



COMUNICARE
FISICA.07

Trieste 1 – 6 ottobre
2007



DIPARTIMENTO
INDACO

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

Dott. Arch. Federico Brunetti, PhD

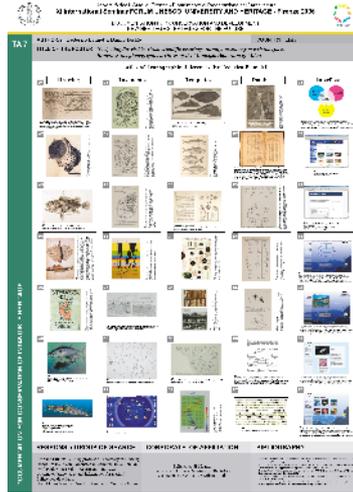
***Politecnico di Milano, Dipartimento In.D.A.Co
(Industrial Design, Arts, Communication)***

Via Durando 38/a 20133 Milano

federico.brunetti@polimi.it



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Tra i linguaggi e gli strumenti per **comunicare la scienza** un posto rilevante e' occupato dal **disegno e dalle immagini**. Questo intervento raccoglie l'esperienza di precedenti sequenze di ricerche condotte su:
 - la **iconografia scientifica** in ambito naturalistico, come archivio visivo rispecchiante le tassonomie interpretative del mondo marino, e il progetto della interfacciabilità web dei **database di immagini digitali (UNESCO 2005)**,
 - I rapporti cronologicamente interrelati tra **le immagini dell'arte e quelle delle scienze** come riferimento generativo per il **disegno per il design (Aveiro, Portogallo 2006)**
- In entrambi i casi gli archivi delle immagini restituiscono visivamente gli oggetti di studio e le **tassonomie delle discipline** cui servono sono come **apparato iconografico**
- Questo tipo di rappresentazione ha anche un ruolo fondamentale nello sviluppo della fase teorica della ricerca che avviene a priori della fase di comunicazione.


 Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Un secondo ordine di interessi riguarda la documentazione visiva e fotografica di **grandi cantieri**, visti come momenti epocali delle **trasformazioni dello scenario urbano**, architettonico e tecnologico, osservati attraverso la realizzazione di archivi digitali cronologici
- Numerose pubblicazioni e recenti interventi su qualificate riviste di settore hanno referenziato questa **attività documentaria** non solo come una consueta procedura di aggiornamento in progress delle attività di costruzioni, ma come un momento irripetibile di **visibilità e comunicazione** (Fiera di Milano 2003-2005) (grattacielo Pirelli 2005) (Costruire 2005.11)
- le **piattaforme multimediali** su cui organizzare questi database costituiscono non solo una innovazione nel lavoro di gruppo a distanza, ma un supporto per poter inventare nuove possibilità comunicative per la **presentazione di eventi complessi**, non sempre direttamente esperibili dal pubblico, ma attorno ai quali indurre **conoscenza e partecipazione**.



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

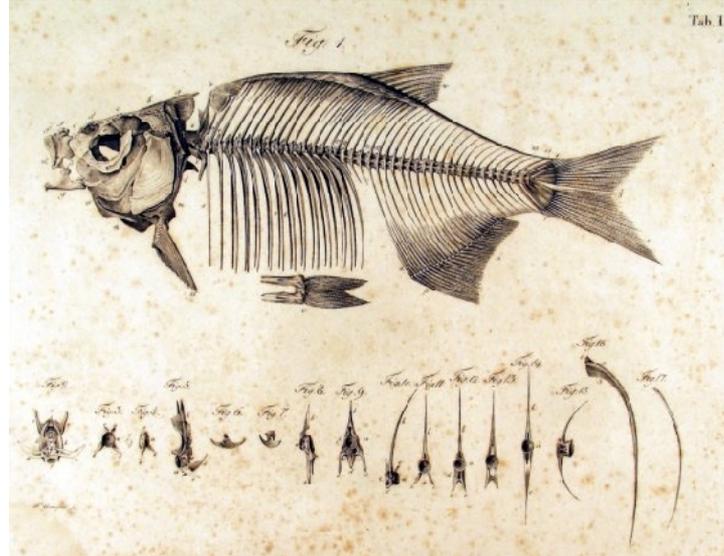


- La documentazione visiva di alcune delle ultime fasi della realizzazione dei siti di costruzione degli esperimenti dell'LHC al CERN di Ginevra sono stata la possibilità di sintetizzare, in un unico grande caso di studio, le metodologie maturate in queste precedenti esperienze.
- L'interessamento scientifico del **Dipartimento In.D..A.Co (Facoltà del Design – Politecnico di Milano)** dove ho finora svolto la mia attività didattica nelle discipline del Disegno, e la pubblicazione del reportage su **Costruire** 2007.10, realizzato grazie alla collaborazione del **press Office del CERN** e della disponibilità divulgativa di alcuni ricercatori **INFN**, segna un primo esito di questo incontro con il mondo della Fisica e degli esperimenti in corso.
- Da qui un particolare interesse si è rivlto verso le modalità di rappresentazione riscontrabili negli agli archivi iconografici (estesamente consultabili nel sito www.cern.ch), ed ai metodi di lavoro e visualizzazione delle varie fasi della ricerca (teoria, concezione, design di progetto, esecuzione, collaudi e simulazioni, prossima attivazione e raccolta dati via GRID) di questi colossali apparati realizzati al culmine delle attuali possibilità tecnologiche.
- Si vuole qui proporre, da un particolare punto di vista “extradisciplinare” rispetto alla Fisica, una lettura di questo mondo di immagini alla luce delle **metodologie di studio del Disegno e della rappresentazione progettuale, intese come un processo cognitivo** [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

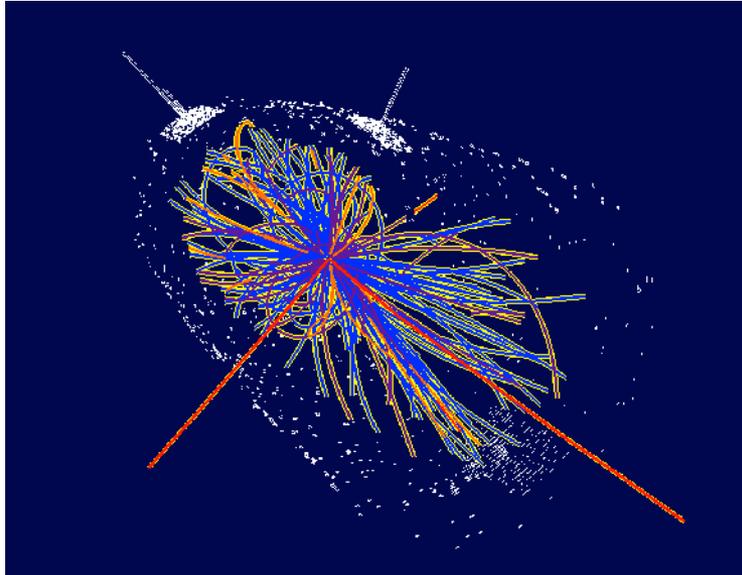
DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Tra i linguaggi e gli strumenti per **comunicare la scienza** un posto rilevante e' occupato dal **disegno** e dalle **immagini** come memoria ed amplificazione dell'osservazione diretta.
- Questo tipo di rappresentazione ha anche un ruolo fondamentale nello sviluppo della fase teorica della ricerca che avviene a priori della fase di comunicazione.



