



Mostre scientifiche i mezzi di comunicazione I

febbraio 2026

**deciso l'argomento,
fissati gli obiettivi,
individuato il pubblico,
trovata la chiave
narrativa,

si passa a scegliere
i mezzi di comunicazione
e alla loro strutturazione**



mezzi di comunicazione

- testi
- immagini
- oggetti
- apparati funzionanti/interattivi
- laboratori
- audiovisivi
- rete internet
- interfaccia umana
- interazione scienziati/pubblico
- presentazioni artistiche
- eventi
- catalogo/gadget

la quantità di materiali deve essere adeguata agli obiettivi della mostra e alla durata della visita

- non può mancare il necessario
- evitare la ridondanza
- rinunciare ai dettagli
 - la visita deve poter durare un tempo ragionevole
- la varietà dei materiali deve venir integrata in unica precisa strategia di comunicazione



i materiali

- selezionati sulla base degli obiettivi
- adatti ai destinatari
- ordinati in una struttura logica
- la presentazione riflette la struttura logica in una precisa sceneggiatura



il menabò

lo schema strutturale della mostra

- **presentazione**
- **sezioni A, B, ...**
 - ▷ **caratterizzate da temi specifici**
 - ▷ **disposte in ordine logico**
 - ▷ **chiaramente individuate per permettere al pubblico di scegliere gli argomenti di interesse**
- **congedo**

“Enrico Fermi e l’universo della Fisica”

menabò

sala 1. la formazione di un genio

parete 1a dati familiari, studi giovanili

parete 1b il periodo pisano primi lavori

parete 1c Fermi e la fisica moderna in Italia; interessi sperimentali

parete 1d gli amici, i matematici, Corbino

sala 2. verso la fama

parete 2e Gottinga, Leida

parete 2a Firenze – spettroscopia

parete 2b la statistica ***parete 2c*** Como

parete 2d consolidamento dello stile di lavoro – Roma

sala 3. la scuola di Roma

parete 3d creazione di una scuola italiana

parete 3a decadimento beta

parete 3c il gruppo di Roma

parete 3b il lavoro a Roma – contatti internazionali

la sceneggiatura articola gli elementi specifici di ogni sezione: testi, immagini, oggetti, ...

ENRICO FERMI E L'UNIVERSO DELLA FISICA

sala 1. la formazione di un genio
parete 1B il periodo pisano - primi lavori
eventi storici 1918 -1920
date in evidenza: 1918 iscrizione alla normale - 1922 laurea

TESTO 1B.1

Su suggerimento di Amidei, Fermi partecipa al concorso di ammissione alla Scuola Normale Superiore, per poter usufruire di tutti i vantaggi culturali e formativi della prestigiosa scuola pisana. Presenta alla prova di ammissione un elaborato la cui autenticità fu inizialmente messa in dubbio dai commissari, dato il livello di conoscenza della fisica e di controllo del formalismo matematico di cui dà prova.

TESTO 1B.2

Gli studi universitari non presentano particolari difficoltà per il giovane Fermi, che prosegue il suo percorso di autodidatta studiando per proprio conto le teorie della relatività e dei quanti sui testi originali in lingua straniera, francese, inglese e tedesca, perché nulla su tali temi veniva prodotto in italiano. Fermi si costruisce da solo, tra il 1919 e il 1922, una solida competenza su tutto lo spettro delle questioni della "nuova fisica", dalla relatività alla meccanica statistica, alla teoria dei quanti nelle sue varie applicazioni.

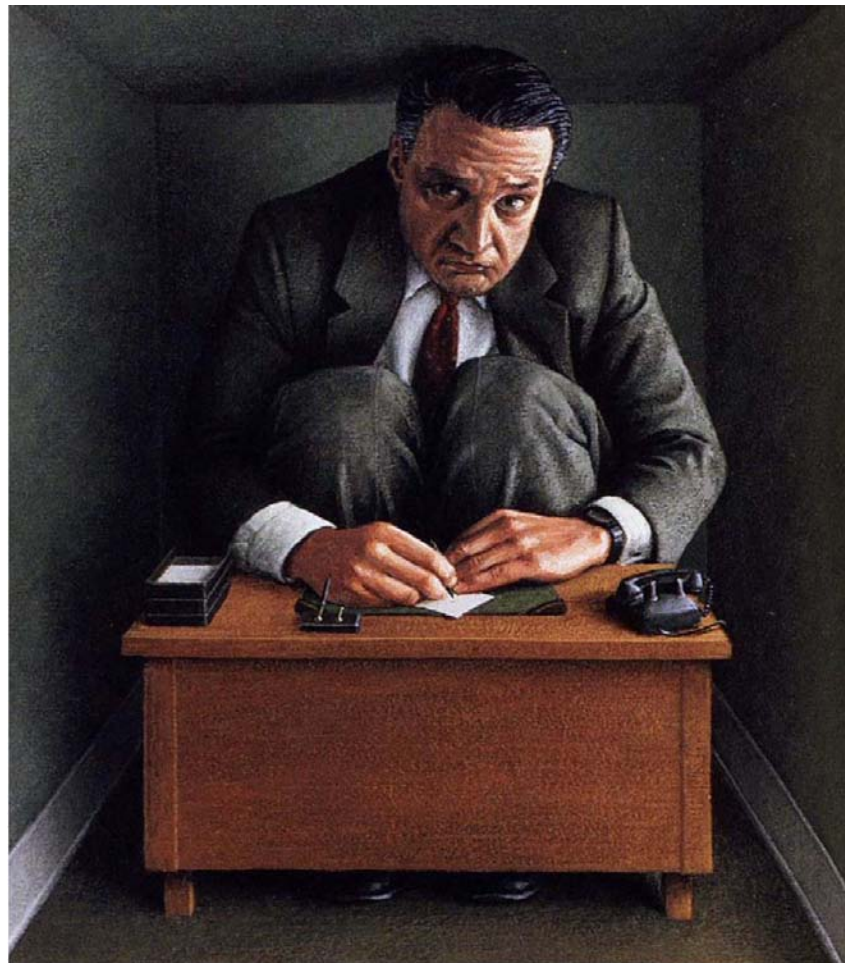
TESTO 1B.3

studiando per proprio conto le teorie della relatività e dei quanti sui testi originali in lingua straniera, francese, inglese e tedesca, perché nulla su tali temi veniva prodotto in italiano. Fermi si costruisce da solo, tra il 1919 e il 1922, una solida competenza su tutto lo spettro delle questioni della "nuova fisica", dalla relatività alla meccanica statistica, alla teoria dei quanti nelle sue varie applicazioni.

TESTO 1B.4

A Pisa Fermi stringe amicizia col compagno di corso Franco Rasetti, un giovane dai vasti interessi culturali, e mantiene contatti scientifici con Persico. Intanto, sviluppa in parallelo alle eccezionali competenze in fisica teorica un genuino gusto per la ricerca sperimentale, acquisendo insieme a Rasetti, nel laboratorio dell'Istituto messo a loro disposizione da Puccianti, un'eccellente conoscenza delle tecniche basate sulla diffrazione dei raggi X.

immagini: foto 20FGPGF.tif - 20FPisa.tif - 22Flaurea
documento: compito di ammissione [originale]



testi:

chiacchiere, frappe, chimere, gofferie, argutie, filastrocche, castelli in aria, saviezze, aggiramenti et lambiccamenti di cervello, fanfalucole, sentenze, bugie, girelle, ghiribizzi, pappolate, capricci, frascherie, anfanamenti, viluppi, grilli, novelle, cicalerie, parabole, baie, proberbi, tresche, motti, humori et altre girendole et storie della presente leggenda, per non dir libro: poche dette e assai fuor di proposito

Anton Francesco Doni, *la zucca*, 1551

testi

indispensabili per una mostra scientifica?

- ridotti all'essenziale
 - ▷ la mostra non è un trattato
- chiari e leggibili
- fruibili immediatamente
 - ▷ non deve servire wikipedia
- adatti ai destinatari



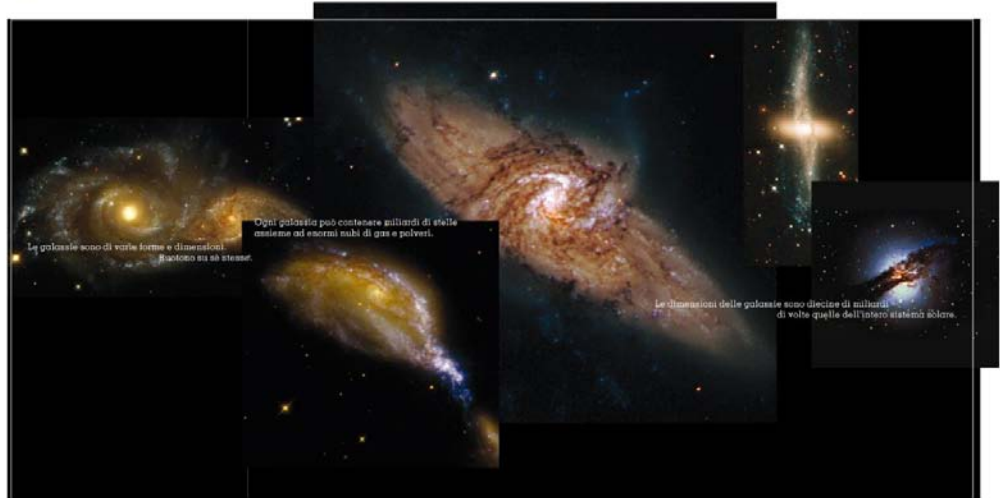
una mostra senza testi



impaginazione dei pannelli
Scan riferimento in planisfero alligato

indicazione
per le realizzazioni, produzione e allestimento

B 21, B 23, B 22, B20
ngc 2207 interact ngc 3314
ngc 4650 cen A ottico
ngc 6745



Dal Cielo all'Universo
allestimento comunicativo/limonaia Villa Pisani

Progetto d'impaginazione
della comunicazione allestiva
della mostra

con indicazioni delle installazioni,
delle immagini, dei testi e della
realizzazione grafica

singolo modulo
150x300

punti fermi nella comunicazione

- **la scienza non è spettacolo**
- **la scienza non è “la scoperta”**
- **la scienza non è fatta da geni ma da professionisti che operano all’interno di istituzioni e partecipano al clima culturale del loro tempo**
- **la scienza non è facile**
 - **va resa accessibile in un processo attivo di comunicazione**
- **si devono evitare forzature**
- **lo stile deve essere leggero, esatto, rapido, puntare alla visibilità e garantire la molteplicità**

**una mostra non deve mirare a esaurire
l'argomento, ma provocare attenzione,
creare interesse sulle tematiche presentate,
invitare ad approfondire con altri mezzi**



Ammaestramenti degli antichi

F. Bartolomeo da San Concordio, 1272-1347

DISTINZIONE UNDECIMA.

Di dottrina, e modo di dire.

Che 'l dire breve è migliore, che 'l lungo.

RUBRICA VI.

- 1. Sette sono le cagioni, per le quali è meglio lo parlare brieve, che 'l lungo.**
- 2. La prima è, perché 'l parlare brieve suole fare più desiderio; e 'l parlare lungo suole fare rincrescimento.**

- 6. La seconda è, perché spesse volte lo brieve detto più chiaramente s'intende, che 'l lungo.**
- 9. La terza, perocché le brevi cose meglio si tengono a mente.**
- 13. La quarta, imperocché le brevi cose talora più muovono.**
- 16. La quinta, perocché comprendere il fatto con brevi parole è segno di savio.**
- 19. La sesta, imperocché spesso addiviene, che dire molte cose, specialmente che non pertengono affatto, fanno poi meno valere l'utili.**
- 23. La settima è, perché comunemente lo brieve dire è più accettevole; onde si suole dire: Gli uomini al tempo d'oggi di brevità son vaghi.**

RE (Pelasgo) *Parla a tuo agio, ma sappi che questa città non ama lunghi discorsi*

Le supplici, episodio I

EDIPO *E narratemi in breve: ché s'addicono alla giovane età scarne parole.*

Edipo a Colono

POLONIUS *brevity is the soul of wit and tediousness the limbs and outward flourishes*

Hamlet II,2

**la concisione è il fulcro dell'intendere e la prolissità una sua
escrescenza corporale in fronzoli**

la sinteticità richiede lavoro...

