Leggere I Classici della Scienza: per un nuovo umanesimo scientifico

D. Peddis

DCCI, Università di Genova, Via Dodecaneso 31, I-16146 Genova, Italy

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

davide.peddis@unige.it

Art&Science, 23 Febbraio 2021

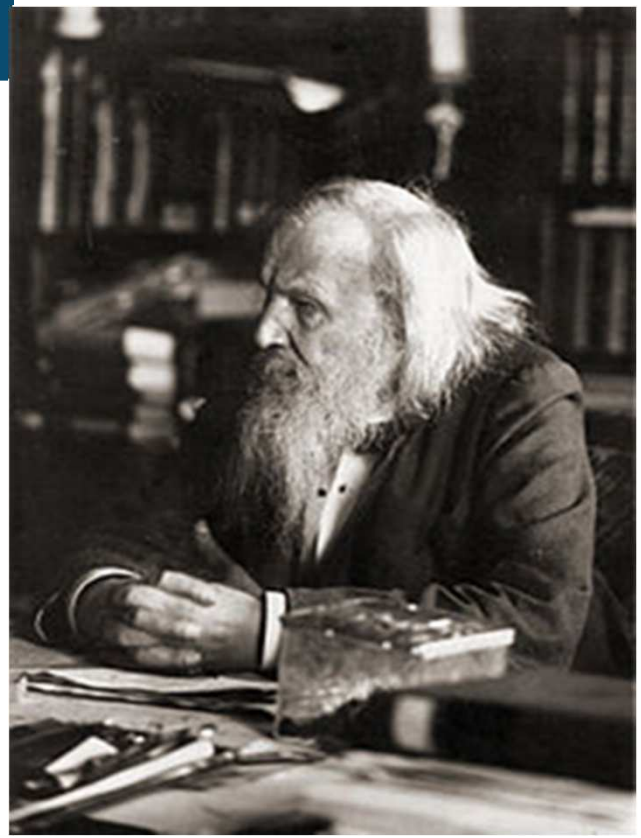
TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE CHIMIE,
PHILOSOPHIÆ NATURALIS PRINCIPIA MATHEMATICA
IMPRIMATUR
LONDINI,
NICOLAI COPERNICI TORINENSIS DE REVOLUTIONIBUS orbium cœlestium,
LA GEOMETRIE. LIVRE PREMIER.
Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie
A. Einstein
A TREATISE ON ELECTRICITY AND MAGNETISM
ON THE ORIGIN OF SPECIES
6TH EDITION
CHARLES DARWIN

Marie Sklodowska *Curie*

"Una grande scoperta non sorge dal cervello d'uno scienziato completa, come Minerva uscì tutta armata dalla testa di Giove; essa è il frutto di un lavoro preliminare accumulato. ***Tra le giornate di produzione feconda sono intercalate giorni d'incertezza nei quali nulla sembra riuscire e la materia stessa sembra ostile; è allora che bisogna resistere allo scoraggiamento****."*

Maria Curie

Dimitri Mendeleev



"Come nell'imaginazione di Dante, l'aria invisibile si affolla di esseri spirituali, così, davanti agli occhi del piu' attento ricercatore, e specialmente davanti agli occhi di Clerk Maxwell, la massa invisibile di gas si popola di particelle

Dimitri Mendelev

Bollati Boringhieri

Biblioteca di cultura scientifica

1938

1. Louis de Broglie, *I quanti e la fisica moderna*, tr
ard, 284 pp. [1941, 1942, 1945].

2. Thomas Hunt Morgan, *Embriologia e genetica*, tr
vo, 275 pp., 129 figg. [1941, 1950*].

1939

3. Friedrich Waismann, *Introduzione al pensiero matematico*, traduzione di Ludovico Geymonat, 325 pp., 27 figg. [1941, 1942, 1944].

4. Pierre Lecomte du Noüy, *Il tempo e la vita*, traduzione di Oliviero Olivo, 219 pp.

1940

5. Ivan P. Pavlov, *I riflessi condizionati*, traduzione di Margherita Silvestri La Penna, 349 pp. [1943, 1950*, 1957].

1941

6. Robert Andrews Millikan, *I raggi cosmici*, traduzione di Ubaldo Richard, 139 pp., 15 figg., 12 tavv. f.t. [1943].

7. V. P. Malejev, *L'acclimatazione delle piante*, traduzione di M. Sekavin annotata da Raffaele Ciferri, 320 pp., 4 cartine.

8. Max Planck, *La conoscenza del mondo*
co, 299 pp. [1941, 1943, 1949, 1954].

1942

9. Alfred Kühn, *La teoria dell'ereditarietà*, traduzione di Claudio Barigozzi, 276 pp., 118 figg. [1945].

10. Alfred Wegener, *La formazione dei continenti e degli oceani*, traduzione di Clara Giua, 319 pp., 63 figg. [1943].

11. Umberto D'Ancona, *La lotta per l'esistenza*, 357 pp., 54 figg.

1945

12. Giorgio Abetti, *Le stelle e i pianeti*, pp. xv-309, 30 figg. [1956*].

13. H. von Euler e B. Skarzinsky, *La biochimica dei tumori*, traduzione di Angelo Rabbeno, 407 pp., 8 figg.

1938

1. Louis de Broglie, *I quanti e la fisica moderna*, traduzione di Ubaldo Richard, 284 pp. [1941, 1942, 1945].

8. Max Planck, *La conoscenza del mondo fisico*, traduzione di Enrico Persico, 299 pp. [1941, 1943, 1949, 1954].

392 Appendice. Il catalogo delle collane scientifiche dal 1938 al 1957

1946

14. Joseph Needham, *Ordine e vita*, traduzione di Massimo Aloisi, 182 pp., 45 figg.

1948

15. Albert Einstein e Leopold Infeld, *L'evoluzione della fisica*, traduzione di Abele Graziadei, 313 pp., 74 figg., 3 tavv. f.t. [1948, 1950, 1953, 1955].

16. Emanuele Padoa, *Storia naturale del sesso*, 561 pp., 151 figg.

1948

15. Albert Einstein e Leopold Infeld, *L'evoluzione della fisica*, traduzione di Abele Graziadei, 313 pp., 74 figg., 3 tavv. f.t. [1948, 1950, 1953, 1955].

16. Emanuele Padoa, *Storia naturale del sesso*, 561 pp., 151 figg.

17. Werner Heisenberg, *I principî fisici della teoria dei quanti*, traduzione di Mario Ageno, 184 pp., 18 figg. [1953* con prefazione di Bruno Ferretti].

21. Samuel Tolansky, *Introduzione alla fisica atomica*, traduzione di Ludovico Geymonat, Rizzi, prefazione di Sir Lawrence Bragg, 484 pp., 122 figg., 5 tavv. f.t. [1957].

22. Albert Einstein, *Il significato della relatività*, traduzione di Luigi A. Radicati di Brozolo, 181 pp., 2 figg. [1953, 1955*].

23. Michael J. D. White, *I cromosomi*, traduzione di Carlo Winspeare, presentazione di Giuseppe Montalenti, 144 pp., 21 figg.

24. Louis de Broglie, *Fisica e microfisica*, traduzione di Giuseppe C 347 pp., 8 tavv. f.t.

25. R. Courant e H. Robbins, *Che cos'è la matematica?*, traduzion na Ragusa Gilli, 752 pp., 287 figg.

26. George W. Corner, *Gli ormoni nella riproduzione umana*, trad Erme Sardino, 279 pp., 32 figg., 24 tavv. f.t.

1951

27. Sigmund Freud, *Inibizione, sintomo e angoscia*, traduzione e di Emilio Servadio, 112 pp. [1954].

28. James F. Danielli, *Farmacologia e fisiologia cellulare*, traduzion gio Segre, 137 pp., 21 figg., 3 tavv. f.t.

29. Frederick Soddy, *La storia dell'energia atomica*, traduzione d Montagnana, 404 pp., 92 figg.

30. Hans Albrecht Bethe, *Teoria elementare del nucleo*, traduzione di Franzini, 229 pp., 17 figg.

31. Henri Wallon, *L'evoluzione psicologica del bambino*, traduzione di Maria Venturini, 218 pp. [1957].

1952

32. Edgar D. Adrian, *I fondamenti fisiologici della percezione*, traduzione di Giuseppe Moruzzi, 121 pp., 17 figg., 2 tavv. f.t.

34. Sigmund Freud, *Casi clinici*, traduzione di Mauro Lucentini, prefazione di Cesare L. Musatti, 551 pp., 6 figg.

35. Enrico Fermi, *Particelle elementari*, traduzione e complementi di Piero Caldirola, 191 pp.

1953

Introduzione alla cibernetica, traduzione di Dario Per-
ino Sacerdote, 229 pp., 3 figg.

Edward Teller, *La struttura della materia*, traduzione
di Brozolo e Renato Malvano, 538 pp., 69 figg.

ier, *Storia della scienza*, traduzione di Luigi A. Radica-
, 18 figg., 47 tavv. f.t.

inguet, *I raggi cosmici*, traduzione di Marcello Cini, pre-
Amaldi, 428 pp., 131 figg.

46. Hans Reichenbach, *I fondamenti filosofici della meccanica quantistica*, traduzione di Alfonso Caracciolo di Forino, 307 pp., 8 figg.

1955

41. Albert Szent-Györgyi, *La natura della vita e la chimica della contrazione muscolare*, traduzione di Pietro de Franciscis, pp. XIV-215, 55 figg.

42. Nikolaj I. Lobačevskij, *Nuovi principî della geometria*, saggio introduttivo, traduzione e note di Lucio Lombardo-Radice, 286 pp., 187 figg.

43. Jean Piaget, *La rappresentazione del mondo nel fanciullo*, traduzione di Maria Villaroel, prefazione di Cesare L. Musatti, pp. XVIII-500.

44. Ernest Borek, *Storie e conquiste della biochimica*, traduzione di Doriano Cavallini, pp. XII-211, 4 figg.

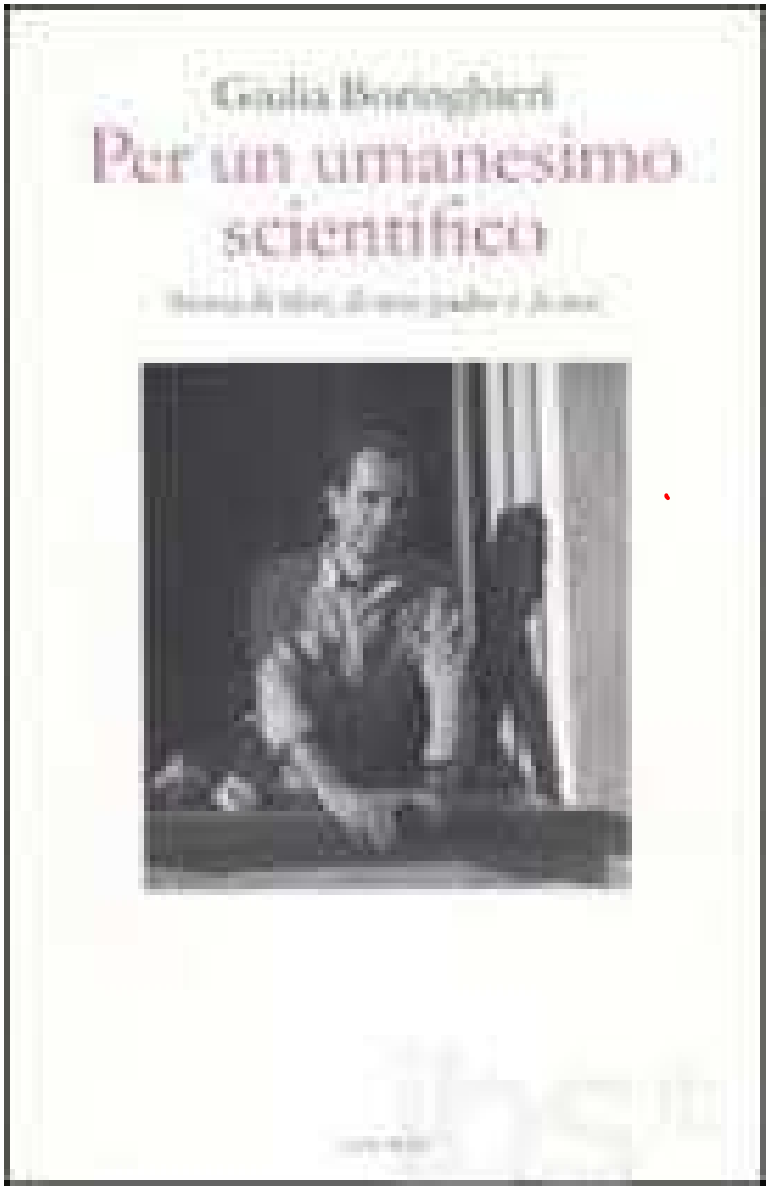
47. Max Planck, *Autobiografia scientifica e ultimi saggi*, traduzione di Augusto Gamba, 130 pp.