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- La scienza sperimentale tipicamente ***raccoglie dati*** dalla natura, ***tratta le informazioni*** raccolte secondo ***ipotesi interpretative*** ed ***elabora i risultati***, formalizzando e prefigurando ***teorie esplicative*** degli elementi e delle relazioni presenti.

• [fonte: CERN]

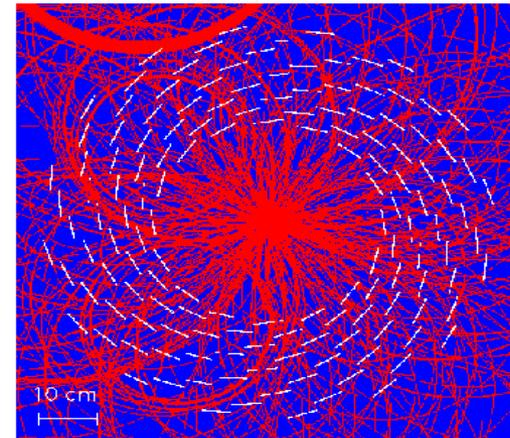


DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



Puzzle

18 superimposed pp collisions,
as seen by internal part of CMS silicon central tracker.
Among them 4 muons from a higgs decay.



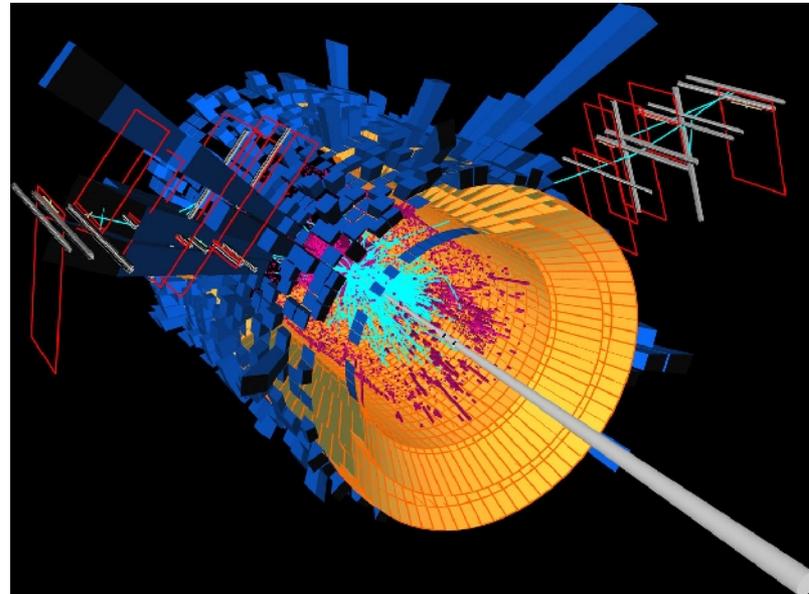
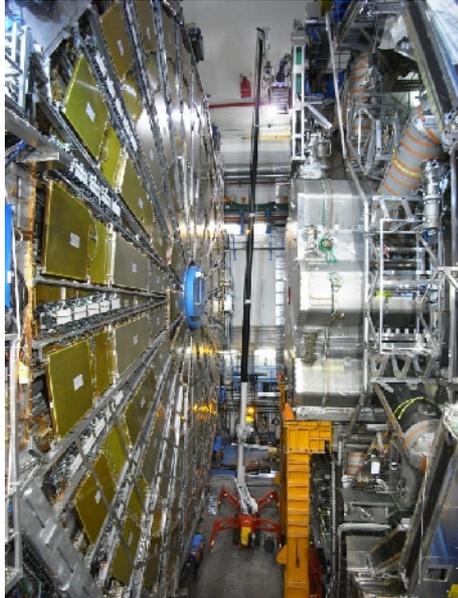
Find 4 straight tracks.

- Il 2008 sarà l'anno in cui ufficialmente inizia l'era dell'LHC presso il CERN. E' dunque questo il tempo per esplorare il patrimonio di immagini prodotte e consultabili come un atlante scientifico contemporaneo, per classificare e riconoscere le diverse tipologie di convenzioni, eredità o innovazioni nei riferimenti grafici e iconografici adottati. [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Nel corso della costruzione di questa mappa emergono infine aspetti di interazione tra scienza e creatività visuale resi possibili dagli straordinari apparati sperimentali che caratterizzano gli esperimenti al LHC.
[fonte: CERN]



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



Kozlov_pireSUSY_Foglia_D1 - Visualizzazione Immagini e tempo Windows

Gauge Invariant SUSY Lagrangian

Superfields

$$L_{SUSY\ IM} = \frac{1}{4} \int d^2\theta \text{Tr}(W^\alpha W_\alpha) + \frac{1}{4} \int d^2\bar{\theta} \text{Tr}(\bar{W}^{\dot{\alpha}} \bar{W}_{\dot{\alpha}}) + \int d^2\theta d^2\bar{\theta} \bar{\Phi}_i (e^{gV})_i^j \Phi_j^i + \int d^2\theta \mathcal{W}(\Phi_i) + \int d^2\bar{\theta} \bar{\mathcal{W}}(\bar{\Phi}_i)$$