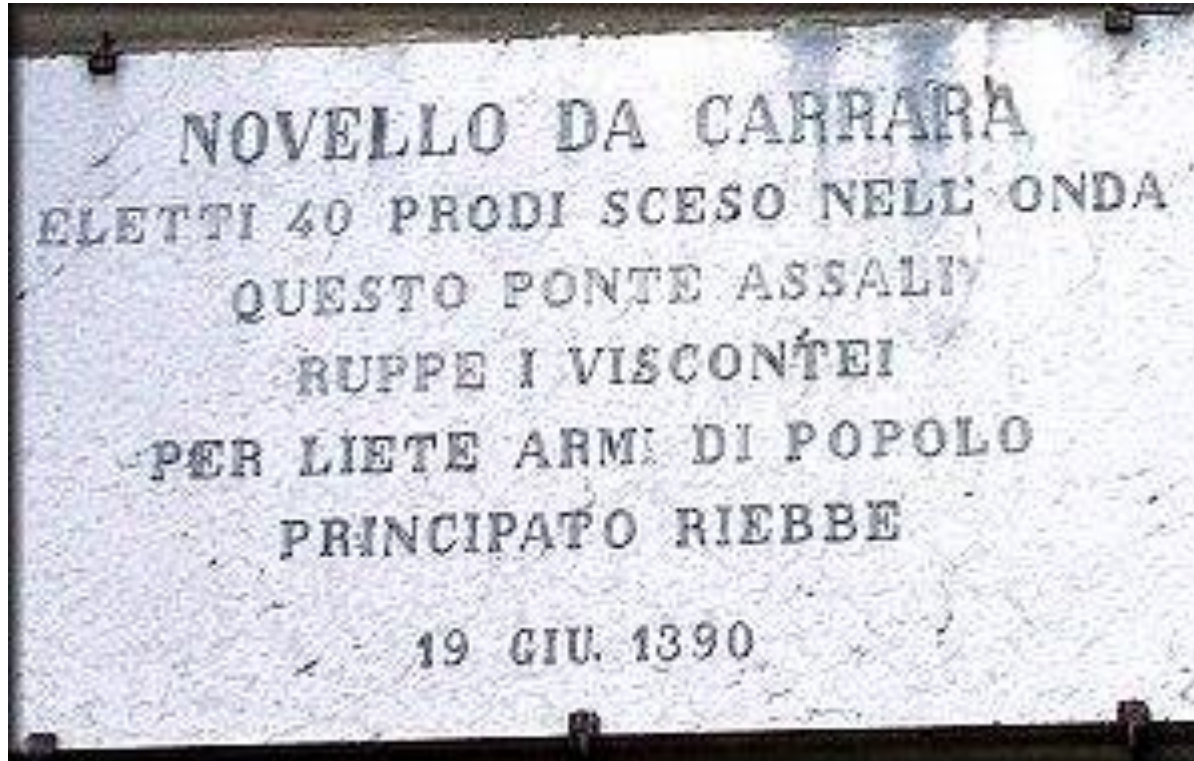
“Je n'ai fait celle-ci plus longue que parce que je n'ai pas eu le loisir de la faire plus courte”

**“Ti ho scritto [una lettera]
più lunga solo perché non ho
avuto il tempo di scriverne
una più breve”**

Blaise Pascal a Pierre de Fermat



con poche parole



(140 caratteri: Tweet!)

ancora con meno...

**PORTA ESPUGNATA
EZZELINO VINTO**

20 GIU. 1256

rischio...

**LA STORIA
FRA ITALIA E PAPATO
POSE
L'ARA DI MENTANA**

i titoli dei contributi testuali devono

- anticipare il contenuto**
- far capire l'importanza del testo**
- permettere una scelta ragionata se leggere o meno il testo, a seconda degli interessi**
- dare informazioni essenziali ai visitatori frettolosi**
- attirare l'attenzione sulle questioni cruciali**



attenzione ai titoli: rischi della sintesi

Si è spento l'uomo che si è dato fuoco

Giornale di Sicilia, 1998

In cinquecento contro un albero, tutti morti

La Provincia Pavese

***Si avverte il pubblico che i giorni fissati per le morti
sono il martedì e il giovedì***

Ufficio Anagrafe di Reggio Calabria

contenuti

*everything has to be made as simple as possible,
but no more*

Albert Einstein

**occorre rinunciare a tentare di comunicare ciò che
il visitatore non può comunque comprendere in
modo corretto**

la scienza va comunque rispettata

**“L’universo ha 56 dimensioni,
ma voi non potete capire”
(A. Z.)**

**“Nella mostra va messa assolutamente
questa ricerca:
è impossibile da spiegare a non esperti
ma è fondamentale”
(scienziato padovano)**

testi

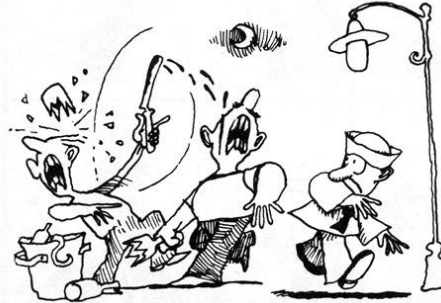
- valorizzare gli aspetti storici e culturali
- mantenere lo spirito critico e autocritico della scienza
- evitare il culto della personalità
- evitare trionfalismi



la storia

- aiuta a introdurre i concetti nuovi
- umanizza la scienza
- distrugge il mito del progresso lineare
- mostra il dibattito interno
- permette di raccontare “storie”
- contestualizza l’argomento particolare nel contesto scientifico globale e nell’ambito culturale generale

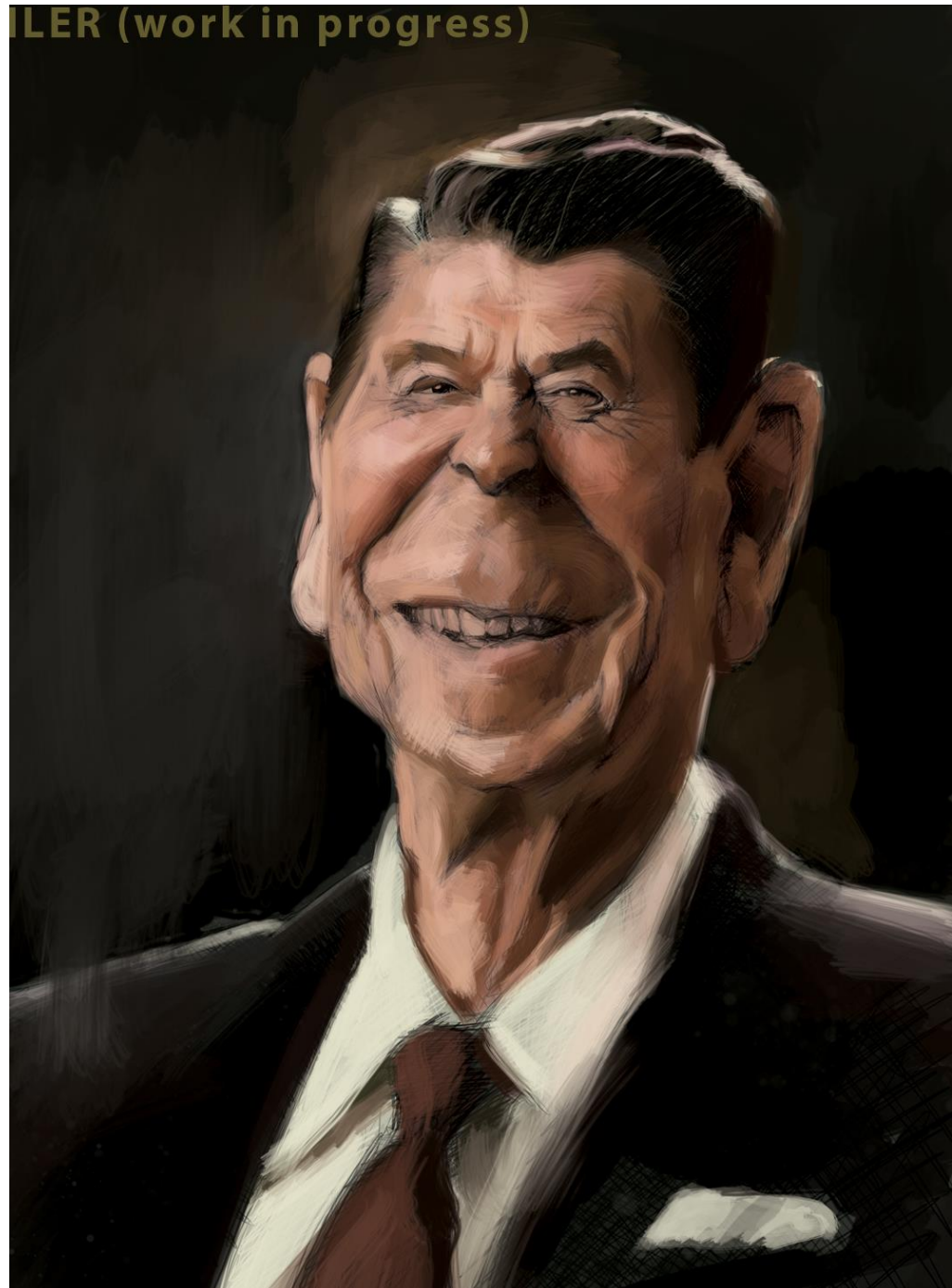
nulla attira più che
una buona storia



**tutti riescono a
imparare dalle storie**

**He could only
understand things if
they were presented
as a story; he could only
explain something if he
narrated it; he could
only think about
principles if they
involved metaphor
and analogy**

ILER (work in progress)



