



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Mostra «Percorsi di luce»

Notte dei ricercatori 2014
Alessandria, Biblioteca DISIT,
26 settembre 2014

Sistema Bibliotecario di Ateneo

Una mostra sulla luce che parla anche delle biblioteche e dei loro documenti

Questa piccola mostra è un viaggio nelle teorie sulla luce fatto attraverso le opere più significative e gli autori più importanti.

Abbiamo cercato nelle nostre biblioteche i volumi che vengono citati in questo percorso, ne abbiamo trovati alcuni, altri no. Ve li mostriamo quindi di carta, reali, ma anche in modo virtuale. Ormai in rete si possono trovare tanti testi e materiali, un codice miniato, un libro antico e raro, una rivista del Seicento, ecc. La storia della luce si intreccia così con la storia dei documenti e soprattutto con la possibilità di trovare questi documenti nelle biblioteche ma anche in rete.

Perché ci sono biblioteche «vere» e biblioteche «virtuali» ma tutte fanno luce... sui nostri dubbi e sulla nostra voglia di saperne sempre di più....

In esposizione

- **Bibbia** (Genesi 1, 1-5)
- **Empedocle: Empedocle, Frammento DK 57**, in «I presocratici : testimonianze e frammenti»
Grec 3047 APOLLONIUS Tyanensis. Auteur du texte 1420 <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8528577m/f184.image.r=.langEN>
- **Timeo / Platone**. - Milano : Bompiani testi a fronte, 2003.
1.° Platonis Timaeus è graeco in latinum à Chalcidio conversus, et ... <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b9067773f/f11.image.r=.langEN>
- **L'anima / Aristotele** ; traduzione introduzione e commento di Giancarlo Movia. - 2. ed. - Napoli : Loffredo, 1991
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8470136z/f69.item.r=.langEN>
- **Keplero, Dioptrique , Ad Vitellionem paralipomena**
<http://www.e-rara.ch/zut/content/pageview/87666>
- **Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica ed i movimenti locali / Galileo Galilei** ; a cura di Enrico Giusti. - Torino : Einaudi, 1990 - <http://www.e-rara.ch/zut/content/titleinfo/1232604>
- **Traité de la Lumière / Christian Huygens** <http://www.e-rara.ch/zut/content/titleinfo/1159605>
- **Newton: New theories about light and colors**, in Philosophical Transactions
<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/7/81-91.toc>
<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/7/81-91/5084.full.pdf+html?sid=f8ae9de1-f2a9-4497-8223-9da7d01330d9>
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3362k.notice>
- **Opticks**, or a treatise of the reflections, refractions, inflections & colours of light / Isaac Newton. - New York : Dover, c1979. –
- **Thomas Young** Phil. Trans. R. Soc. Lond. 1802 92, The Bakerian Lecture: **On the Theory of Light and Colours**
<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/92/12.full.pdf+html?sid=ce886873-5b84-4a1c-9b0e-97e708858598>
- **De la lumiere / memoire de Augustin Fresnel**. - Paris : Librairie Armand Colin, 1914. –
- **A treatise on electricity and magnetism / by James Clerk Maxwell**. - Unabridged 3. ed. Two volumes bound as one. - New York : Dover, 1954.. ((Ripr. dell'ed.: Oxford : Clarendon press. 1891.
- **Max Planck, The origin and development of the quantum theory (1922)** <https://archive.org/details/origindevelopment00planrich>
- **La teoria dei quanti di luce / Albert Einstein** ; introduzione a cura di Armin Hermann. - Roma : Newton compton italiana, 1973. -

Fiat lux

Dio disse: "Sia la luce!". E la luce fu. Dio vide che la luce era cosa buona e separò la luce dalle tenebre e chiamò la luce giorno e le tenebre notte. E fu sera e fu mattina: primo giorno.» (Genesi 1, 1-5)

Non possiamo che iniziare là dove tutto è nato.

La luce viene messa all'inizio dell'opera di creazione divina come principio della vita e dell'ordine in contrapposizione al disordine e alla morte.

La luce viene creata prima del sole, prima dell'uomo, e ha un'esistenza a sé indipendente da chi la emette e da chi la vede.

La luce nell'antichità: Empedocle

Empedocle, Frammento DK 57

Empedocle, filosofo presocratico, affermava che la luce era fiamma sempre in movimento e che talvolta si trovava tra la Terra e il Cielo. La luce del Sole attraversava lo spazio che separava la Terra dal Cielo e giungeva con una velocità così alta che neppure si poteva avvertire. Inoltre, egli notava che la luce poteva essere spezzata (rifratta) dai corpi trasparenti. Poiché solo un corpo rigido poteva essere spezzato, per analogia, la luce, non poteva avere altra natura che quella di un corpo.