1957

48. Gardner Murphy, *Sommario di psicologia*, traduzione di Ada Fonzi, 726 pp., 99 figg., 11 tabb.

49. Dalberto Faggiani, *La struttura logica della fisica*, 325 pp., 12 figg.

Bollati Boringhieri



La divulgazione scientifica, secondo me, è il frutto più delicato di una società in cui e' coltivata la scienza. E' la pietra di paragone degli scienziati che riescono a comunicare le idee che stanno alla base della loro ricerca: ***non tanto il risultato particolare quanto la struttura mentale che condiziona tutta la ricerca scientifica****. Direi che solo se questo obiettivo e' raggiunto la scienza diventa un fatto culturale, diventa un elemento che entra nell'orizzonte dell'uomo colto*

Paolo Boringhieri

ROYAL INSTITUTION CHRISTMAS LECTURES

Introduzione

1825 - 2020 (1939-1942)

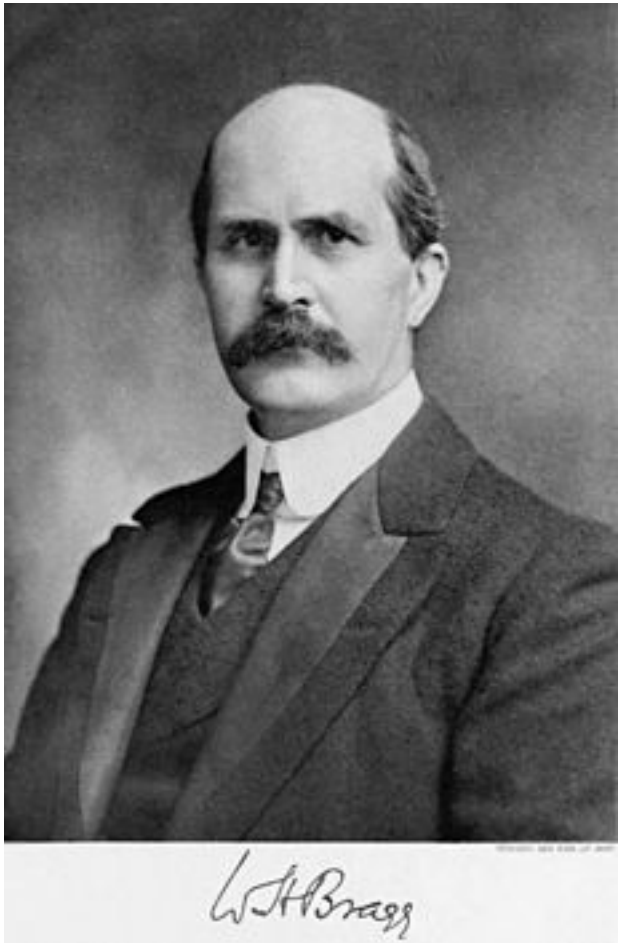
The Chemical Hystory of A Candel

M. Faraday

1923

W.H. BRAGG
Note Biografiche

W.H. Bragg (1862-1942) Chimico, Fisico e Matematico



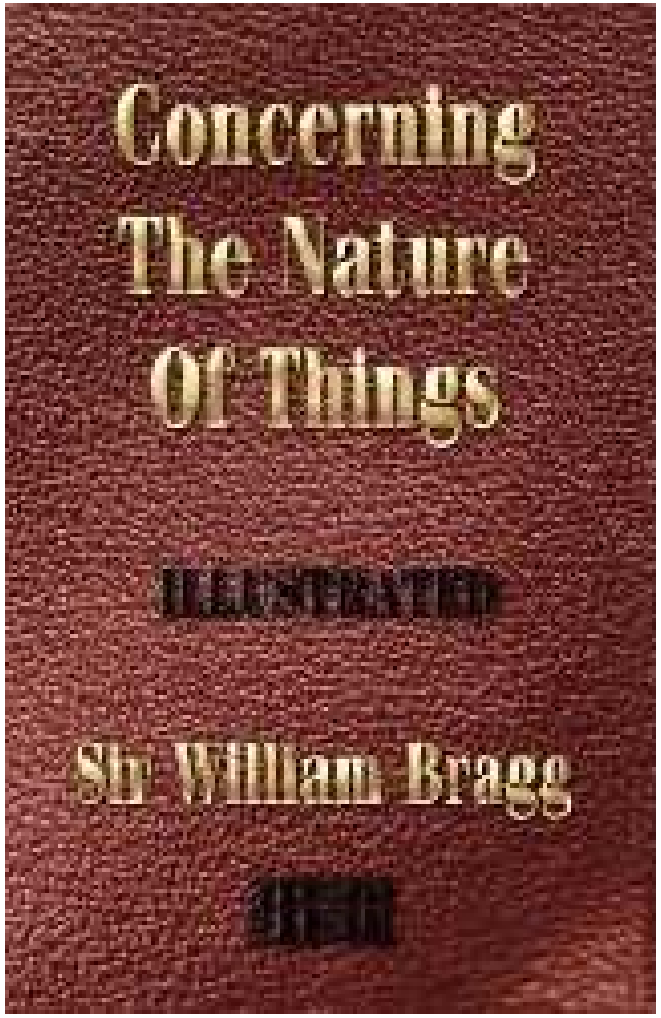
1885: *"Elder Professor"* di Matematica e Fisica Sperimentale*(Univ. of Adelaide)*

1909: Cavendish Chair *(Univ. of Leeds)*

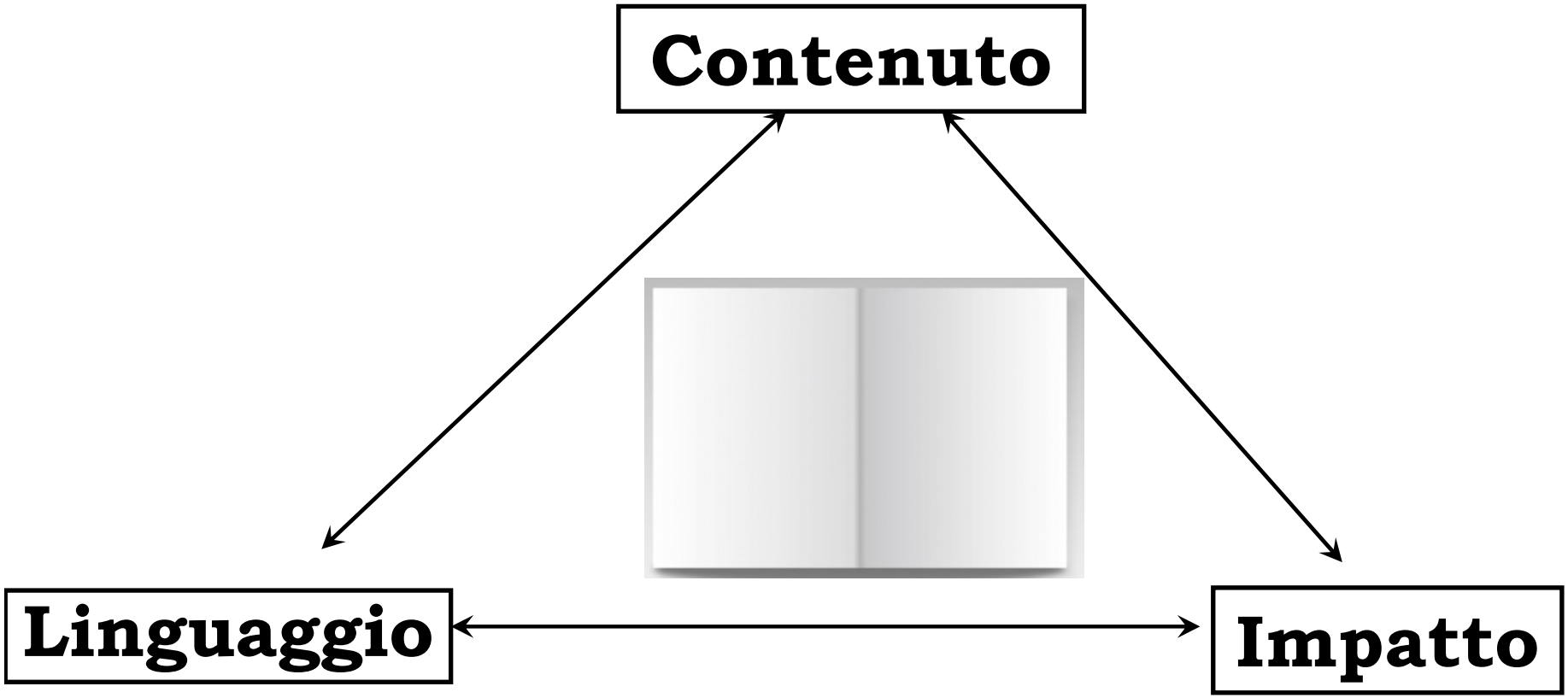
1915: Professore di Fisica (UCL)

1923 : Professore di chimica (UCL)

1915 Premio Nobel In Fisica **"for their services in the analysis of crystal structure by means of X-rays"**



Traduzione *: Ing Carlo Rossi, Mondadori, Milano 1934*


Contenuto
Linguaggio
Impatto

INDICE DEL TESTO

PREFAZIONE 11

CAP. I
GLI ATOMI, DI CUI SONO FATTE LE COSE . . . 13

CAP. II
LA NATURA DEI GAS 53

CAP. III
LA NATURA DEI LIQUIDI 95

CAP. IV
LA NATURA DEI CRISTALLI: IL DIAMANTE . . . 129

CAP. V
LA NATURA DEI CRISTALLI: GHIACCIO E NEVE . . 173

CAP. VI
LA NATURA DEI CRISTALLI: I METALLI 215

CAP. VII
LE PIÚ RECENTI CONQUISTE 249

I Raggi X sono della stessa natura della luce e si distinguono da questa solo per la loro diversa lunghezza d'onda