importanza di saper raccontare storie

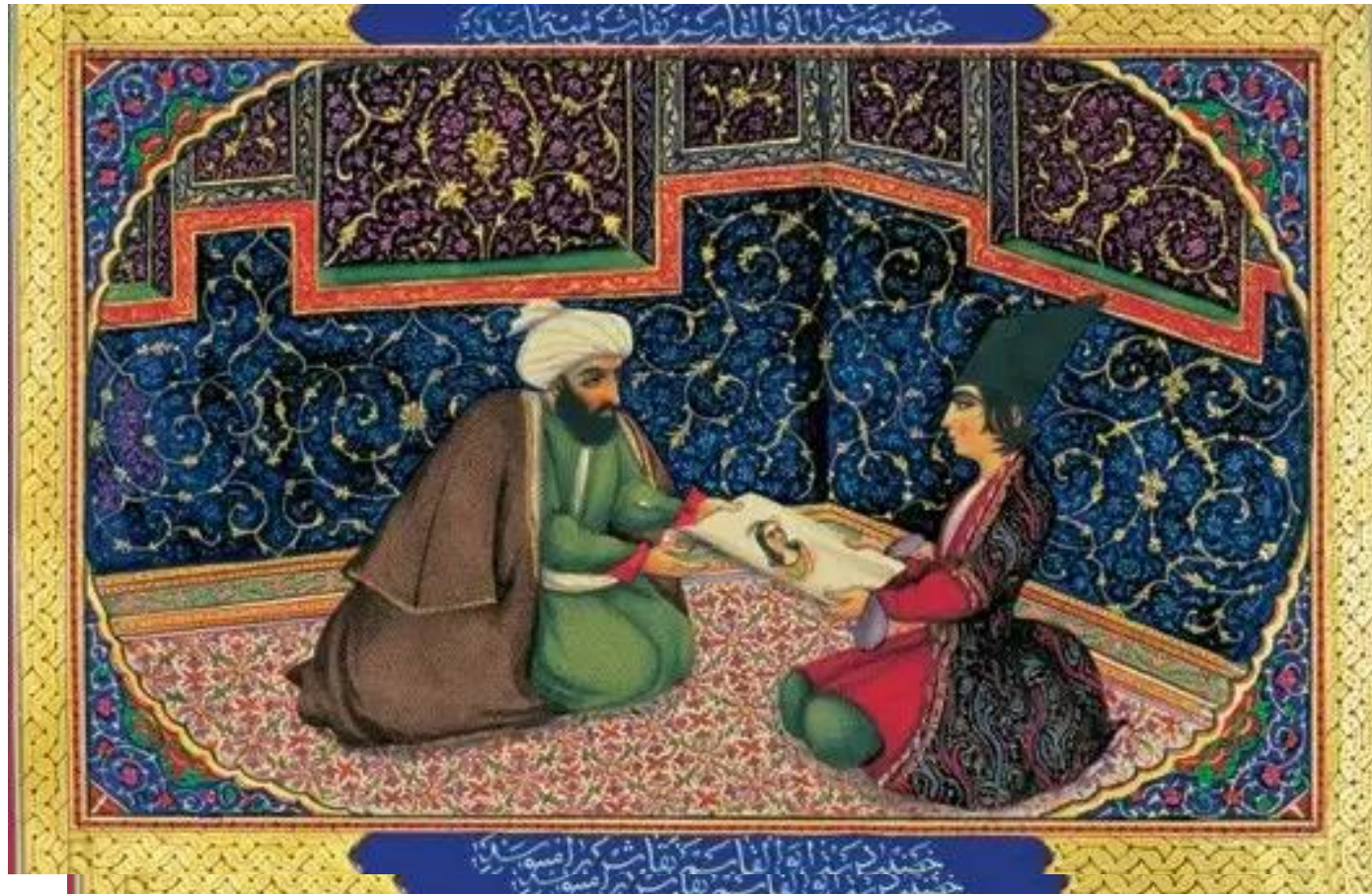
Flavius Josephus
Yodfat, 67 dC

Ἱστορία Ἰουδαϊκοῦ
πολέμου πρὸς Ῥωμαίους
III, 87-89



importanza di saper raccontare storie

Shahrazād
شهرزاد



importanza di saper raccontare storie

*Balzac et la petite
tailleuse chinoise*
Dai Sijie

Luo Min



importanza di saper raccontare storie

*in culo i soldi, una buona storia vale più di una
vecchia tromba*



importanza di saper raccontare storie

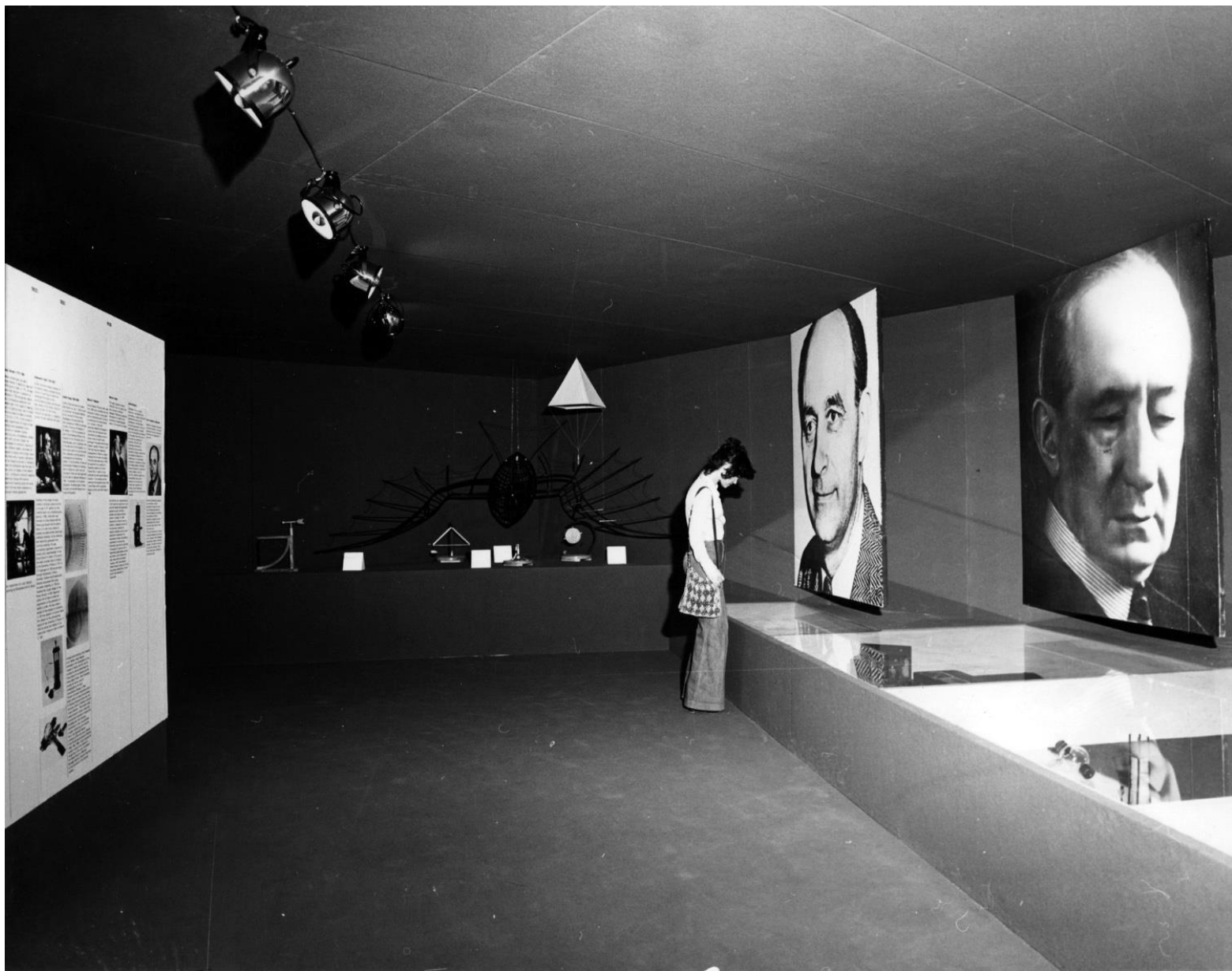
Who Killed the Iceman?

Clues Emerge in a Very Cold Case

Rod Norland, March 26, 2017

The New York Times





la storia non deve essere noia

lingua della diffusione

La lingua della divulgazione scientifica è una lingua speciale di secondo livello. Proviene dalle lingue delle scienze, ma se ne distacca, riavvicinandosi per alcuni aspetti alla lingua standard.

Il linguaggio scientifico perde alcune delle proprie caratteristiche, si avvicina alla lingua comune, utilizza la lingua comune come metalingua.

Pertanto, la divulgazione scientifica si scontra con la radicale differenza tra la lingua scientifica e la lingua comune.

Se la mira ultima è quella della chiarezza, l'esperienza insegna che questa va cercata anzitutto nell'individuazione e nell'ordinamento degli argomenti da trattare. Può diventare necessario rinunciare a rigore e completezza, se ciò viene bilanciato dalla capacità di suscitare interesse e coinvolgimento

Di ogni testo vanno valutati alcuni indicatori connessi – direttamente o indirettamente – al livello di leggibilità: segmentazione del testo in *token*, lemmatizzazione del testo, calcolo dell'indice Gulpease e confronto con il Nuovo Vocabolario di Base.

Il Vocabolario di Base raccoglie tre categorie di vocaboli:

- i vocaboli fondamentali (i 1991 lemmi più frequenti nella lingua italiana)**
- i vocaboli di alto uso (i successivi 2750 lemmi più usati)**
- vocaboli di alta disponibilità (2337 lemmi noti a tutti anche se poco usati).**

indice di leggibilità di un testo

L'indice di leggibilità più conosciuto per la lingua italiana è l'indice Gulpease, basato su due variabili linguistiche:

la lunghezza delle parole e la lunghezza delle frasi.

Si calcola con la formula:

$$\text{Indice Gulpease} = 89 + (300 F - 10 L) / P$$

- F numero di frasi (o periodi) presenti nel testo
- L numero di lettere (o caratteri) presenti nel testo
- P numero di parole presenti nel testo

I risultati sono compresi tra 0 e 100, dove il valore "100" indica la leggibilità più alta e "0" la leggibilità più bassa.

- indice inferiore a 80 sono difficili per chi ha la licenza elementare
- indice inferiore a 60 sono difficili per chi ha la licenza media
- indice inferiore a 40 sono difficili per chi ha un diploma superiore.

indice di leggibilità di un testo

Uno scudo bucato?
the Iron Dome for America

Alessandro Pascolini
Università di Padova

Nella tempesta di ordini esecutivi emessi da Donald Trump nei primissimi giorni della sua seconda amministrazione non poteva mancare un obiettivo fortemente sostenuto nel rapporto 2025 Presidential Transition Project, che sembra guidare l'azione presidenziale: l'executive order The Iron Dome for America del 27 gennaio 2024. L'ordine vuole aggiornare quanto promesso dallo stesso Trump alla recente convention del partito repubblicano: "Ripristineremo le nostre forze armate e costruiremo un sistema di difesa missilistica, una 'cupola di ferro' (Iron Dome) per garantire che nessun nemico possa colpire la nostra patria. Israele ha una Iron Dome. Hanno un sistema di difesa missilistica. Perché altri paesi dovrebbero averlo e noi no?" L'ordine esecutivo si apre con la dichiarazione che "la minaccia di attacchi da parte di missili balistici, ipersonici e cruise e altri sistemi aerei avanzati rimane la minaccia più catastrofica per gli Stati Uniti". Dal punto di vista strettamente militare è un fatto che gli Stati Uniti, grazie alla situazione geografica e i rapporti con i paesi confinanti, devono solo temere attacchi dal cielo, a differenza delle altre potenze nucleari; pertanto una 'cupola' impenetrabile renderebbe il paese ermeticamente chiuso ad azioni militari ostili. Esistono comunque altre forme cruciali di sicurezza di ogni paese, oltre alla dimensione militare, criticità che Trump appare sottovalutare. Trump ricorda come il presidente Ronald Reagan abbia cercato di costruire una difesa efficace contro gli attacchi nucleari, e afferma che "sebbene questo programma abbia portato a molti progressi tecnologici, è stato cancellato prima che il suo obiettivo

CALCOLA

RESETTA

INDICE GULPEASE 38

CULTURA SUPERIORE DIFFICILE

CULTURA MEDIA MOLTO DIFFICILE

CULTURA ELEMENTARE QUASI INCOMPRESIBILE

NUMERO FRASI 56

NUMERO PAROLE 2046

NUMERO CARATTERI 14074

La nuova Strategia di Difesa Nazionale americana

Alessandro Pascolini
Università di Padova
Padova

Venerdì 23 sera è stata resa pubblica dal Pentagono la versione non classificata della nuova Strategia di Difesa Nazionale (NDS) americana. La NDS è considerata un documento fondamentale, in quanto rende militarmente operative le linee guida della Strategia di Sicurezza Nazionale (NSS) dello scorso dicembre. In contrasto con le pubblicazioni passate, il Dipartimento della Guerra (DoW) ha scelto un'insolita mancanza di clamore: ha inviato il documento via email senza preavviso quasi alle 19 di un venerdì, quando l'intera costa orientale americana era concentrata sull'arrivo di una grande tempesta di neve. Inoltre, la pubblicazione del documento non è stata accompagnata da un video del Segretario alla Guerra Pete Hegseth, come usa solitamente fare.

Il documento non classificato è scarno di dettagli, cosa normale per una NDS, ma si riduce a una mera ventina di pagine, mentre la NDS dell'amministrazione Biden (2022) si sviluppava su 80 pagine. Il confronto dei due documenti presenta una particolare curiosità: mentre "Presidente Biden" appare solo due volte nel documento precedente, la nuova NDS, anche se è molto più breve, nomina 47 volte il "Presidente Trump", cui sono dedicate anche cinque foto su sette. Il tono del testo non nasconde l'entusiastica ammirazione per il Presidente, con espressioni che ricordano quelle per altri venerati leader supremi. Nonostante la brevità, nella NDS ci sono chiari segnali per alleati, partner e industria su dove si concentreranno le priorità della leadership del Pentagono per l'amministrazione Trump: la priorità numero uno del DoW è il territorio nazionale, davanti all'Indo-Pacifico; si segnalano futuri tagli alle forze statunitensi in Europa e Corea del Sud, chiedendo al contempo una

CALCOLA

RESETTA

INDICE GULPEASE 45

CULTURA SUPERIORE FACILE

CULTURA MEDIA MOLTO DIFFICILE

CULTURA ELEMENTARE QUASI INCOMPRESIBILE

NUMERO FRASI 106

NUMERO PAROLE 2147

NUMERO CARATTERI 14866

evitare i tecnicismi

- **termini tecnici solo se esplicitati**
- **non inventare metafore alternative**
- **rinunciare a sfoggi di cultura non comprensibili dai destinatari**
- **formule e simboli speciali vanno lasciati agli specialisti**
 - ▷ **possono comparire a scopo decorativo come immagini**
 - ▷ **o venir impiegati per individuare i vari settori della mostra**

termini in una mostra d'arte:

**vaso patorio, suppedaneo, stauroteca,
armilla, kenosi, crioforo, clipeo, kinnor, aniconico,
pistrice, oikoumene, eroti, paraste, psicopompo,
bilicre, lipsanoteca, apotropaico, orbicolo,
kantaros, strigilato, maphorion, anastasis, scianito
...**

difendere la correttezza linguistica

la nuova amministrazione Trump sta operando una profonda revisione semantica, imponendo l'eliminazione di termini sgraditi

ARPA-I's mission is to catalyze the development of innovative technologies, systems, and capabilities that have the potential to transform America's physical and digital infrastructure. We aim to build transportation systems safe, secure, efficient and resilient, while achieving net-zero emissions and increasing equity and access for all.