Components

$$L_{SUSY\ IM} = -\frac{1}{4} F_{\mu\nu}^a F^{a\mu\nu} - i\lambda^a \sigma^\mu D_\mu \bar{\lambda}^a + \frac{1}{2} D^a D^a + (\partial_\mu A_i - igv_\mu^a T^a A_i)^\dagger (\partial_\mu A_i - igv_\mu^a T^a A_i) - i\bar{\psi}_i \sigma^\mu (\partial_\mu \psi_i - igv_\mu^a T^a \psi_i) - D^a g A_i^\dagger T^a A_i - i\sqrt{2} g A_i^\dagger T^a \lambda^a \psi_i + i\sqrt{2} g \bar{\psi}_i T^a \lambda^a A_i + F_i^\dagger F_i + \frac{\partial \mathcal{W}}{\partial A_i} F_i + \frac{\partial \bar{\mathcal{W}}}{\partial \bar{A}_i} F_i^\dagger - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \mathcal{W}}{\partial A_i \partial A_j} \psi_i \psi_j - \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \bar{\mathcal{W}}}{\partial \bar{A}_i \partial \bar{A}_j} \bar{\psi}_i \bar{\psi}_j$$

Potential

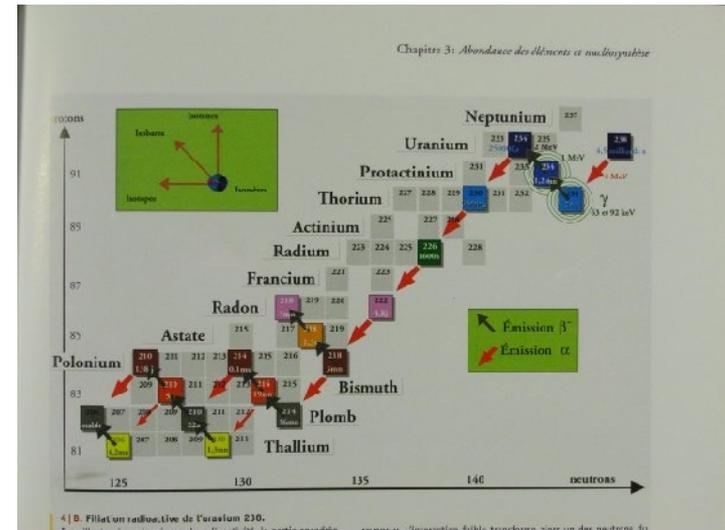
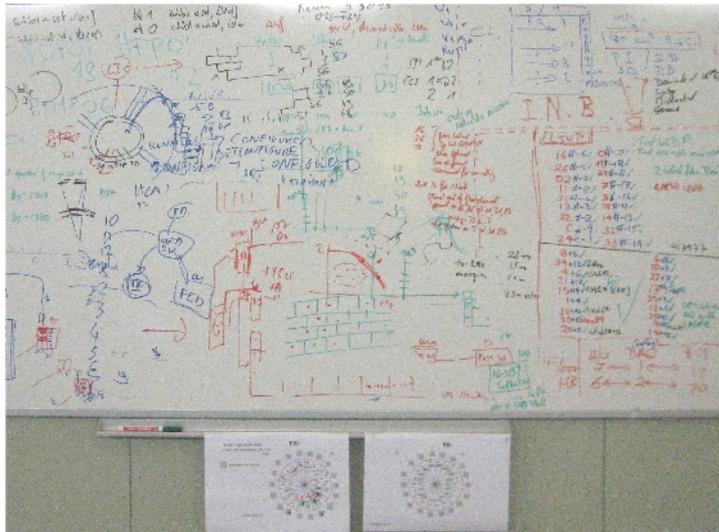
$$D^a = -g A_i^\dagger T^a A_i, \quad F_i = -\frac{\partial \mathcal{W}}{\partial A_i} \rightarrow V = \frac{1}{2} D^a D^a + F_i^\dagger F_i$$

28.07.2007

- Ogni **disciplina** prende origine da un ambito di interesse e ne fonda il contorno di **competenze** nominando, attraverso specifiche **definizioni**, il **sistema di oggetti** che la riguardano.
- Le **“parole”** identificano le **“cose”** del **“mondo”** di cui ci si intende occupare, ed il sistema semantico di rappresentazione diviene partecipe delle procedure e dei metodi **descrittivi, interpretativi e prefigurativi** specifici della disciplina.
- (Foucault 1988) [fonte: CERN]



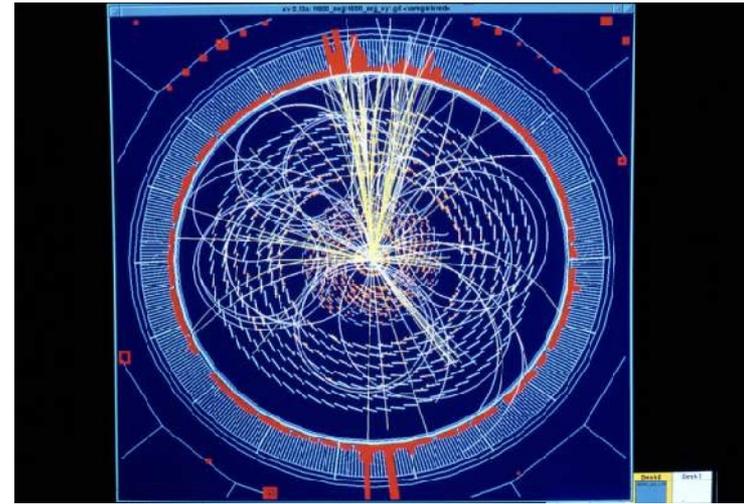
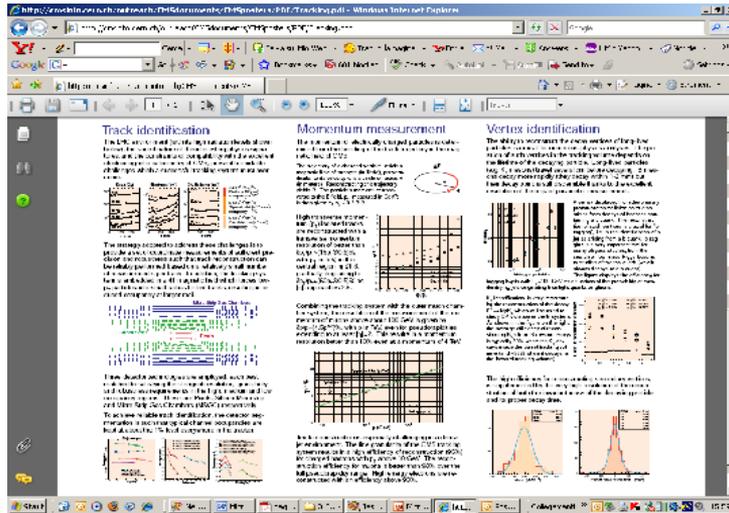
DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Le parole della scienza sono spesso espressioni non letterarie, ma percorsi **logico-matematici** in **formule alfanumeriche**, **tassonomie**, **ipotesi teoriche** fondate sulla osservazione, o che da ulteriori osservazioni dei fenomeni necessitano di essere convalidate.
- In questo tipo di percorso assume una particolare importanza la componente **iconica** che, pur in forma di apparato para-testuale e se adeguatamente progettata, riveste una importanza decisiva e potenzialmente **conformativa** del pensiero che le ha generate.
- In una sommaria classificazione di tali espressioni iconiche si possono riconoscere tre principali modalità: **disegno**, **immagine**, **metafora**.