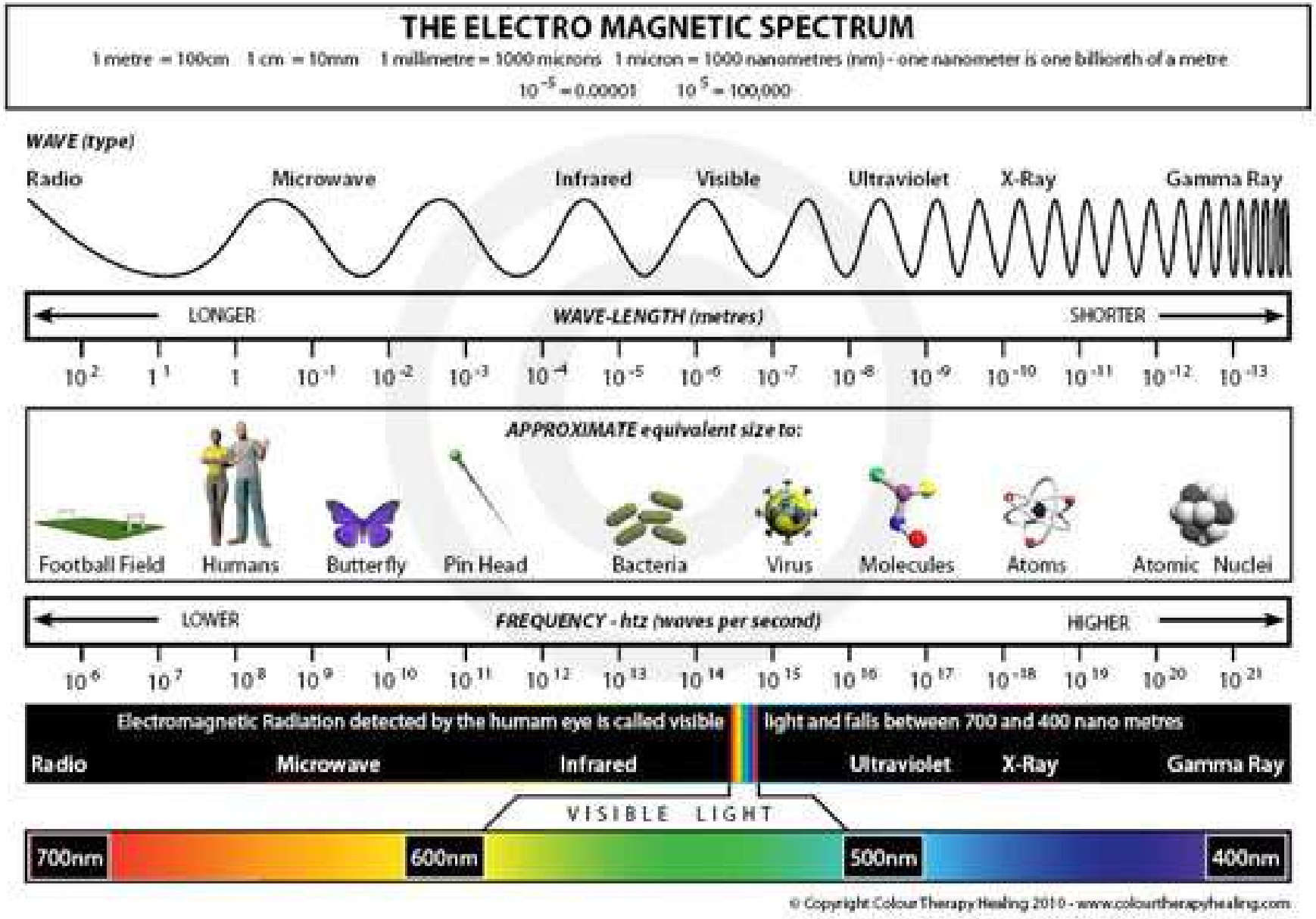
La luce emessa dal sole, dalle lampade elettriche da una candela accesa e percepita dai nostri occhi, abbraccia solo una ristretta gamma di lunghezza d'onda. Queste grandezze rispondono bene agli scopi per le quali le usiamo

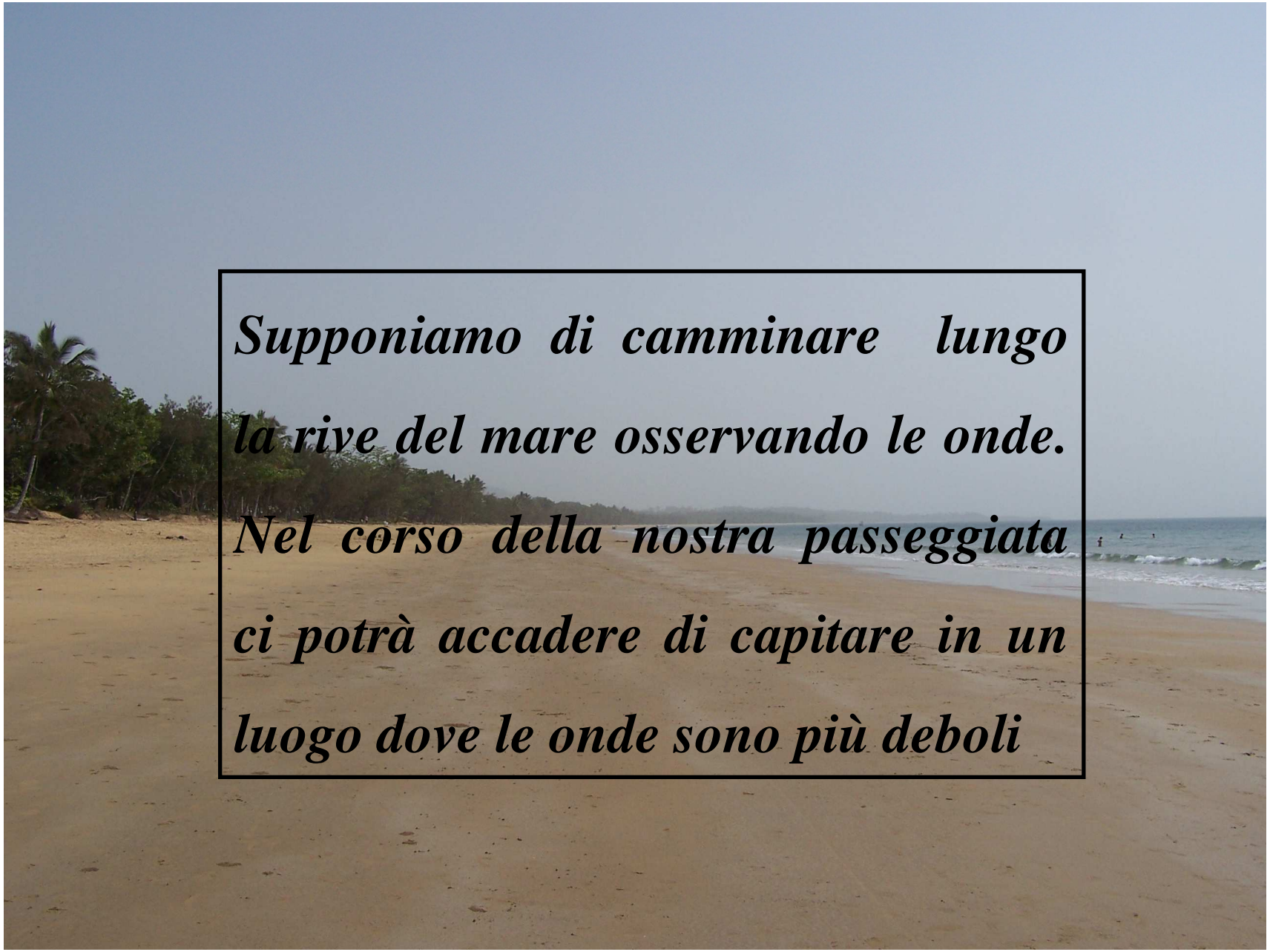
Col Vedere un oggetto noi intendiamo l'osservazione delle variazione che l'oggetto in questione produce nella luce proveniente dalla sorgente luminosa e raggiunge il nostro occhio per la via dell'oggetto. Occhi e cervello hanno acquistato per lunga pratica una meravigliosa abilità nel rilevare ed interpretare tali variazioni. Ma non ci riescono più quando l'oggetto è troppo piccolo

....le onde luminose passanti sopra le molecole molto più piccole di esse non ne ricevono impressioni tali da venire percepite dagli occhi e dal cervello come effetti distinti delle singole molecole. Ed e' inultile cercare di vincere queste difficoltà ricorrendo a strumenti.

[…]il microsocpio fallisce quando cerchiamo di vedere cose dello stesso ordine di grandezza delle onde luminose..

I Raggi X sono per contro una decina di migliaia di volte più fini della luce ordinaria e, ***presupposto di poter rimpiazzare l'occhio con un organo adatto e sensibile*** *, ci mettono in grado di penetrare più addentro la minutezza strutturale della materia.* ***Il che ci porta comodamente nel mondo degli atomi e delle molecole*** *le cui misure in lunghezza, larghezza e spessore sono dell'ordine […] delle lunghezze d'onda dei raggi X*


THE ELECTRO MAGNETIC SPECTRUM
1 metre = 100cm 1 cm = 10mm 1 millimetre = 1000 microns 1 micron = 1000 nanometres (nm) - one nanometer is one billionth of a metre
10^{-5} = 0.00001 10^{5} = 100,000
WAVE (type)
Radio
Microwave
Infrared
Visible
Ultraviolet
X-Ray
Gamma Ray
LONGER
WAVE-LENGTH (metres)
SHORTER
10^{2} 1^{1} 1 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} 10^{-11} 10^{-12} 10^{-13}
APPROXIMATE equivalent size to:
Football Field
Humans
Butterfly
Pin Head
Bacteria
Virus
Molecules
Atoms
Atomic Nuclei
LOWER
FREQUENCY - htz (waves per second)
HIGHER
10^{6} 10^{7} 10^{8} 10^{9} 10^{10} 10^{11} 10^{12} 10^{13} 10^{14} 10^{15} 10^{16} 10^{17} 10^{18} 10^{19} 10^{20} 10^{21}
Electromagnetic Radiation detected by the human eye is called visible light and falls between 700 and 400 nano metres
Radio
Microwave
Infrared
Ultraviolet
X-Ray
Gamma Ray
VISIBLE LIGHT
700nm
600nm
500nm
400nm
© Copyright Colour Therapy Healing 2010 - www.colourtherapyhealing.com



Supponiamo di camminare lungo la rive del mare osservando le onde. Nel corso della nostra passeggiata ci potrà accadere di capitare in un luogo dove le onde sono più deboli

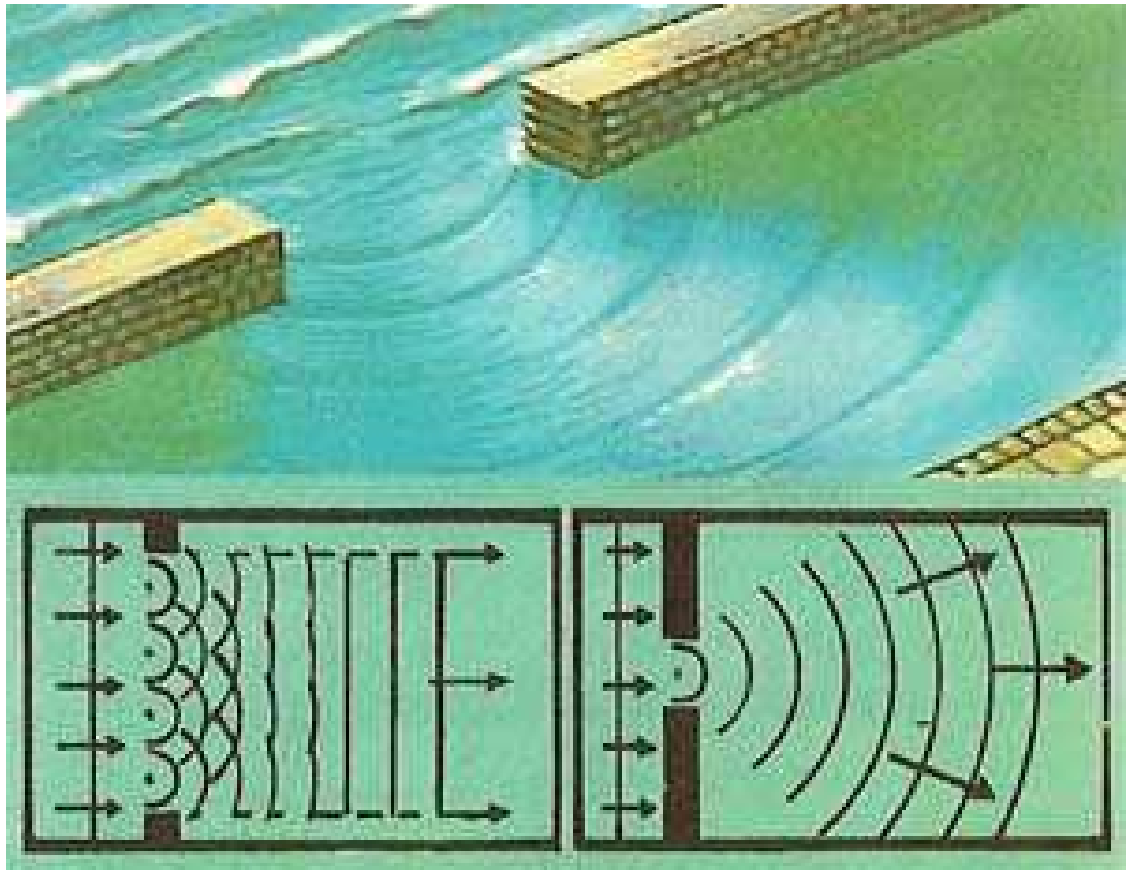
Ricercandone la causa ci accorgiamo che la riva è difesa al largo da una catena di scogli a fior d'acqua.