Empedocle fu il primo, anche se non il solo, tra i filosofi di una certa autorevolezza, ad aver ipotizzato una natura corpuscolare della luce.

La luce nell'antichità: Empedocle

Empedocle, Carmen de VII. Planetis. 89v

Riproduzione del manoscritto Grec 3047 (anno 1420)

Bibliothèque nationale de France, Département des manuscrits

<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8528577m/f184.image.r=.langEN>

La luce nell'antichità: Platone

Platone. Timeo (45B2)

La visione ha origine nell'anima, la quale produce all'interno dell'occhio un "fuoco visuale" invisibile che scorre e filtra all'esterno. Questo fuoco incontra nell'aria la luce diurna (che è un altro "fuoco", simile a quello visuale) e si amalgama con essa (simile con simile) producendo così "un corpo omogeneo" (il cosiddetto "corpo visuale") che si estende dall'occhio all'oggetto osservato e che agisce da collegamento per trasferire all'occhio e da qui all'anima le informazioni sull'oggetto stesso.

La luce nell'antichità: Platone

Platone. Timeo

Riproduzione del manoscritto Latin 6283 - Platonis Timaeus è
graeco in latinum à Chalcidio conversus, et Osio, Episcopo Cordubensi
nuncupatus... [etc.] (anno 1301-1400)

Bibliothèque nationale de France, Département des manuscrits
[http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b9067773f/f11.image.r=.lan
gEN](http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b9067773f/f11.image.r=.langEN)

La luce nell'antichità: Aristotele

Aristotele, Dell'anima, II, 7 418b4-9

La definizione aristotelica della luce è questa: **la luce è uno dei due stati di un corpo indeterminato potenzialmente trasparente (un medium), e precisamente lo stato in cui la trasparenza è in atto, è effettiva. In breve, la luce è l'attualizzazione del medium; quando il medium rimane solo potenziale manca la luce, c'è il buio.**

Nel pensiero aristotelico la luce non è una sostanza, ma una proprietà accidentale di una sostanza trasparente come l'aria o l'acqua. Stabilito questo entrano in gioco i concetti di atto e di potenza. Un corpo indeterminato è trasparente, ma senza la presenza di un corpo autoluminoso (come il sole o il fuoco) è trasparente solo in potenza. Se invece nel corpo indeterminato è presente una sorgente luminosa, allora è trasparente in atto, cioè il corpo indeterminato è effettivamente trasparente. Nel primo caso lo stato del corpo indeterminato si chiama "buio", nel secondo caso, lo stato del corpo indeterminato si chiama "luce".

La luce nell'antichità: Aristotele

Aristotele, Dell'anima

Riproduzione del manoscritto Latin 6569 (anno 1201-1400)

Bibliothèque nationale de France, Département des manuscrits

<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8470136z/f69.item.r=.langEN>

La luce nell'età moderna: KEPLERO

**Ad vitellionem paralipomena, quibus astronomiae
pars optica traditur ... , 1604**

Cap. I. De natura lucis, p. [25]5

Riproduzione del volume posseduto dalla ETH-Bibliothek Zürich, Rar 4433

<http://www.e-rara.ch/zut/content/pageview/87666>

"i corpi esterni [sono] costituiti da un complesso di punti ciascuno dei quali emette raggi in tutte le direzioni, raggi infiniti ed infinitamente estesi finché non incontrano un ostacolo. Quindi un punto isolato è come una stella che emette raggi in tutte le direzioni; se di fronte ad essa si trova un occhio, in esso penetreranno tutti i raggi che costituiscono un cono col vertice nella stella e con la base nella pupilla. Essi si rifrangono sia attraverso la cornea, sia attraverso le parti interne dell'occhio andando a formare un nuovo cono che ha per base la pupilla e per vertice un punto della retina".

La luce nell'età moderna: GALILEO

Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica ed i movimenti locali - 1638

Galileo considerava la luce *substantia* velocissima e contrariamente ai contemporanei, come Cartesio e Keplero, egli considerava la luce dotata di una velocità finita, tanto da suggerire un esperimento che nella sua semplicità non gli riuscì.

Due operatori entrambi dotati di una lanterna si dovevano posizionare, di notte, l'uno di fronte all'altro a una distanza di "due o tre miglia". Dopo di che avrebbero dovuto scoprire alternativamente la luce della loro lanterna in modo tale che appena l'uno avesse visto la luce dell'altro, avrebbe dovuto aprire la sua lanterna. Aggiunse, anche, che si poteva usare un telescopio per distanze maggiori di otto o dieci miglia. Ovviamente l'esperimento era inadeguato soprattutto per la velocità di reazione degli sperimentatori.

