

CMS: 2009/2010



## Galileo Galilei 1564 - 1642

A Galileo Galilei viene riconosciuto unanimemente il ruolo di fondatore, o co-fondatore, della Scienza moderna. Il suo contributo ha spaziato in moltissimi campi. Tuttavia, la fama, quasi istantanea, gli venne, nel 1610, dalla pubblicazione delle osservazioni astronomiche fatte a partire dal 1609.

Ma, forse, non fu un caso che questo riconoscimento gli arrivò proprio da un lavoro sull'Astronomia.

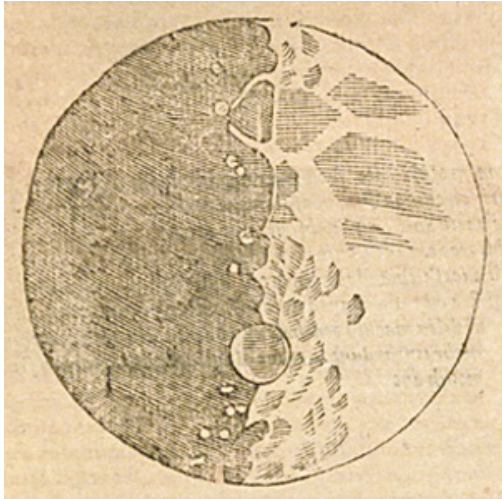
L'Astronomia infatti aveva avuto, da sempre, nella storia dell'uomo un duplice ruolo. Da una parte, rappresentava lo spiraglio per arrivare alla conoscenza del mondo celeste, abitato dagli dei. Dall'altra, porgeva continuamente all'osservazione e alla speculazione degli uomini fenomeni periodici, regolari, mutevoli, eppure eterni.

Galileo, con l'aiuto del suo strumento, fu il primo ad aprire la strada che doveva portare a considerare le cose celesti governate dalle stesse leggi delle cose terrene.

Newton percorse questa strada fino in fondo, fino alla legge di gravitazione universale.

CMS: 2009/2010

## Galileo Galilei 1564 - 1642



Non c'è alcun dubbio che Galileo Galilei sia stato il padre della rivoluzione scientifica, avendo *cambiato il significato del termine 'scienza'* e avendo dato *inizio ad un processo di mutamento di paradigma, che si configura come una vera e propria "rivoluzione intellettuale"* (il titolo di un volume di W.R. Shea, Sansoni 1974);

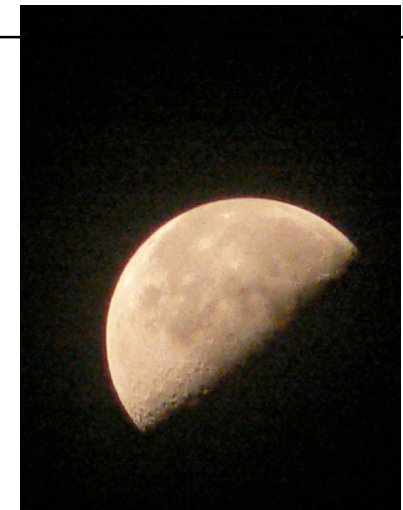
**Galileo diede inizio al lungo processo di sviluppo del pensiero scientifico che si compì definitivamente con Cartesio e poi con Newton alla fine del Seicento.**

**La scienza risulta dalla combinazione di "sensate esperienze" e "certe dimostrazioni"**

*...in altre parole:*

La scienza è il risultato di una relazione di continue interazioni e reciproche correzioni tra l'osservazione (che è 'sensata' innanzitutto perché deriva dai sensi) e la teoria (che si struttura secondo il modello matematico, principalmente, della geometria).

**la scienza è un processo di reciproco e progressivo adattamento tra realtà e mente...**



William Shea: *"Il fatto che il Sole sia stazionario e la Terra in movimento è una delle più entusiasmanti scoperte nella storia della scienza. Ed è anche una delle più sconcertanti, perché è in conflitto con l'esperienza quotidiana. (...) La teoria eliocentrica ha messo in crisi la stessa nozione di conoscenza basata sui sensi e ha aperto un nuovo modo di interpretare il mondo, fondato sul ragionamento matematico".*

# CMS: 2009/2010

## I momenti più significativi della vita e delle opere di Galileo

- 1520 - La nascita di Vincenzo Galilei, padre dello scienziato
- 1538 - La nascita di Giulia di Cosimo Ammannati, sua madre
- 1562 - Matrimonio di Vincenzo e Giulia nel giorno 5 di luglio
- **1564** - Nascita di Galileo, a Pisa, nel giorno 15 di febbraio, primo di 7 figli
- 1581 - Galileo si iscrive all'Università di Pisa inizialmente ai corsi di medicina e poi ai corsi di matematica e geometria
- 1585 - Abbandona gli studi a Pisa senza aver conseguito la laurea
- 1589 - Ottiene la cattedra di matematica a Pisa e inizia a studiare il moto dei corpi.
- Compone il *De motu*
- 1591 - Muore il padre. Compone il capitolo *Contro il portar la toga*
- 1592 - Inizia ad insegnare matematica nello Studio di Padova
- 1600 - Nascita della prima figlia, Virginia, avuta da una donna veneziana Marina Gamba
- 1601 - Nascita di Livia, la sua seconda figlia
- 1604 - Una nuova stella appare in cielo, suscitando congetture e tre dibattiti pubblici di Galileo. Scrive insieme a Girolamo Spinelli il *Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruzene in perpuosito de la stella nuova*
- 1605 - Il principe Cosimo de' Medici viene istruito da Galileo
- 1606 - Galileo pubblica l'opuscolo *Operazioni del compasso militare*. Il figlio Vincenzo nasce a Padova.
- 1609 - Galileo migliora il cannocchiale di cui, il 21 (24) agosto, mostra le doti sul campanile di S. Marco. Osserva e misura le montagne lunari.
- **1610** - In gennaio scopre le lune di Giove. Compone e pubblica a Venezia il *Sidereus Nuncius*. In giugno si dimette dall'Università di Padova e il 10 luglio è nominato primario matematico e filosofo dell'Università di Pisa dal Granduca di Toscana, Cosimo secondo. Il 12 settembre torna a Firenze.
- 1610 - 24 aprile (?) E' a Pisa per mostrare al Granduca l'uso del cannocchiale.

