:

- **i *Mutus Liber* degli alchimisti**
- **placche dei Pioneer e Voyager**
- **le istruzioni di montaggio IKEA**
- **segnali d'emergenza**

Se il destinatario non riesce a produrre significato si sviluppa un divario, una perdita netta di comunicazione operativa.

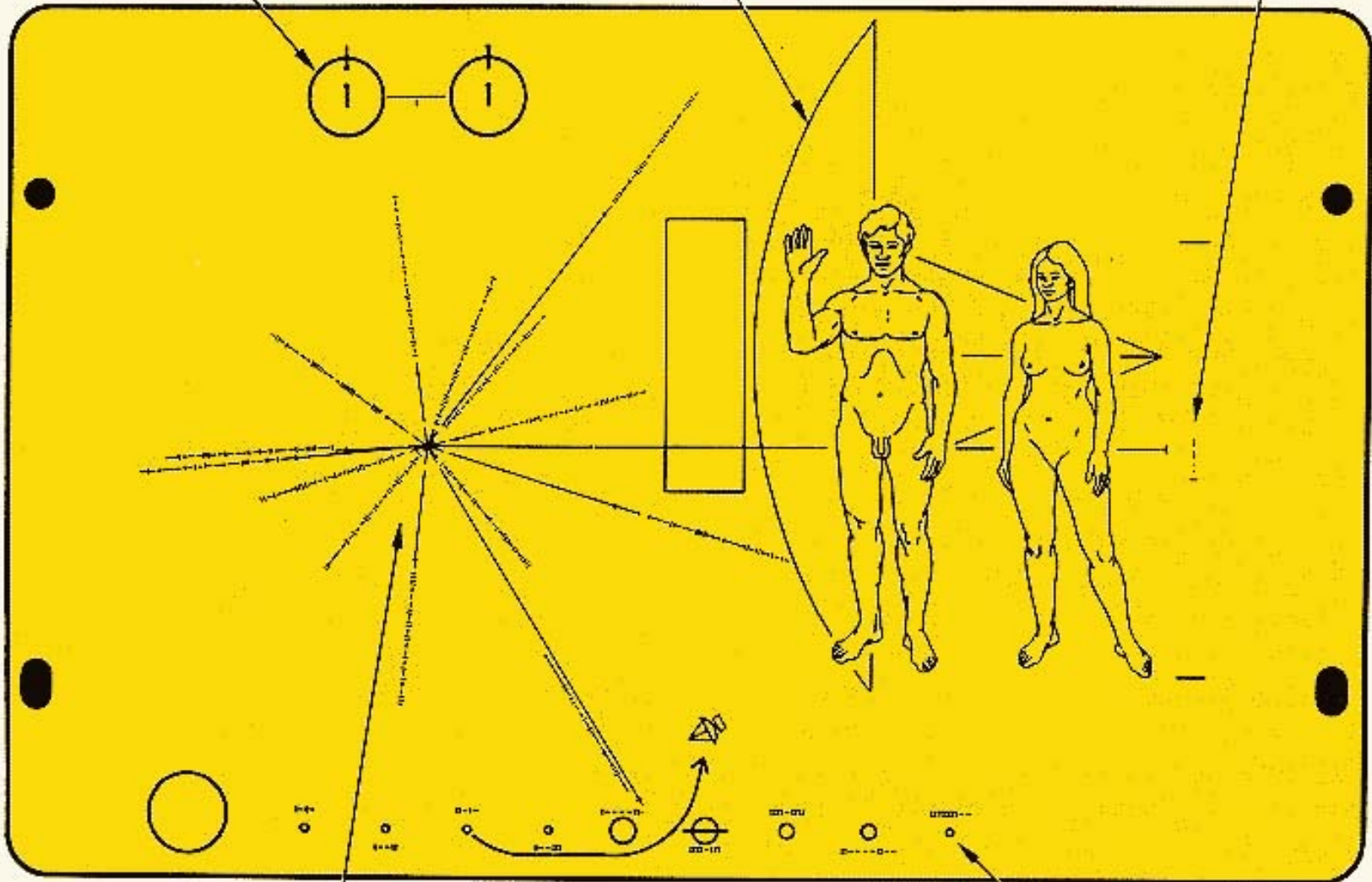




HYPERFINE TRANSITION OF NEUTRAL HYDROGEN

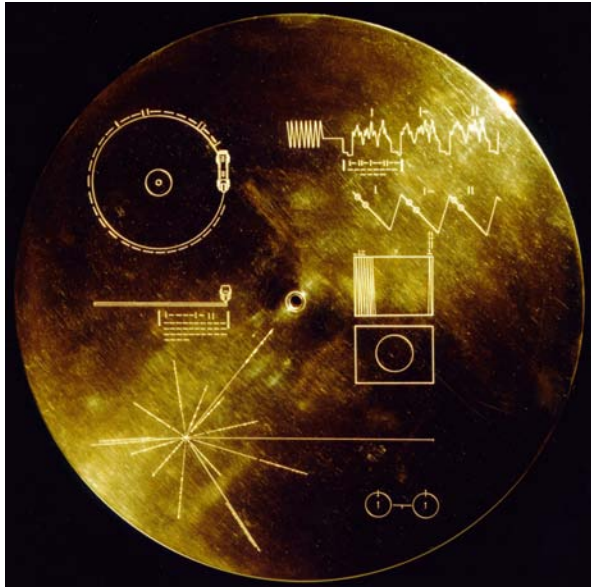
SILHOUETTE OF SPACECRAFT

BINARY EQUIVALENT OF DECIMAL 8



POSITION OF SUN
RELATIVE TO 14
PULSARS AND THE
CENTER OF THE GALAXY

PLANETS OF SOLAR
SYSTEM AND BINARY
RELATIVE DISTANCES



EXPLANATION OF RECORDING COVER DIAGRAM

THE DIAGRAMS BELOW DEFINE THE VIDEO PORTION OF THE RECORDING