→

ARPA-I will accelerate the development technologies that decrease costs, increase safety, enhance resilience, and make American more globally competitive

Words like "diversity" were removed at least 70 times from 11 Cabinet websites

LABOR At least 15 removals	HHS 11	DHS 7	VA 7	EDUCATION 6
ENERGY 6	AGRICULTURE 5	TREASURY 5	TRANSPORTATION 4	INTERIOR 3
COMMERCE 1	DEFENSE	HUD	JUSTICE	STATE

Words like "equity" were removed at least 100 times from 11 Cabinet websites

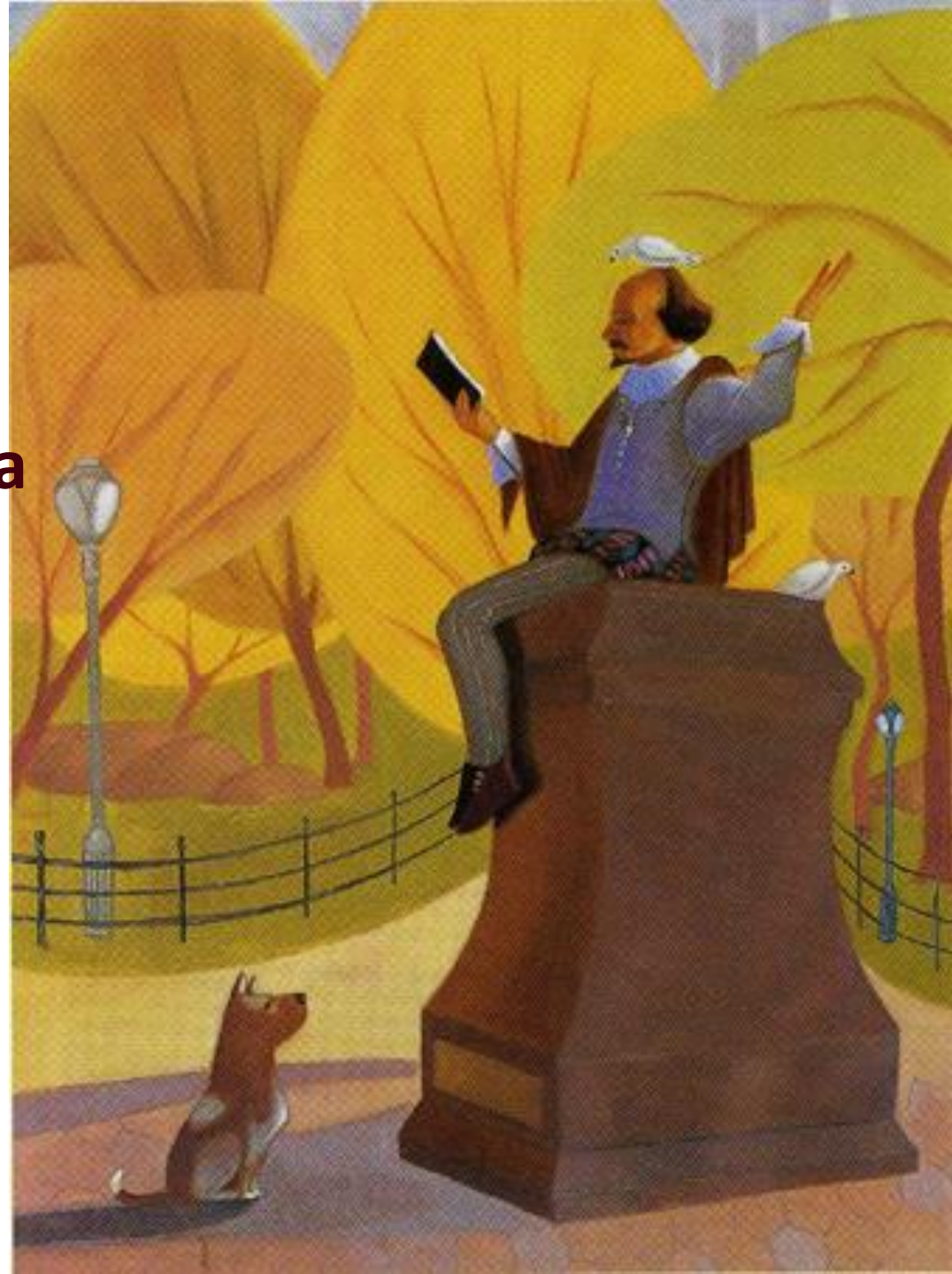
TRANSPORTATION At least 26 removals	LABOR 24	ENERGY 16	HHS 11	EDUCATION 8
TREASURY 4	VA 4	AGRICULTURE 3	INTERIOR 2	COMMERCE 1
DHS 1	DEFENSE	HUD	JUSTICE	STATE

Words like "inclusion" were removed at least 61 times from 10 Cabinet websites

LABOR At least 18 removals	AGRICULTURE 10	HHS 10	EDUCATION 8	ENERGY 4
VA 4	DHS 3	TREASURY 2	COMMERCE 1	TRANSPORTATION 1
INTERIOR 0	DEFENSE	HUD	JUSTICE	STATE

testi

- la redazione finale di tutti i testi deve essere stesa dalla stessa persona (copywriter) con coerenza di stile
- la comprensibilità dei testi va verificata su un “visitatore campione”



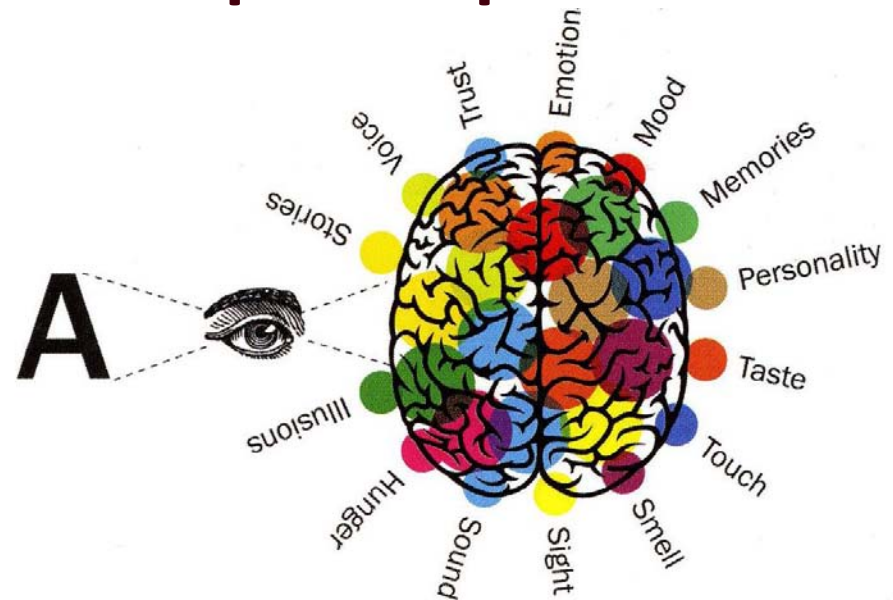
testi

- redatti rispettando ortografia e grammatica
- senza ricercatezze linguistiche



la scelta del carattere

- il carattere è sia funzionale che evocativo
- le forme e gli stili dei caratteri trasmettono informazione indipendentemente delle parole
- il carattere crea una prima impressione immediata
- il carattere ha il potere di influenzare il significato
- noi reagiamo ai caratteri più di quanto pensiamo



i caratteri tipografici trasmettono personalità

Table 2.

Extract from the unified dataset.
List of the typefaces that have been rated on how much they were perceived happy – sad.

happy – sad

Typeface	Rating	Typeface	Rating	Typeface	Rating
CurLz MT	1.88	Century Gothic	4.03	Verdana	4.77
Gigi	2.63	Perpetua	4.23	Bauhaus 93	4.78
Kristen ITC	2.70	Trebuchet MS	4.23	Arial	4.87
Hudson	2.72	Centaur	4.25	Lucida Bright	4.90
French Script MS	3.17	Berlin Sans FB	4.30	Avant Garde Gothic	4.93
Lucida Handwriting	3.25	Poor Richard	4.32	<i>Informal Roman</i>	4.95
Clarion Shaded ¹	3.27	Papyrus	4.40	Consolas	5.30
Bradley Hand	3.28	Incised901 Lt BT	4.42	Univers	5.38
Goudy Old Style	3.58	Corbel	4.45	Helvetica	5.43
Cooper Black	3.63	Georgia	4.48	Courier New	5.45
Tempus Sans ITC	3.65	High Tower Text	4.48	Agency FB	5.57
Monotype Corsiva	3.68	Calibri	4.53	Chiller	5.58
<i>Aivaldi</i>	3.78	Calisto	4.62	Lucida Console	5.62
Century Schoolbook	3.80	Juice ITC	4.65	Playbill	5.65
Times New Roman	3.88	<i>Viner Hand ITC</i>	4.65	Evans ¹	5.70
Bauhaus Demi	3.88	Broadway	4.68	Impact	5.97
<i>Brush Script</i>	3.98	Cambria	4.75	Helvetica Medium Condensed	6.15

EXTRACT FROM THE UNIFIED DATASET

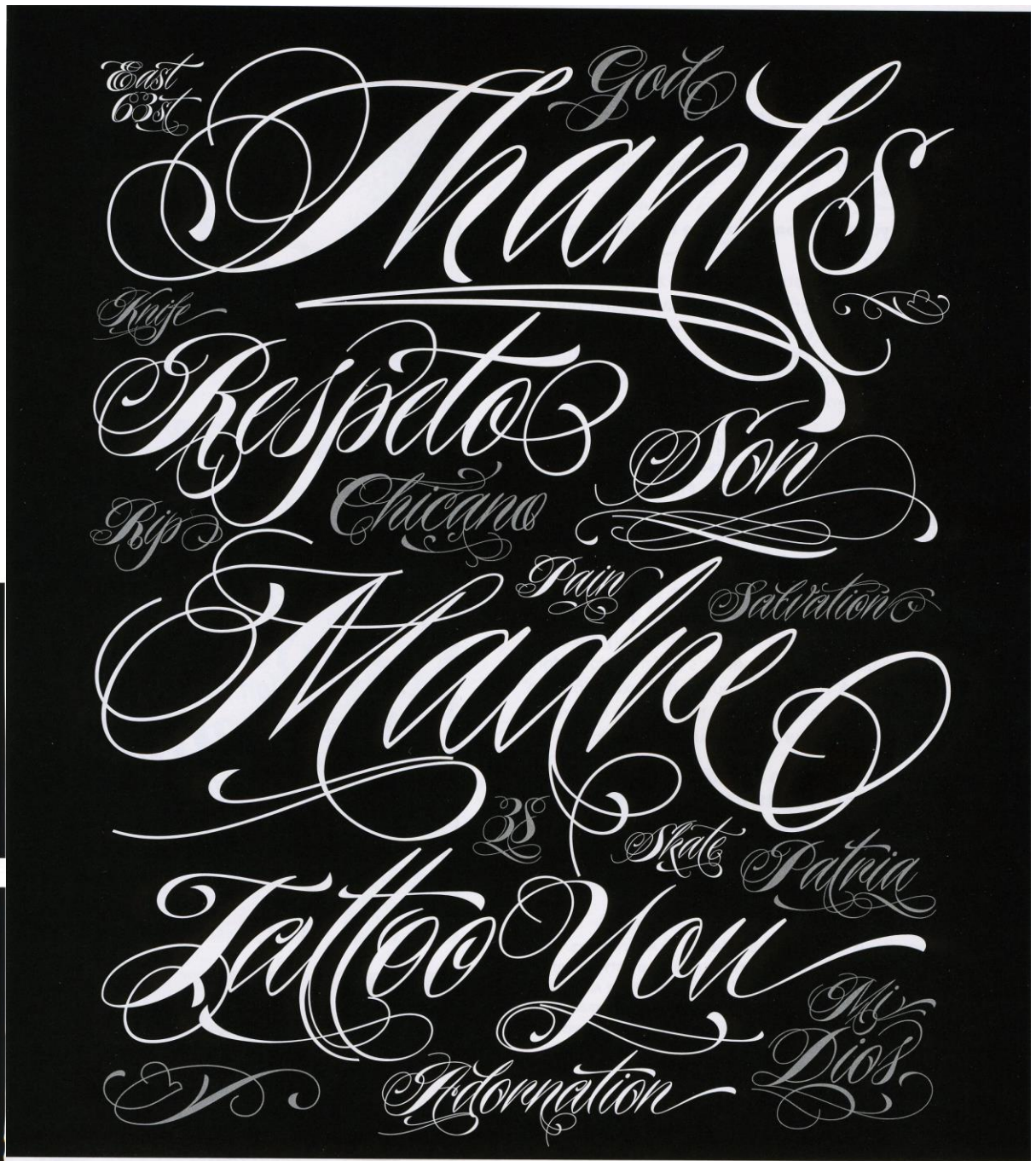
List of the typefaces that have been rated on how much they were perceived masculine – feminine.