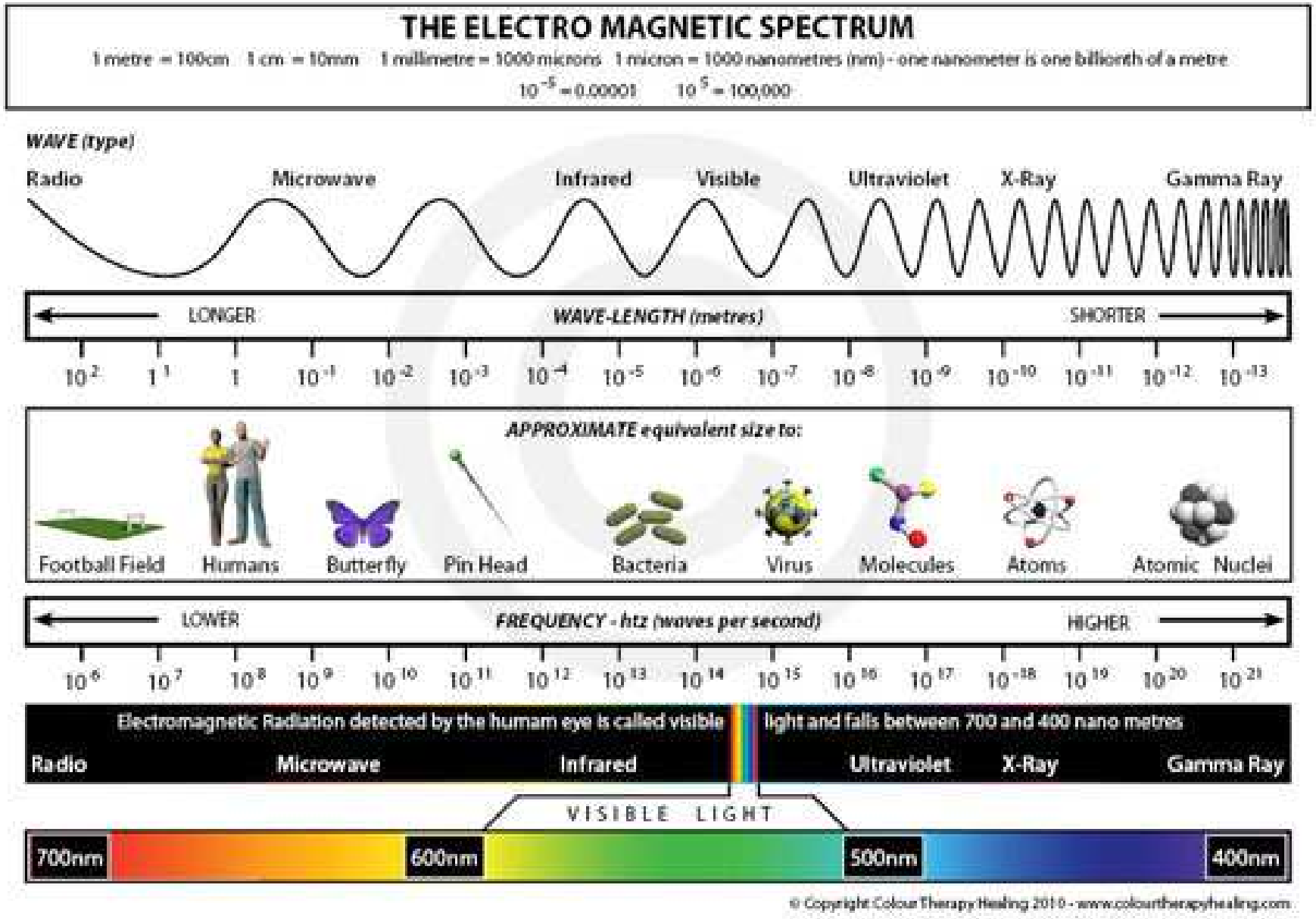
…se al posto della scogliera si trovasse impiantato nel fondo un palo che emergesse sulla superfice del mare, l'effetto sarebbe troppo lieve per essere percettibile

…e anche se fossero infissi [..]un grande numero di pali [..] l'ombra risultante non ci svelerebbe nulla intorno ad ogni palo individuale

Ma se invece il mare è calmo, eccetto un leggero increspamento dovuto ad una lieve brezza, ciascun palo getterebbe una «ombra» che persisterebbe almeno su una piccola distanza sottovento

L'increspamento è più breve della distanza del diametro del palo, epperciò ogni palo produrrà dietro di se un ombra corta

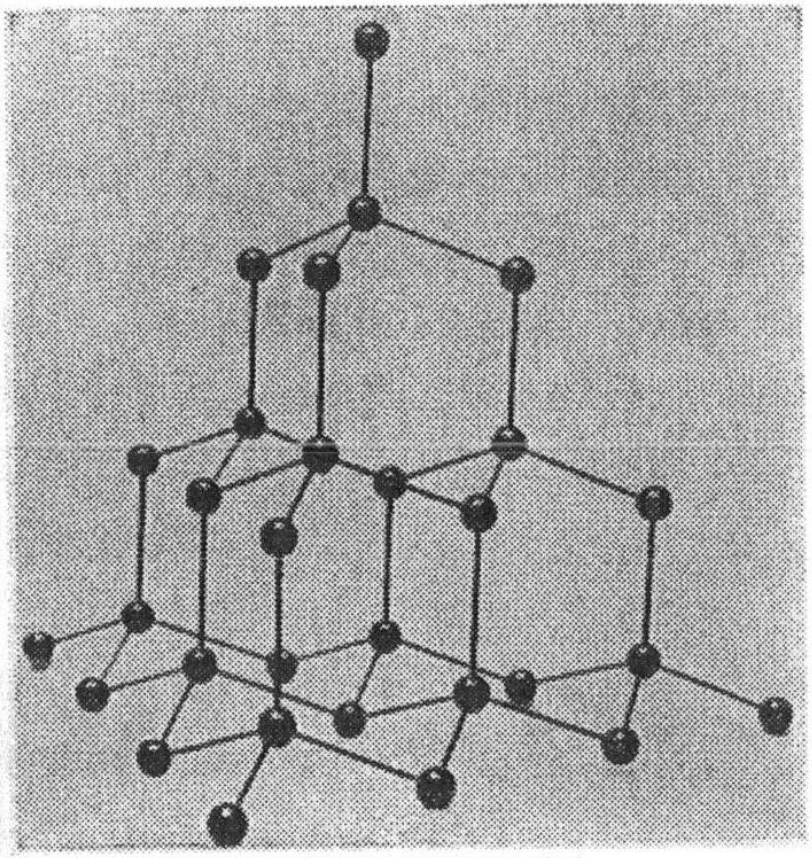



THE ELECTRO MAGNETIC SPECTRUM
1 metre = 100cm 1 cm = 10mm 1 millimetre = 1000 microns 1 micron = 1000 nanometres (nm) - one nanometer is one billionth of a metre
10^{-5} = 0.00001 10^{5} = 100,000
WAVE (type)
Radio
Microwave
Infrared
Visible
Ultraviolet
X-Ray
Gamma Ray
LONGER
WAVE-LENGTH (metres)
SHORTER
10^{2} 1^{1} 1 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} 10^{-11} 10^{-12} 10^{-13}
APPROXIMATE equivalent size to:
Football Field
Humans
Butterfly
Pin Head
Bacteria
Virus
Molecules
Atoms
Atomic Nuclei
LOWER
FREQUENCY - htz (waves per second)
HIGHER
10^{6} 10^{7} 10^{8} 10^{9} 10^{10} 10^{11} 10^{12} 10^{13} 10^{14} 10^{15} 10^{16} 10^{17} 10^{18} 10^{19} 10^{20} 10^{21}
Electromagnetic Radiation detected by the human eye is called visible light and falls between 700 and 400 nano metres
Radio
Microwave
Infrared
Ultraviolet
X-Ray
Gamma Ray
VISIBLE LIGHT
700nm
600nm
500nm
400nm
© Copyright Colour Therapy Healing 2010 - www.colourtherapyhealing.com

..in questi ultimi tempi la scoperta dei raggi X ci ha messo in grado di investigare profondamente ***l'architettura dei corpi solidi*** *…*

..Now in the last few years the discovery of X-rays has provided means by which we can look far down ***in to the structure of solid bodies…***

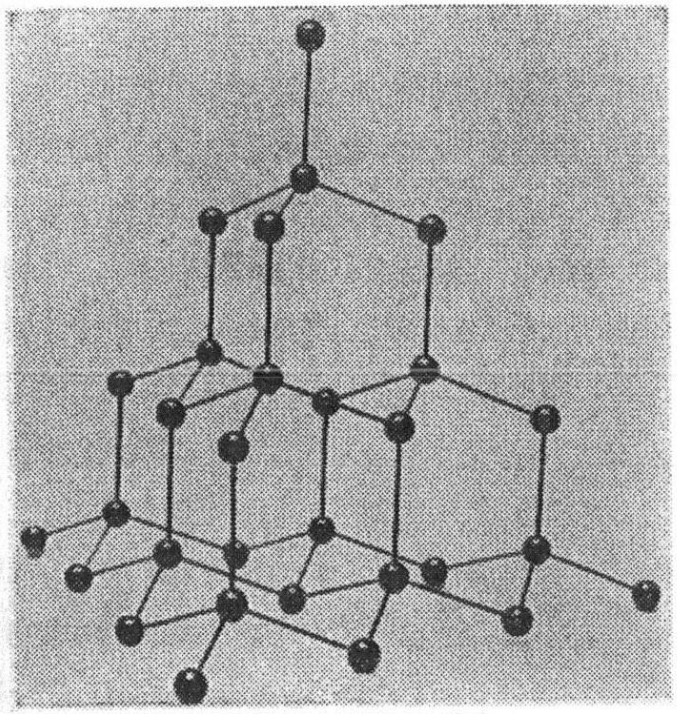
Incominciamo dal diamante , il principe dei cristalli



A. Diamond model.

The model shows only the arrangement, and says nothing about the size or shape of the carbon atom.

