

Un'ALTRA STORIA della LUCE, e le SUE OMBRE

La luce: miti, religioni, filosofie e arti

Bergamo Scienza 2016

Gianluca Introzzi - Università di Pavia

Oratorio di via Carino - Ponteranica

Venerdì * ottobre 2016 - h.21



«Una storia è un dispositivo ordinatore, è uno strumento che sistematizza gli eventi umani dando loro un senso e una direzione.»

(Andrea Fontana - **Story-Selling**)

IYL 2015

- La luce non è solo una risorsa concreta e fondamentale per lo sviluppo sociale ed economico, ma anche simbolo di vita, di civiltà, di spiritualità.
- L' ONU ha dichiarato il **2015** Anno Internazionale della Luce (**International Year of Light**). Ricorrenze 2015:
- **1815** - Primi lavori di **Fresnel** sulle onde luminose
- **1865** - Pubblicazione di **Maxwell** su Elettromagnetismo
- **1905** - Relatività ristretta di **Einstein**
- **1915** - Relatività generale di **Einstein** (articolo: 1916)
- **1965** - Pubblicazione della scoperta della radiazione cosmica di fondo a 3 K da parte di **Penzias** e **Wilson**

Parte I

La LUCE tra MITO e RELIGIONE

L'Homo erectus, il Sole e il fuoco

- Il **Sole** è stato la prima **fonte naturale di luce e di calore**. Oggetto di culto da parte di molte civiltà.
- Luce artificiale: primi segni dell'**uso del fuoco** da parte dell'**Homo erectus** in Africa orientale, **1.5 Ma fa**.
- «Il controllo del fuoco da parte dei primi uomini fu un punto di svolta nell'evoluzione culturale umana che permise agli uomini di proliferare favorendo l'assorbimento delle proteine e dei carboidrati cotti, l'espansione dell'attività umana nelle ore notturne e la protezione dai predatori.»

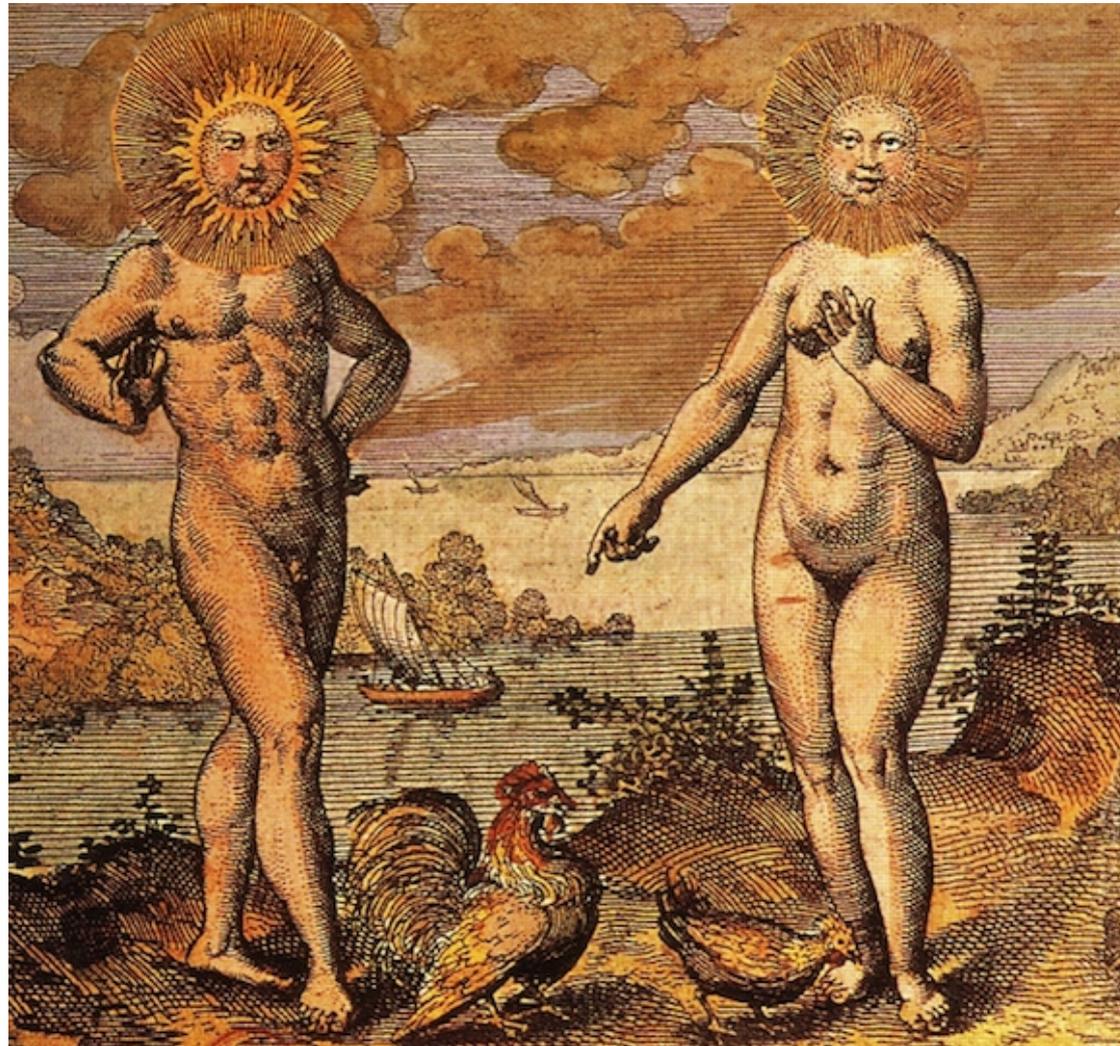
(David Price, **Energy and Human Evolution**)

Il mito di Prometeo

J. Cossiers - N.-S. Adam



Sole e Luna antropoforni



Culti solari e Carro solare

- Culti del dio Sole sono comuni a molte civiltà: neolitica (barca solare), mesopotamica (**Shamash**), egizia (**Ra** ad Eliopoli, poi **Amon-Ra** a Tebe dal 1990 a.C., **Horus**), greca (**Elio**, **Apollo**), romana (**Sol invictus**), germanica (**Sol**), persiana (**Mitra**), indu (**Surya**), Inca (**Inti**)...
- Il “carro solare” è una rappresentazione mitologica del Sole alla guida di un carro celeste che si sposta da Est a Ovest. Ad esempio: il carro solare di Trundholm, il dio **Elio** che guida un carro, il carro solare di **Apollo**, il **Sol Invictus** nocchiere di una quadriga, **Surya** che guida un carro con sette cavalli. Storicamente corrisponde all'espansione indoeuropea, a seguito dell'invenzione del carro, nel II millennio a.C.

Carro solare di Trundholm



Il culto monoteistico di Aton

- Durante la **diciottesima dinastia egizia**, tra il **1350** e il **1334 a.C.**, Amenothep o Amenofi IV cambiò la religione politeistica dell'Egitto in **culto monoteistico del dio sole Aton**. A differenza delle divinità precedenti, Aton non aveva forme multiple: **sua sola immagine era un disco**, simbolo del Sole.
- Il faraone mutò nome da Amenothep (“Amon è contento”) in **Akhenaton** (“Aton è soddisfatto”), **spostò la capitale** da Karnak **ad Akhet-Aton** (“orizzonte di Aton”) oggi Amarna, e **fece chiudere i templi di Amon** a Karnak.
- Poco dopo la morte di Akhenaton, **il figlio Tutankhaton** (“immagine di Aton”) cambiò nome in **Tutankhamon** (“immagine di Amon”), **abbandonò la nuova capitale e il culto di Aton** per tornare al tradizionale politeismo.