La luce nell'età moderna: Christiaan Huygens (1629-1695)

Traité de la lumiere, 1690

Riproduzione del volume posseduto dalla ETH-Bibliothek Zürich, Rar 4433

<http://www.e-rara.ch/zut/content/pageview/1159682>

Christian Huygens è sostenitore della **Teoria ondulatoria della luce**:

la luce vista come un'onda che si propaga (in maniera del tutto simile alle onde del mare o a quelle acustiche) in un mezzo, chiamato etere, che si supposeva pervadere tutto l'universo ed essere formato da microscopiche particelle elastiche.

La luce nell'età moderna: Newton

New theories about light and colors, 1671-1672

Publicato in «Philosophical Transactions»

<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/6/69-80/3075.full.pdf+html?sid=e5578014-1559-4976-8bb1-fdb3235ef146>

A differenza di Huygens, Newton sostiene invece la **teoria corpuscolare**:
la luce è composta da particelle di materia (corpuscoli) dotate di energia e impulso che si propagano in linea retta nello spazio vuoto.

La luce nell'età moderna: Newton

**Opticks, or a treatise of the reflections, refractions,
inflections & colours of light, 1704**

L'Ottocento

Thomas Young (1773-1829)

The Bakerian Lecture: **On the Theory of Light and Colours, 1802**

Pubblicato in «Philosophical Transactions»

<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/92/12.full.pdf+html?sid=ce886873-5b84-4a1c-9b0e-97e708858598>

Favorevole alla teoria sulla natura ondulatoria della luce

sviluppa la sua teoria sulla luce derivandola dalla teoria sul suono, sostenendo che i due fenomeni della riflessione del suono e della riflessione della luce sono simili: il suono ha onde longitudinali in aria e la luce ha onde longitudinali nell'etere "luminifero"

L'Ottocento

Augustin Fresnel (1788-1827)

De la lumiere, 1821

Sostiene che il calore e la luce hanno la stessa natura, poiché un corpo nero quando è illuminato diviene caldo e quando un corpo nero è molto caldo diviene luminoso.

Nel 1819 l'Accademia delle Scienze organizzò una commissione composta da una serie di scienziati dell'epoca per discutere del fenomeno della diffrazione e per stabilire se era una questione ondulatoria o corpuscolare. La vittoria andò a **Fresnel che sosteneva la teoria ondulatoria e questo significò il superamento della teoria corpuscolare di Newton.**

L'elettromagnetismo: James Clerk Maxwell (1831-1879)

A treatise on electricity and magnetism, 1873

assimilò la luce all'elettromagnetismo, poiché la luce aveva lo stesso comportamento ondulatorio dell'elettromagnetismo.

Le onde luminose sono elettromagnetiche e non necessitano di un mezzo per la trasmissione. La luce visibile è solo una piccola parte dello spettro elettromagnetico

Il Novecento:

Max Planck (1858-1957)

The origin and development of the quantum theory (1922)

<https://archive.org/stream/origindevelopment00planrich#page/n1/mode/2up>

volse la sua attenzione al problema dell'emissione del corpo nero (un corpo che assorbe completamente qualsiasi radiazione riceva)

ipotizzò che gli scambi di energia tra gli atomi di un corpo qualsiasi e la radiazione elettromagnetica non avvengono in modo continuo (come previsto dalla teoria classica fino ad allora ritenuta valida), ma attraverso quantità discrete, o **quanti**.

Einstein (1879 -1955)

La teoria dei quanti di luce, 1973

Propose che la luce dovesse essere considerata composta da un insieme di particelle indipendenti di energia (quanti di luce) che si comportano come le particelle di un gas.

«Questi ultimi cinquanta anni, di conscia meditazione, non mi hanno portato più vicino alla risposta, alla domanda: che cosa è un *quantum* di luce? Naturalmente, oggi, ogni briccone crede di conoscere la risposta, ma egli inganna se stesso.»

Gli sviluppi odierni

Quelli che Einstein chiamava «**quanti di luce**» vengono oggi chiamati **fotoni**, parola che fu coniata da Gilbert N. Lewis nel 1926.

Noi non sappiamo completamente cosa è un fotone, sappiamo solo ciò che fa.

La natura della luce è ancora elusiva, alcune proprietà sono meglio spiegabili attraverso la natura ondulatoria, altre sono meglio descrivibili da un punto di vista corpuscolare.

Possiamo però definire la luce come un **flusso di fotoni**, che hanno massa zero.