BINARY CODE DEFINING PROPER SPEED (3.6 seconds/ROTATION) TO TURN THE RECORD (|=BINARY 1, —= BINARY 0) EXPRESSED IN 0.70×10^{-9} seconds, THE TIME PERIOD ASSOCIATED WITH THE FUNDAMENTAL TRANSITION OF THE HYDROGEN ATOM

GENERAL APPEARANCE OF WAVE FORM OF VIDEO SIGNALS FOUND ON THE RECORDING

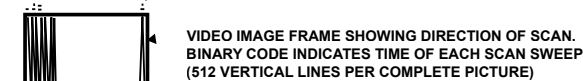
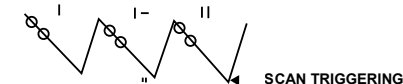
OUTLINE OF CARTRIDGE WITH STYLUS TO PLAY RECORD (FURNISHED ON SPACECRAFT)

PICTORIAL PLAN VIEW OF RECORD

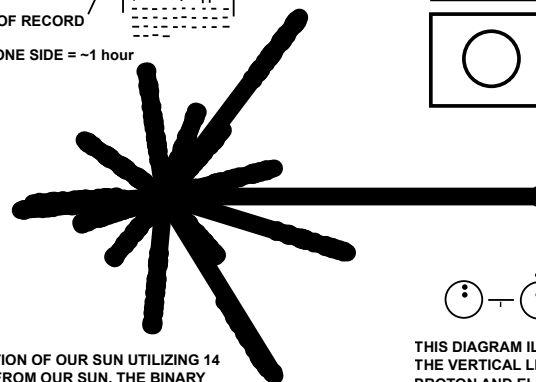
ELEVATION VIEW OF CARTRIDGE

ELEVATION VIEW OF RECORD

PLAYING TIME, ONE SIDE = ~1 hour

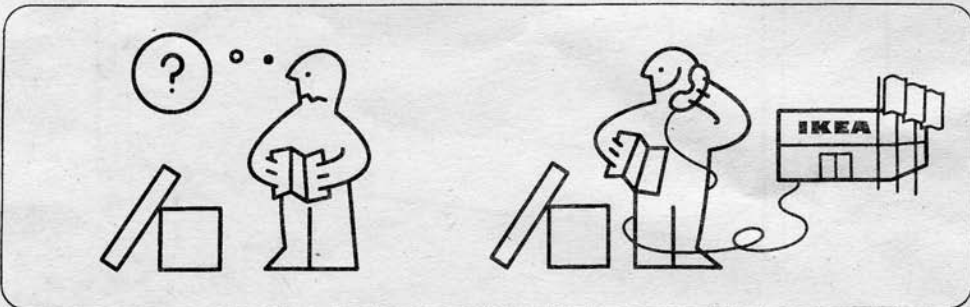
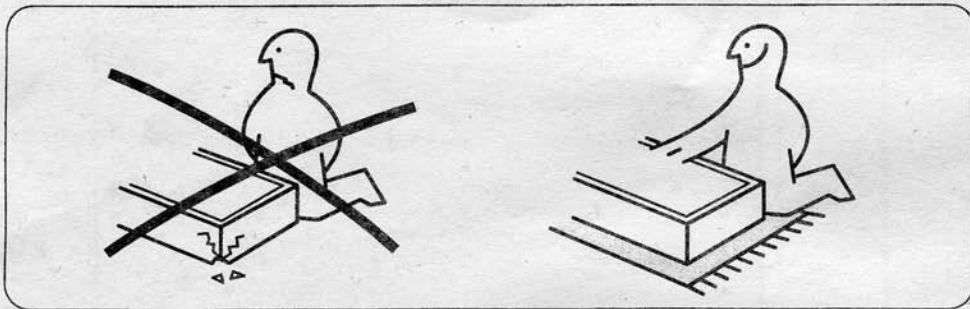
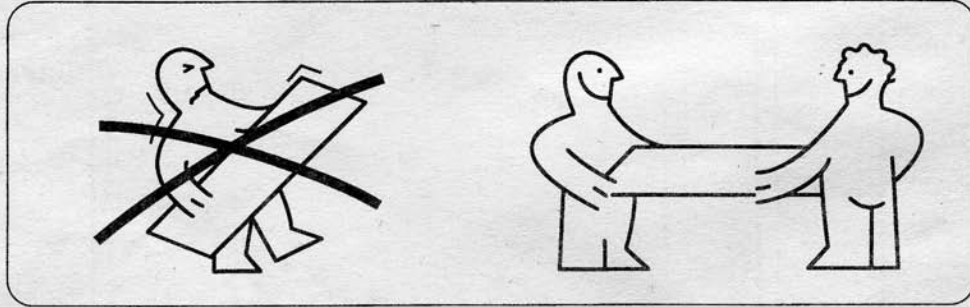
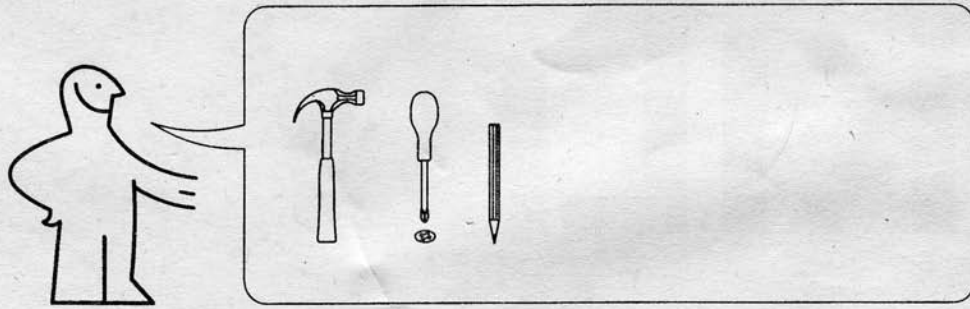