Akhenaton e Nefertiti coi figli



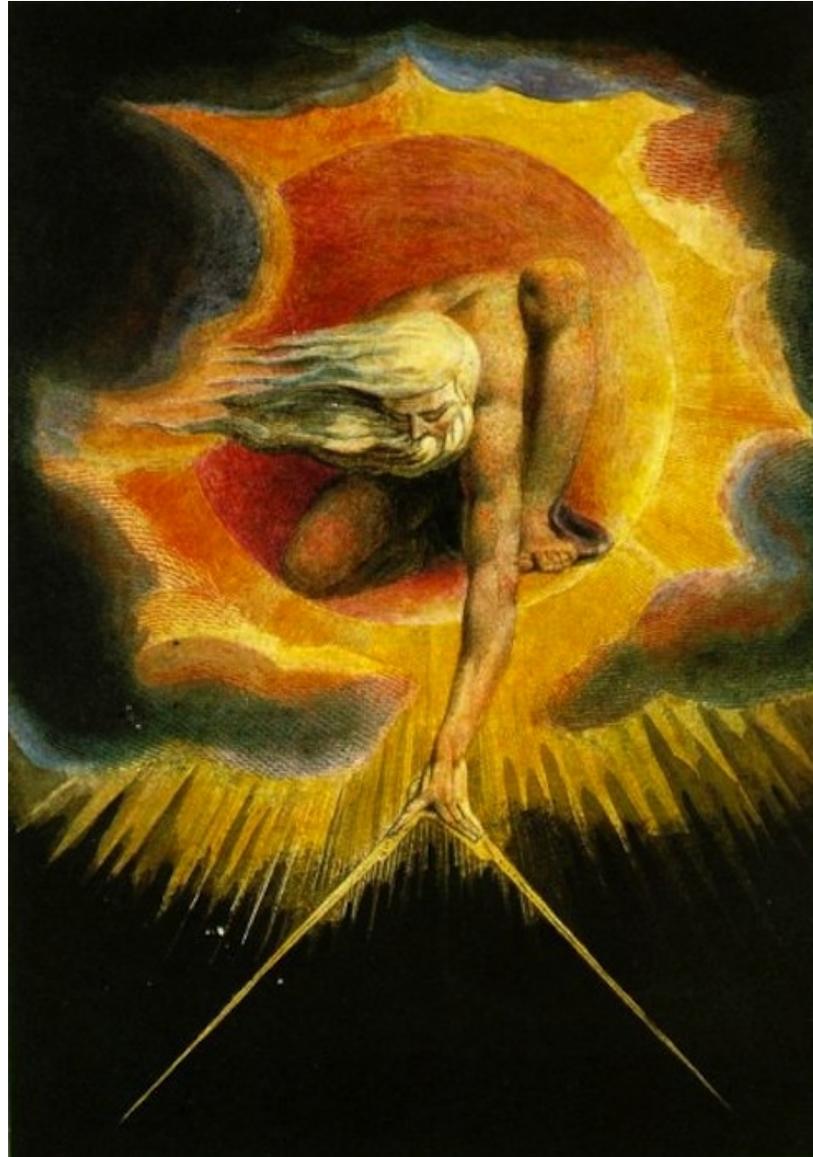
Manicheismo: luce e tenebre

- **Mani** (l'illustre) (216-277 d.C.) fu un filosofo persiano che fondò una religione basata sul **sincretismo tra cristianesimo, zoroastrismo, buddismo e gnosticismo** (la salvezza arriva solo attraverso la conoscenza).
- Il manicheismo era una **religione dualista**: due principi eterni, coevi, indipendenti e contrapposti - **la Luce e le Tenebre** - influiscono su ogni aspetto dell'esistenza e della condotta umana. Dopo la morte, reincarnazioni successive, fino alla **liberazione della luce interiore**.
- Alla base della dottrina insegnata da Mani c'era un **dualismo** radicale e assoluto, **metafisico ed etico**, che pervade sia il macrocosmo sia il microcosmo.

Antico Testamento - Genesi

- «¹ In principio Dio creò il cielo e la terra. ² Ora la terra era informe e deserta e le tenebre ricoprivano l'abisso e lo spirito di Dio aleggiava sulle acque. ³ Dio disse: «Sia la luce!». E la luce fu. ⁴ Dio vide che la luce era cosa buona e separò la luce dalle tenebre ⁵ e chiamò la luce giorno e le tenebre notte. E fu sera e fu mattina: primo giorno.»
- «¹⁴ Dio disse: «Ci siano luci nel firmamento del cielo, per distinguere il giorno dalla notte; servano da segni per le stagioni, per i giorni e per gli anni ¹⁵ e servano da luci nel firmamento del cielo per illuminare la terra». E così avvenne: ¹⁶ Dio fece le due luci grandi, la luce maggiore per regolare il giorno e la luce minore per regolare la notte, e le stelle. ¹⁷ Dio le pose nel firmamento del cielo per illuminare la terra ¹⁸ e per regolare giorno e notte e per separare la luce dalle tenebre. E Dio vide che era cosa buona. ¹⁹ E fu sera e fu mattina: quarto giorno.»

Jahvè creatore - W. Blake



Dio Padre e angeli - Giotto



Gli angeli che guardano Dio

Gli angeli che guardano direttamente Dio si **coprono gli occhi**, o usano un **vetro affumicato**.

La **connessione tra Dio e Luce** risulta implicita.

Strano che dei **puri spiriti** debbano proteggersi la vista come se fossero degli esseri materiali (“**realismo giottesco**”).