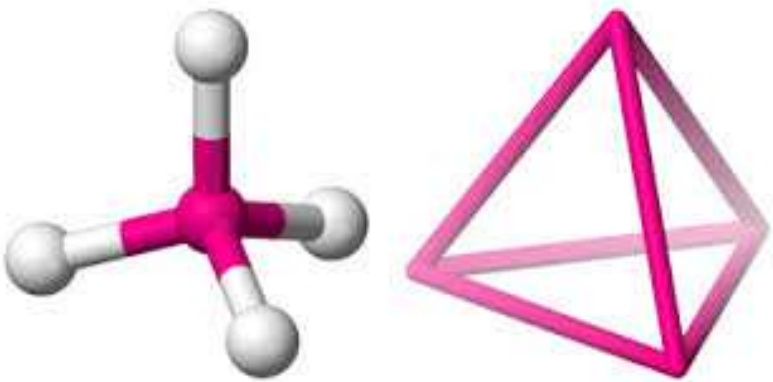
Questa semplicità e regolarità di struttura è certamente la causa per la quale il diamante si trova al vertice della scala delle durezze.



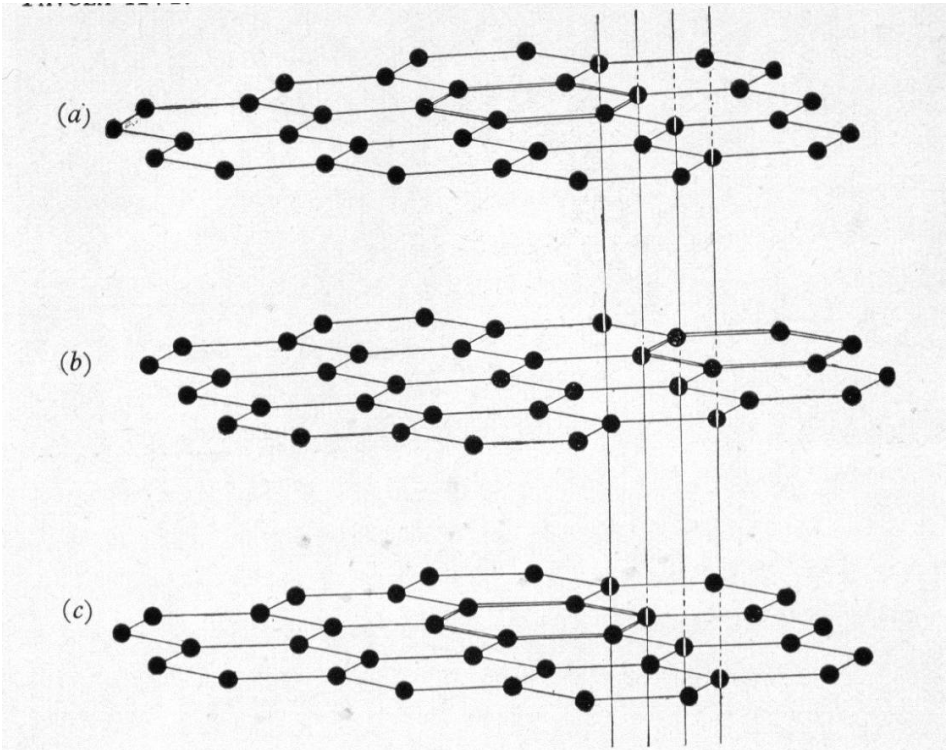
A. Diamond model.

The model shows only the arrangement, and says nothing about the size or shape of the carbon atom.

Se viene premuto contro qualsiasi altro cristallo, sono gli atomi di questo che debbono cedere e non quelli del diamante.



Analogamente al diamante la sostanza chiamata grafite è costituita unicamente da atomi di carbonio



A. Gli strati atomici del cristallo di grafite.

(*a*) e (*c*) sono identici sotto ogni rapporto; (*b*) coincide con (*a*) se girato di 180° nel proprio piano intorno ad una qualsiasi delle linee verticali segnate nella figura.

Se si scivola sulla pietra del focolare annerita[…], alcuni degli strati atomici di grafite rimangono aderenti alla pietra, mentre altri aderiscono alla suola della scarpa; sono questi gli strati che scorrono gli uni sugli altri

Se ci guardiamo intorno in cerca di cristalli da esaminare ai raggi X, quelli di neve e ghiaccio colpiscono la nostra attenzione

When se look round to see what crystals we shall examine by our new X-Ray analysis, the crystals of ice and snow once ***strike our immagination***

LA MERAVIGLIA
DELLA SCIENZA
società

MERAVIGLIA

Sentimento vivo e improvviso di ammirazione, di sorpresa, che si prova nel vedere, udire, conoscere cosa che sia o appaia nuova, straordinaria, strana o comunque inaspettata (definizione di Meraviglio, TRECCANI)

«È proprio del filosofo essere pieno di meraviglia: e il filosofare non ha altro cominciamento che l'essere pieno di meraviglia» (Platone)

"…gli uomini hanno cominciato a filosofare, ora come in origine, a causa della meraviglia (Aristotele)

mentre da principio [gli uomini] restavano meravigliati di fronte alle difficoltà più semplici, in seguito, progredendo a poco a poco, **giunsero a porsi problemi sempre maggiori**: per esempio i problemi riguardanti i fenomeni della natura [….] i problemi riguardanti la generazione dell'intero universo

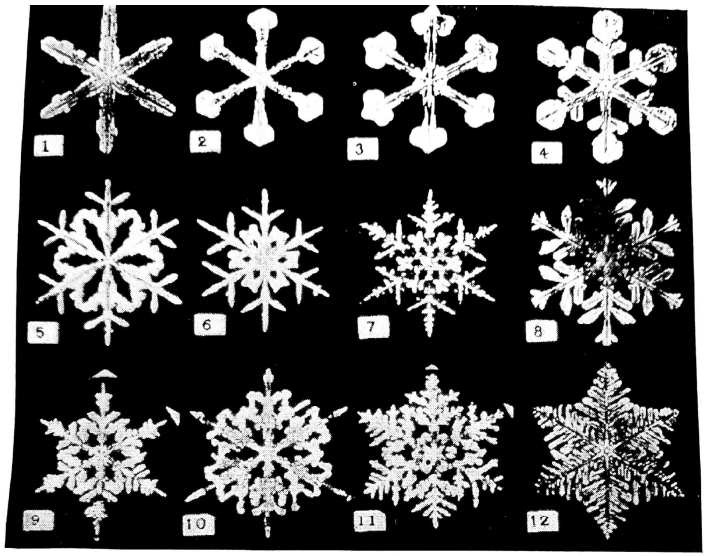
chi prova un senso di dubbio e di «thauma» riconosce di non sapere[Aristotele].

«E poi ti ritrovi con un caleidoscopio tra le mani, cercando colori e magia.....e ed è allora che un sorriso ti appare sulle labbra mentre gli occhi si riempiono di lacrime colorate.»
(Cit. Pab.)

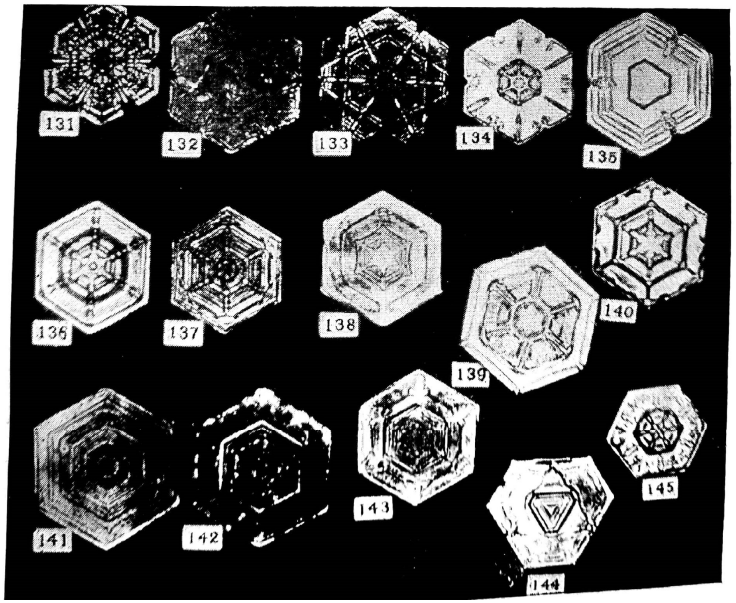
Se ci guardiamo intorno in cerca di cristalli da esaminare ai raggi X, quelli di neve e ghiaccio colpiscono la nostra attenzione

When se look round to see what crystals we shall examine by our new X-Ray analysis, the crystals of ice and snow ***once strike our immagination***