IF PROPERLY DECODED, THE FIRST IMAGE WHICH WILL APPEAR IS A CIRCLE

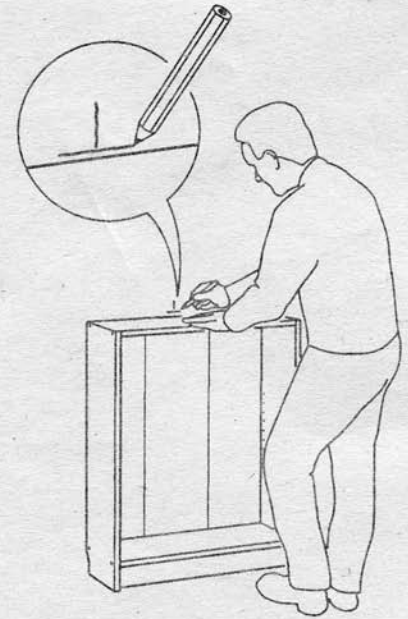


THIS DIAGRAM DEFINES THE LOCATION OF OUR SUN UTILIZING 14 PULSARS OF KNOWN DIRECTIONS FROM OUR SUN. THE BINARY CODE DEFINES THE FREQUENCY OF THE PULSES.

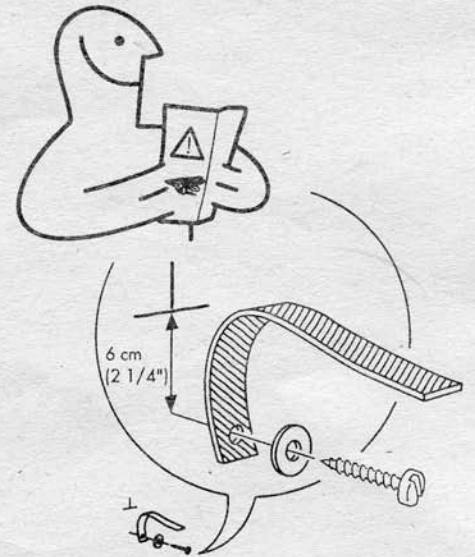
THIS DIAGRAM ILLUSTRATES THE TWO LOWEST STATES OF THE HYDROGEN ATOM. THE VERTICAL LINES WITH THE DOTS INDICATE THE SPIN MOMENTS OF THE PROTON AND ELECTRON. THE TRANSITION TIME FROM ONE STATE TO THE OTHER PROVIDES THE FUNDAMENTAL CLOCK REFERENCE USED IN ALL THE COVER DIAGRAMS AND DECODED PICTURES.