## Galileo Galilei 1564 - 1642

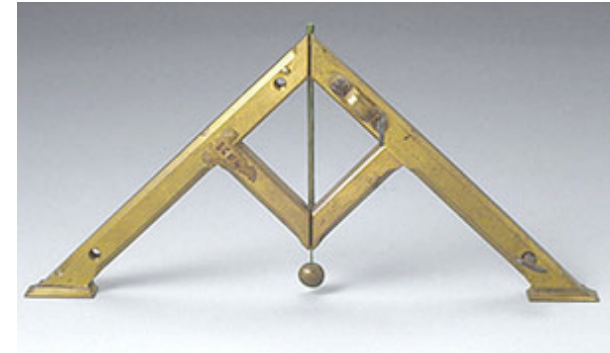


# CMS: 2009/2010

## I momenti più significativi della vita e delle opere di Galileo

- 1611- Viaggio a Roma. Eletto membro dell'Accademia dei Lincei.
- 1612 - Pubblica *Discorso intorno alle cose che stanno in sul'acqua* nella città di Firenze.
- 1613 - Il principe Cesi pubblica la *Istoria delle macchie solari et loro accidenti*. Il 21 dicembre invia una lettera a Benedetto Castelli sui rapporti tra scienza e fede. Virginia e Livia Galilei entrano nel convento di San Matteo in Arcetri.
- 1614 - Virginia e Livia prendono il velo
- 1616 - Scrive il suo *Discorso del flusso e reflusso del mare*.
- **1616** - febbraio viene diffidato dal diffondere le idee copernicane dalla Congregazione del Sant'Uffizio, per bocca del cardinale gesuita Roberto Bellarmino. Virginia pronuncia i voti come Suor Maria Celeste.
- 1617 - Livia prende i voti come Suor Arcangela.
- 1618 - Compaiono tre comete in cielo, generando dibattiti.
- 1619 - La concubina di Galileo, Marina Gamba, muore. Viene legittimato suo figlio Vincenzo.
- 1623 - Galileo scrive *il Saggiatore* dedicato a Papa Urbano ottavo.
- 1624 - Viaggio a Roma per una udienza col Papa.
- 1630 - Termina il *Dialogo sopra i due massimi sistemi*. Viaggio a Roma per ottenere la licenza di stampa. Muore Principe Cesi.
- **1632** – Galileo pubblica *il Dialogo* in Febbraio dopo lunghe trattative. In luglio l'opera è sequestrata. Ingiunzione di presentarsi davanti al Sant'Uffizio.
- **1633** - Il 13 febbraio si presenta a Roma per difendere il suo Dialogo, il 22 giugno pronuncia l'abiura delle tesi eliocentriche ed è condannato al carcere perpetuo che presto viene commutato in arresto domiciliare. Piccolomini, vescovo della città di Siena, lo accoglie presso di se ma a dicembre viene trasferito ad Arcetri, vicino al convento delle figlie. Inizia la stesura dei Discorsi et dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze.

## Galileo Galilei 1564 - 1642



# CMS: 2009/2010

## I momenti più significativi della vita e delle opere di Galileo

Galileo Galilei  
1564 - 1642

- 1634 - Suor Maria Celeste muore il 2 aprile.
- 1636 - La Lettera alla Granduchessa Cristina viene pubblicato in Olanda, in italiano e latino.
- 1637 - Diviene completamente cieco, dopo una lunga malattia agli occhi.
- 1638 - I Dialoghi vengono pubblicati in Olanda, a Leida.
- **1642** - Galileo muore ad Arcetri, l'otto gennaio.
  
- Quello che è successo dopo
  
- 1644 – Muore il Papa Urbano VIII.
- 1649 - Muore Vincenzo Galilei il 15 maggio, a Firenze.
- 1659 - Muore Suor Arcangela, il 14 giugno a San Matteo.
- **1822** - Il Sant'Uffizio permette la pubblicazione di libri che parlano del moto terrestre.
- **1835** - Il Dialogo di Galileo viene tolto dall'Indice dei Libri Proibiti.
- 1890/1910 - Le opere di Galileo Galilei vengono pubblicate a Firenze da Antonio Favaro.
- **1892** – L'Università di Pisa concede a Galileo una Laurea ad honorem - 250 anni dopo la sua morte.
- 1893 - Nel Providentissimus Deus Papa Leone Tredicesimo riconosce che la Bibbia non vuole ambire ad insegnare la scienza.
- 1950 - Nel Humani Generi di Pio Dodicesimo si discute il modo di trattare le teorie scientifiche senza prove che possono accostarsi alle Scritture: si giunge alle stesse conclusioni di Galileo.
- 1979 - Papa Giovanni Paolo Secondo chiama teologi, eruditi e storici per riesaminare il caso di Galileo.
- 1982 - Il papa istituisce la Commissione Galileo per reinvestigare il caso Galileo.
- **1992** - Papa Giovanni Paolo Secondo riabilita pubblicamente la filosofia di Galileo.

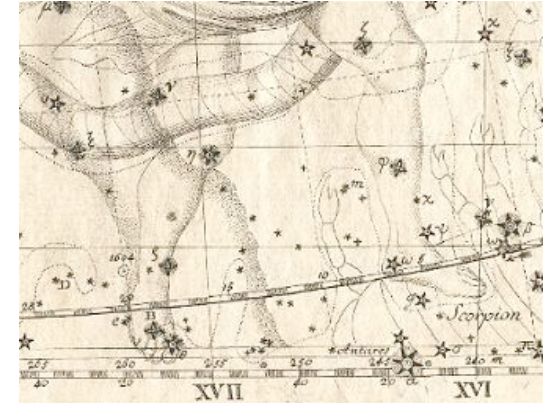


CMS: 2009/2010

## 1604: Galileo e la *stella nova*

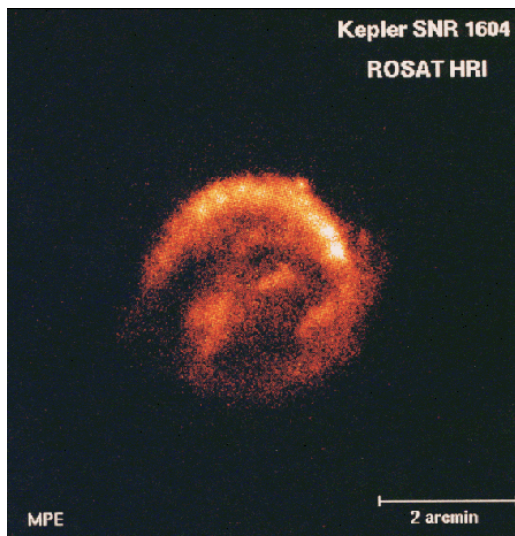
***Lux quaedam peregrina, die decima mensis octobris anni huius millesimi sexcentesimoquarti, primum in sublimi conspecta est;***

*Da una lezione tenuta da Galileo, a Padova, probabilmente nell'autunno del 1604.*



Nel 1604 compare nel cielo una nuova stella; era la seconda, in pochi decenni, dopo quella osservata e descritta da Tycho Brahe nel 1572.