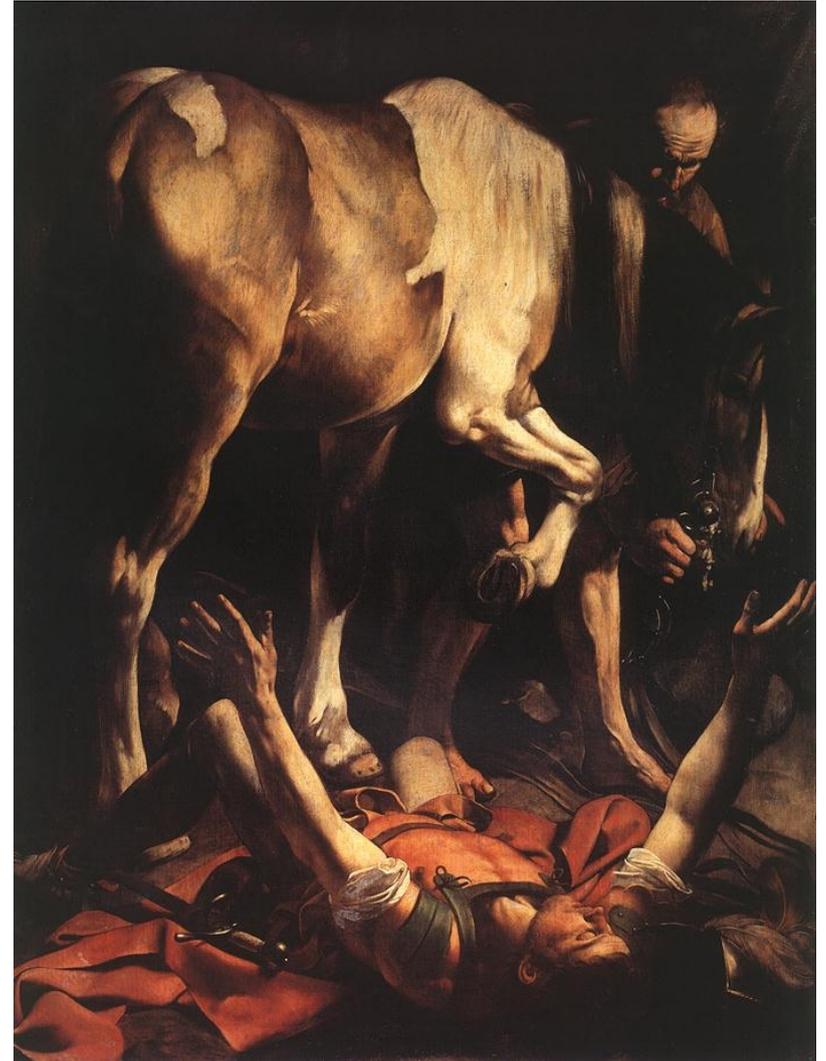


Trasfigurazione di Cristo - Tiziano



Conversione di Saulo - Caravaggio

Odescalchi - Cerasi



Cristo luce delle genti

- “Cristo lumen gentium” (Trasfigurazione)
- Paolo di Tarso: **illuminazione** sulla via di Damasco
- «⁵ E non ci sarà più notte ed essi non avranno bisogno di luce di lampada, né di luce di sole, perché li illuminerà il Signore Iddio, ed essi regneranno nei secoli dei secoli.» (Giovanni evangelista - **Apocalisse, 5:22**)
- **Ossa** dei martiri **luminose**, cosa che ne permetteva il ritrovamento da parte dei devoti.
(Jacopo da Varagine – **La leggenda aurea**)
- Doppia etimologia per il giorno festivo della settimana:
Dies Solis = Sunday = Sun day = Giorno del Sole
Dominus = Domenica = Giorno del Signore

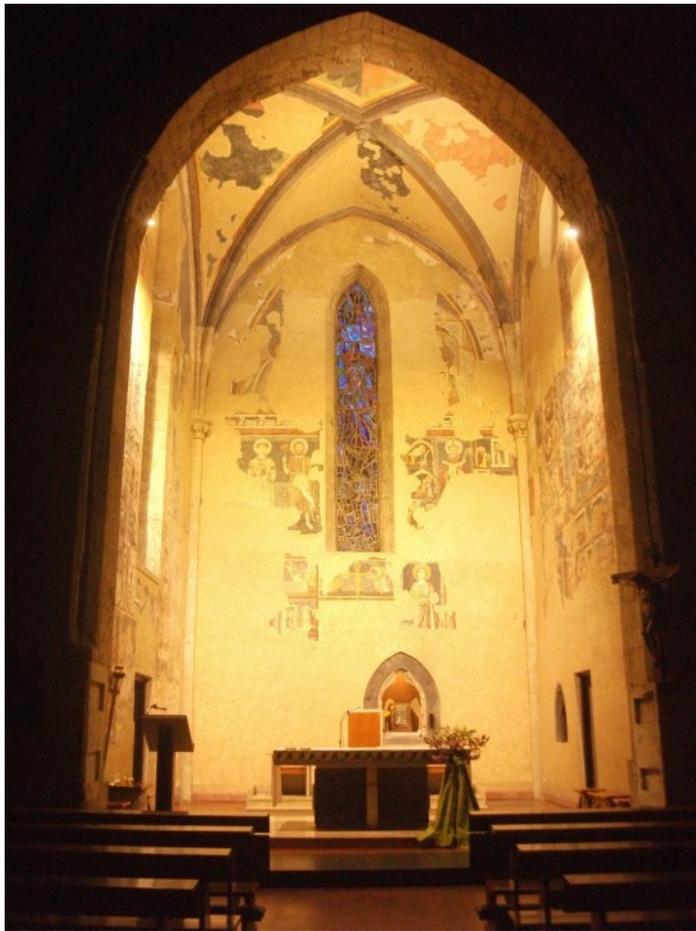
Giorno natale del “Sol Invictus”

- Il **Natale** in origine cadeva il **6 gennaio** (ora giorno cattolico dell'Epifania, ma ancora Natale ortodosso).
- **25 dic 274 d.C.** - L'imperatore **Aureliano** instaura la **festa natale del Sol invictus**. Nei giorni 22-23-24 dicembre il Sole sembra fermarsi in cielo: è il “**Solstitium**” (Sole fermo) invernale. Il 25 riprende il suo moto apparente, e le giornate cominciano ad allungarsi: il Sole risorge vittorioso a nuova vita (**Natale**).
- **25 dic 330 d.C.** - L'imperatore **Costantino** trasforma la festa pagana del giorno natale del Sol Invictus in **celebrazione cristiana della nascita di Gesù**.
- **Nel 337 d.C.** papa **Giulio I** ufficializza il 25 dicembre come data della nascita di Gesù da parte della chiesa.

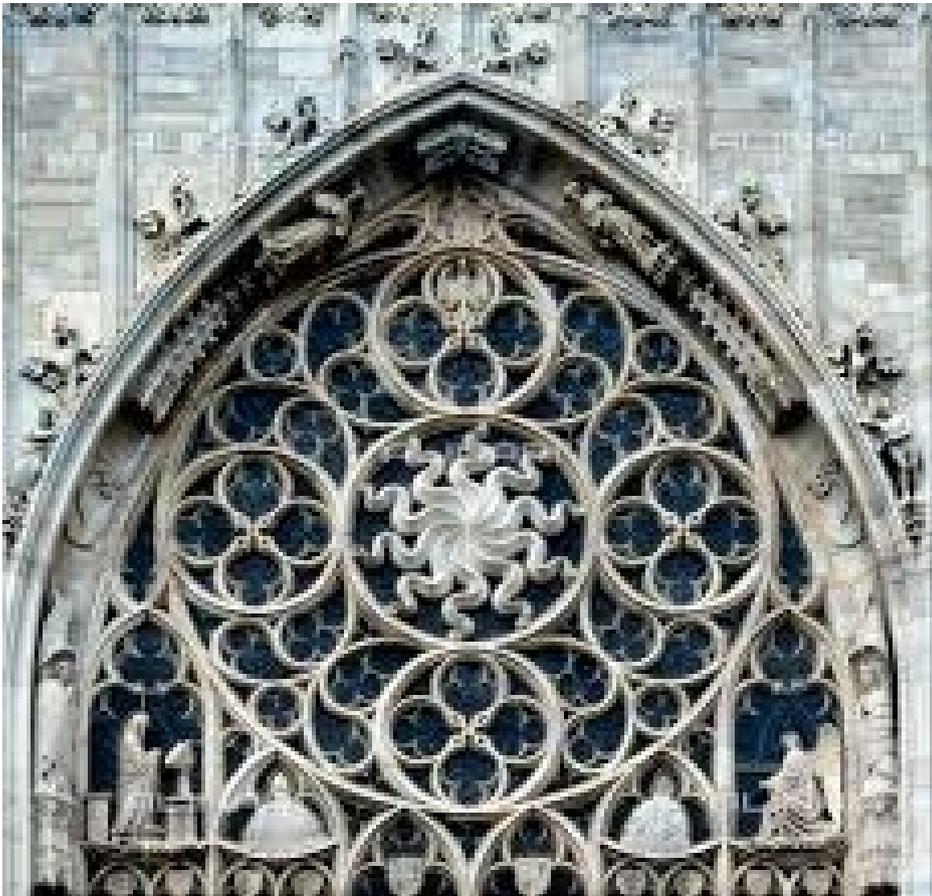
Le chiese sono “orientate”

- La grande maggioranza delle chiese è stata costruita con l'abside rivolta a Est e la facciata a Ovest.
- Il sacerdote, che prima del Concilio Vaticano II (1962-65) voltava le spalle ai fedeli, era in realtà girato verso la luce del Sole, che al mattino proviene da Est (la messa si celebrava al mattino per sfruttarne la luce).
- Nei primi secoli del cristianesimo, il battesimo costituiva una “conversio ad orientem”: il catecumeno rinunciava al diavolo (Ovest) e si rivolgeva a Cristo (Est).
- In molte chiese romaniche e gotiche l'abside presenta una o tre finestre simmetriche; la finestra centrale coincide sempre con l'asse maggiore della chiesa, ed è rivolta ad Est.