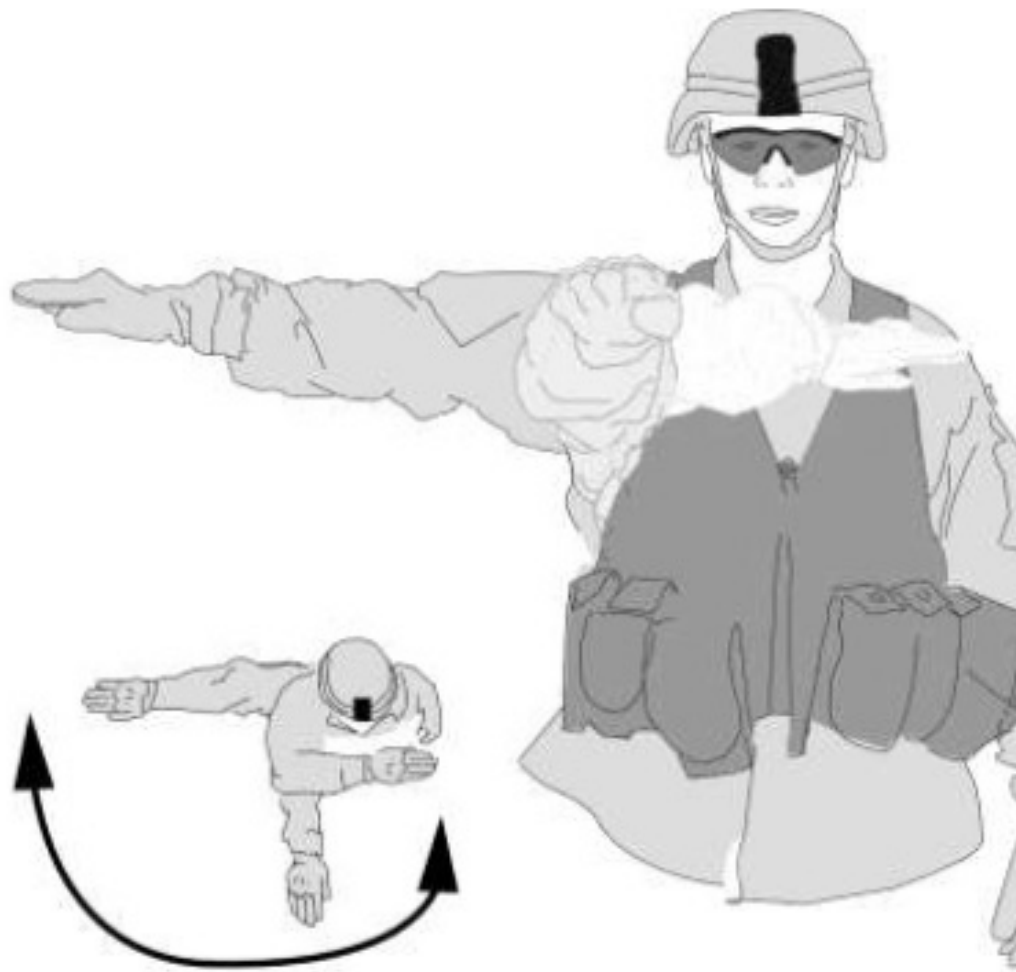


6



7





l'interpretazione deve essere univoca

Bonaventura describe nel suo *Lignum vitae* una tecnica per una strategia di comunicazione efficace:

“io ho legato un’immagine assieme

con alcune parole ordinate e parallele per aiutare la memoria...

Dato che la visualizzazione aiuta la comprensione, ho disposto nella forma di un albero immaginario i pochi elementi che ho raccolto fra molti, e li ho disposti fra i rami dell’immagine dell’albero.”

Quindi, poco testo, immagini metaforiche che suscitano curiosità e forzano l’attenzione.