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

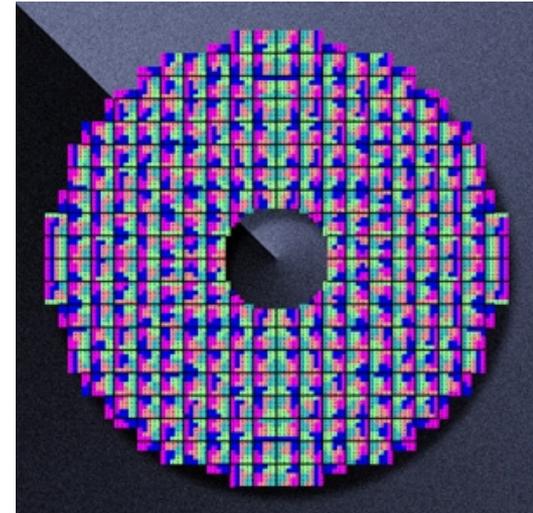
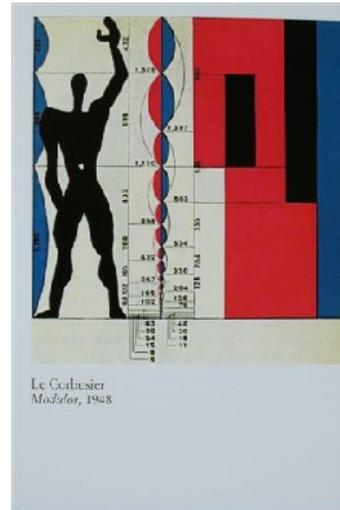
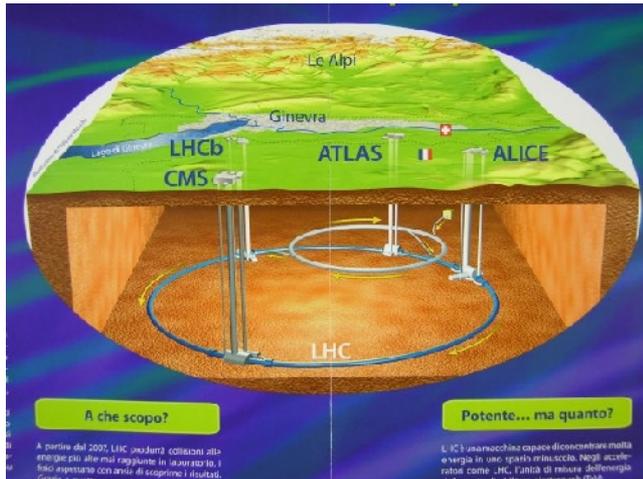


- **Disegno**
- L'*impronta* dei gesti, come le *scritture* alfanumeriche delle *formule*, come gli elaborati *grafici dei progetti*, come le *tracce* impresse dagli *eventi fisici* sui rivelatori, imprimono in forma grafica secondo specifici codici descrittivi, i *concetti* e le *memorie* da rielaborare in successive attività progettuali o interpretative.
- (Leroy –Gourhan 1964, Piaget 1889), [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

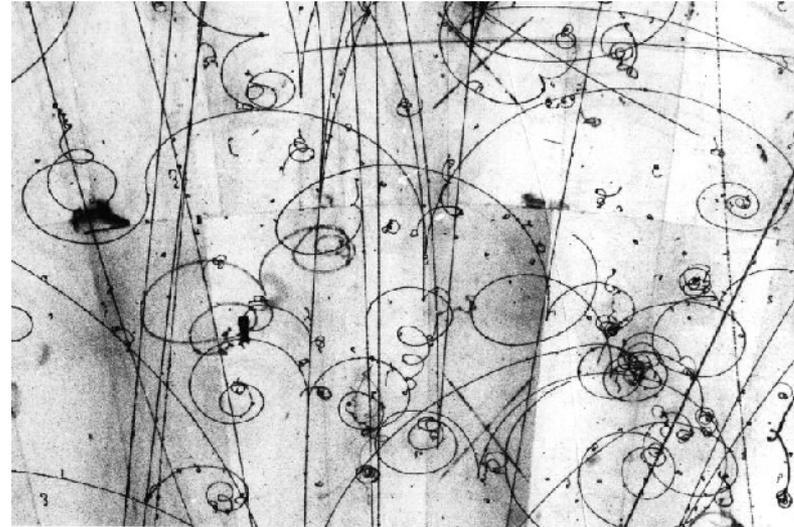
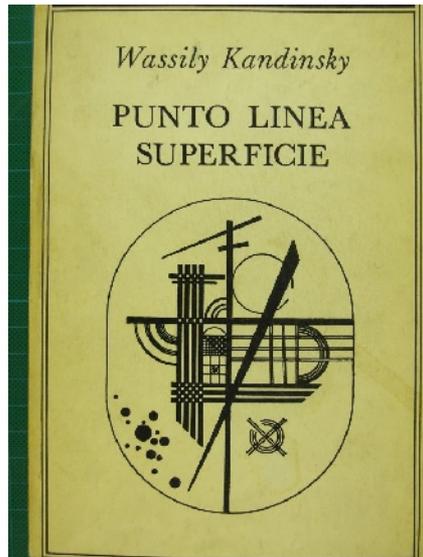
DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Nel di-segno si esplicita una procedura di **formalizzazione** che rende **visibili** eventi o concetti precedentemente **invisibili**, secondo modalità di ordinamento **compositivo** che già di per sé stabilizzano e rendono condivisibile l'**analisi** dell'oggetto di una ricerca. [fonte: CERN]



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



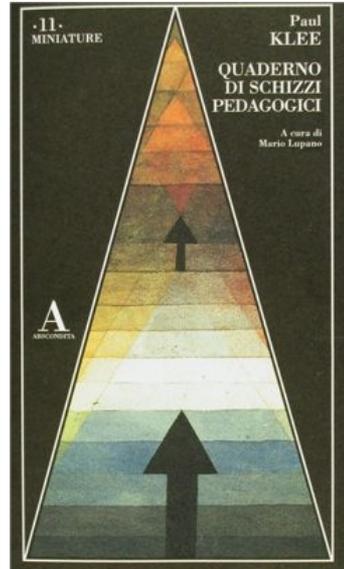
- - Analogamente alle procedure geometriche del segno grafico, nella descrizione dei fenomeni fisici si assume il **punto** come elemento **essenziale** del tracciamento degli **eventi** e, a partire da questo riferimento minimo, si rende possibile indagarne e svilupparne lo svolgimento dinamico.