Essa comparve in ottobre e rimase visibile per 18 mesi. Questa del 1604 suscitò ancor maggiore clamore di quella del 1572, perché avvenne in prossimità della congiunzione astronomica tra Marte, Giove e Saturno che costituiva un evento raro.



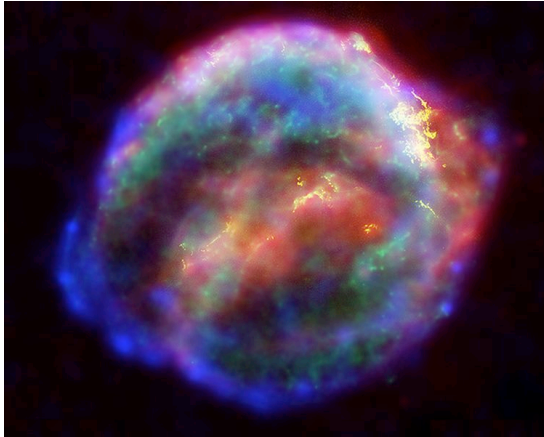
*L'interesse per questo fenomeno fu immenso. E ben presto si cominciarono a porre molte domande, non solo di carattere astronomico, ma anche filosofico.*

Quell'evento accentuò lo scontro tra gli innovatori e i sostenitori della cosmologia tradizionale, poiché la comparsa di un nuovo corpo celeste negava il principio aristotelico dell'incorruttibilità dei cieli.

Anche Galileo entrò nella disputa, tenendo tre lezioni all'Università di Padova, ma anche, indirettamente, attraverso un libello pubblicato in dialetto nei mesi successivi: "Dialogo de Cecco de Bruzene in prepusito de la stella nova".

CMS: 2009/2010

## 1604: Galileo e la *stella nova*



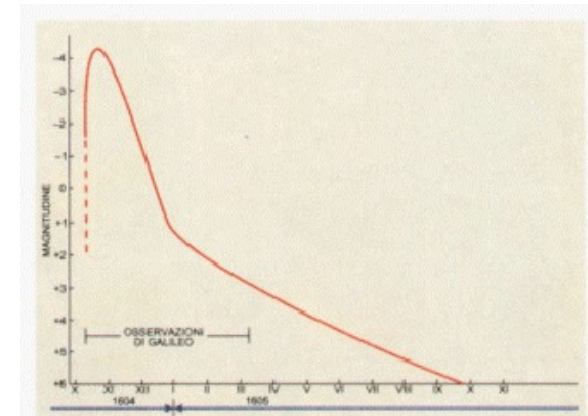
La posizione misurata indipendentemente da Keplero e da David Fabricius si trova a meno di circa un secondo d'arco dal centro del residuo della supernova 3C358, che dista approssimativamente 15.000 anni luce dal nostro sistema solare, in direzione della regione centrale della nostra galassia.

Scoperta	9 ottobre 1604
Scopritore	Johannes Kepler
Galassia ospite	Via Lattea
Costellazione	Ofiuco
Distanza dal Sole:	20.000 a.l. (6 kpc)
Magnitudine max.	tra $-2,25$ e $-2,5$

### Le dispute riguardavano la natura del nuovo corpo celeste: una cometa o una stella?

Chi propendeva per la cometa adottava il pensiero di Aristotele, in particolare il primo libro dei *Meteorologica* nel quale il filosofo spiega il fenomeno come il prodotto di esalazioni provenienti dalle zone più basse nella sfera del fuoco, a causa di scintille provocate dalla traslazione delle sfere celesti superiori. Adottando questa teoria non viene intaccata l'incorruttibilità dei cieli.

*Molti osservatori però avevano notato la mancanza di parallasse, e propendevano per l'idea che si trattasse di una stella, che tuttavia, non era evidentemente, fissa ed immutabile, come per natura avrebbe dovuto*



**Andamento nel tempo dell'intensità luminosa (come ricostruita da Righini)**

CMS: 2009/2010



S I D E R E V S  
N V N C I V S

MAGNA, LONGEQVE ADMIRABILIA  
Spectacula pandens, suspiciendaque proponens  
unicuique, præsertim verò

PHILOSOPHIS, atq; ASTRONOMIS, qua à  
GALILEO GALILEO  
PATRITIO FLORENTINO

Patavini Gymnasij Publico Mathematico

PERSPICILLI

Nuper à se reperti beneficio sunt observata in LVNÆ FACIE, FIXIS IN-  
NUMERIS, LACTEO CIRCVLO, STELLIS NEBVLOSIS,  
Apprime verò in

QVATVOR PLANETIS

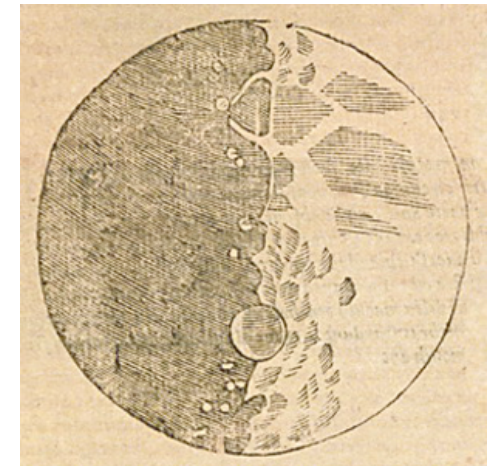
Circa IOVIS Stellam disparibus intervallis, atque periodis, celeri-  
tate mirabili circumvolutis; quos, nemini in hanc vsque  
diem cognitos, nouissimè Author depræ-  
hendit primus; atque

MEDICEA SIDERA  
NVNCVPANDOS DECREVIT.



VENETIIS, Apud Thomam Baglionum. M D C X.