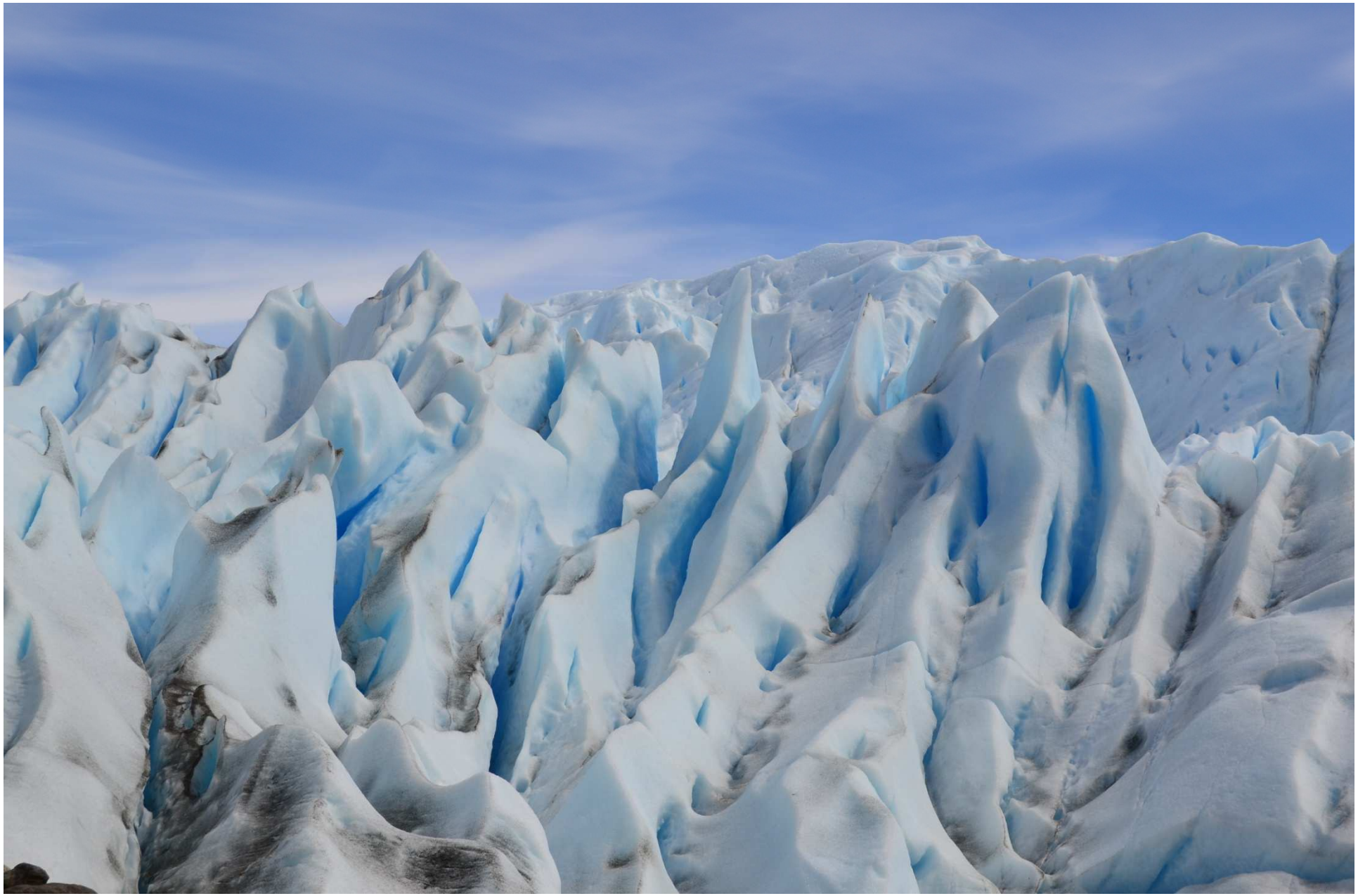
A


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

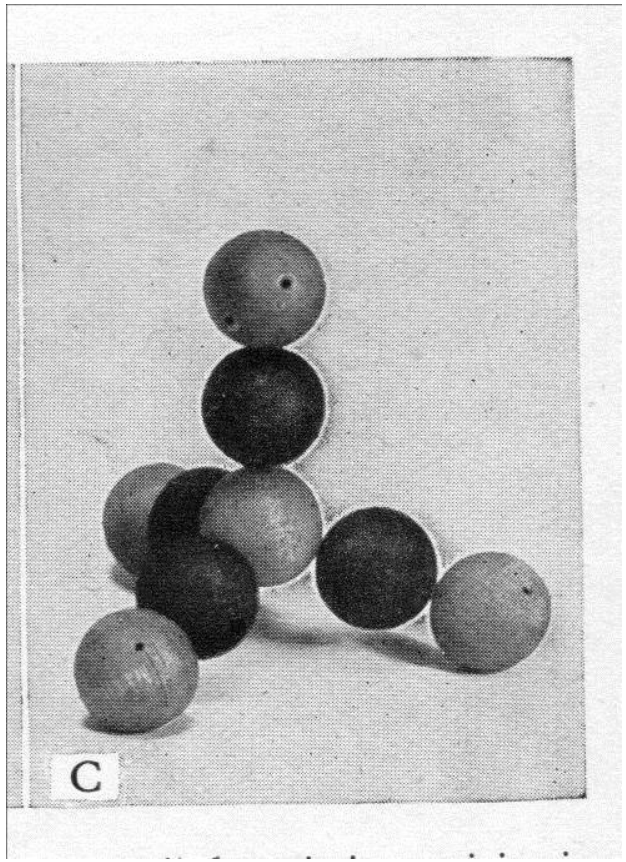
B

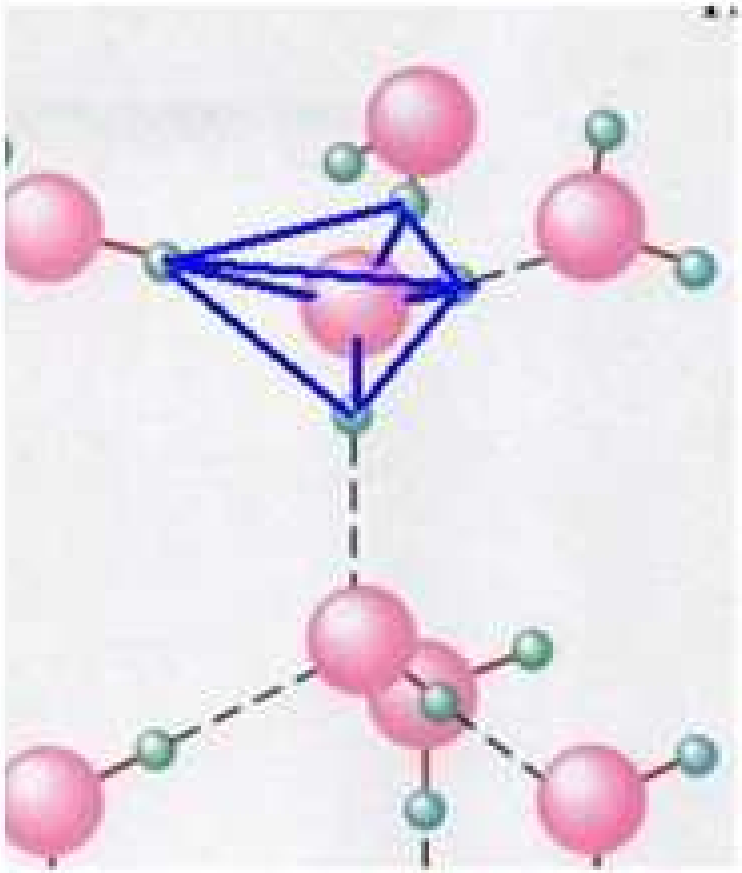

131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145

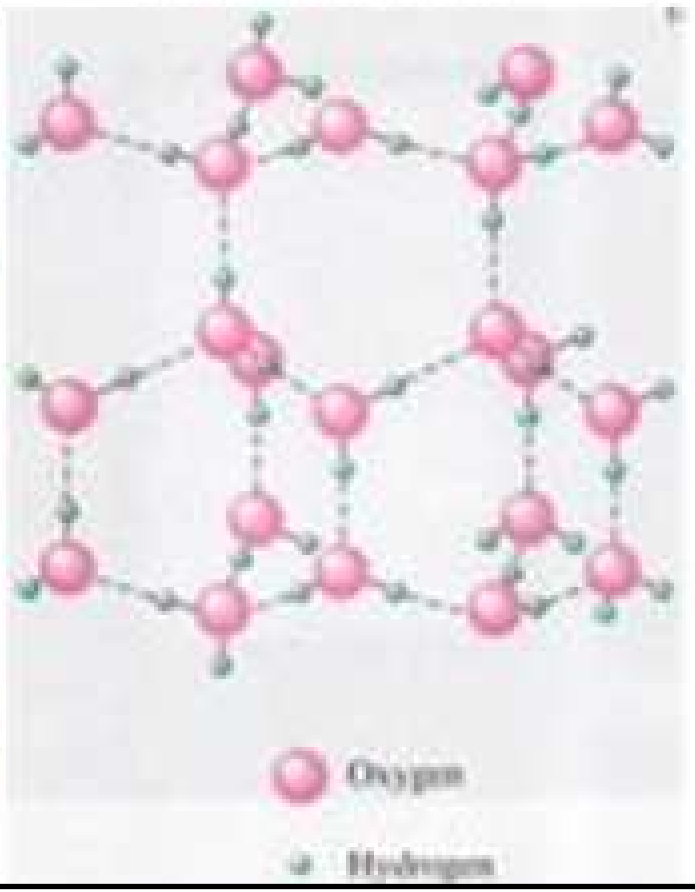
Mato Grosso do Sul
São Paulo
São Paulo
Paraguay
Asunción
Paraná
Curitiba
Chile
Santa Catarina
Rio Grande do Sul
Santiago
A
Uruguay
Buenos Aires
Montevideo
Argentina
B
D
C



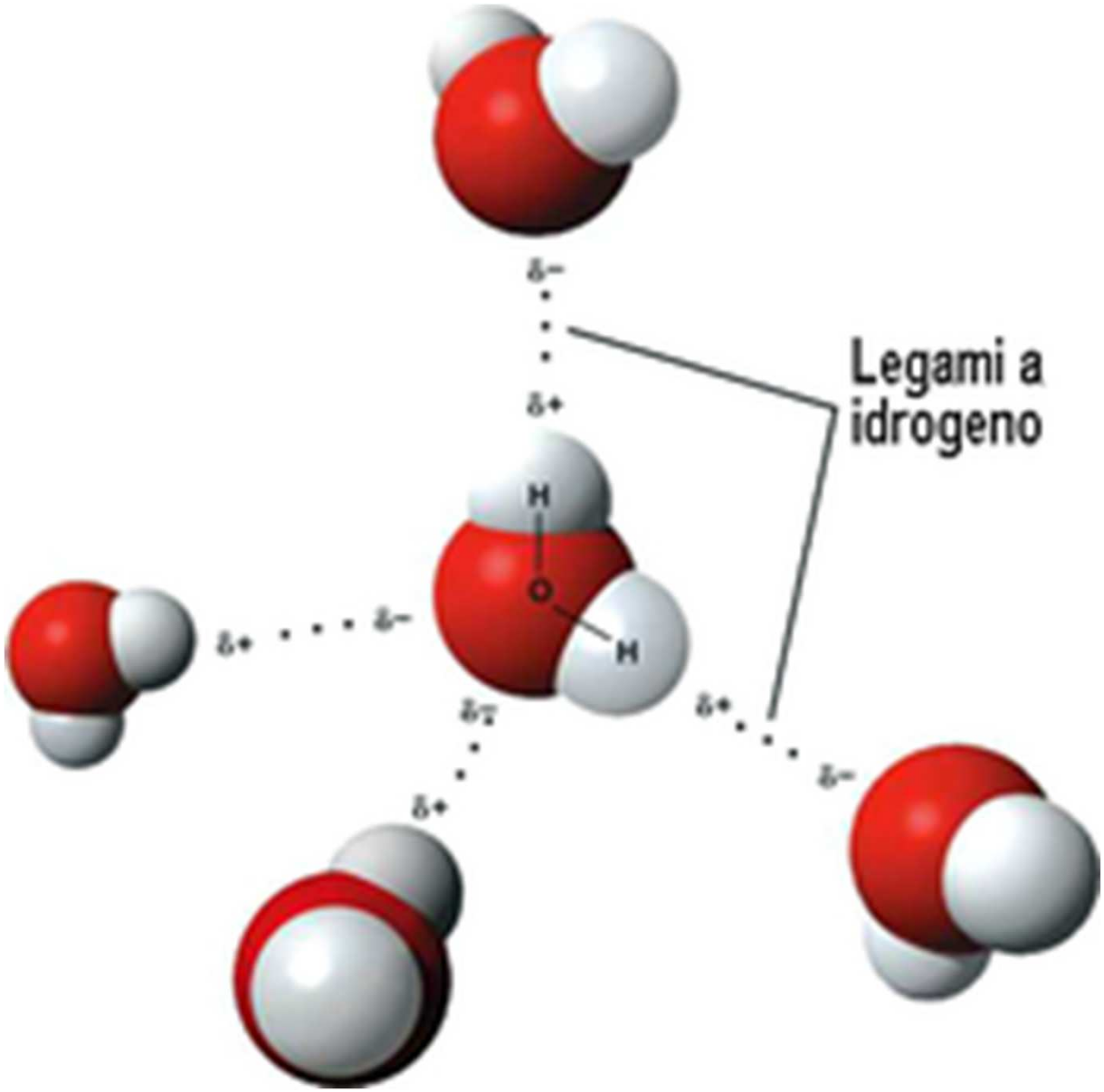
L'analisi ci rivelò anzitutto una struttura in certo qual modo analoga a quella del diamante:la stessa disposizione simmetrica di quattro atomi identici introno a ciascuna atomo della stessa specie

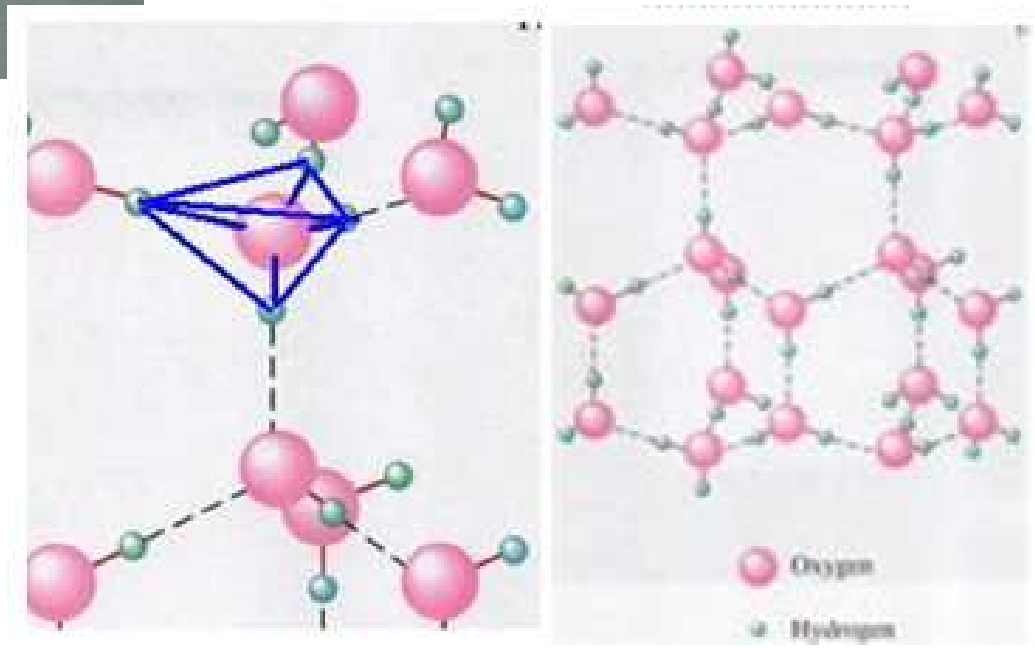






La struttura esagonale salta subito all'occhio, mentre la lacunosità del modello spiega la leggerezza del ghiaccio e dei fiocchi neve