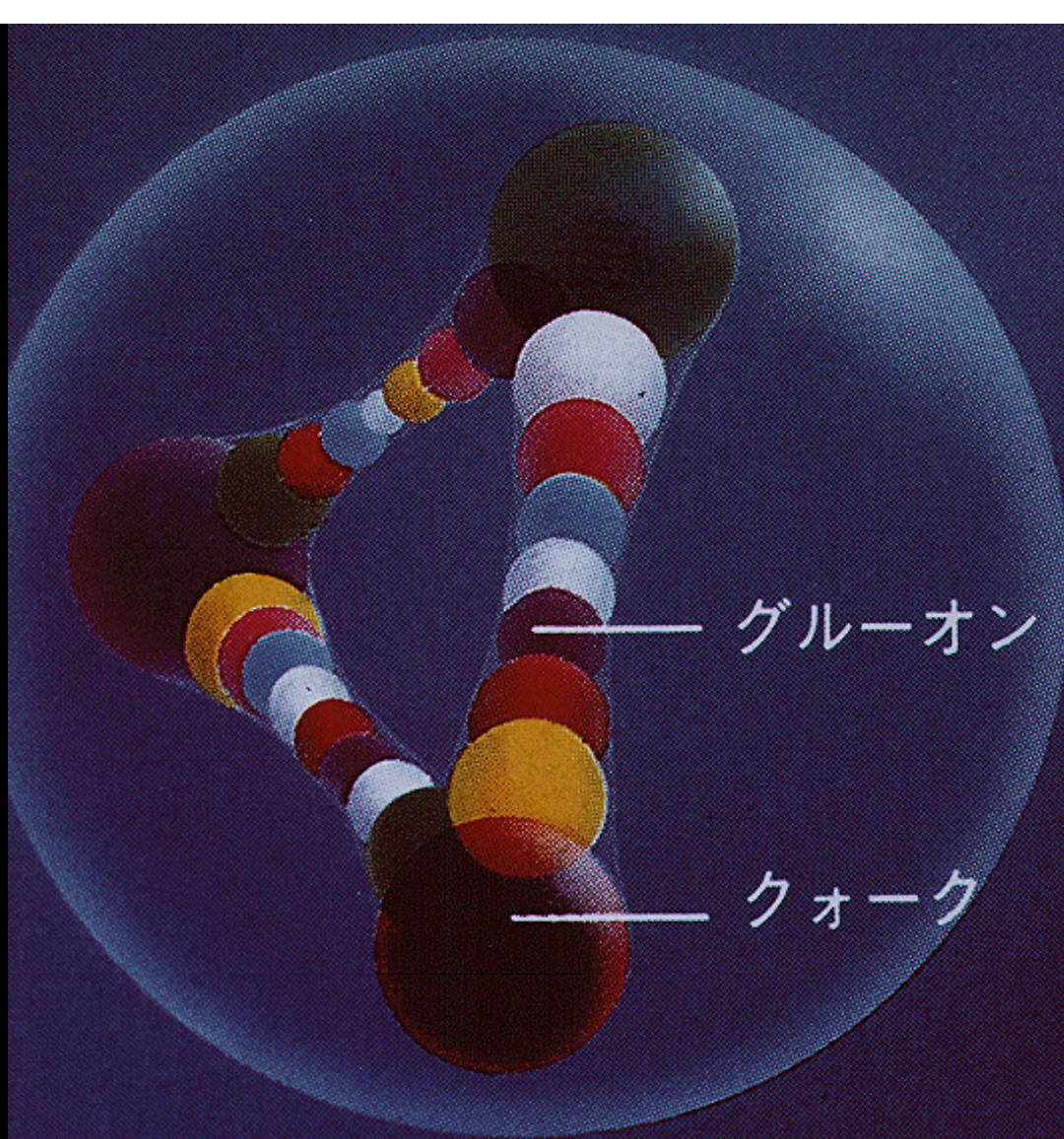
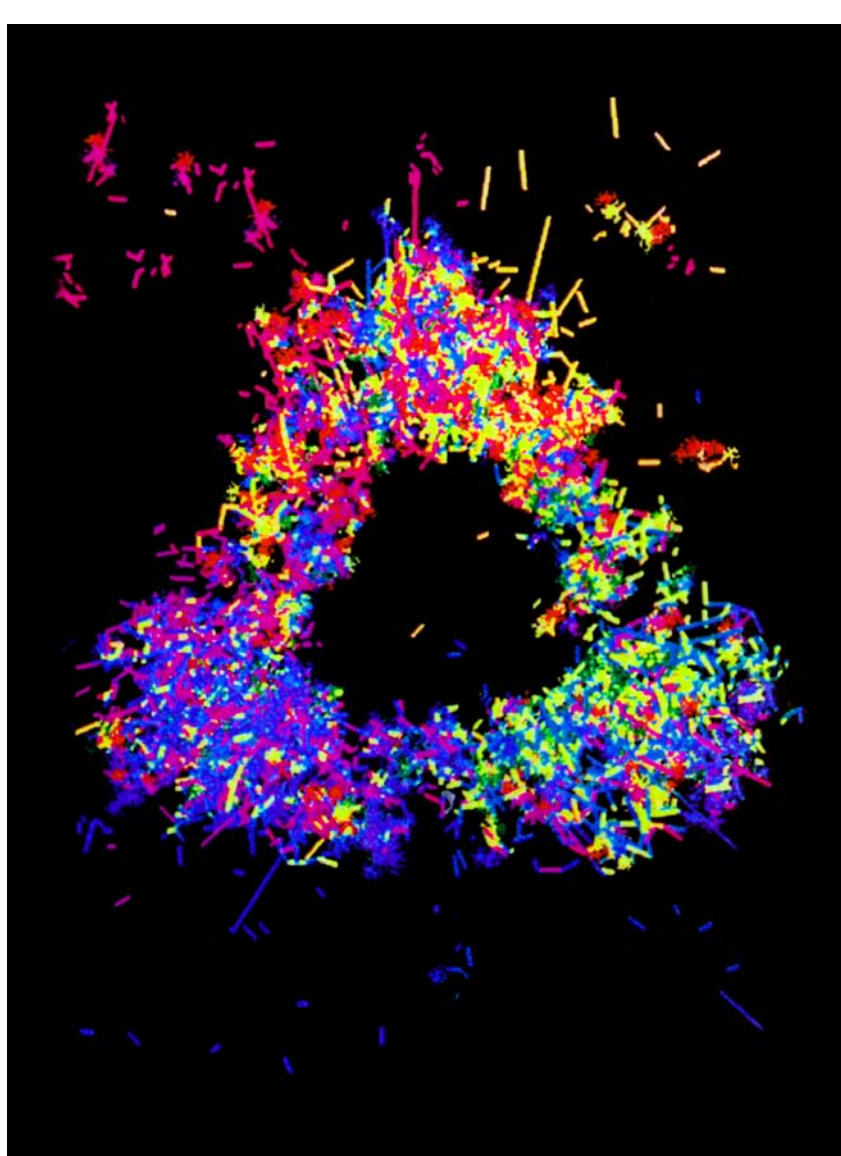
L'affresco del Camposanto di Pisa accanto alle immagini di Bounamico Buffalmacco comprende sia versi in toscano che alcune iscrizioni latine per una comunicazione a più livelli con materiali comprensibili agli analfabeti, a chi sapeva leggere solo il volgare, e a chi conosceva anche il latino. Per i primi entrava in funzione la capacità di rappresentazione e di emozione caratteristica dell'immagine dipinta, mediata dall'intervento dei predicatori.