(Kandinsky 1926, Klee 1956) (Positron mass from delta ray - back page of CATALYST April 1998. 1) [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



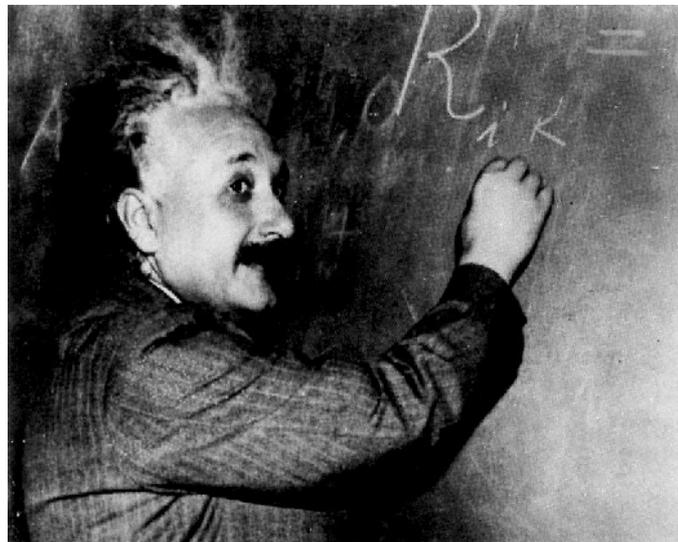
• Immagine

- La produzione di *artefatti visivi* elabora il dato raccolto per renderne possibile *l'interpretazione*, orientandone la *percepibilità* ed integrando l'informazione con *valori contestuali* e *significati estetici*, che permettono una acquisizione più profonda e condivisa.
- (Merleau-Ponty 1965) [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- - L'immagine è riconosciuta, nella fase **euristica** della ricerca scientifica (non meno che artistica), come la configurazione mentale, ancor prima che visuale, di una modalità **sintetica** nella comprensione di un problema e dei suoi dati, tale da rendere ulteriormente trattabile l'approfondimento **logico-formale** dell'interpretazione.
- (Kosslyn 1990, Einstein 1949, Purini 1998) [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

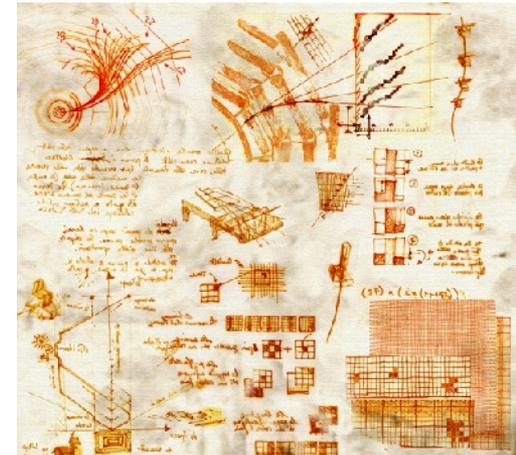
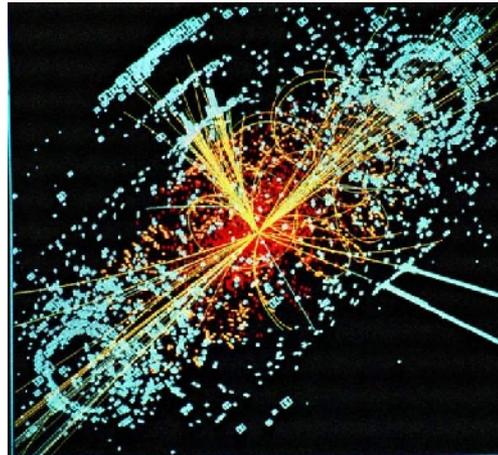
DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- - la rappresentazione di un dato concreto, o ***ipotetico***, trova nella realizzazione di un'immagine la sua forma più percettivamente recettibile, pur sempre in un sistema di ***codici comunicativi*** condivisi.
- (Panofsky 1955, Anceschi 1992, Massironi 1982, Kemp 1999, Ackermann 2001) [fonte: CERN]



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- - Le caratteristiche di ***verosimiglianza*** (o fotorealismo) oppure di ***espressività*** schematica o allusiva possono bipolarmente caratterizzare un'immagine a seconda della intenzionalità descrittiva oppure evocativa che le si vuole attribuire.
- (Bettetini 1984, 2001; Galassi 1989) [fonte: CERN]

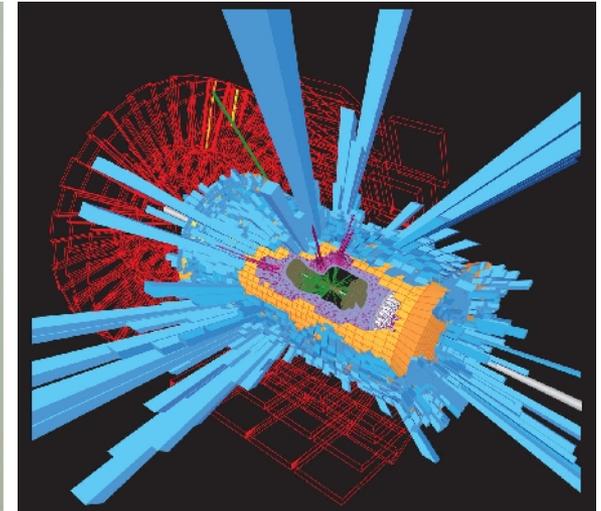
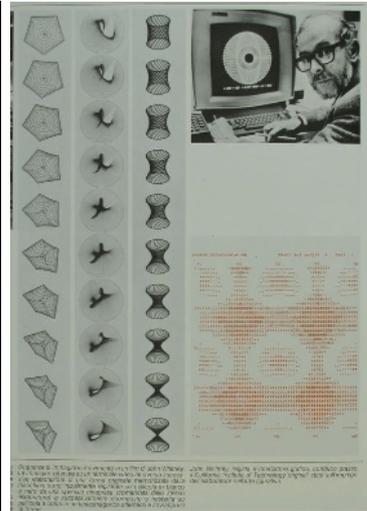
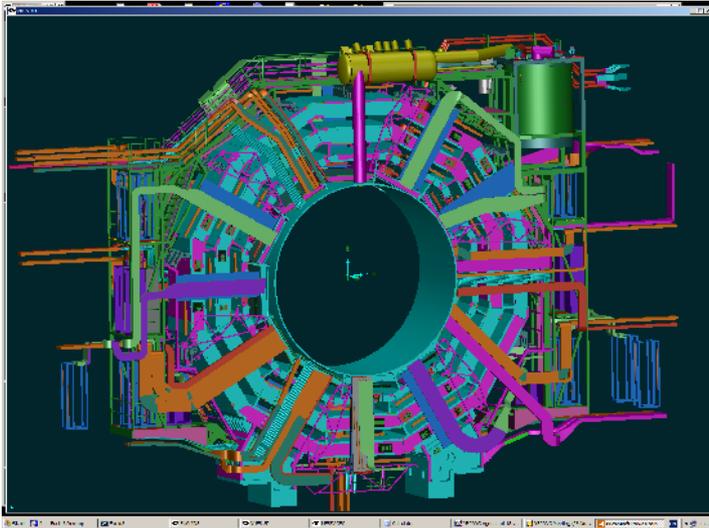

 Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.


- - una questione particolarmente cruciale nelle rappresentazioni nella fisica è la estrema estensione di **scale dimensionali** che riguardano i fenomeni la cui comprensione non può che partire dal livello percepibile della materia, ma deve affinarsi nel microscopicamente piccolo, o espandersi nell'infinitamente grande.
- La procedura retorica e figurativa della **sineddoche** pare venire incontro a tale dicotomia. [fonte: CERN]



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Nel trattamento **digitale** dei dati, la produzione di **immagini virtuali** assume una importanza strategica, non solo per l'immediatezza delle procedure di calcolo nella **renderizzazione**, ma soprattutto per la versatile possibilità di restituire, con modalità percettivamente **qualitative**, dati e misure originariamente **quantitativi**, favorendone l'interpretazione.
- (YB01WG-8nov06-DD) (John Whitney, IBM)
- (Sacchi - Unali 2003, Durand 2000) [fonte: CERN]



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

Technology Transfer from research to everyday life
@ CERN

In the race to find out what matter is made of and how its different components interact, high-energy physics needs very sophisticated instruments using test technologies that often exceed the available industrial knowledge. Many CERN technologies have made our daily lives more enjoyable, safer and more comfortable. This means that technology transfer is not only spreading the knowledge of technology and industrial processes, but also the science and values.

Benefiting Thank to the technologies developed for its research centres, CERN has a wide range of products in many fields for the benefit of industry and society.

Collaborating CERN establishes close collaboration with industries aiming to improve in physics and engineering of accelerators and detectors. The Laboratory has become a model for exchanging knowledge between scientific and industrial fields.

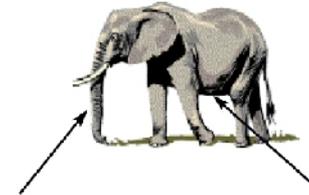
Stimulating CERN stimulates young entrepreneurs who are willing to start up a company based on the technologies developed for the Laboratory's research purposes.

CERN has been recognized as a UNESCO World Heritage Site in 2014. It is the only site of this type in Europe. It is also a member of the European Union of Scientific and Technological Research (EURASCITEC) and the European Association of Nuclear Physics (EANP).

Non-Perturbative String Physics

W. Lerche, CERN AcTr, 12/2002
Part 3

- We have seen that there are 5 superstring theories in D=10, leading to very many different D=4 compactifications
- But it turns out that thinking in terms of perturbation theory only, we are effectively blindfolded...



Approximate description
in terms of cylinder geometry

Description in terms of
cylinder geometry is
not useful here

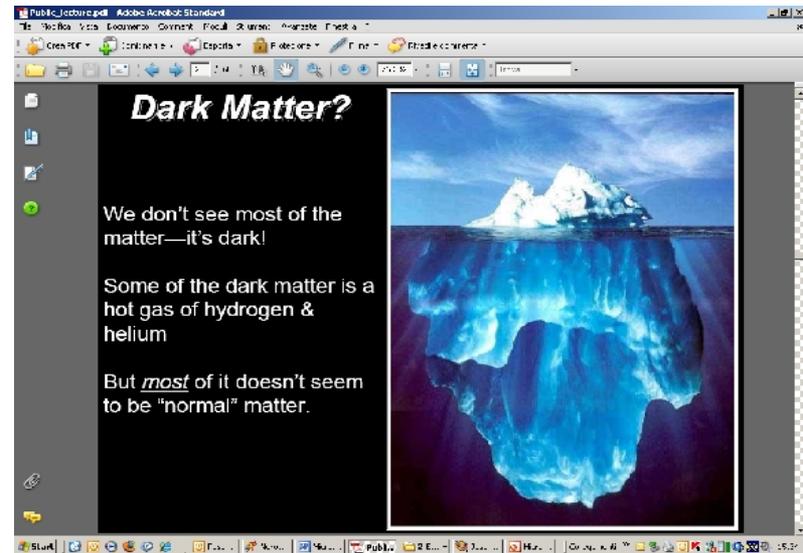
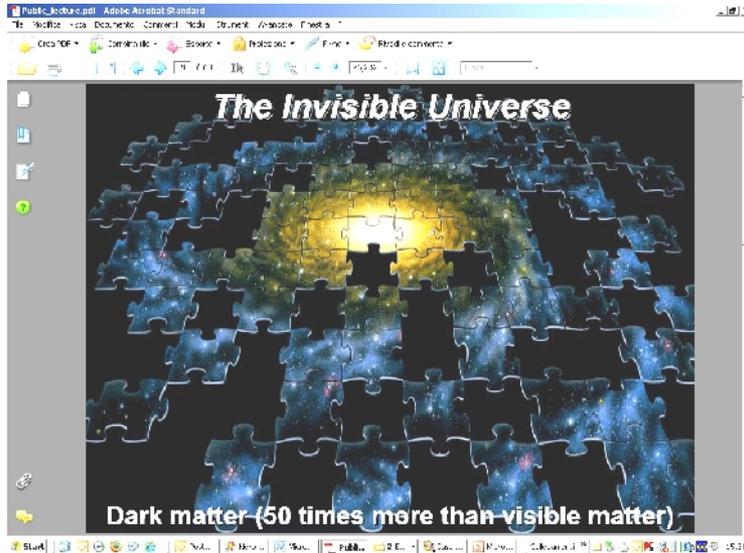
• Metafora

- Si tratta di una fondamentale modalità cognitiva e comunicativa che utilizza tale procedura **retorica** per poter definire, in modo traslato, la **forma** o il **concetto** di un oggetto indagato, introducendo e riferendosi alla **figura** di un altro meglio noto. [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Questa procedura ipotizza un modello descrittivo non solo per poter meglio rappresentare, ma anche per proporre la comprensione del dato concreto secondo una ipotesi che ne interpreti il significato. [fonte: CERN]



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

Basics of the Standard Model

Strong

Gluons (G)

Quarks

Mesons Baryons

Weak

Bosons (W,Z)

Neutrino decay Beta radioactivity Neutrino interference Muon decay of the sun

Electromagnetic

Photon

Atoms Light Chemistry Electricity

Gravitational

Graviton ?