Legami a idrogeno
δ−
δ+
H
O
H
δ+
δ−
δ+
δ−
δ+
δ−


Oxygen
Hydrogen

CONTENTS

CHAPTER		PAGE
	Introduction	xiii
	Preface to the English Edition	xv
I.	The Atoms of which Things are Made	1
II.	The Nature of Gases	46
III.	The Nature of Liquids	90
IV.	The Nature of Crystals: Diamond	126
V.	The Nature of Crystals: Ice and Snow	172
VI.	The Nature of Crystals: Metals	215
	Note	250

Gli atomi sono paragonabili alle lettere dell'alfabeto che si possono combinare nei più vari modi a formar parole. Analogamente gli atomi si uniscono con egual varieta' a formar qui gruppi che chiamiamo molecole

Come l'associazione di parole in frasi permette d'esprimere ogni sorta di pensieri così la combinazione di molecole di tutti generi e in tutte le proporzioni da luogo a configurazioni ***e sostanze infinitamente varie d'aspetto e proprieta' e che possono essere i portatori di cio che si chiama vita***

A B C D E F

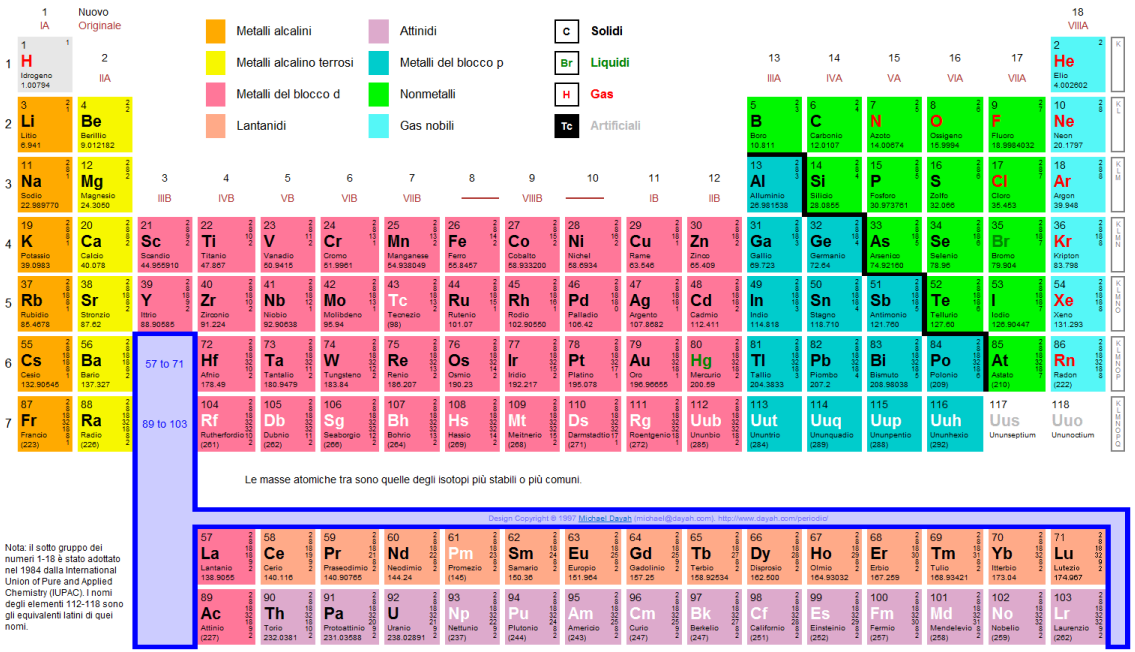
G H I J K L

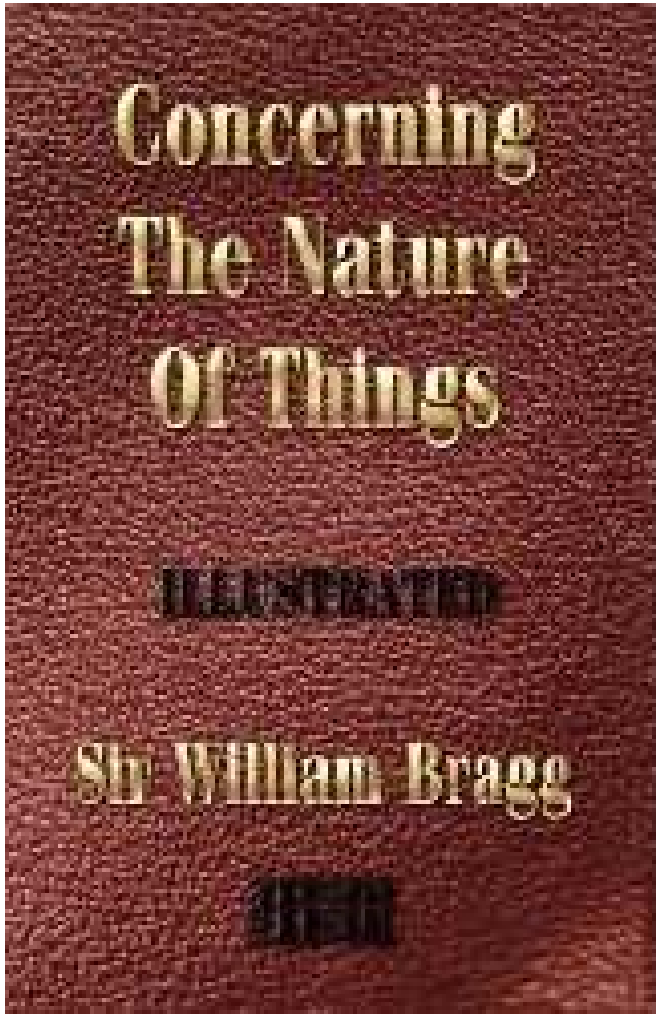
M N O P Q R

S T U V W

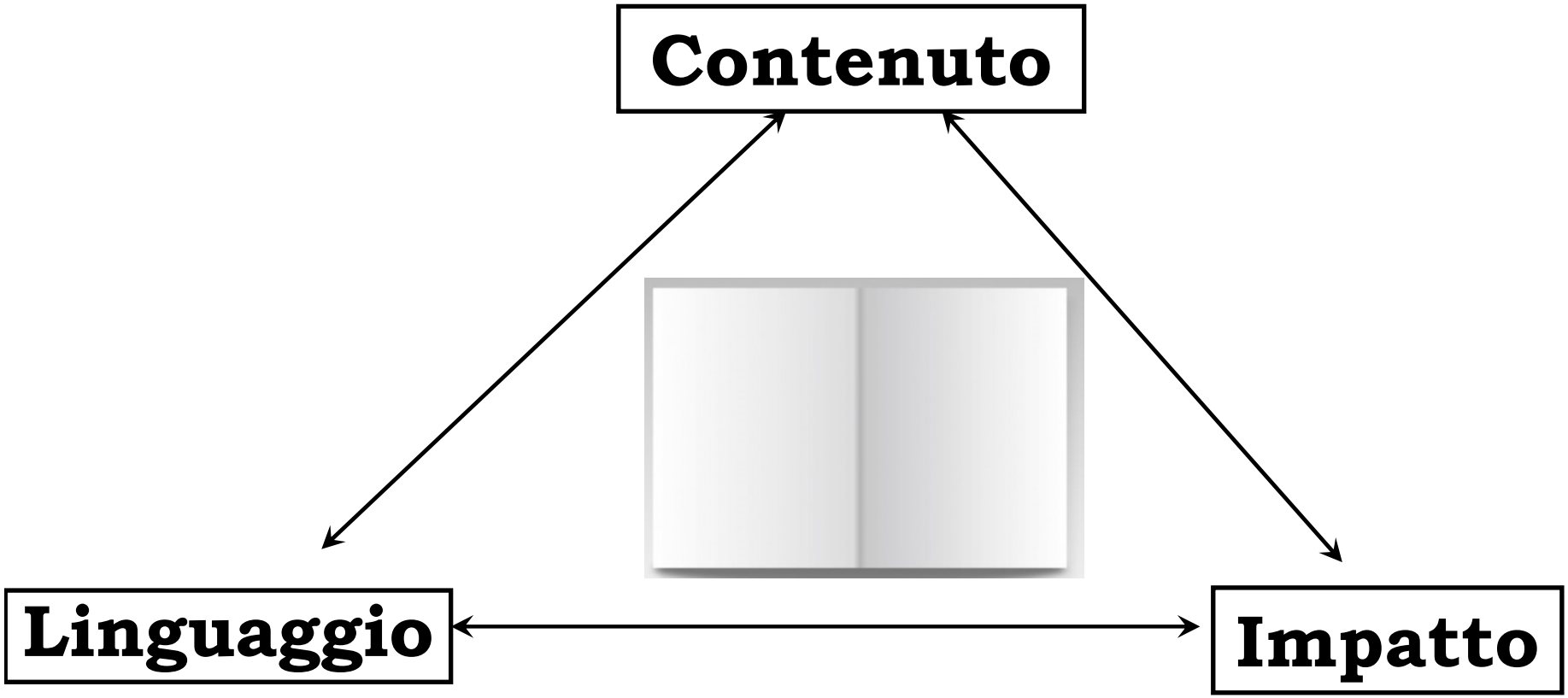
X Y Z

Tavola Periodica degli Elementi



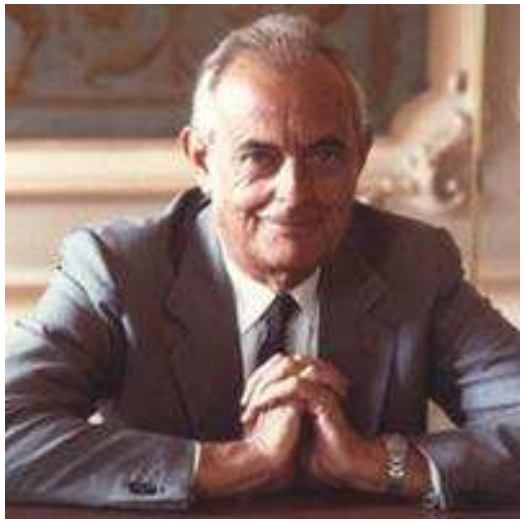


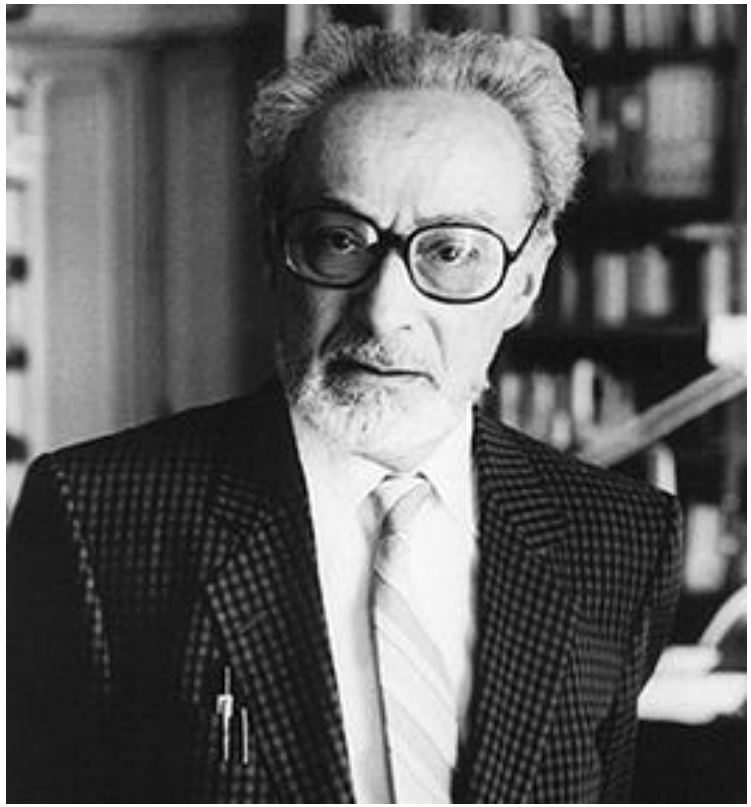
Traduzione *: Ing Carlo Rossi, Mondadori, Milano 1934*