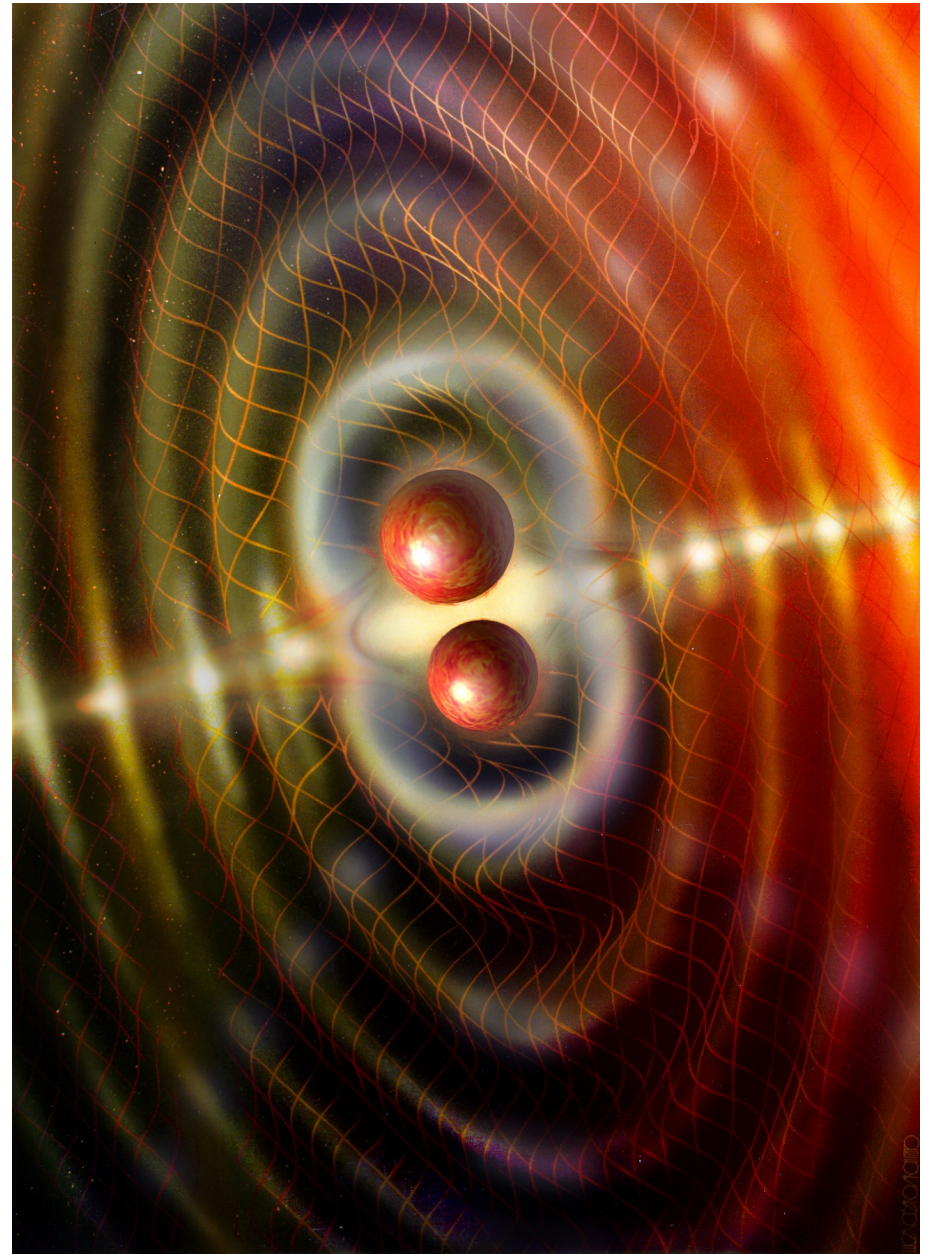
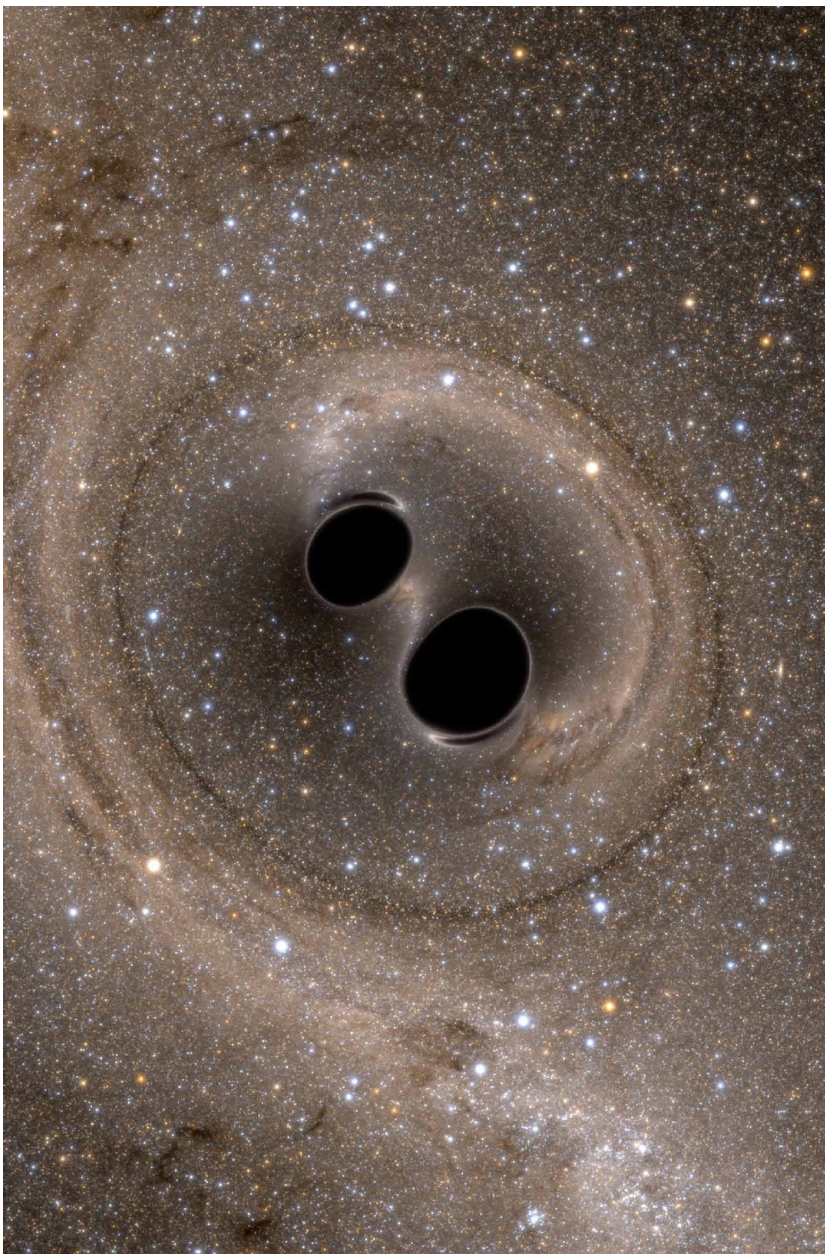