Abside romanica e gotica



Abside del duomo di Milano: il Sole dei Visconti



Parte II

La LUCE e i FILOSOFI **(antichi e medievali)**

La visione come fenomeno emissivo

- **Empedocle** (495-430 a.C.). L'occhio come lanterna: un fuoco interno attraversa l'umor vitreo verso il mondo esterno, dando luogo alla **visione**. Essa **procede dall'occhio verso l'oggetto osservato**; gli occhi irradiano verso l'esterno la loro stessa luce. **Bianco e nero colori fondamentali**. Gli altri sono colori intermedi.

«L'occhio è lume del corpo» (**Matteo, 6:21-22**)

- **Platone** (428-348 a.C.). **Due luci**, una interna e una esterna (fuoco, Sole) si uniscono e agiscono come mediatrici tra l'uomo e il mondo esterno. L'**anima** fa da ponte, causando la sensazione visiva. Idea suprema del **Bene** nella Repubblica di Platone: la sua intima costituzione **è luce** ed esso ha la proprietà, come la luce, di far esistere e di far **conoscere le cose illuminandole** (**Repubblica, 508B-509B**).

Platone: il mito della caverna



Mito della caverna: la luce della **conoscenza** contrapposta all'ombra delle **opioni** fallaci. L'uomo che usce all'esterno rappresenta **Socrate**, l'illuminato che non riuscì a convincere gli ateniesi sul valore del bene, ma venne invece processato e condannato a morte.

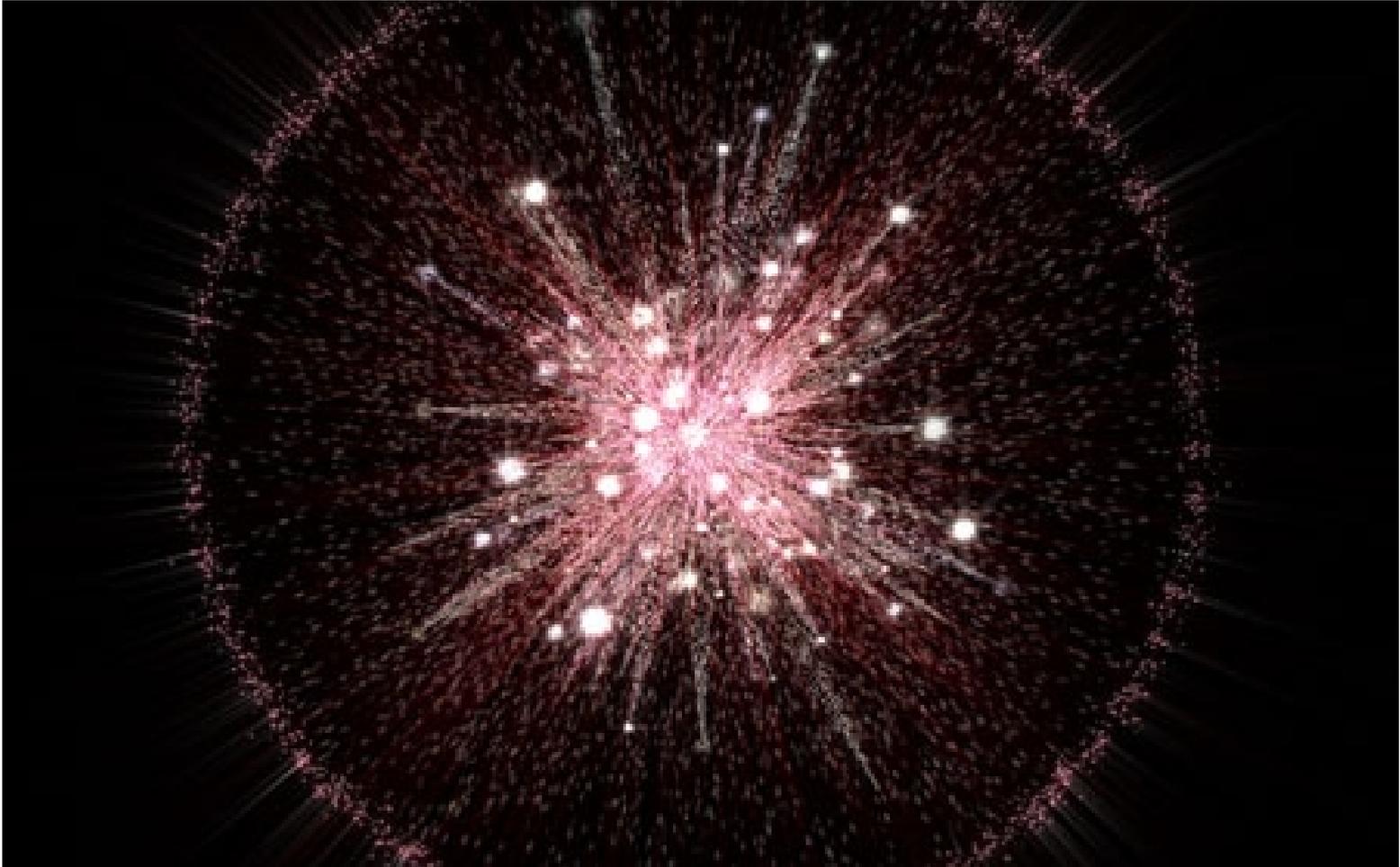
- **Euclide** (ca. 367-283 a.C.) sostiene nell' "**Ottica**" che il **raggio visuale** dell'occhio sia fondamentale perché avvenga la visione. Argomenta la tesi con il caso dell'**ago che cade** di mano: anche se certamente è nel campo visivo, stupisciti di quanto a lungo dovrai cercarlo, prima che il raggio visuale lo individui.
Ma in Euclide l'emanazione ardente dell'occhio è diventata una **linea retta**, che si presta a **dimostrazioni geometriche**. Tale approccio getta le basi per gli **studi arabi di ottica** e la scoperta, rinascimentale, della **prospettiva**.
- **Claudio Tolomeo** (ca. 100 – ca. 175 d.C.). Nella sua "**Ottica**" utilizza il **raggio visuale**, e sostiene la teoria emissiva. Ma tratta con **approccio sperimentale** la **riflessione** e la **rifrazione della luce** (include anche **tabelle** con gli angoli di incidenza e rifrazione tra mezzi diversi) e i **colori** (**disco ruotante** a spicchi di colori diversi).

- **Plotino** (204-270 d.C.). Nelle **“Enneadi”** (IV:5,6) paragona l'Uno al Sole, l'Intelletto alla luce, e infine l'Anima alla Luna, la cui luce è solo un «derivato conglomerato della luce del sole». Influenzerà profondamente la **teologia cristiana**.
- **Agostino d'Ippona** (354-430 d.C.). La luce della conoscenza, che **promana da Dio**, si manifesta nelle **certezze matematiche**.
- **Guglielmo di Conches** (1080 ca - dopo 1154). Fino al XII secolo, la teoria prevalente sulla visione coniugava le **due luci di Platone**, la teoria **geometrica di Euclide** e quella **medica di Galeno** (129-199 ca d.C.): la progressiva trasformazione del cibo nel fegato, nel cuore e nel cervello in **“pneuma luminoso”** che fornisce il **raggio interiore** dell'occhio.
- **Adelardo di Bath** (1080-1152 d.C.). Nel medioevo si utilizza la distinzione, introdotta da **Avicenna** (980-1037 d.C.) il quale l'aveva forse tratta da **Plotino**, tra **“lux”** (fenomeno visivo psico-fisiologico e/o spirituale; **soggettivo**) e **“lumen”** (fenomeno fisico; **oggettivo**). Si tratta di un evidente **riferimento** (**cristianiz-**
zato) alle **due luci di Platone**.