masculine – feminine

Typeface	Rating	Typeface	Rating	Typeface	Rating
Impact	2.20	Berlin Sans FB	4.27	Poor Richard	5.73
Playbill	2.37	Cambria	4.33	Papyrus	5.97
Braggadocio	2.67	Times New Roman	4.37	Juice ITC	6.18
Helvetica Medium Condensed	2.97	Lucida Bright	4.38	Kristen ITC	6.32
Lucida Console	3.03	Trebuchet MS	4.38	Tempus Sans ITC	6.45
Dynamo	3.17	Calibri	4.50	<i>Palatino Italic</i>	6.60
Evans ¹	3.17	Calisto	4.60	Hudson	6.72
Serpentine	3.22	Corbel	4.65	<i>Brush Script</i>	6.87
Agency FB	3.30	Chiller	4.68	<i>Monotype Corsiva</i>	7.32
Consolas	3.43	<i>Viner Hand ITC</i>	4.97	Bradley Hand	7.38
Broadway	3.55	Perpetua	5.03	<i>Lucida Handwriting</i>	7.43
Courier New	3.77	<i>Informal Roman</i>	5.04	<i>French Script MS</i>	7.90
Arial	3.98	High Tower Text	5.10	Gigi	7.95
Bauhaus 93	4.12	Centaur	5.25	CurLz MT	8.03
Verdana	4.15	Incised901 Lt BT	5.40	<i>Aivaldi</i>	8.22
Georgia	4.15	Century Gothic	5.68	Virtuoso bold	8.50

caratteri

- semplicità
- nitidezza
- leggibilità
- coerenza



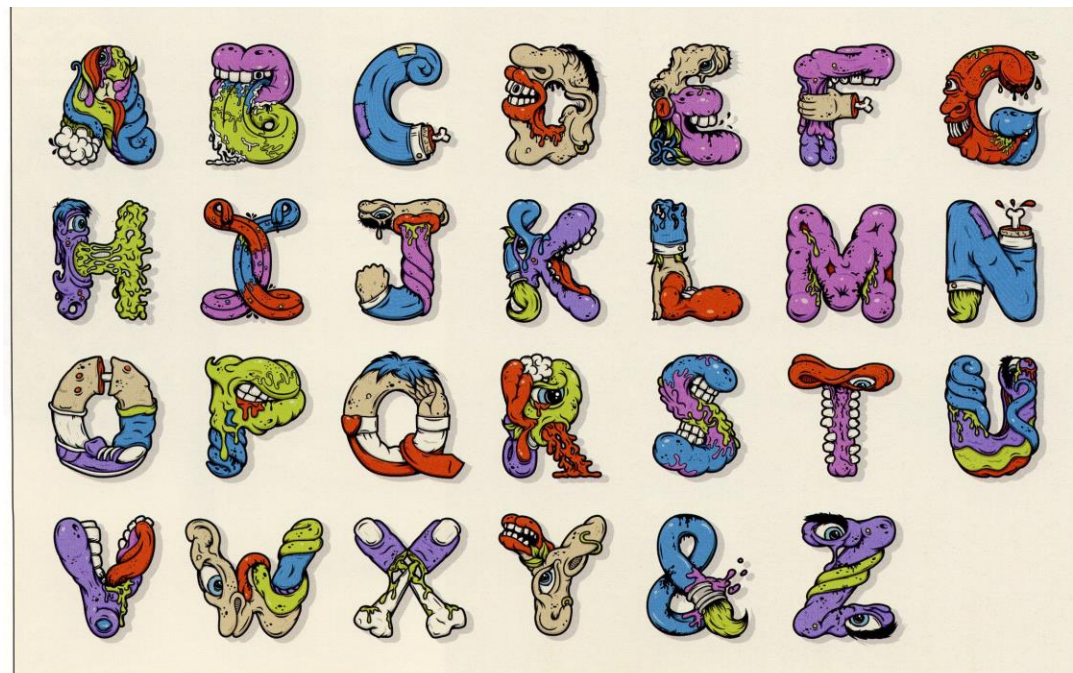
i caratteri con “grazia” sono più eleganti

per una lettura agile vanno preferiti caratteri sans-serif

▷ Google ha modificato lo stesso logo!

Google™

Google



attenti agli accostamenti di colore!

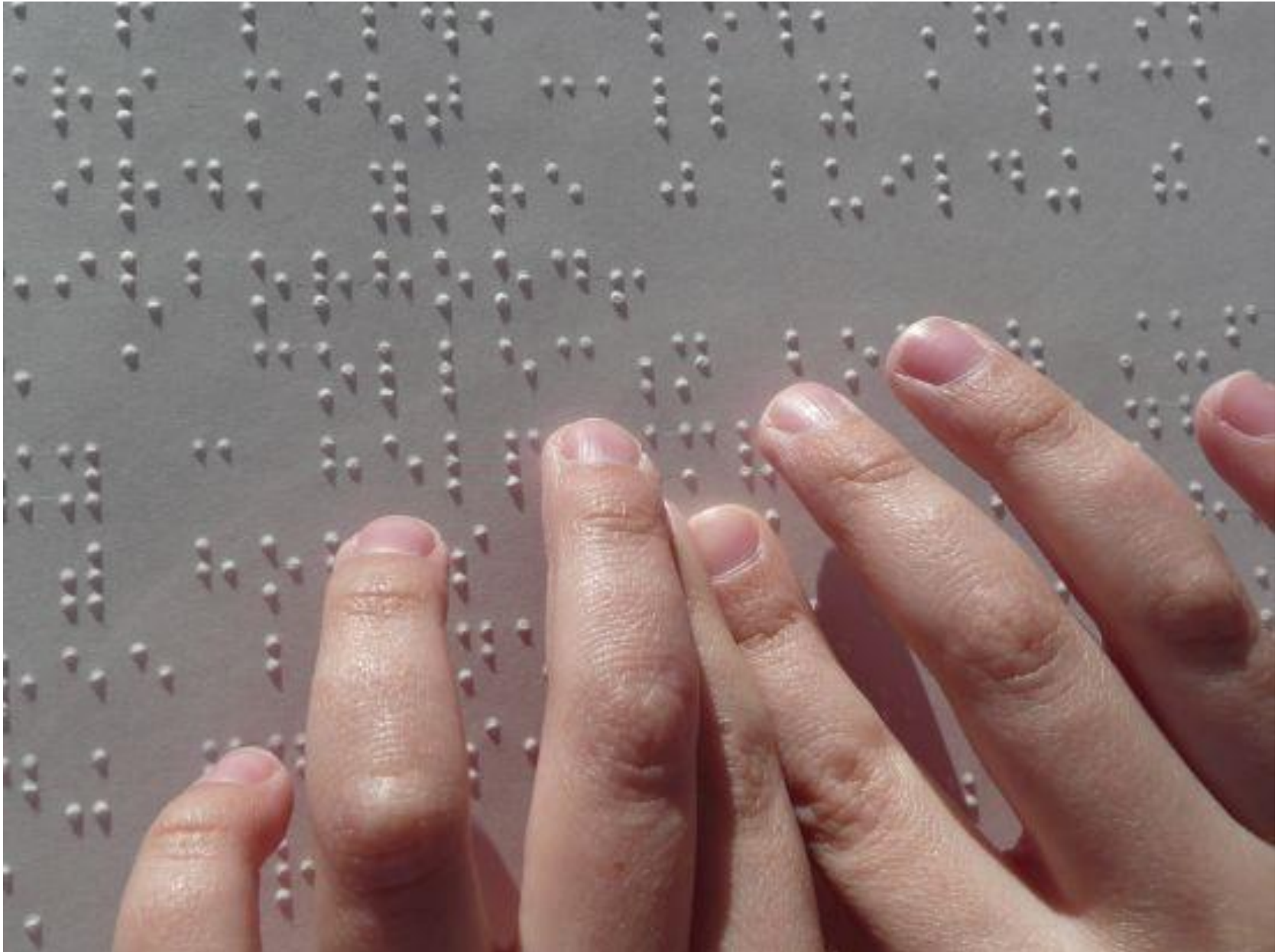
**PORTA ESPUGNATA
EZZELINO VINTO**

20 GIU. 1256

**PORTA ESPUGNATA
EZZELINO VINTO**

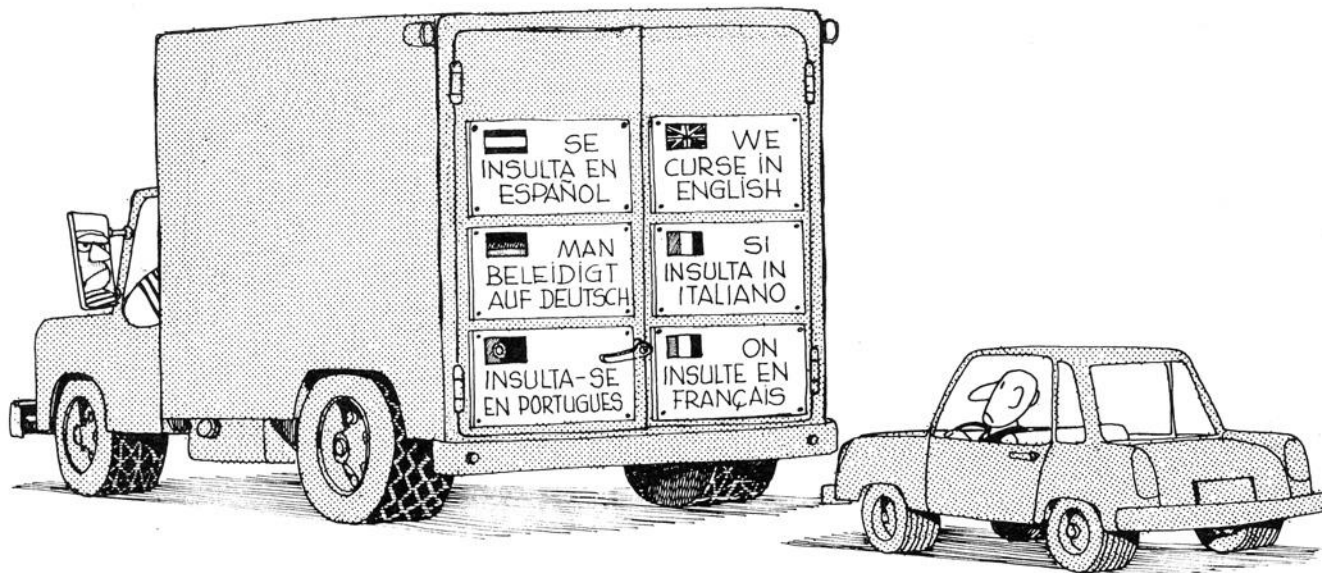
20 GIU. 1256

ricordarsi dei visitatori “speciali”



multilinguismo

- solo è indispensabile
- mai più di due lingue
- su supporti alternativi
- grafica chiaramente distinta
(colori differenti ...)



traduzioni

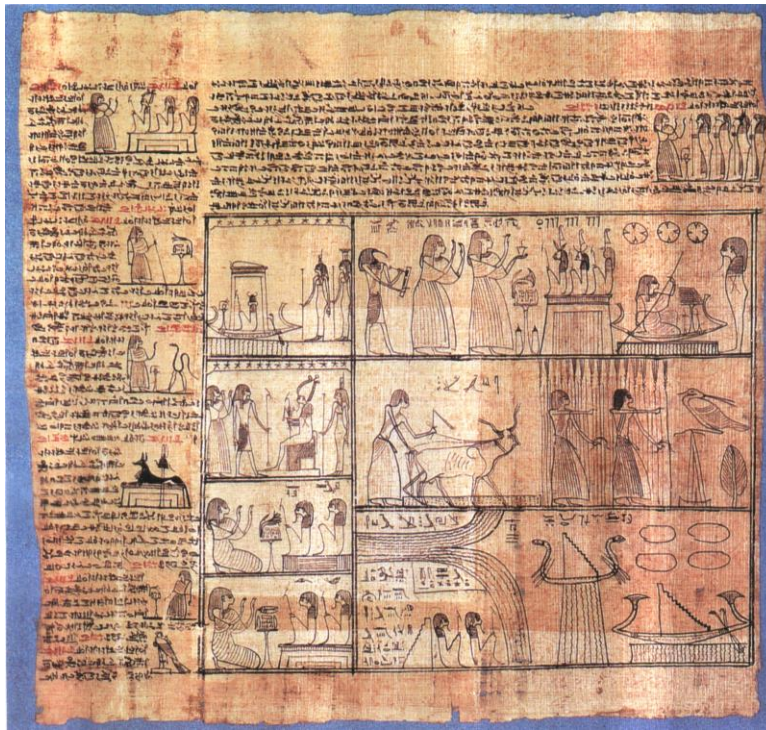
**solo da indigeni esperti delle finezze
linguistiche**



Ich bin ein Berliner!

all'inizio c'erano i poster

- testo e immagini nello stesso contesto grafico
- evoluzione dei manifesti pubblicitari



archeologia: i poster prima della computergrafica (fino anni '90)

- **impostazione grafica globale**
- **redazione dei testi/selezione delle immagini**
- **composizione dei testi e stampa su carta fotografica**
- **“taglio” delle immagini**
- **elaborazione dei disegni in litografia e stampa in scala**
- **internegativi delle foto**
- **montaggio dei testi e dei disegni sulla tavola**
- **foto della tavola**
- **inserimento dei negativi fotografici**
- **stampa su carta fotografica nelle dimensioni finali**
- **incollaggio su supporto rigido**

ANTICO PIOMBO ROMANO PER LE RICERCHE PIU' AVANZATE

Verso la metà del primo secolo A.C. una nave commerciale romana carica di una quantità eccezionale di piombo fece naufragio presso l'isola di Mai di Ventre sulla costa sud-occidentale della Sardegna.