*Superiorum Permissu, & Privilegio.*



**Sidereus Nuncius**  
Galileo Galilei  
Patrizio fiorentino  
Venezia, 1610



CMS: 2009/2010

## Le osservazioni astronomiche del SN



**Questo è lo strumento che G. ha costruito alla fine del 1609.**

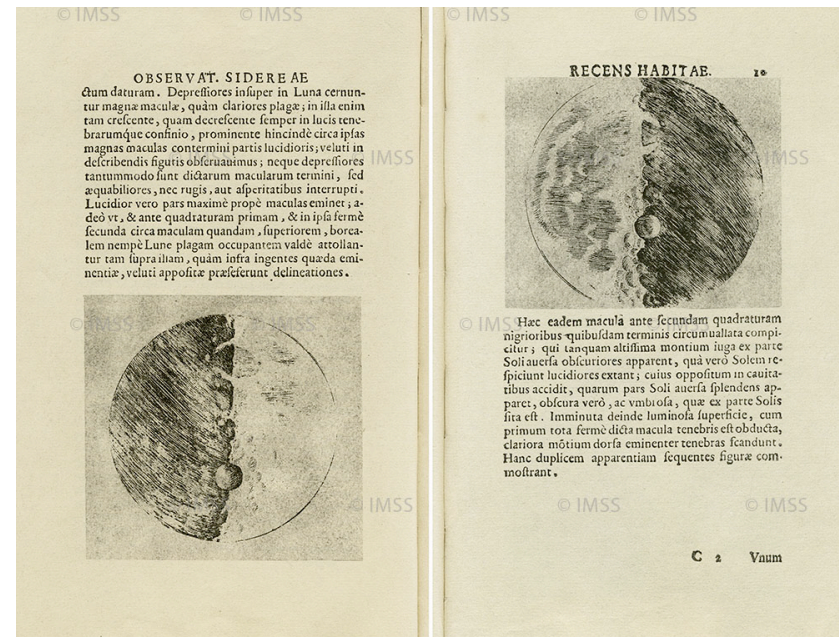
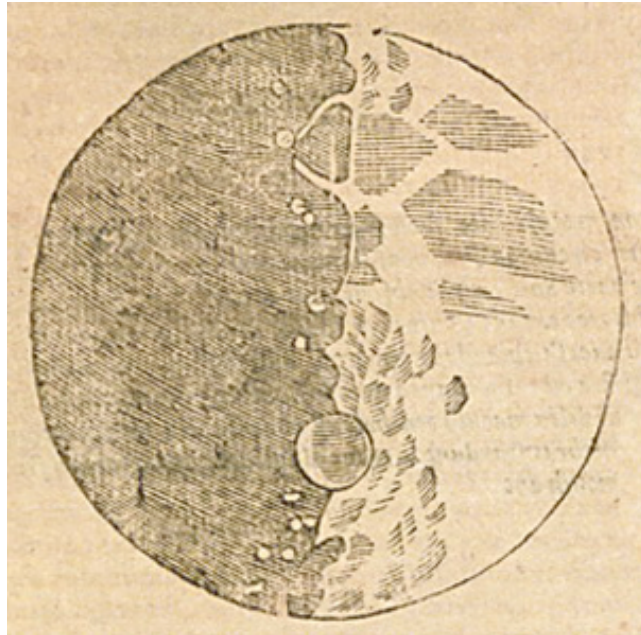
Gli strumenti approntati da Galileo avevano prestazioni nettamente superiori al cannocchiale da 6 ingrandimenti col quale l'inglese Thomas Harriot (1560-1621), aveva eseguito nel luglio del 1609, le prime osservazioni della superficie lunare e ne aveva tratto dei disegni dai quali tuttavia non si traevano certo nuove informazioni sul nostro satellite.

Grazie alla prestazioni del suo strumento, quasi perfetto per il suo tempo, Galileo ottenne altresì risultati straordinari.

Il lavoro di Harriot è tuttora considerato pionieristico nel mondo anglosassone che riserva a Galileo un ruolo comprimario. Se lo strumento che Galileo aveva trovato era un mediocre cannocchiale, egli fu il primo a costruire un vero telescopio ed a utilizzarlo per studiare il cielo.

CMS: 2009/2010

## Le osservazioni astronomiche del SN



**Osservazione della Luna:** i monti, i crateri, i mari. La stima dell'altezza delle montagne. Il chiarore cinerino.

## Le osservazioni astronomiche del SN



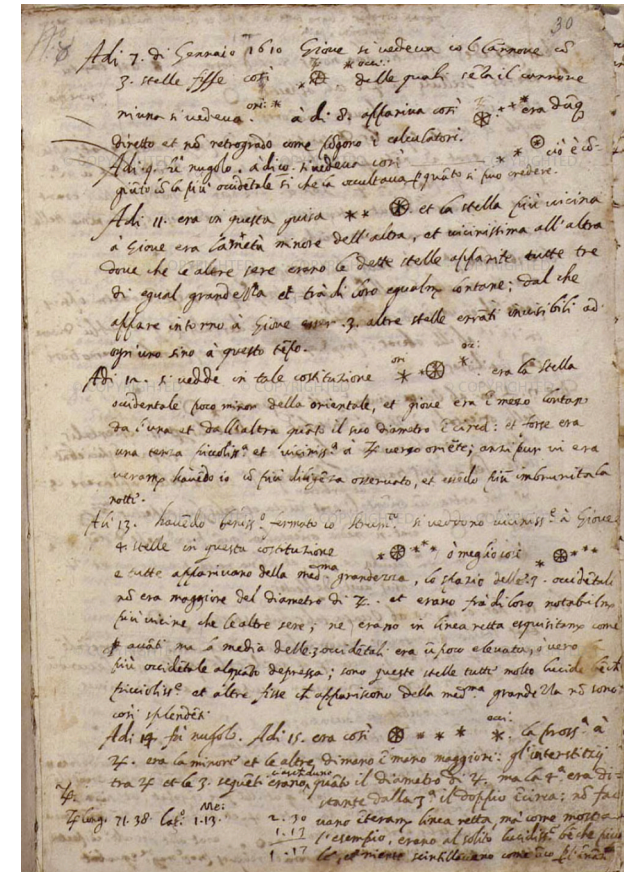
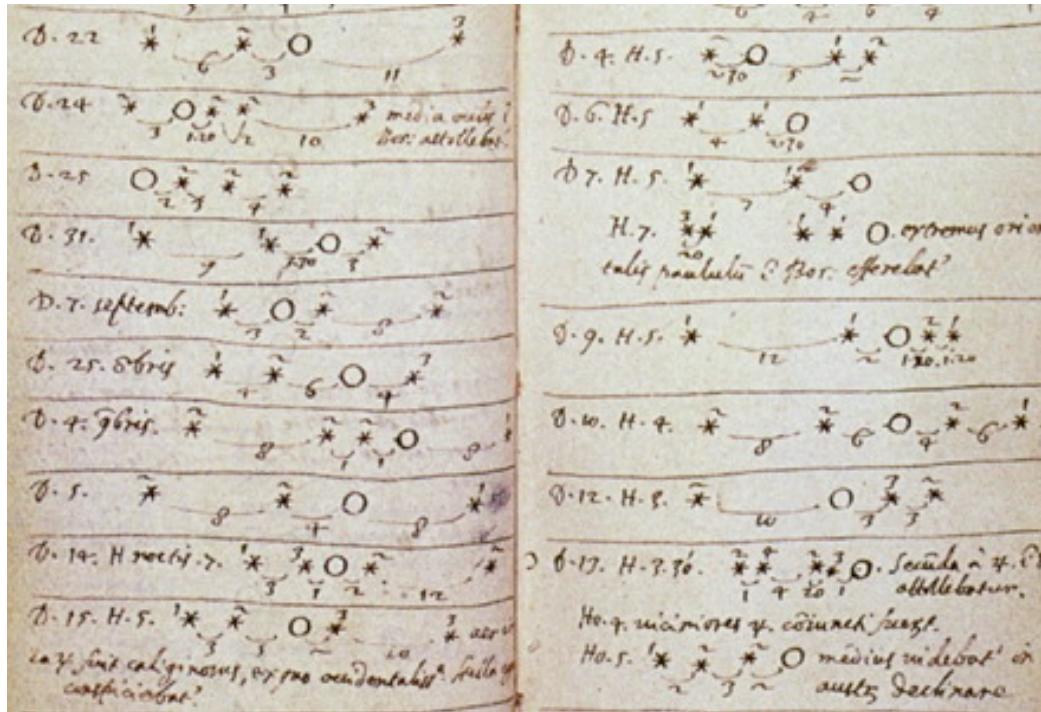
La scoperta della natura delle **nebulose** e della **Via Lattea**.