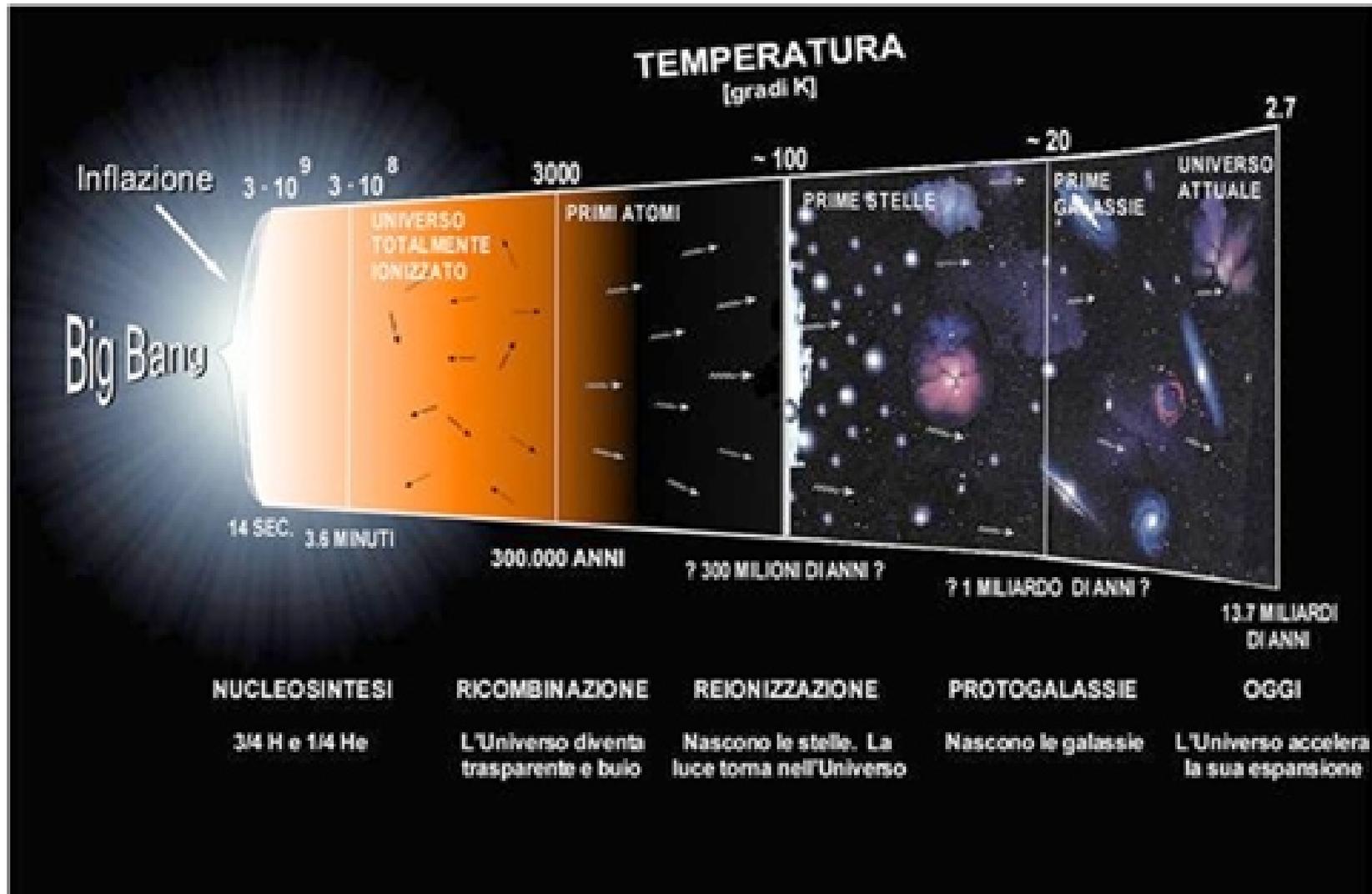
- **Roberto di Lincoln, Grossatesta (1175 – 1273 d.C.)**
Il suo **“De Luce”** è stato il primo passo verso una moderna scienza matematica della natura (A. Koyré). Trattato di cosmogonia paragonabile solo al **“Timeo”** platonico. **La luce** come **primo e unico atto creativo di Dio**: un punto luminoso che si diffonde nello spazio. Sfera luminosa da cui scaturisce la materia (la **materia creata** è quindi **luce condensata**). La luce, espandendosi, si indebolisce fino a raggiungere i limiti propri dell'**universo (chiuso, finito e sferico)**. Quindi, riflessione all'indietro della luce, che porta energia al centro dell'universo: **formazione della vita sulla Terra**.

Separazione tra cieli e Terra: 13 sfere; **4 regni della natura** (minerali, piante, animali, uomo) + **9 gerarchie celesti** (Angeli, Arcangeli, Principati, Potestà, Virtù, Dominazioni, Troni, Chrubini e Serafini).

La sfera luminosa crea la materia



Big Bang: l'origine dell'Universo



- **Ruggero Bacone** (1214 ca – 1294 d.C.). Nell' "**Opus tertium - De Perspectiva**" (1268) si occupa di ottica, intendendola come **scienza sperimentale matematizzata**. Si tratta di un compendio di opere greche, arabe e medievali, importante soprattutto per l'**innovativa impostazione metodologica**.

Da Roberto Grossatesta riprende il concetto di "**species**" (traducibile come **immagine o forma**), intesa come «**la forza o il potere con cui ogni oggetto agisce nei suoi dintorni**».

L'occhio è in grado d'emanare "**species secondarie**", che rendono il mezzo (aria) capace di far da supporto alle "**species primarie**" emesse dall'oggetto. Si tratta, "mutatis mutandis", ancora della **teoria platonica delle due luci**, riproposta **dopo 16 secoli...**

La visione come fenomeno immissivo

- **Epicuro (342-270 a.C.)** e **Lucrezio (94-50 a.C.)**. La visione è dovuta alla trasmissione di minuscole pellicole o forme (“**eidola**” o “**simulacra**”) dall'oggetto all'occhio. Si tratta di una teoria strettamente materialista: **eidola e simulacra sono formati da atomi**. Le immagini riflesse dalla pupilla sarebbero appunto degli eidola.
- **Democrito (460- ca 370 a.C.)**. L'immagine si imprime nell'aria che si frappone tra l'occhio e l'oggetto visto. L'aria viene **compressa e colorata dagli oggetti**, ed è questo che **appare nell'occhio**. L'immagine è dunque materiale perché si tratta di aria consolidata. **L'importanza del mezzo per la visione** sarà ripresa ed enfatizzata da Aristotele.

- **Aristotele (384-322 a.C.)**. Come mai non vediamo di notte? Perché l'aria buia è opaca! Se si accende una lampada, l'aria diventa trasparente. Per Aristotele la luce era l'attuazione della trasparenza potenziale dell'aria. **Luce come entelechia del mezzo (finalismo)**. Anche per Aristotele, come per Empedocle, **colori fondamentali sono il bianco e il nero**.
- **Ibn al-Haytham o Alhazen (ca. 965-1039 d.C.)** fu il maggior studioso arabo di ottica. Svolsse esperimenti sulla riflessione e rifrazione mediante specchi e lenti. Pur utilizzando i raggi visivi di Euclide, **negò la teoria emissiva dell'occhio: «l'opinione di coloro che credono che qualcosa esca dall'occhio è falsa.»** (permanenza delle immagini). A lui si deve la prima **descrizione accurata della camera oscura** che sarà fondamentale, da Leonardo in poi, per gli **studi sulla prospettiva** e la **comprensione scientifica del funzionamento dell'occhio**.