La scoperta del relitto ha immediatamente destato l'interesse dei fisici per l'eccezionale qualità del piombo antico quale materiale schermante per esperimenti di fisica estremamente delicati, quali la rivelazione dei neutroni emessi dal sole, il doppio decadimento beta o la ricerca della materia oscura dell'universo. Tutti questi esperimenti prevedono dei segnali tenuissimi, per cui si impone la massima protezione degli strumenti di misura per ottenere una efficace soppressione di segnali spurii prodotti da processi competitivi dovuti all'ambiente esterno, quali raggi cosmici, neutroni e raggi gamma.

I raggi cosmici carichi vengono notevolmente ridotti nei laboratori sotterranei, ma per eliminare anche le altre radiazioni del fondo occorrono schermi speciali.

Il piombo costituisce un materiale ideale, ma per esperimenti estremamente sensibili diviene critica anche la sua minima radioattività residua, dovuta al nuclide piombo-210 ed ai suoi discendenti nella catena radioattiva. Per questo è utile il piombo antico, che sia riuscito a smaltire una frazione considerevole dei contaminanti radioattivi, che hanno un tempo di dimezzamento di circa 22 anni. Il piombo della nave romana si annuncia di enorme interesse per gli oltre 2000 anni di età e la protezione fornita da 30 metri di acqua, che ha costituito un ottimo schermo anche dai neutroni ambientali e dai resti radioattivi dispersi nell'atmosfera dagli esperimenti nucleari e dal disastro di Chernobyl.



Recupero di lingotti di piombo della nave oneraria romana scoperta presso l'isola sarda di Mai di Ventre. Ogni lingotto porta punzonato il nome del fabbricante. Il piombo è risultato di bassissima radioattività intrinseca e quindi ideale per schermare esperimenti fisici estremamente delicati.

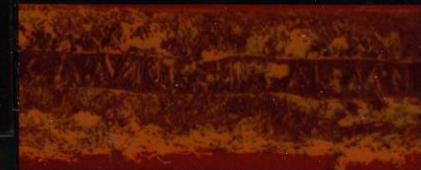
Se ai fisici sta a cuore la disponibilità dei lingotti di piombo a bassa radioattività per gli esperimenti, agli archeologi interessa lo studio della nave, per molti aspetti unica, e del carico di oltre 1000 lingotti, ciascuno del peso di 33 kg (circa 100 libbre romane) e punzonato con il marchio del fabbricante: il nome che appare con maggior frequenza è quello della famiglia dei Pontilieni della tribù Fabia.

È stato così promosso un accordo fra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e la Soprintendenza Archeologica di Cagliari per scavi sottomarini in cambio della disponibilità di parte del carico per esperimenti da svolgersi al Laboratorio del Gran Sasso; inoltre, a supporto degli studi archeologici, verrà eseguita un'analisi elementale di parte dei lingotti e creato un archivio elettronico di tutto il materiale recuperato.

Questa collaborazione fra fisici ed archeologi permetterà un uso non convenzionale dei beni archeologici e darà modo alla tecnologia metallurgica romana di contribuire ad alcune delle più affascinanti ricerche della fisica contemporanea.



Spettro della radiazione gamma di un campione del piombo della nave romana a confronto con quello del piombo attuale. La radioattività del piombo romano, misurata da un gruppo di fisici di Milano, è praticamente nulla, contenendosi con il fondo dell'apparato di misura.



Uno dei lingotti del relitto romano con i marchi di fabbrica della società dei Pontilieni.

negativi
per poster
primordiali

poster

- equilibrio testo/immagine
- coerenza grafica
- collocazione a portata del visitatore
- non farsi travolgere dall'*horror vaqui*



**serenità classica
contro
horror vaqui
barbarico**



INFN

Understanding Nature from Quarks to the Cosmos

Experiments at INFN laboratories are exploring the frontiers of knowledge with cutting-edge detectors and technology



Fundamental research in these areas requires the use of cutting-edge technologies and instrumentation, which the INFN develops both in its own laboratories and in collaboration with the world of industry.

The National Institute for Nuclear Physics (INFN) is the Italian Public Agency dedicated to the study of the fundamental constituents of matter, and conducts theoretical and experimental research in the fields of nuclear, particle, astroparticle and theoretical physics. It is furthermore committed to technology research and to the dissemination of the scientific culture.



INFN is also devoted to the promotion of its acquired skills and know-out, toward other fields of research, such as medicine, art, environment and others. Results of these applications have often effected the wider daily common life scenery and become of great social utility.

All activities are conducted in close collaboration with all major Universities.

INFN was founded in 1951 by groups of researchers from the Universities of Rome, Padua, Turin, and Milan, with the intent of taking over and continue the scientific tradition established during the 1930's by Enrico Fermi and his school, with their theoretical and experimental research in nuclear physics.



Laboratori Nazionali di Legnaro



Laboratori Nazionali del Gran Sasso



Laboratori Nazionali di Frascati



Laboratori Nazionali del Sud

INFN is now organized in 20 Divisions (sezioni) geographically distributed, sited at local University Physics Department. 4 Laboratories whose facilities are used by the national and international scientific community and 1 Center for Computing and Communication Technology.



VIRGO European Gravitational Observatory



Currently INFN workforce consists of about 2000 employees, almost 2000 university researchers involved in the activities carried out by the Institute, and 1300 young researchers, including undergraduate and graduate students as well as research fellows.



INFN

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



日本における
イタリア
2007・春
PRIMAVERA
ITALIANA
ITALIA IN GIAPPONE



ILO

Industrial Liaison Officer: un servizio dell'INFN per l'industria italiana

Il CERN di Ginevra è il principale laboratorio europeo per la fisica delle particelle elementari. Il CERN spende annualmente per forniture industriali circa 272 milioni di euro; il ritorno all'industria italiana nel 2001 è stato di circa il 56 milioni di euro.

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) è l'agenzia che rappresenta l'Italia al CERN ed ha istituito l'ufficio dell'Industrial Liaison Officer per favorire la partecipazione dell'industria italiana alle commesse del CERN.

contatti: ilo@pd.infn.it
opppure: www.pd.infn.it/~centroilo_web/web/ilo.html

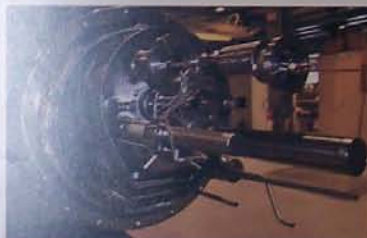
Sistema dell'acceleratore CMS in costruzione al CERN.

Particolare dei magneti superconduttori in produzione per il nuovo acceleratore LHC del CERN.

Un tunnel di LHC di 27 km di lunghezza super sottosvilato.

Stato: il look dei gli esperimenti al CERN.

Modello scorso del laboratorio europeo del CERN di Ginevra, costruito in Svizzera e Francia.





trasformAZIONI

Le svariate forme dell'energia e i modi per recuperarla

IDENTITÀ DELL'ENERGIA

Le diverse forme di energia sono classificate in base alla loro origine e al modo in cui vengono prodotte. Le fonti rinnovabili sono quelle che si rigenerano naturalmente e in modo continuo, mentre le fonti non rinnovabili sono quelle che si esauriscono nel tempo.

DIAMO I NUMERI

Il consumo di energia in Italia è in costante crescita. Le fonti rinnovabili rappresentano una parte sempre maggiore del totale, ma sono ancora necessarie ulteriori investimenti per aumentare la loro quota.

NULLA SI CREA

Il principio di conservazione dell'energia afferma che l'energia non si crea né si distrugge, ma si trasforma.



Quando l'energia viene prodotta in una centrale elettrica, una parte viene persa sotto forma di calore. Questo calore viene dissipato nell'ambiente e non può essere recuperato.

DIAMO I NUMERI

Il calore è una forma di energia che si trasferisce da un corpo a un altro. È una delle forme di energia più diffuse in natura.

NULLA SI DISTRUGGE

Il principio di conservazione della materia afferma che la materia non si crea né si distrugge, ma si trasforma.



La plastica è un materiale che si ricicla. Il processo di riciclaggio consiste nel trasformare i rifiuti plastici in nuovi prodotti.

DIAMO I NUMERI

Il riciclaggio è un processo che riduce l'uso di risorse naturali e riduce l'inquinamento.

TUTTO SI TRASFORMA

Il ciclo della materia è un processo continuo in cui la materia si trasforma da una forma all'altra.



Il ciclo della materia è un processo che riduce l'uso di risorse naturali e riduce l'inquinamento.

DIAMO I NUMERI

Il ciclo della materia è un processo che riduce l'uso di risorse naturali e riduce l'inquinamento.

Rifiuti

ognuno ha la sua strada...



la forza del vuoto e del silenzio

- la portata drammatica delle pause
- “slow exhibition”



il silenzio delle sirene

Ora, le Sirene hanno un'arma ancora più terribile del canto, il silenzio. Non è accaduto, ma si potrebbe pensare che qualcuno si sia salvato dal loro canto, ma certo non dal loro silenzio.



Al sentimento di averle sconfitte con la propria forza, al conseguente orgoglio che travolge ogni cosa, nessun mortale può resistere.



Franza Kafka

**nella produzione dei poster conviene
separare testo e immagini**

- si possono valorizzare separatamente
senza interferenze grafiche**
- ammettono modifiche più economiche**
- i testi diventano intercambiabili in
lingue differenti per mostre itineranti**

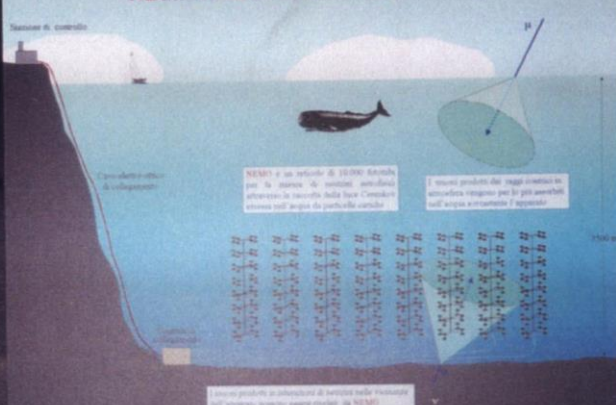
NEMO:
un progetto interdisciplinare
di ricerca sottomarina

NEMO (Neutrino Mediterranean Observatory) sarà un osservatorio per neutrini sottomarino. Queste particelle producono negli abissi marini lampi di luce per radiazione Čerenkov che NEMO potrà captare grazie a 10.000 fotomoltiplicatori disposti su un reticolo di 1 km a 3.000 m di profondità sul fondo del Mediterraneo. Inoltre NEMO si propone come piattaforma di monitoraggio ambientale per investigare obiettivi di interesse geofisico, in complementarietà con altre stazioni ad alta profondità e con il monitoraggio in prossimità della costa.

Dal punto di vista ingegneristico e tecnologico, NEMO costituisce una sfida senza precedenti. Diversi aspetti di questa proposta richiedono un accurato studio e progettazione che verrà effettuato in stretta collaborazione con le imprese che poi provvederanno a costruirlo. Per questo motivo, NEMO si avvale dell'apporto di gruppi industriali operanti nel campo delle installazioni marine e sottomarine. I quali vedono in questa attività la possibilità di estendere le proprie competenze a profondità di operazione e a dimensioni di progetto ancora maggiori di quanto finora realizzato. Infine, le operazioni di installazione e di intervento sull'apparato permetteranno di sviluppare esperienze utili anche a scopo di protezione civile.

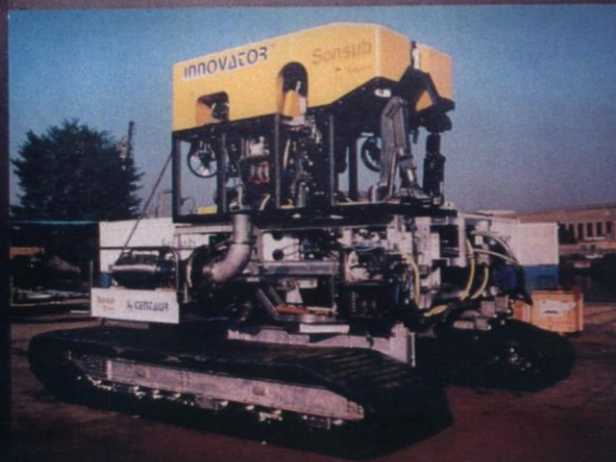
Il progetto NEMO quindi comporta una attività interdisciplinare in cui convergono interessi scientifici, di natura sia astrofisica che geofisica, nonché interessi prettamente ingegneristici e tecnologici, di cui beneficerà anche il sistema produttivo nazionale.

NEutrino Mediterranean Observatory



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Integrità e sicurezza di servizi nelle installazioni sottomarine (servizi: servizi civili) da NEMO



Schema del progetto NEMO
Un veicolo guidato a distanza per operazioni sul fondale marino realizzato dalla Sottosud della Sagem (gruppo IRI) che potrà venire utilizzato per il progetto NEMO.