Osservazione che i Pianeti e le stelle fisse **appaiono in modo diverso**: estesi gli uni, puntiformi gli altri

# CMS: 2009/2010

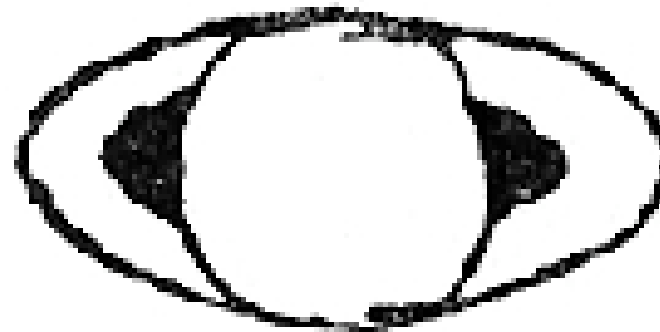
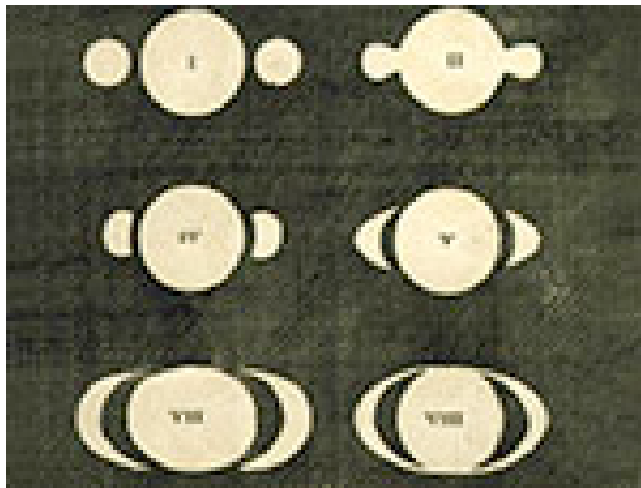
## Le osservazioni astronomiche del SN



Osservazione dei quattro satelliti di Giove (Io, Ganimede, Europa e Callisto) da lui detti *Pianeti Medicei*.

CMS: 2009/2010

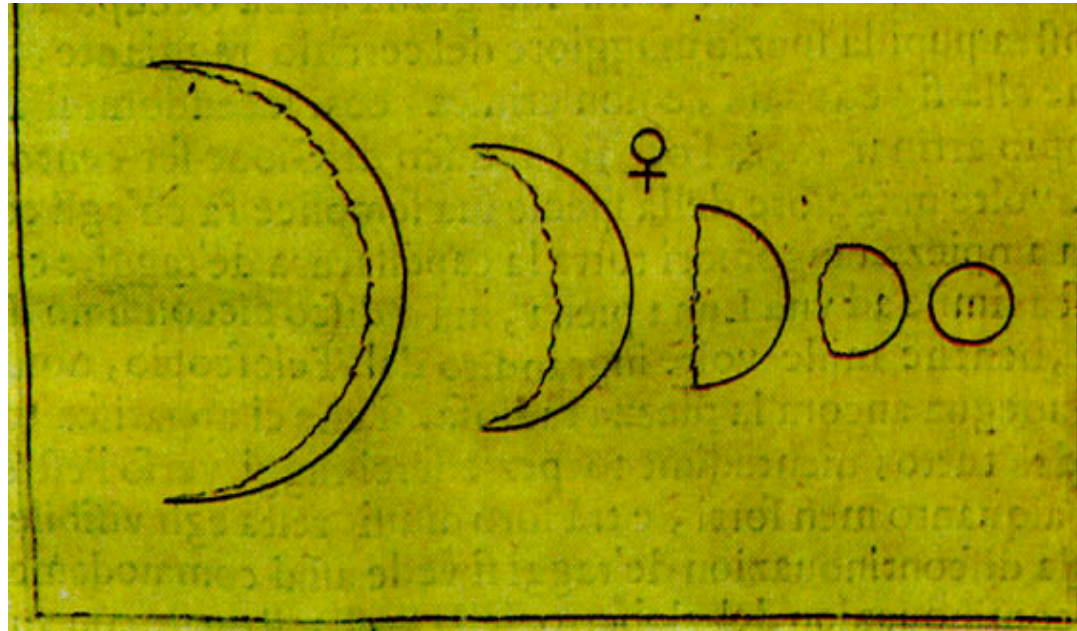
Le osservazioni astronomiche *dopo* il SN