Parte III

La LUCE nell'ARTE **(Architettura e Pittura)**

Il Pantheon - Roma



Santa Sofia - Istanbul



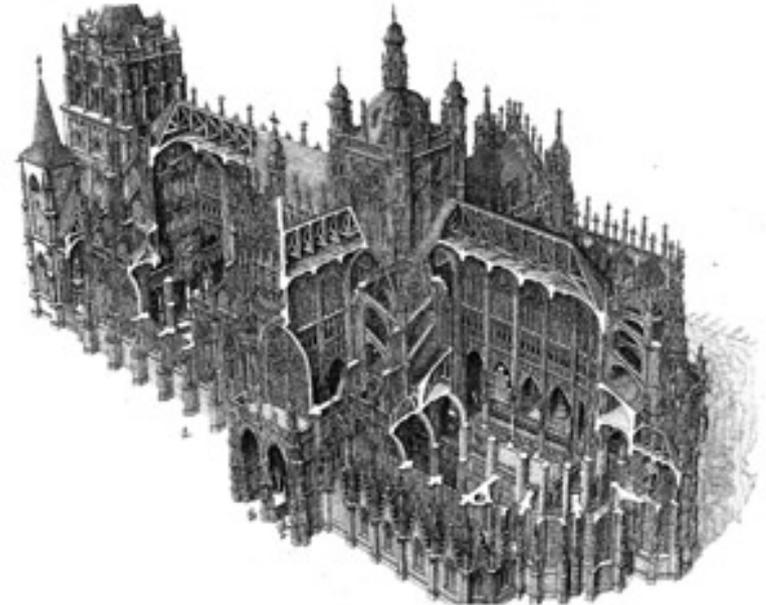
Saint Denis - Parigi



Nascita dello stile gotico:
a seguito di un crollo l'**abate Suger** progetta una nuova abside, svuotando le pareti e sostituendole con delle **vetrate** (ca 1150 d.C.).

Si era ispirato ai testi dello **pseudo Dionigi Areopagita**, appena arrivati da Costantinopoli, riguardanti **la luce e il suo significato mistico**.