Solar system Gravitons Black holes

ELEMENTARY PARTICLES

Quarks: u, c, t, b, s, d

Leptons: e, mu, tau, nu_e, nu_mu, nu_tau

Force Carriers: gamma, W, Z, G

+ antiparticles

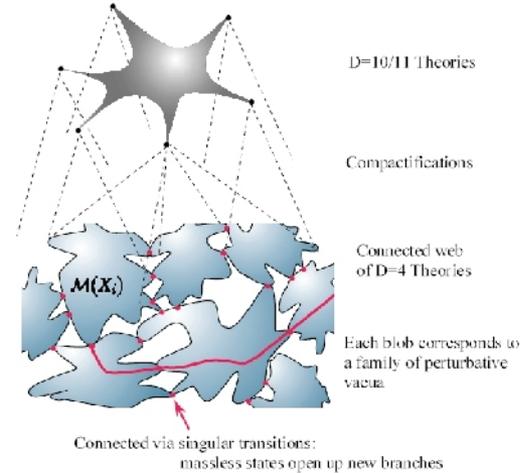
e.g.: p = uud; A⁺ = uds; A⁰ = udb

pi⁺ = u d-bar; pi⁻ = d u-bar; K⁺ = u s-bar

W77a De Witte, Dullstatter, Nambu, 22nd 12201

The Grand Picture II: N=2 SUSY Strings in D=4

All vacua are **connected** by non-perturbative transitions, and so form a complicated web with $(10^6?)$ components (with in general different dimensions, say 100) :

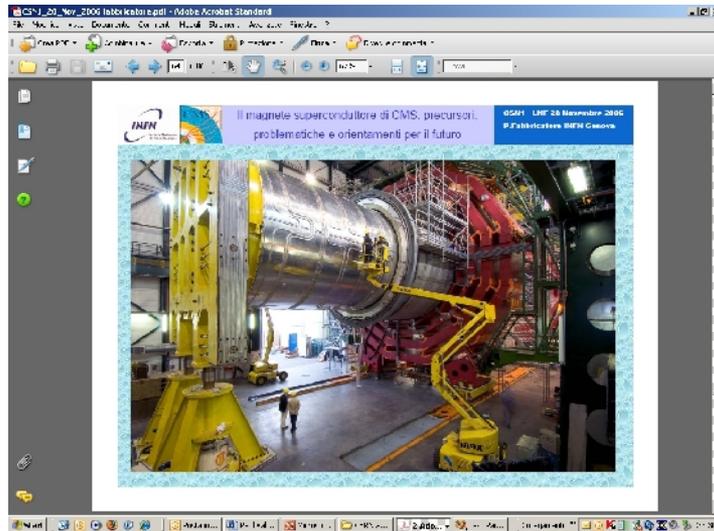


- La remota origine **classica** di questa figura retorica ed il suo utilizzo nell'espressione della **poesia**, pur nella considerazione acquisita nel pensiero della **filosofia** occidentale, ha tenuto distante l'**epistemologia** scientifica della prima **modernità** da questa forma di concezione, che è stata più recentemente rivalutata nell'analisi di fenomeni che si distaccano significativamente dalla possibilità diretta dell'**esperienza** empirica (fisica quantistica).
- (E. Castellani 1998) [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

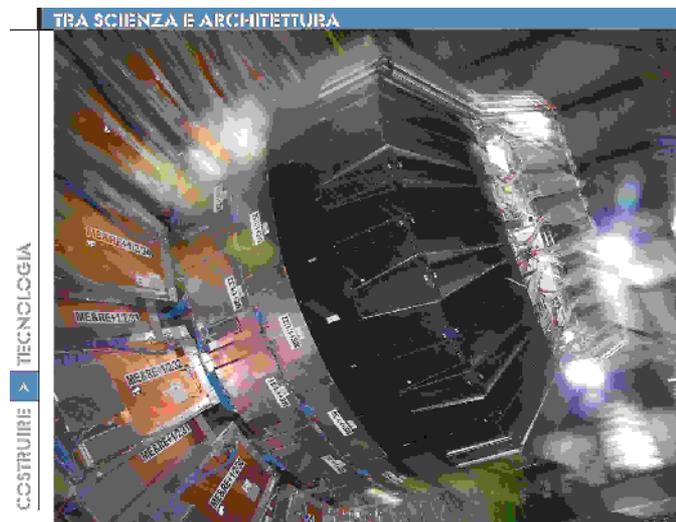
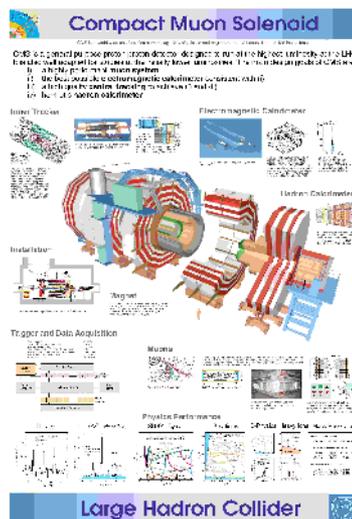


- ***Disegno, immagine e metafora*** possono essere assunte dunque come un primo criterio orientativo del poliedrico ***atlante*** di immagini generate ed utilizzate nella comunicazione scientifica, elaborate dai ricercatori per comprendersi reciprocamente nel complesso villaggio delle Big-Science. [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Certamente sono riscontrabili, al di là dei singoli casi campionati ed in molti dei pur rigorosi protocolli della ricerca, numerosi esempi di **ibridazioni e sfumature** tra queste semplici categorie, che sono state comunque proposte come una prima **tassonomia iconologica** di questo **universo di pensiero visuale**. [fonte: CERN]



DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- La **comunicazione divulgativa** dell'attività scientifica non può che avere la stessa materia disciplinare come oggetto del proprio discorso, ma deve trovare competentemente gli **strumenti espressivi** per tradurre senza ridurre, per tramandare senza deludere, per far comprendere senza imporre. [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