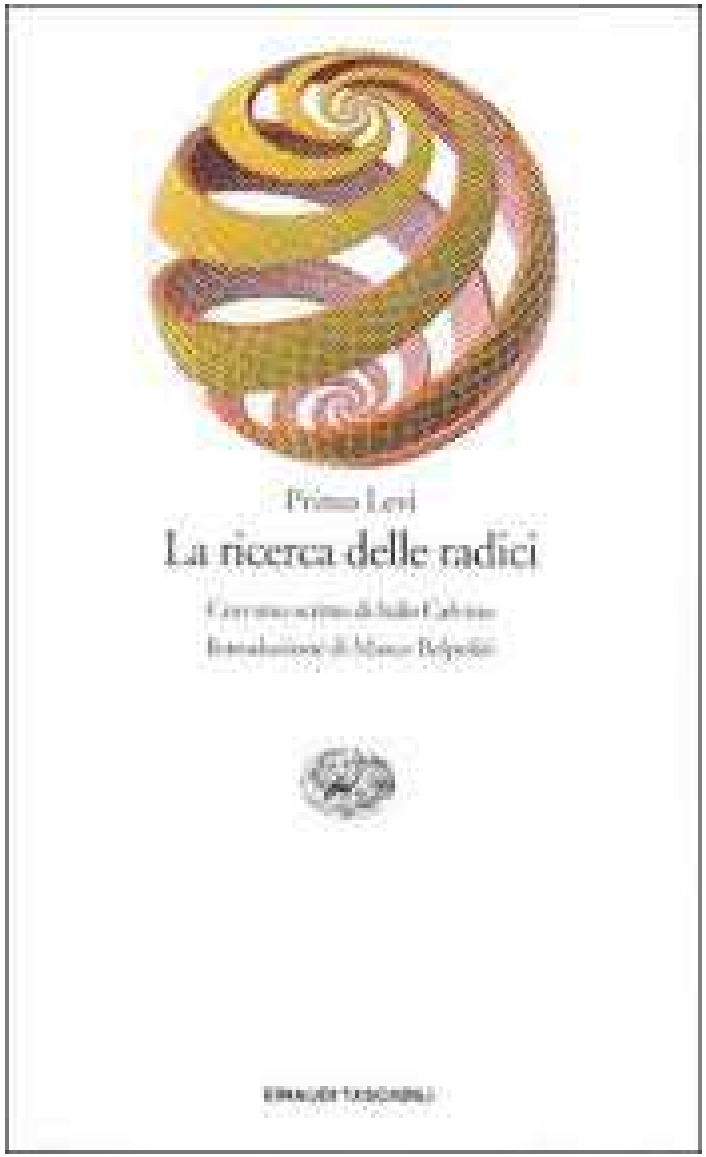

Contenuto
Linguaggio
Impatto

Contenuto

Linguaggio ↔ **Impatto**






Primo Levi
La ricerca delle radici

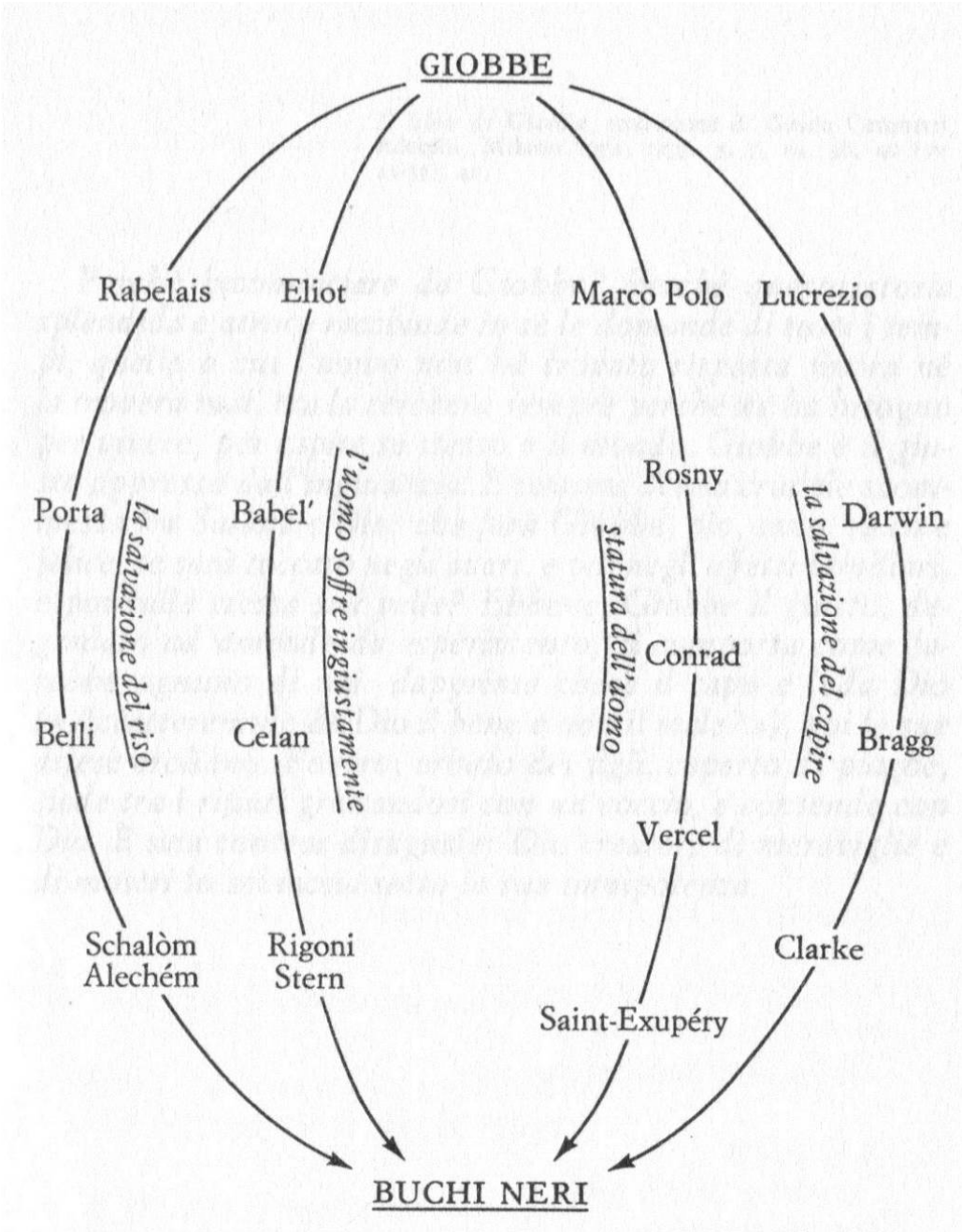
La ricerca delle radici

1. Il giusto oppresso dall'ingiustizia (Dal *Libro di Giobbe*)
2. «Un uomo da nulla» (Omero)
3. Perché gli animali sono belli? (C. Darwin)
4. Vedere gli atomi (W. Bragg)
5. Il patto con i mammut (J. H. Rosny)
6. Gli hobbies (G. Parini)
7. Un pizzicotto micidiale (C. Porta)
8. Le utopie negative (J. Swift)
9. Un'occasione di provarsi (J. Conrad)
10. Le parole del Padre (L. Gattermann)
11. Meglio scrivere di riso che di lacrime (F. Rabelais)
12. Un modo diverso di dire «io» (T. Mann)
13. L'avventura tecnologica (R. Vercel)
14. Il pozzo buio dell'animo umano (H. Melville)
15. Naufraghi nel Sahara (A. de Saint-Exupéry)
16. Il mercante curioso (Marco Polo)
17. Il poeta-ricercatore (T. Lucrezio Caro)
18. L'ebreo a cavallo (I. Babel')
19. Un loico indomito (S. Alechém)
20. La pietà nascosta sotto il riso (G. G. Belli)
21. Perché non siamo felici (B. Russell)
22. Gli alieni siamo noi (F. Brown)
23. La misura di tutte le cose (Testo della ASTM)
24. La morte scugnizza (S. D'Arrigo)
25. La Tv secondo Leonardo (A. C. Clarke)
26. Prima dell'assassinio, e dopo (T. S. Eliot)
27. Fuga di morte (P. Celan)
28. Tönle l'invernatore (M. Rigoni Stern)
29. Per aiutare a capire (H. Langbein)
30. Siamo soli (K. S. Thorne)

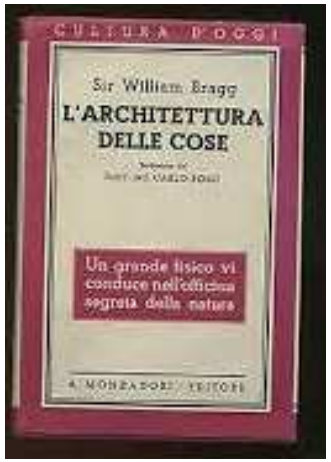
Traduzione *: Ing Carlo Rossi, Mondadori, Milano 1934*

A questo Libro devo riconoscenza. L'ho letto per caso a sedici anni; ***mi sono invaghito delle cose chiare e semplici che diceva*** *e ho deciso che sarei stato un chimico. Leggevo fra le righe una grande speranza:* ***i modelli in scala umana i concetti di forma e di misura arrivano molto lontano verso il mondo minuscolo degli atomi e verso il mondo sterminato degli astri****.*

Viviamo in un cosmo inimmaginabile, alla portata della nostra fantasia, e l'angoscia del buio cede il posto all'alacrità della ricerca


GIOBBE
Rabelais
Eliot
Marco Polo
Lucrezio
Porta
la salvazione del riso
Babel'
l'uomo soffre ingiustamente
Rosny
statura dell'uomo
Conrad
la salvazione del capire
Darwin
Bragg
Belli
Celan
Vercel
Schalòm Alechém
Rigoni Stern
Clarke
Saint-Exupéry
BUCHI NERI

Contenuto



Linguaggio ↔ **Impatto**

La divulgazione scientifica, secondo me, è il frutto più delicato di una società in cui e' coltivata la scienza. E' la pietra di paragone degli scienziati che riescono a comunicare le idee che stanno alla base della loro ricerca: ***non tanto il risultato particolare quanto la struttura mentale che condiziona tutta la ricerca scientifica****. Direi che solo se questo obiettivo e' raggiunto la scienza diventa un fatto culturale, diventa un elemento che entra nell'orizzonte dell'uomo colto*

Paolo Boringhieri

Il vero viaggio di scoperta non consiste nel cercare nuove terre, ma nell'avere nuovi occhi

Marcel Proust