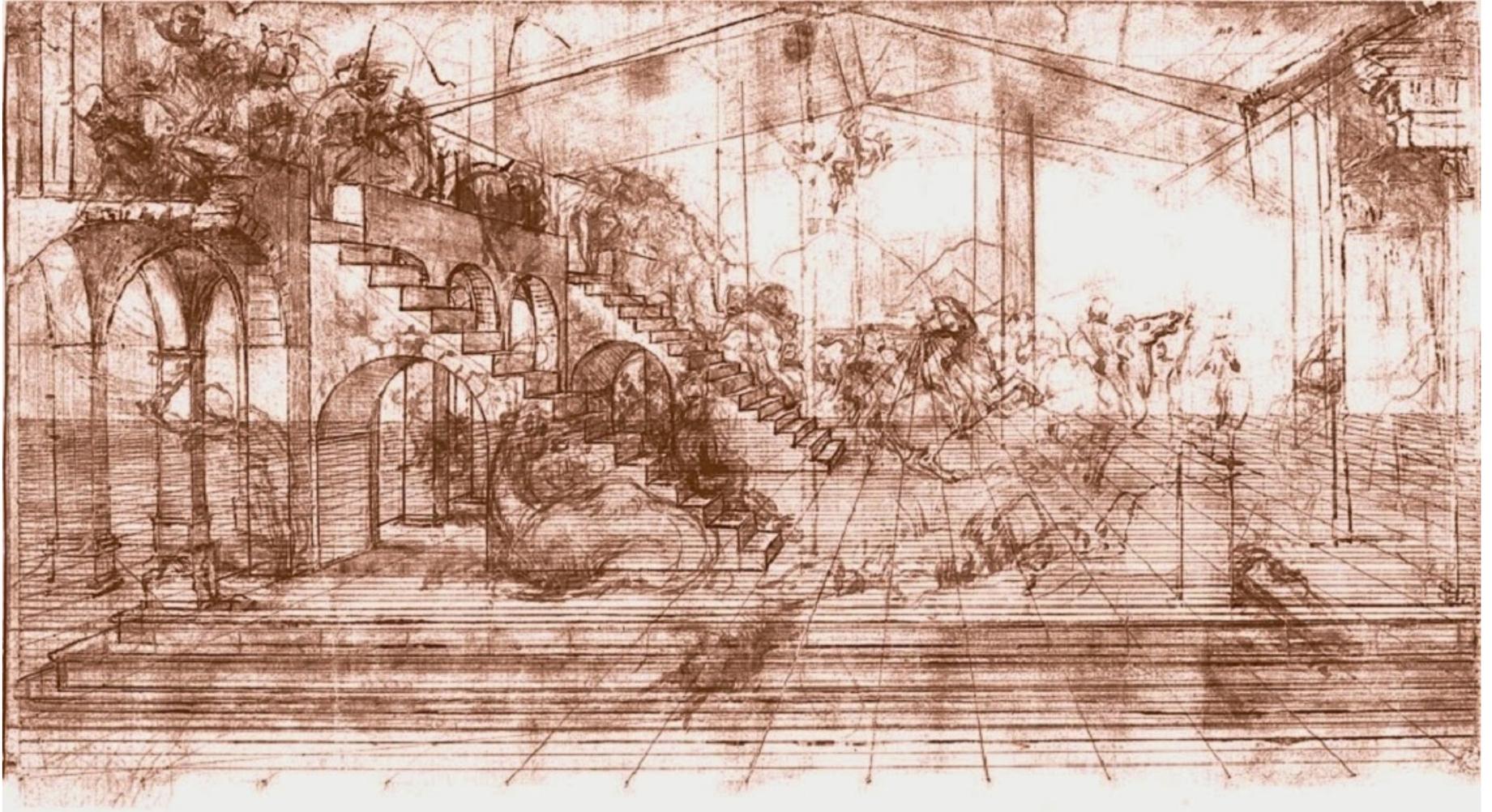
L'evoluzione della cattedrale gotica



Leonardo – La scapigliata



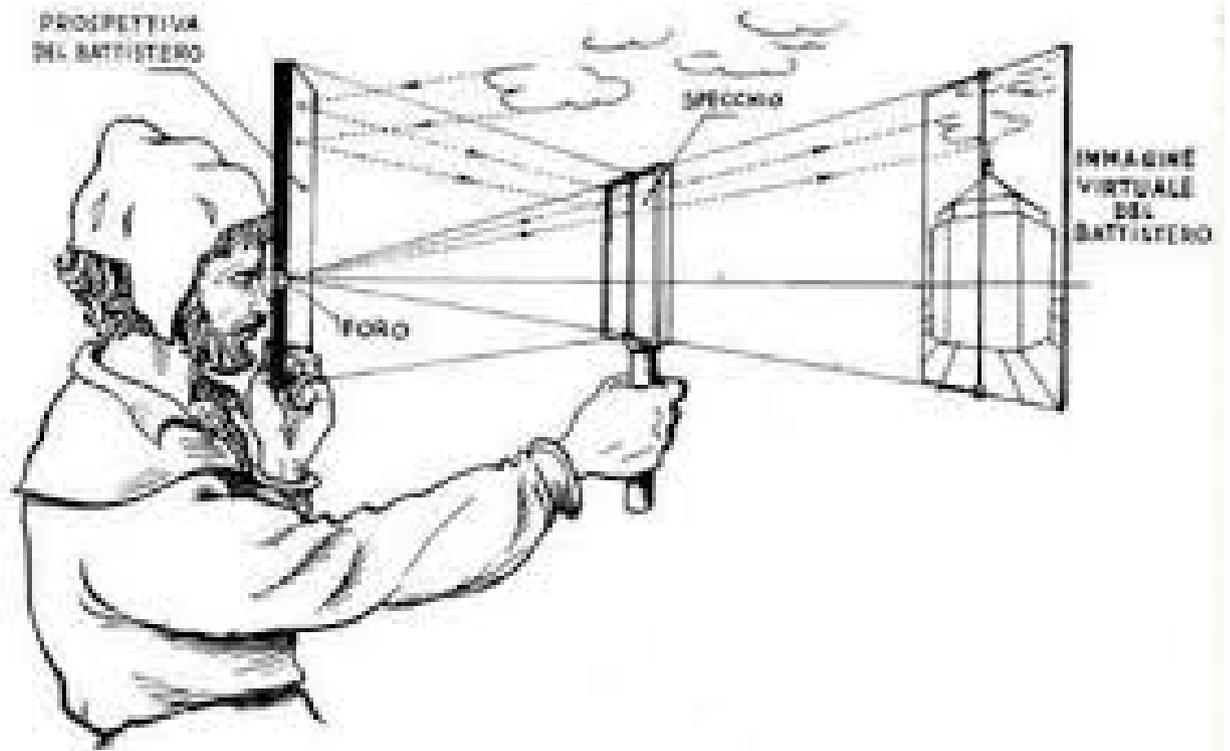
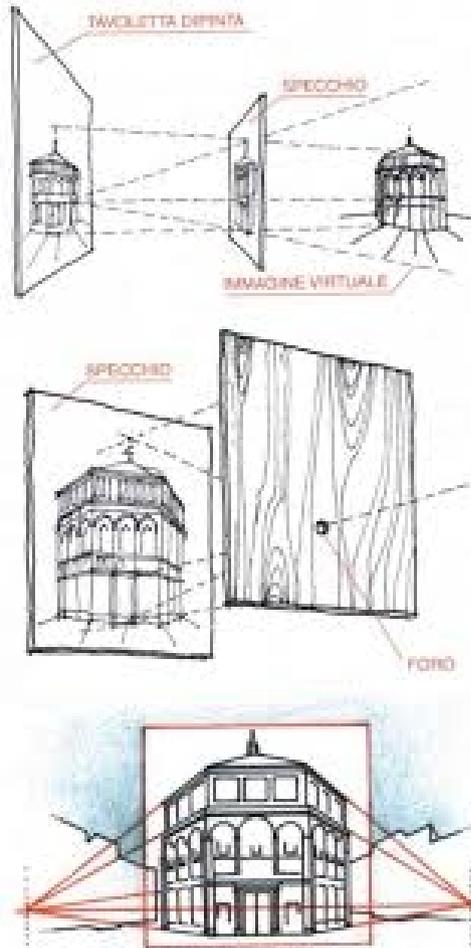
Prospettiva - Leonardo (1481)



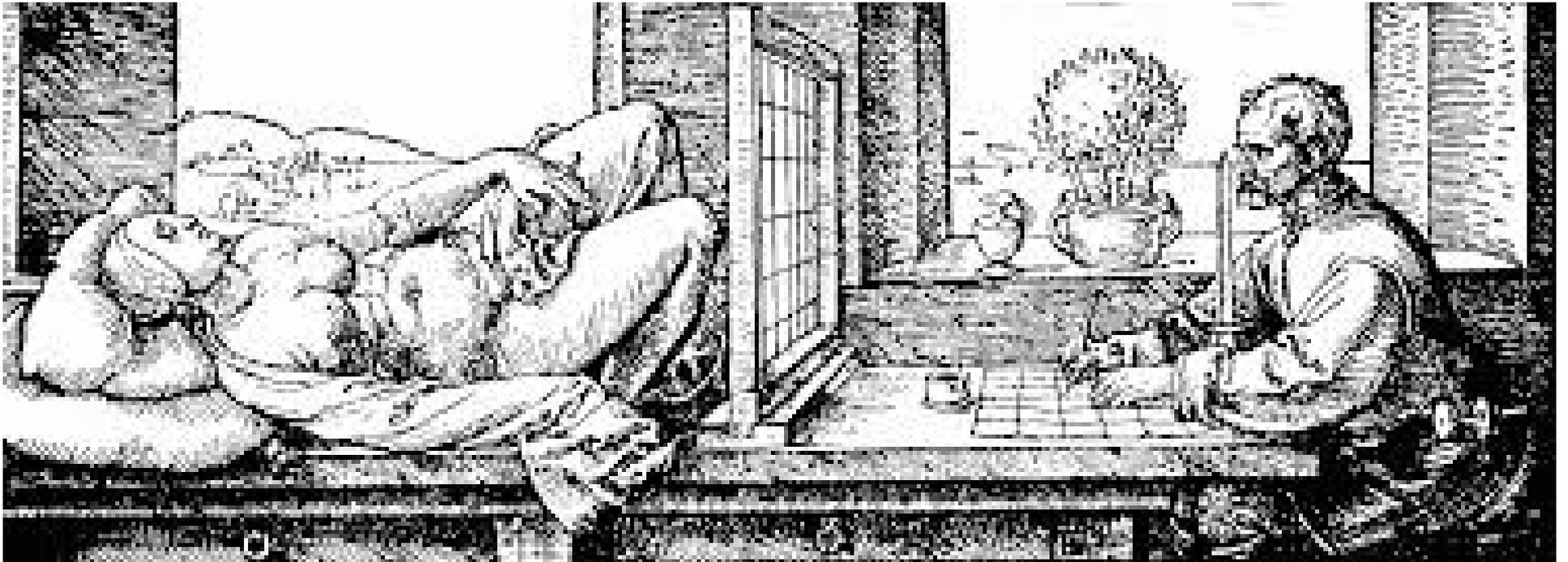
Prospettiva - Alberti (ca 1465)



Prospettiva - Brunelleschi (1413)



Prospettiva - Dürer (1525)