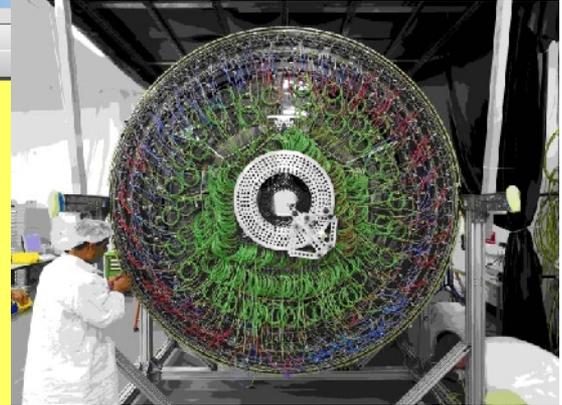
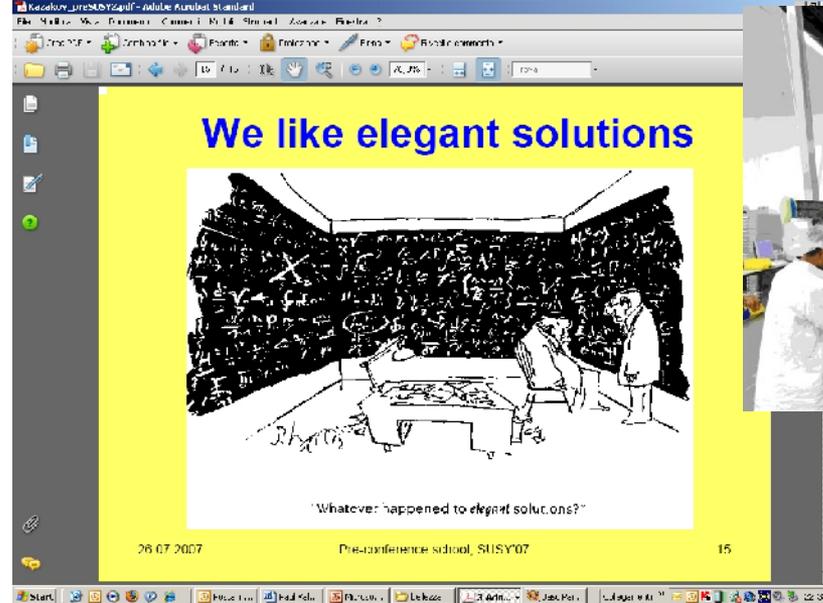


- Diversamente dal motto “*SEE – SHOW – SELL*”, allusivamente mostrato da Wim Wenders in “Lisbon story” ad epilogo di un cinema che mercifica la creatività, occorre che la scienza trovi le vie ed i modi per comunicare i propri risultati e metodi, nella ricerca della comprensione e del ***consenso sociale***, non solo come strategia di approvazione della ***polis***, ma offrendo il proprio percorso epistemologico come contributo condivisibile nella ricerca del vero.
- (Castelfranchi – Pitrelli 2006)



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

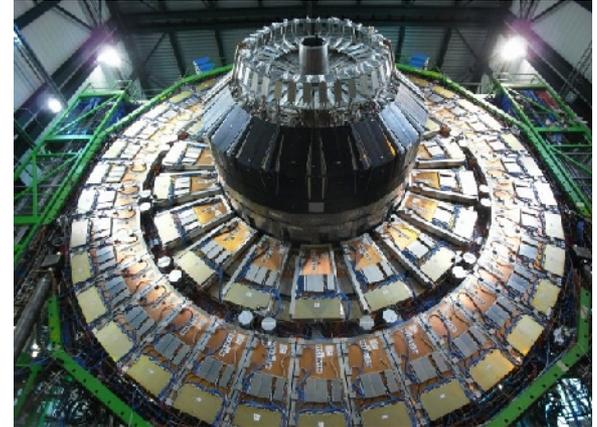
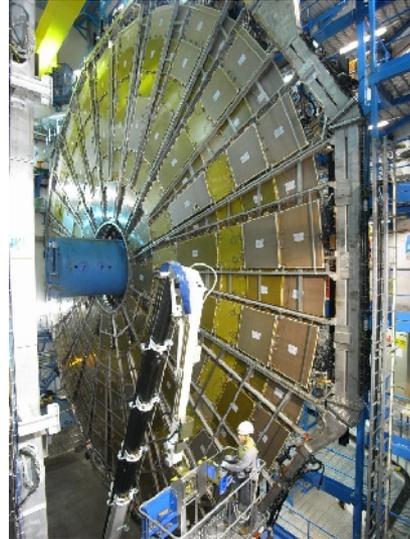


- **Bellezza**
- Nell'ordine della natura, nello stupore che muove la scienza, nella eleganza dell'espressione matematica, nelle simmetrie del pensiero teorico che indaga quelle della materia, nella razionale complessità della tecnica, nella costruzione della macchina, come nell'arte...,
- (Agostino, Guardini 1944, Mies van Der Rohe 1956, Lamouche 1955, Van den Beukel 1990, McAllister, 1990 Crease 2003, Castellani 2003) [fonte: CERN]



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.



- Nell'ordine della natura, nello stupore che muove la scienza, nella eleganza dell'espressione matematica, nelle simmetrie del pensiero teorico che indaga quelle della materia, nella razionale complessità della tecnica, nella costruzione della macchina, come nell'arte...,
- (Agostino, Guardini 1944, Mies van Der Rohe 1956, Lamouche 1955, Van den Beukel 1990, McAllister, 1990 Crease 2003, Castellani 2003)



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

***“Un desiderio, un’idea,
un’azione, una materia
si fondono in ogni opera”
(Paul Valery)***

federico.brunetti@polimi.it

Federico Brunetti Politecnico di Mil



Trieste 1 – 6 ottobre
2007

DISEGNO, IMMAGINI E METAFORE NELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA.

Acknowledgements

*CMS Outreach (and ATLAS, ALICE, LHCb)
James Gillies, Sophie Tesauri (Communication Group, Press Office CERN)
Marilena Streit-Bianchi (T&T Office CERN)*

*Franco Fabbri (I.N.F.N Roma Frascati)
Romeo Bassoli (press Office I.N.F.N. Roma)
Silvia Maselli (I.N.F.N. Torino)*

*Arturo Dell'Acqua (Politecnico di Milano)
Aldo De Poli (Università di Parma),
Silvano Petrosino (Università Cattolica)*

Antonella Minetto, Maurizio Favalli (Costruire, RCS)

federico.brunetti@polimi.it

Federico Brunetti Politecnico di Mil