Scoperta della strana forma di **Saturno** che appare tricorporeo

CMS: 2009/2010

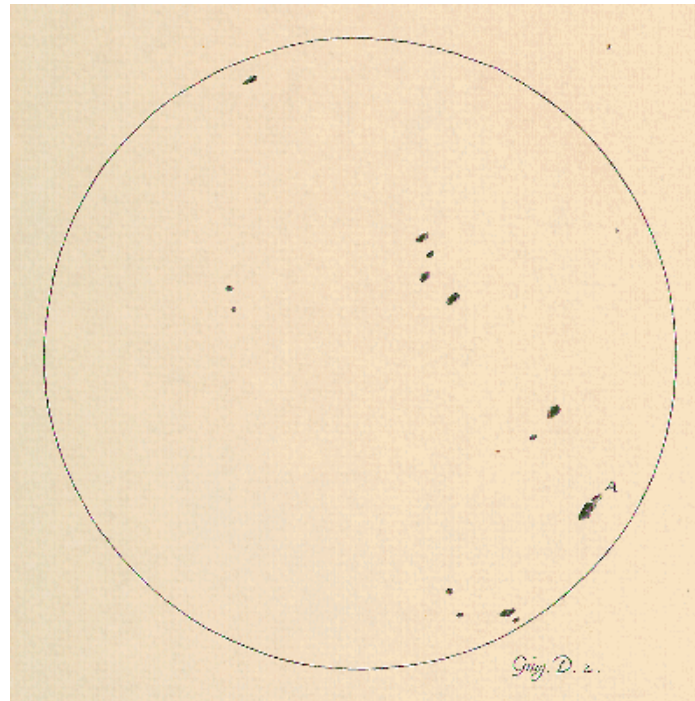
## Le osservazioni astronomiche *dopo* il SN



Osservazione sistematica della **variazione di luminosità** di **Venere** e delle fasi.

CMS: 2009/2010

## Le osservazioni astronomiche *dopo* il SN



Osservazione e studio delle **macchie solari**, determinazione del periodo di rotazione del Sole.

CMS: 2009/2010

## Le osservazioni astronomiche *dopo* il SN



Satellite	Periodo misurato da Galileo:	pubblicato sull'Enciclopedia Britannica nel 1912
I	1 giorno e 18.5 h	1 giorno e 18.48 h
II	3 giorni e 13.3 h	3 giorni e 13.5 h
III	7 giorni e 4 h	7 giorni e 4 h
IV	16 giorni e 18 h	16 giorni e c.a. 18 h

Osservazione e **misura** dei periodi dei satelliti di Giove



CMS: 2009/2010

## Le conseguenze delle osservazioni astronomiche di G.

Le osservazioni di G. sono un sasso lanciato nello stagno della cultura del tempo; scientifica e non solo.

Ma non basta.

Il piano dello scontro diventa rapidamente quello epistemologico. E su questo G. non ha ancora un progetto strutturato. Mentre tutt'intorno sta montando la reazione alle sue idee; reazione da parte della Chiesa che scoppierà nel 1616.

I problemi sono molti. Sta cambiando la visione dell'Universo.

Sta cambiando il rapporto tra la Natura terrena e la Natura Celeste.

Il moto si sta mostrando come la chiave di volta di questo processo.

La distinzione tra moto naturale e moto impulsivo, sta per essere messa in dubbio.

Gli studi sui magneti (di Gilbert) hanno posto la questione dell'azione a distanza.

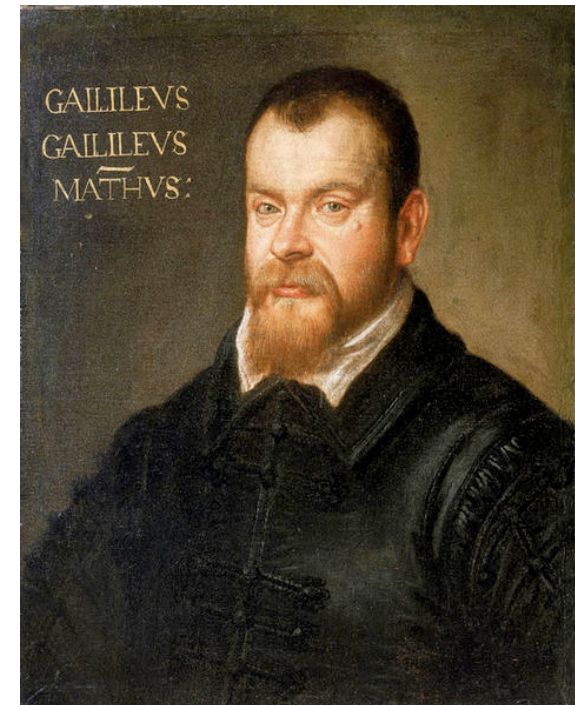
Ma è sul piano più sottilmente epistemologico che si prospettano i cambiamenti più grandi.

Affermare che la conoscenza può procedere attraverso l'osservazione, la misura e la matematizzazione dei risultati sperimentali, rappresenta un cambiamento radicale.

Uno spostamento del punto di vista che non ammetterà più un ritorno indietro.

Il fatto tuttavia che si possa immaginare una metafisica, al di là dell'osservabile, fatta di matematica e di geometria, è ancora e sarà un problema aperto, forse fino ai tempi di oggi; e non risolto.

Ma è certo invece che sta finendo il tempo nel quale la Scienza si legge sui libri di Filosofia, e, a *fortiori*, su quelli di Teologia.



CMS: 2009/2010

## Galileo al tempo del Sidereus Nuncius: 1609 - 1610

Nel **1609** Galileo non ha ancora raggiunto una fama internazionale. E' ben conosciuto a Padova, dove insegna da molti anni (1592), in Italia, ma praticamente solo in Toscana e a Roma, dove intreccia rapporti epistolari con molti pensatori.

Ha scritto alcuni trattati (*La Bilancetta, Sul compasso geometrico e militare,....*) ed ha molto avuto da polemizzare con suoi colleghi su molte questioni.

E' nota la sua preferenza per il sistema copernicano, già manifestata in molte occasioni; tuttavia, Galileo non è ancora persuaso dalle prove che vengono portate a sostegno di tale modello.

Infatti, si è già convinto da tempo che l'unico modo di far progredire la scienza sia *'nelle sensate esperienze e in certe dimostrazioni matematiche'*.

Ed è difficile fare sensate esperienze su le cose celesti avendo a disposizione sempre lo stesso strumento da oltre tremila anni, e neanche troppo preciso, come l'occhio umano.



Padova



CMS: 2009/2010

## Galileo al tempo del Sidereus Nuncius: 1609 - 1610

E per quanto riguarda gli strumenti, Galileo ha una particolare esperienza e capacità che, curata e sviluppata fin da Pisa, lo ha portato ad essere un ottimo costruttore di qualunque strumento di misura (orologio ad acqua, a pendolo, compasso). Anche per queste sue qualità è stato chiamato, giovane, a Padova dove la Repubblica aveva bisogno di nuove idee che superassero la scuola aristotelica ben consolidata a Padova. E G. buon conoscitore delle opere di Archimede, in special modo sul galleggiamento e sulla tecnica delle fortificazioni, poteva essere un prezioso aiuto allo sviluppo della Repubblica. E così fu.