Bernini - Roma



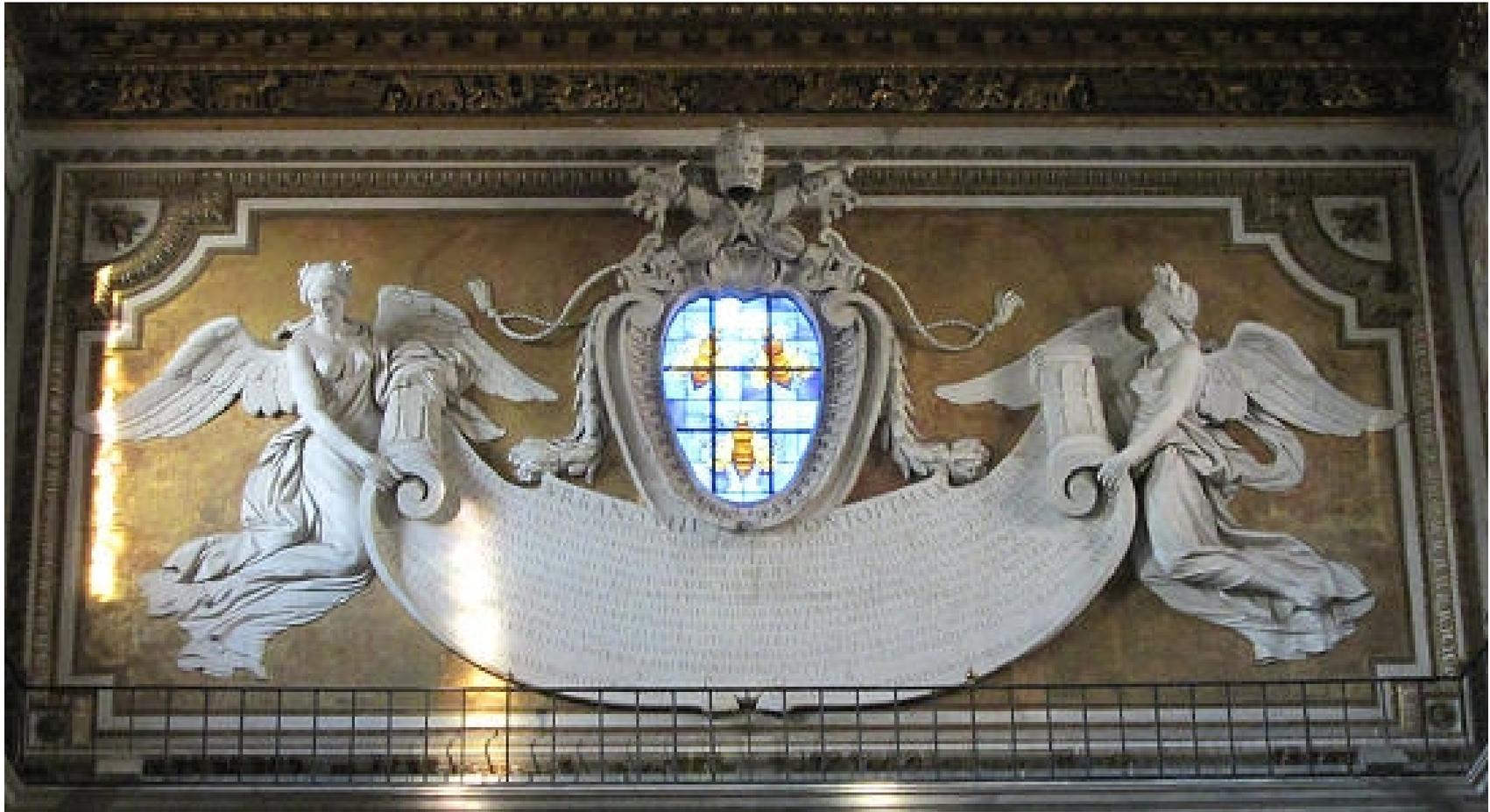
Estasi di Santa Teresa



Cattedra di San Pietro

Bernini

Santa Maria in Aracoeli



Caravaggio

Cattura di Cristo - Vocazione di S. Matteo

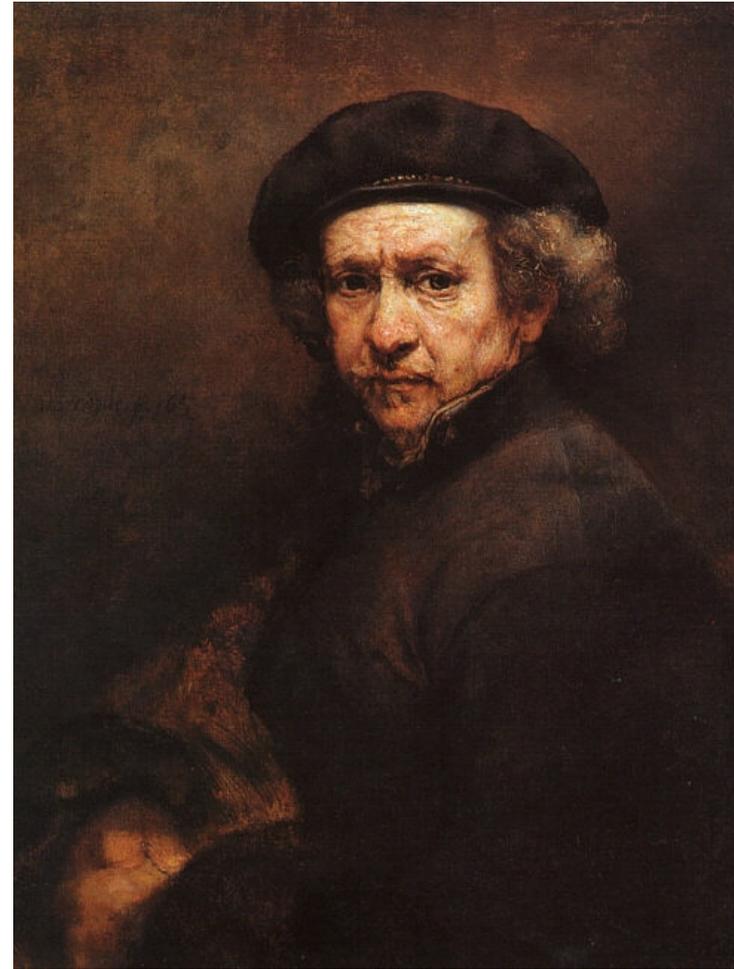


Gerrit van Honthorst - Adorazione del bambino - Cristo davanti al gran sacerdote



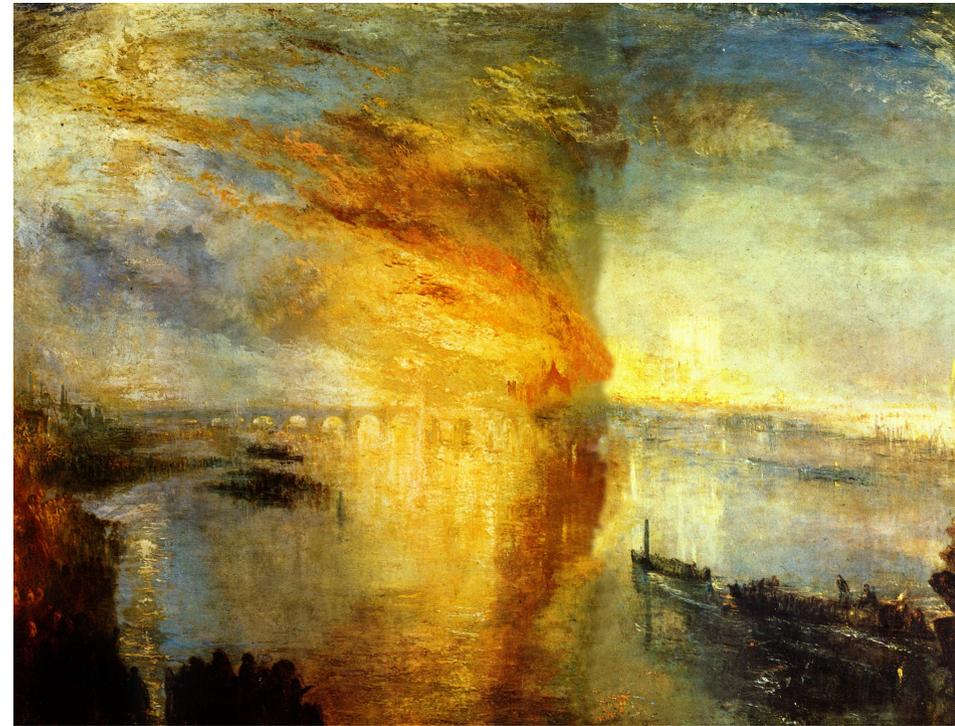
Rembrandt

Autoritratto da giovane - Autoritratto senile



William Turner

Flint Castle - Incendio Camere dei Lord e dei Comuni



Ringraziamenti

Debbo ringraziare il prof. **Adalberto Piazzoli** per le molte discussioni, suggerimenti e scambi d'informazioni (**fisiche e metafisiche**), intercorsi durante un rapporto intellettuale ventennale.

Lucidi di riserva