Questa mediazione iconografica diventa sempre difficile e rischiosa nella scienza avanzata: non esistono, di fatto, riferimenti iconografici consolidati, né un'autorità che possa fissare gli schemi di un'iconografia universale.

Ogni scienziato ha una sua immagine personale, più o meno conscia ed esplicitata, degli enti con cui ha a che fare: ogni rappresentazione grafica altrui lo lascerebbe insoddisfatto.



quark e gluoni alla Lucrezio o alla Giordano Bruno



collisioni cosmiche alla Lucrezio o alla Giordano Bruno

le immagini dell'invisibile

spesso si devono presentare immagini di entità invisibili, non presenti nell'immaginario collettivo:

- il mondo microscopico, tema delle scienze contemporanee**
- la complessità e varietà dei processi cosmici**
- concetti teorici da rappresentare**

immagini dell'invisibile

Una guida a iconografia per la comunicazione dell'universo microscopico può venire dall'intenso e preordinato uso nel medioevo di immagini per problematiche religiose, in cui è pure fondamentale il raggiungimento di *invisibilia per visibilia, tamquam per signa ad signata*.

Agostino differenzia

- **la visione corporea**
(l'apparenza esterna di una forma)
- **la visione spirituale**
(vedere un'immagine interiore)
- **la visione intellettuale**
(percezione diretta di una verità immutabile)

aprendo quindi la possibilità di rappresentazioni del soprannaturale.

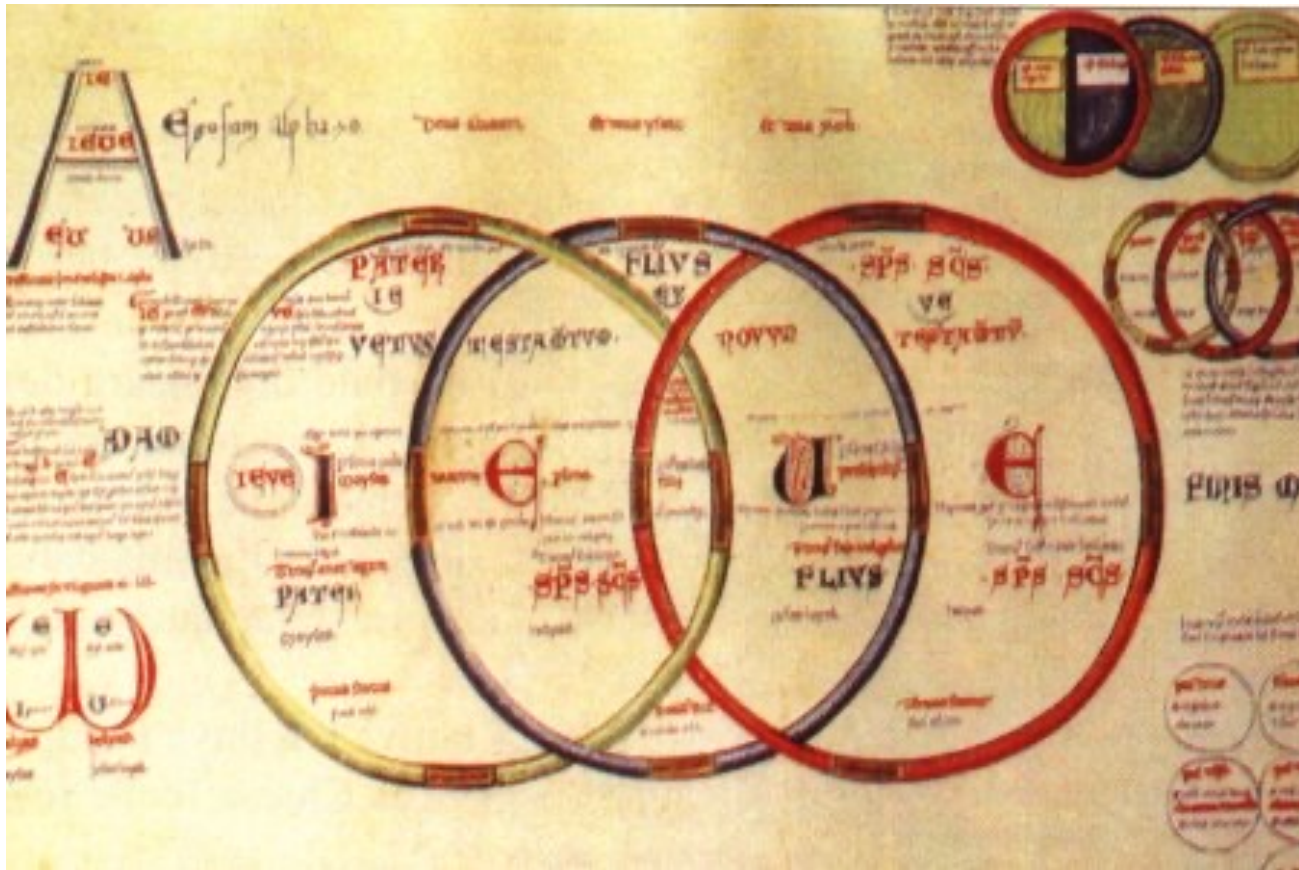
De genesi ad litteram

Sono considerevoli le icone dissimili, i simboli biblici che sono puri segni di verità.