G. Si occupò anche dei seguenti problemi: macchine per irrigazione, calamite e bussole, trapani per fare viti, orologi e lucerne, termoscopi, occupandosi persino del problema di ridurre l'attrito dei remi delle galere con l'acqua.



La cattedra di Galileo a Padova



La torre della specola a Padova

# CMS: 2009/2010

## Galileo e l'ambiente della Repubblica di Venezia

L'ambiente culturale della Repubblica era diviso tra il circolo di Paolo Sarpi, amico di G., ispirato all'autonomia dalla chiesa di Roma, e tuttavia conservatore, ed i circoli neo aristotelici, nei quali ogni riferimento ad una conoscenza da accrescere con la sperimentazione, l'osservazione ed il ragionamento, era preclusa essendo considerati sufficienti gli insegnamenti 'ex libris' (di Aristotele, naturalmente...) che rappresentavano l'unica fonte di conoscenza.

Inoltre, G. teneva molto al rapporto con l'ambiente dei Gesuiti, acuti osservatori delle cose del mondo, in particolare nella cosmologia, e temeva quindi di rimanere isolato a causa delle cattive relazioni tra Roma e Venezia.

Ecco che anche per questi motivi sviluppa sempre con maggior convinzione l'idea di lasciare Venezia e di far ritorno nell'amata Firenze.



Venezia



CMS: 2009/2010

## Galileo e l'ambiente della Repubblica di Venezia

Forse, anche, in G. cresce la consapevolezza di aver molto da dire sul piano metodologico, ed avverte grave il limite che gli deriva sia dall'ambiente non certo stimolante, sia dal quotidiano carico didattico, per dirla come si dice oggi, sia dalla costante pressione affinché si occupasse di questioni tecniche.

“Magna longaque admirabilia apud me habeo”

Come scrive in una lettera al Segretario del Granduca di Toscana.

Presunzione? Consapevolezza delle proprie capacità? Desiderio di confrontarsi con i grandi del suo tempo? Forse tutto ciò. Certamente Galileo sente ormai forte il limite alle possibilità di sviluppare nuove conoscenze che gli viene dall'essere Docente a Padova.

Galileo aspirava a le “...lode” dagli “*studiosi della professione*” che gli venissero dalla “*maggiore e più universale e più diuturna utilità di quello che nel resto della vita apportar potesse*”.



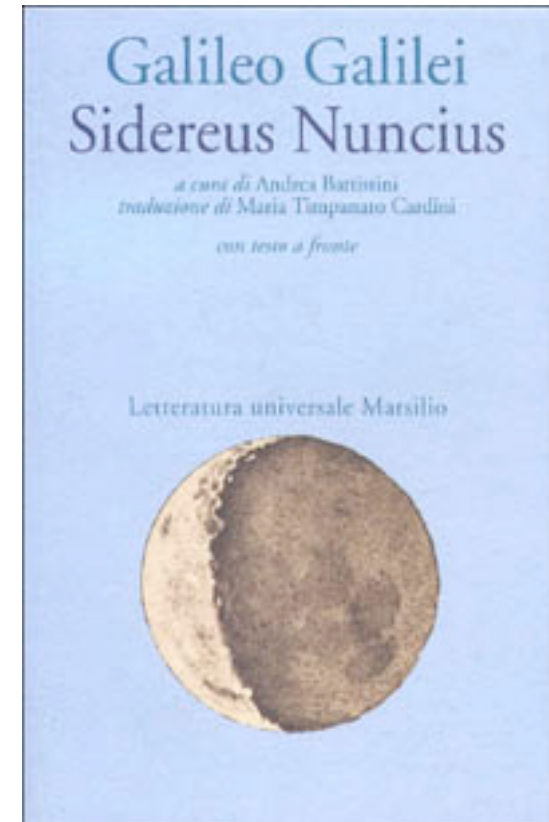
CMS: 2009/2010

## Galileo e la pubblicazione del Sidereus Nuncius

Galileo osserva il cielo, di notte, con il cannocchiale, e di giorno riprendendo gli appunti e disegni notturni, scrive via via le pagine del Sidereus Nuncius. In 55 notti di osservazioni continue. Al freddo dell'inverno veneto.

La struttura del libretto è asciutta ed essenziale, non certo simile al contemporaneo stile barocco, che pure G. stesso, uomo del suo tempo, aveva usato, ed userà costantemente fin dall'introduzione dello stesso libro.

Si potrebbe paragonare quindi, per lo stile, ad un resoconto scientifico, sia per le osservazioni che, numerose, sono elencate ordinatamente, sia per i continui cenni a possibili interpretazioni, tutte basate rigorosamente su la logica deduzione (*'certe dimostrazioni matematiche'*) dalle osservazioni (*'sensate esperienze'*). Questo ragionare strettamente logico-deduttivo non lo abbandona neppure quando commette errori clamorosi, come la spiegazione dell'esistenza di un inesistente *vapore lunare*.



Il *Sidereus Nuncius*, edito da Marsilio con i commenti di Battistini.

CMS: 2009/2010

## Galileo e la pubblicazione del Sidereus Nuncius

Il 13 marzo 1610 il SN viene pubblicato a Venezia in 550 copie, andate rapidamente esaurite. La risonanza delle scoperte annunciate e descritte, l'immediatezza con la quale queste novità vengono capite e le implicazioni che presto ne sarebbero scaturite, si propagano in tutto il mondo con una rapidità sorprendente, soprattutto per i mezzi di comunicazione dell'epoca che rendevano necessarie molte settimane per attraversare l'Europa.

L'ambasciatore inglese a Venezia, sir Walton, ne invia una copia al suo re, Giacomo I, sottolineando che le scoperte descritte sono la novità più grande mai udita sulla Terra, ma aggiungendo che l'Autore "o sarà presto "straordinariamente famoso" o "straordinariamente ridicolo".

Keplero, si narra, che non appena gli furono annunciati i contenuti del SN, cominciò dalla felicità nell'apprendere simili novità, a 'ridere e a ballare'.



Giacomo I Stuart d'Inghilterra

CMS: 2009/2010

## Galileo e la pubblicazione del Sidereus Nuncius

**Benedetto Castelli**, discepolo ed amico, la lesse dieci volte di seguito, “con somma meraviglia e dolcezza d’animo”. Solo due settimane dall’uscita, a Firenze ci si accaparrava le copie che si riusciva a trovare, anche da parte del ‘popolino’ di artigiani e commercianti.