Tecniche nucleari per l'arte

La moderna scienza per l'arte nasce con la scoperta dei raggi X e della radioattività alla fine del secolo scorso. La radiografia è la prima tecnica per rivelare reperti nascosti di un'opera d'arte, e tecniche di misura della radioattività forniscono la possibilità di datare reperti archeologici.

Analisi per attivazione neutronica e protonica hanno aperto la strada a studi di provenienza di reperti fusi, in particolare del bronzo del Mediterraneo, dalla determinazione di elementi caratteristici di un sito geologico, contenuti nel reperto, si può risalire al luogo di provenienza, consentendo di ricostruire con precisione e distanza di secoli, la fusa rete di scambi di oggetti artistico e mercatologico avvenuti tra le civiltà appartenenti ad un dato bacino culturale.

Le attuali tecniche fisiche di analisi e di osservazione permettono agli studiosi d'arte ed ai responsabili della conservazione e del restauro un'osservazione di nuove possibilità, dalla scoperta dell'intima natura di un'opera d'arte ad una precisa diagnosi del suo stato di salute, alla ricostruzione della tavolozza di un artista.

Gruppi di Catania, Firenze e Roma dell'INFN hanno sviluppato varie tecniche di analisi non distruttive, e strumentazioni portatili di tipo avanzato per esaminare accuratamente anche i beni artistico inamovibili.



Il frammento del codice PI 16,22 della Biblioteca Mediceo-Laurenziana di Firenze, durante la analisi PIXE al laboratorio INFN di Firenze per individuare materiali impagati per i diversi colori delle miniature.

Studi di ceramiche greche con un analizzatore portatile sviluppato al Laboratorio Nazionale del Sud-Catania.



Sorgenti di onde gravitazionali



Vi sono molteplici sorgenti di onde gravitazionali e tutte coinvolgono fenomeni cosmici in cui enormi masse subiscono grandi accelerazioni: una stella di neutroni asimmetrica che ruota su se stessa, una stella molto massiccia che collassa ed esplose in supernova prima di spegnersi definitivamente, la fusione di un buco nero, la relazione veloce di due derivate in mare bianche o buchi neri che spiraleggiano l'uno attorno all'altro, fino al loro abbraccio. In un unico oggetto; interazioni di buchi neri con stelle vicine.

Questi processi deformano la struttura dello spazio-tempo e liberano energia che si propaga nel cosmo come onde gravitazionali. Ognuno di essi genera un segnale con specifiche caratteristiche di frequenza e ampiezza.

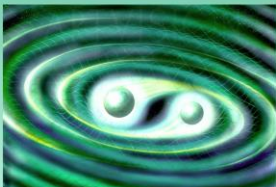
Onde gravitazionali "fossili" sono state prodotte nel "big bang" e nelle transizioni primordiali dell'universo. In questo caso l'emissione di radiazioni gravitazionali non è direttamente associabile al moto di singole masse, bensì all'espansione accelerata dello spazio-tempo stesso.



Un evento di supernova nella galassia NGC2553



Rappresentazione artistica di onde gravitazionali da una supernova



Rappresentazione artistica di onde gravitazionali da un sistema binario

Telescopi interferometrici per onde gravitazionali



Le onde gravitazionali distorcono lo spazio-tempo: al passaggio di un'onda, la distanza fra due punti prefissati aumenta o diminuisce. Le variazioni sono piccolissime: un centesimo delle dimensioni di un atomo sulla distanza dalla terra al sole e un miliardo di volte ancora più piccola in un rivelatore di qualche chilometro. La misura di tale minima variazione di distanza può essere affrontata ricorrendo al fenomeno dell'interferenza di due fasci di luce.

Un interferometro per onde gravitazionali consiste in cavità ottiche risonanti lunghe qualche chilometro con specchi agli estremi; due fasci di luce laser prodotti da una stessa sorgente percorrono molteplici cammini ottici fra gli specchi e vengono infine ricombinati con uno sfasamento tale che nel rivelatore non arriva luce. La variazione di lunghezza del cammino ottico, prodotta da un'onda gravitazionale che abbia modificato la distanza fra gli specchi, comporta un parziale sfasamento dei due fasci e quindi un'alterazione nell'intensità luminosa che viene osservata, proporzionale all'ampiezza dell'onda.



Specchi della cavità ottica dell'interferometro di Virgo montati sui loro prismi di supporto



Schema dell'interferometro di Virgo



Tavolo di iniezione del laser di LIGO

Una intensa campagna di osservazioni...



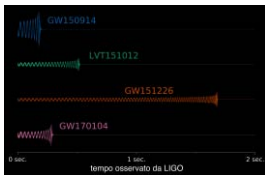
Dopo l'evento del 14 settembre 2015, classificato come GW150914 dalla data della sua scoperta, altre osservazioni sono state fatte dai due interferometri di LIGO. I segnali hanno permesso di risalire alla massa e alla distanza dei due buchi neri che si sono fusi insieme.

Tutte le scoperte fatte da LIGO-Virgo, compresa quella a più basso livello di confidenza (LVT151012) puntano a una popolazione di buchi neri, originati dalla fusione del sistema binario, di massa più grande di 20 masse solari. Valori così elevati non erano mai stati osservati in precedenza.

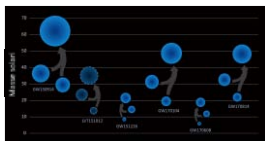
L'entrata in funzione il 1 agosto 2017 dell'antenna gravitazionale Virgo, nella sua versione a più alta sensibilità, a fianco dei due interferometri LIGO ha permesso di ridurre di un fattore 20 il volume del cielo che può includere la sorgente di onde gravitazionali.

In questo modo è stato possibile restringere la regione del cielo che contiene l'ultimo evento osservato (GW170814) a dimensioni di soli 60 gradi quadrati: una localizzazione 10 volte migliore rispetto a quella realizzabile con i soli interferometri LIGO.

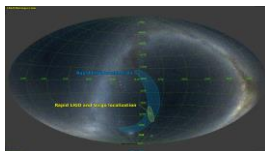
Nella fusione dei due buchi neri, avvenuta nella costellazione di Eridano (emisfero australe), si è creato un unico oggetto di 53 masse solari mentre 3 masse solari sono state convertite in energia sotto forma di onde gravitazionali che hanno investito la Terra il 14 agosto 2017 alle 10:30 del mattino.



Confronto dei modelli di segnale di onde gravitazionali osservati da LIGO



La nuova popolazione di buchi neri la cui massa, dopo il processo di fusione, raggiungeva valori mai osservati



Localizzazione nel cielo di GW170814

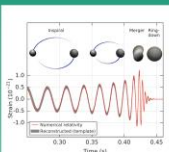
1,3 miliardi di anni fa: due buchi neri collidono!



I fisici hanno determinato che le onde gravitazionali rivelate il 14 settembre 2015 sono state prodotte nell'ultima frazione di secondo del processo di fusione di due buchi neri in un unico buco nero più massiccio. Questo processo era stato previsto ma mai osservato prima.

Alla conclusione si è giunti confrontando in dettaglio la struttura del segnale con le previsioni, secondo la relatività generale, della forma delle onde gravitazionali emesse da possibili sorgenti. L'analisi ha individuato la causa nella fusione di due buchi neri, di massa equivalente a circa 29 e 36 masse solari, in un unico buco nero ruotante di circa 62 masse solari: le 3 masse solari mancanti al totale della somma sono state trasformate nell'energia delle onde gravitazionali emesse. I due buchi neri, prima di fondersi, hanno spiraleggiato, per poi scontrarsi a una velocità di circa 150.000 km/s, la metà della velocità della luce.

L'evento è accaduto a circa 410 megaparsec da noi, e risale quindi a circa 1,3 miliardi di anni fa, quando sulla Terra facevano la loro comparsa le prime cellule evolute in grado di utilizzare l'ossigeno.



Predizione teorica del segnale osservabile a Hanford dall'onda gravitazionale emessa nella fusione di due buchi neri



Simulazione della fase finale di fusione di due buchi neri

14 settembre 2015 ore 11:50:45 prima osservazione di onde gravitazionali



Una nuova finestra sul cosmo è stata spalancata dalla collaborazione LIGO-Virgo rivelando per la prima volta le onde gravitazionali prodotte da un cataclisma avvenuto nell'universo profondo e osservate dagli interferometri gemelli LIGO.

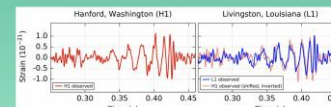
Nell'interferometro l'evento ha generato un segnale della durata di circa un quarto di secondo estremamente diverso dal rumore di fondo: è stato osservato prima a Hanford e, 7 millisecondi dopo, anche a Livingston. Questo sfasamento corrisponde esattamente al tempo necessario perché l'onda percorra i 3000 km tra i due laboratori.

Il segnale presenta una variazione crescente sia in intensità che in frequenza per poi spegnersi rapidamente. Se fossero onde acustiche, le frequenze del segnale (comprese fra 35 e 350 Hz) sarebbero nel campo delle nostre capacità uditive.

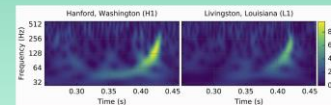
L'identificazione con un'onda gravitazionale è stata accertata escludendo ogni possibile alternativa grazie a un attento studio durato alcuni mesi.



La sala di controllo di LIGO



I segnali osservati il 14 settembre 2015 nell'interferometro a Hanford e a Livingston 7 ms dopo. A conferma dell'identità del segnale, sul grafico a destra è riportato in rosso anche il segnale di Hanford opportunamente sfasato in tempo e invertito per tener conto del differente orientamento dei due interferometri



La variazione in frequenza del segnale nei due laboratori LIGO. L'intensità è espressa in una scala di colore

Onde gravitazionali: uno sguardo nuovo sull'universo



Per conoscere l'universo e la sua evoluzione occorre poter "leggere" tutti i messaggi che esso ci invia. Le onde gravitazionali possono ora completare in modo significativo i segnali cosmici finora indagati, cioè onde elettromagnetiche e particelle, migliorando la comprensione di quello che più conosciamo e fornendo la possibilità di scoperte del tutto inattese.

Telescopi per onde gravitazionali permettono di estendere lo studio dei processi più drammatici del cosmo, anche quelli che non emettono altre radiazioni e quindi altrimenti sconosciuti. Le onde gravitazionali non vengono distorte nella loro propagazione e possono darci un'immagine nitida anche di zone ove l'osservazione con onde elettromagnetiche è alterata o preclusa.

Un risultato ancora più fondamentale dell'astrofisica gravitazionale è una migliore conoscenza della stessa natura dello spazio e del tempo.

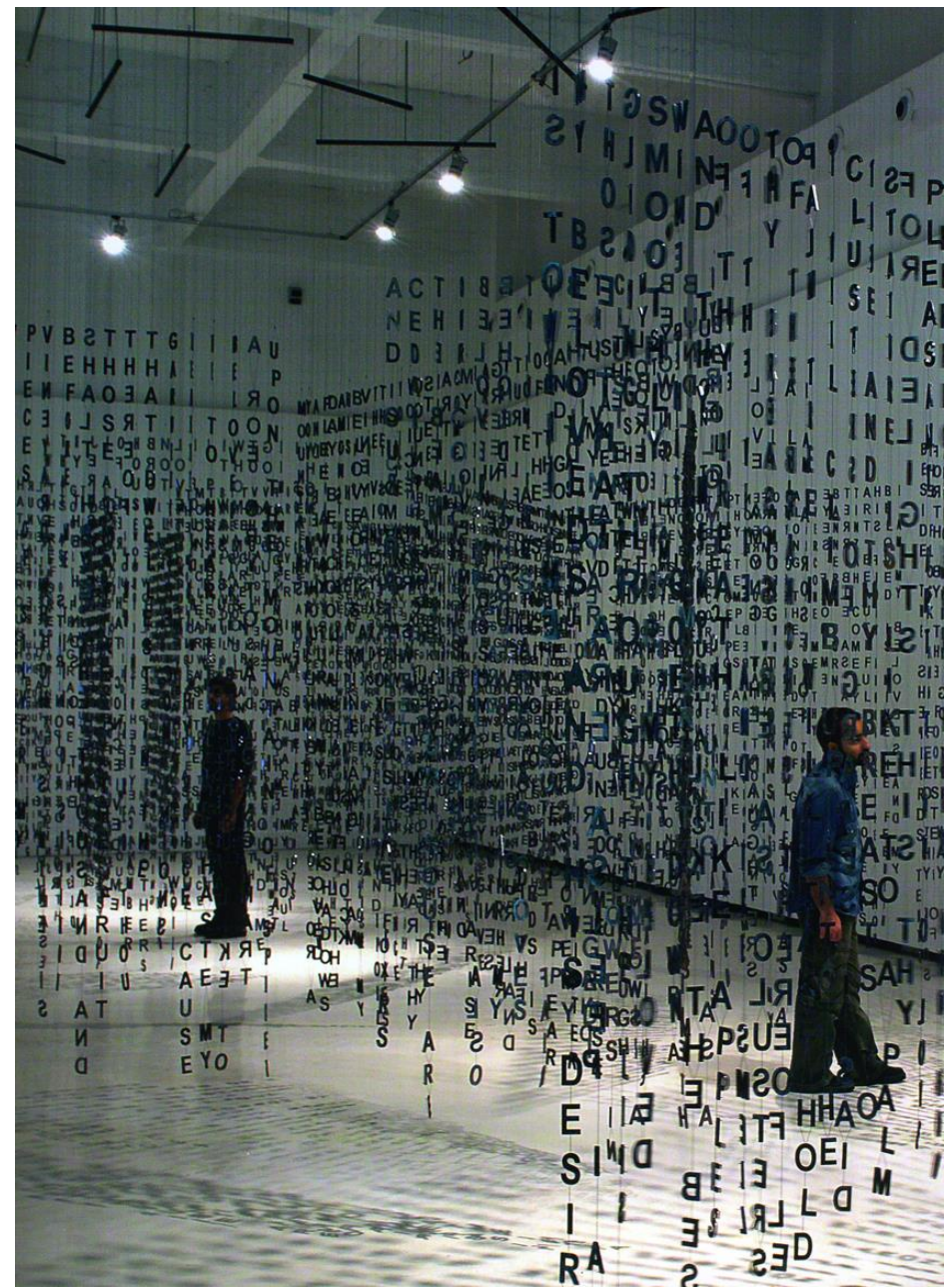
La storia ci insegna che ogni nuovo strumento di osservazione della natura ha permesso scoperte assolutamente impensate che hanno arricchito la nostra conoscenza e che spesso hanno rivoluzionato la nostra immagine del mondo.