Perché è assolutamente impossibile che noi umani possiamo, in un qualche modo immateriale, giungere a imitare e a contemplare le gerarchie celesti senza l'aiuto di quei mezzi materiali capaci di guidarci come la nostra natura richiede.

Dionisio l'Aeropagita, *De ecclesia hierarchia*, VI secolo

Ildegarda di Bingen, Gioachino da Fiore e Heinrich Seuse nel duecento osano rappresentare con immagini la stessa Trinità, *che è invisibile in modo tale che non può venir vista neppure dalla mente (Agostino)*





Ildegarda

Egli chiese: come si possono formare immagini di ciò che non ammette immagini o stabilire il modo di essere di qualcosa che non ha modo, che è al di là di ogni pensiero e intelletto umano?...

Ma tuttavia, affinché si possa cacciare via un'immagine con un'altra, ti spiegherò ora con immagini e facendo confronti, per quanto sia possibile, appunto questi significati oltre le immagini

**Heinrich Suese,
*Das Buch von dem Diener***



Anche i cabalisti accettarono la sfida posta alla visualizzazione dalla natura ineffabile della divinità. Nelle opere di Yosef ben Salom Askenazi e Dawid ben Yeudah he-Hasid i disegni divengono fondamenti della qabalah; l'illustrazione cerca di afferrare la vita intradivina per la contemplazione, lo studio del dominio invisibile dell'emanazione e la divulgazione ai discepoli

All'inizio dei tempi Dio ha prima abbozzato nelle dieci sefirot il diagramma del mondo per mutarlo poi nella realtà naturale.

Sefer yesirah (III - VII secolo d.C.)

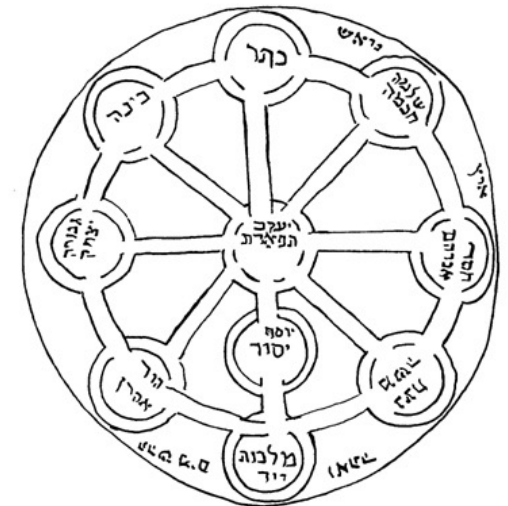


Figura 20. Ruota delle sefirot.
Paris, Bibliothèque Nationale, ms hébr. 763, c. 35r²⁸

מזה אבן ספיר ממעל לרקיע אשר על ראש
 החדר משולם המאן הקדש כעין הקדוה יאשר

This diagram is a circular technical drawing, likely related to astronomy or magic. The top section features a row of seven circles, each containing a Hebrew word: 'החדר' (The Chamber), 'משולם' (Misholam), 'המאן' (The Man), 'הקדש' (The Holy), 'כעין' (Like), 'הקדוה' (The Holy One), and 'יאשר' (I will). Below this, a central figure stands holding a staff, flanked by two winged creatures. The bottom half of the diagram is a complex circular grid with concentric rings and radial lines, filled with handwritten text in Hebrew. The text appears to be a technical or astronomical treatise.

...מזה אבן ספיר ממעל לרקיע אשר על ראש
 החדר משולם המאן הקדש כעין הקדוה יאשר

This diagram shows two vertical structures, possibly representing a ladder or a set of stairs. Each structure consists of a central vertical post with several horizontal rungs. The rungs are not uniform in width, with some being wider than others. The structures are supported by a base with four legs. The diagram is drawn in brown ink on aged paper.

...הוא
 ...הוא
 ...הוא

...הוא
 ...הוא
 ...הוא

...הוא
 ...הוא
 ...הוא

Il *Sefer ha-temunah* (il libro della figura) degli inizi del XIII secolo elabora meditazioni sempre più profonde a partire dalle immagini delle 22 lettere dell'alfabeto ebraico



L'effetto evocativo ed emozionale delle immagini prevale sempre, con tutti i conseguenti rischi interpretativi: nel comunicare scienza bisogna correre consapevolmente questi rischi, valutandoli in modo da poterli controllare, valorizzando la ricchezza e la freschezza insita nelle immagini.



La comprensione completa di un fenomeno naturale lo spoglia delle sue qualità miracolose?

È certamente un rischio. Ma deve almeno conservare tutta la sua poesia, perché la poesia sovverte la ragione e non è mai una ripetizione noiosa. Inoltre alcune lacune nella nostra conoscenza lasciano sempre spazio a una gioiosa confusione di mistero, dell'ignoto e di miracolo.

Jean Painlevé, 1931



pascolini@pd.infn.it
<http://perlascienza.eu>

X @apascolini