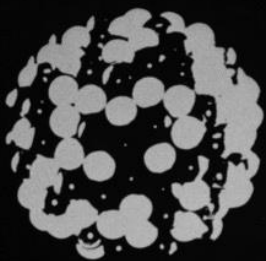


Cluster di galassie remota Abell 1689

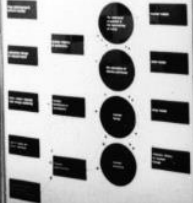
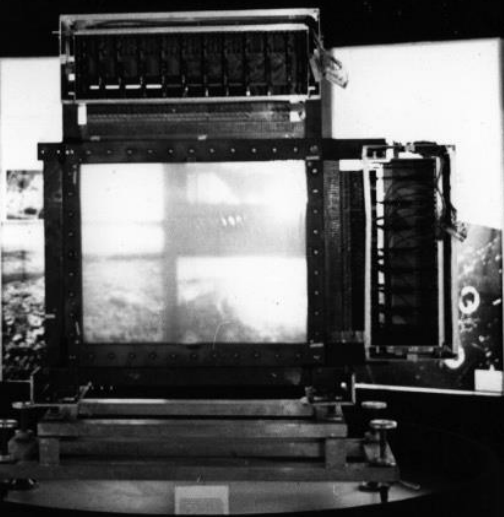


L'universo osservato a differenti lunghezze d'onda





The major development of modern physics is the discovery of the atomic nucleus. The nucleus is the central part of an atom, containing most of its mass and all of its positive charge. It is composed of protons and neutrons, which are held together by the strong nuclear force. The study of the nucleus has led to the development of nuclear energy and nuclear weapons.



: una questione di dose

ella naturale, le radiazioni
one ha il compito di escludere
poste.

ono da molti altri fattori:
fanno lo stesso effetto,
io, sono più sensibili della tiroide,
ta in un tempo breve è più
periodo più lungo
tempo, rafforza gli effetti nocivi

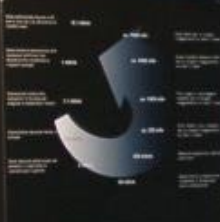
ori letali per l'esposizione a dosi
fficiali. Nell'Unione Europea sono

radiazioni ionizzanti: 100 mSv in
un singolo anno.

osi che ricevono effettivamente la
dei lavoratori in aree esposte.



Radioattività per la salute



Una delle sue ragioni, è stata l'evoluzione del concetto con cui si legge l'esposizione con
le applicazioni mediche. È stato creato il grande ginecologo medico che ha fatto
molto tempo fa, che pensavano per il paese delle di essere l'essere del corpo
molto in alto. Questo è stato solo un esempio della realtà che è
fondamentale, e l'essere umano.

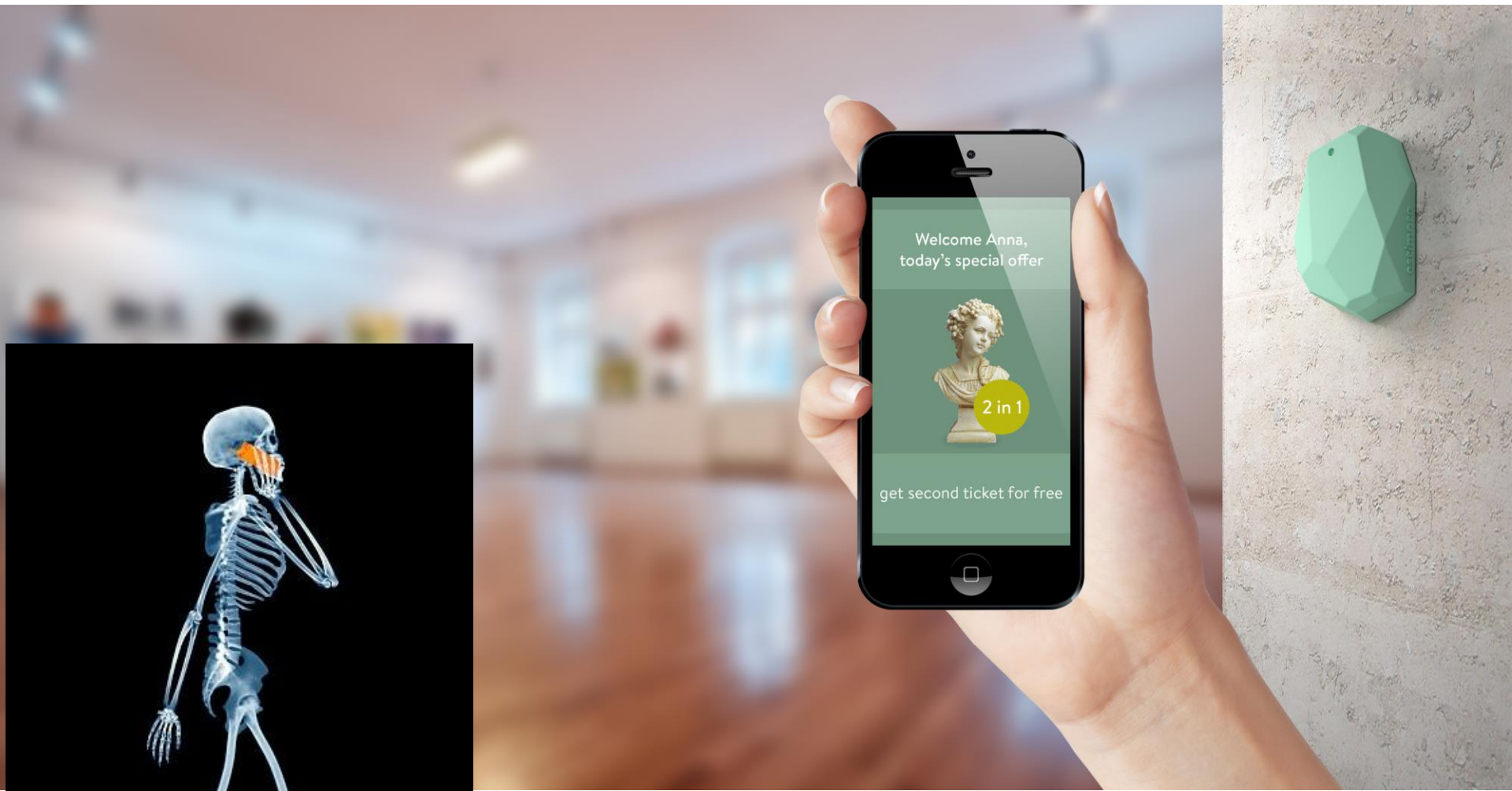
Un'altra ragione è stata l'evoluzione del concetto con cui si legge l'esposizione con
le applicazioni mediche. È stato creato il grande ginecologo medico che ha fatto
molto tempo fa, che pensavano per il paese delle di essere l'essere del corpo
molto in alto. Questo è stato solo un esempio della realtà che è
fondamentale, e l'essere umano.

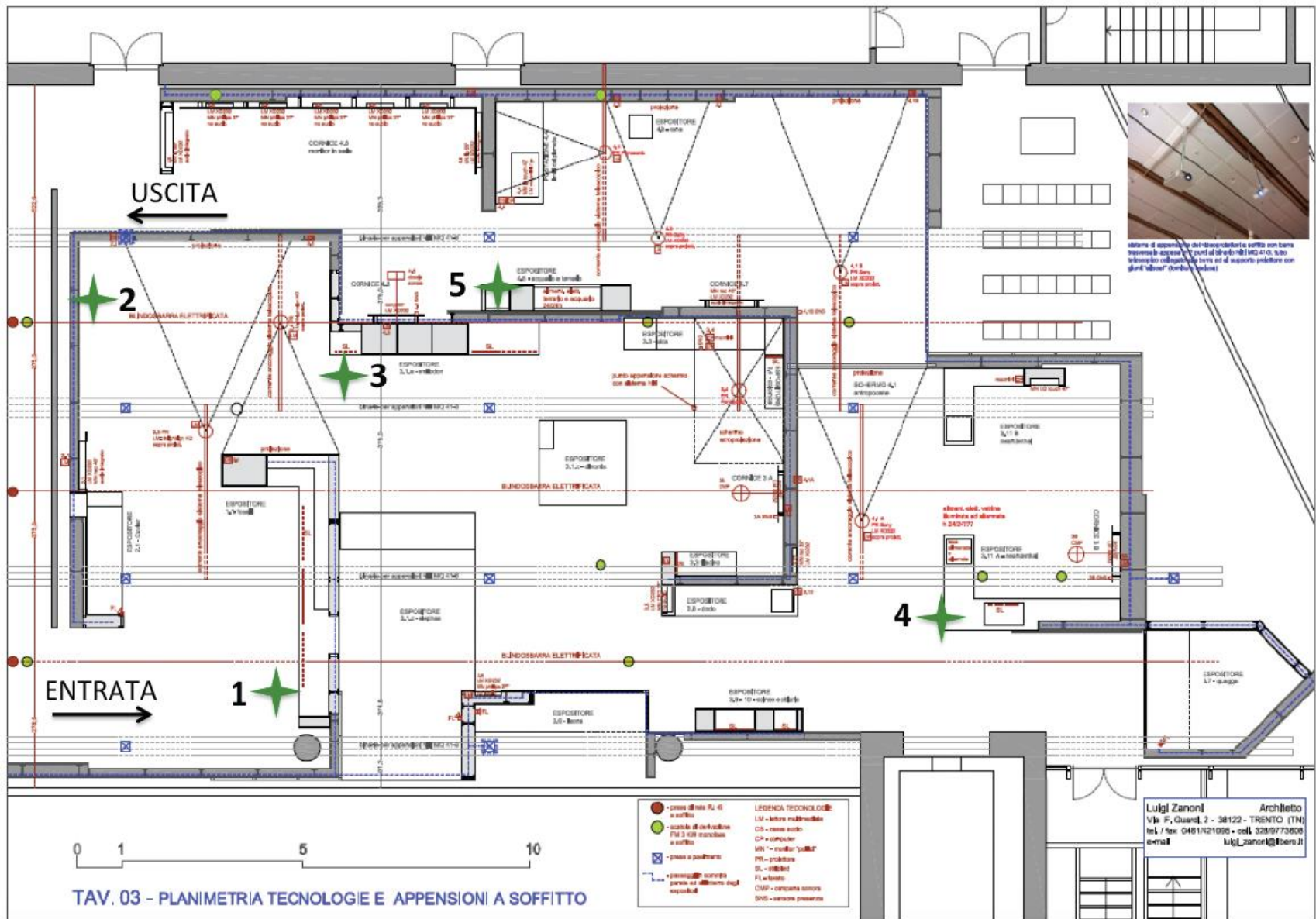


oltre i poster, beacon

- piccoli emettitori che rilevano la presenza dei dispositivi mobili dell'utente e attivano i contenuti relativi al reperto [testi, immagini, audiovisivi], sfruttando la *Bluetooth Low Energy*, tecnologia che trasmette dati o informazioni a bassa potenza
- possono monitorare le attività dei visitatori
- contenuti possono venir modificati o aggiornati
- richiedono un'App specifica







collocazione di beacon in una mostra



"We also offer video guides, if you don't want to walk around the museum."

attenti ai pigri



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

 @apascolini