### **ASTRONOMICUS NUNCIUS**

***OBSERVATIONES RECENS HABITAS NOVI PERSPICILLI BENEFICIO IN LUNÆ FACIE,  
LACTEO CIRCULO STELLISQUE NEBULOSIS, INNUMERIS FIXIS, NECNON IN QUATUOR  
PLANETIS MEDICEA SIDERA NUNCUPATIS, NUNQUAM CONSPECTIS ADHUC, CONTINENS  
ATQUE DECLARANS***

Matematico insigne, **Benedetto Castelli** prestò servizio come lettore all'Università di Pisa dal 1613 e all'Università di Roma, dove venne chiamato da Urbano VIII, il quale apprezzava la competenza del Castelli nel campo dell'idraulica, nel 1626. Furono allievi di Castelli, fra gli altri: Bonaventura Cavalieri, Evangelista Torricelli, Eustachio Divini e Giovanni Alfonso Borelli. Scrisse, inoltre, una fondamentale opera di idraulica intitolata *Della natura delle acque correnti* e un *Discorso sopra la calamita*.



# CMS: 2009/2010

## Galileo e la pubblicazione del Sidereus Nuncius

*Magna equidem in hac exigua tractatione  
singulis de natura speculantibus  
inspicienda contemplandaque propono.  
Magna, inquam, tum ob rei ipsius  
præstantiam, tum ob inauditam per ævum  
novitatem, tum etiam propter Organum,  
cuius beneficio eadem sensui nostro  
obviam sese fecerunt.*

*Magnum sane est, supra numerosam  
inerrantium Stellarum multitudinem, quæ  
naturali facultate in hunc usque diem  
conspici potuerunt, alias innumeras  
superaddere oculisque palam exponere,  
antehac conspectas nunquam, et quæ  
veteres ac notas plusquam supra decuplam  
multiplicitatem superent.*

Grandi cose per verità in questo breve trattato propongo all'osservazione e alla contemplazione di quanti studiano la natura. Grandi, dico, e per l'eccellenza della materia stessa, e per la novità non mai udita nei secoli, e infine per lo strumento mediante il quale queste cose stesse si sono palesate al nostro senso.

Grande cosa è certamente alla immensa moltitudine delle stelle fisse che fino a oggi si potevano scorgere con la facoltà naturale, aggiungerne e far manifeste all'occhio umano altre innumeri, prima non mai vedute e che il numero delle antiche e note superano più di dieci volte.

CMS: 2009/2010

## Galileo e la pubblicazione del Sidereus Nuncius

Nel 1612 il SN arriva a Mosca ed in India, mentre tre anni dopo, vi è traccia di una copia in cinese.

Non solo. La risonanza dei Pianeti Medicei travalica il mero interesse scientifico e viene raccolta anche nella produzione letteraria. Sono numerosi infatti i componimenti, le rappresentazioni che vedono come protagonisti attraverso parodie le scoperte di Galileo.

Una eco risuonerà anche in Antonio e Cleopatra di William

Shakespeare: *“then must thou needs find out new heaven, new earth...”*



Nell'ambiente della Chiesa, tuttavia, è subito un levarsi di scudi. Nel SN si leggeva direttamente ed apertamente, grazie proprio al suo stile minimalista, una serie di affermazioni che osavano mettere in dubbio, o meglio, contraddire così apertamente le tesi di Aristotele sulle quali si basava ogni idea su la cosmologia accettata dalla Chiesa. Chissà, forse per non ammettere cedimenti di fronte alle aggressive eresie luterane contro le quali ormai da alcuni decenni, dopo Trento, la lotta era, e più lo sarebbe stata, senza quartiere, non solo sul piano teoretico e dogmatico, bensì anche sui campi di battaglia di tutta Europa.

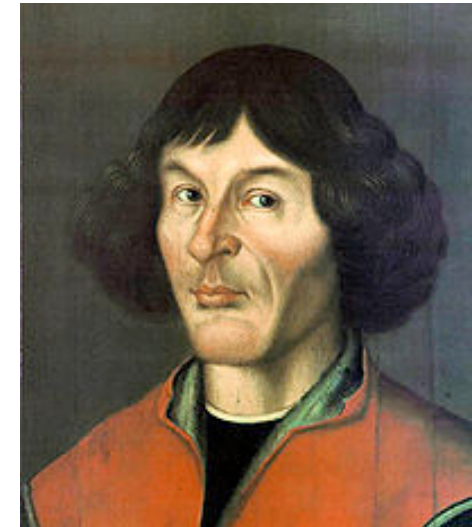
CMS: 2009/2010

## Galileo e la pubblicazione del *Sidereus Nuncius*

Come appare tangibile lo sgretolamento della **quintessenza cristallina** che doveva costituire le sfere celesti, così si indeboliscono secoli di certezze, sia nelle conoscenze sia nelle metodologie epistemologiche: dalla mera osservazione, mediante uno strumento che moltiplica la potenza dei 'sensi' dell'uomo, mediante il ragionamento si formulano nuovi modelli cosmologici, si confermano avverinistiche ipotesi, da quasi un secolo, ormai, in attesa di '*certe dimostrazioni*'.



Non si trattava solamente di scegliere tra due modelli di Universo. Tra Tolomeo e Copernico. Erano in gioco il metodo con il quale la Scienza poteva progredire. Per l'Umanità era in gioco, forse inconsapevolmente, la possibilità di percorrere un lungo cammino di progresso, abbandonando gli schemi rigidi della conoscenza aristotelica.



CMS: 2009/2010

## Galileo e le implicazioni del Sidereus Nuncius

L'apparizione della superficie lunare così diseguale, corrugata, piena di valli, anfratti, catene montuose e mari, così terrestre quindi, rovescia con poche settimane di osservazioni, millenni di convinzioni che essa, la luna, fosse il primo baluardo del mondo incorruttibile delle stelle, eterno ed immutabile, in contrasto con le corruttibili vicende terrestri.

Ed ancora.

L'aver scoperto nella luce opalescente delle '*nebulosae sidera*' e cioè stelle nebbiose, centinaia e centinaia di stelle poneva immediatamente il problema delle dimensioni dell'universo. Non più finito, con le stelle, tutte, nella stessa sfera a ruotare dalla creazione, immutabili. Bensì un cosmo che si dilatava a dismisura sotto lo sguardo del cannocchiale.

E che avesse ragione Giordano Bruno nell'immaginare un universo infinito?

Domanda quasi impossibile a porsi, e quindi ad essere compresa, dato l'estraneità dell'idea dell'infinito, di *infinito*.



CMS: 2009/2010

## Galileo e le implicazioni del Sidereus Nuncius

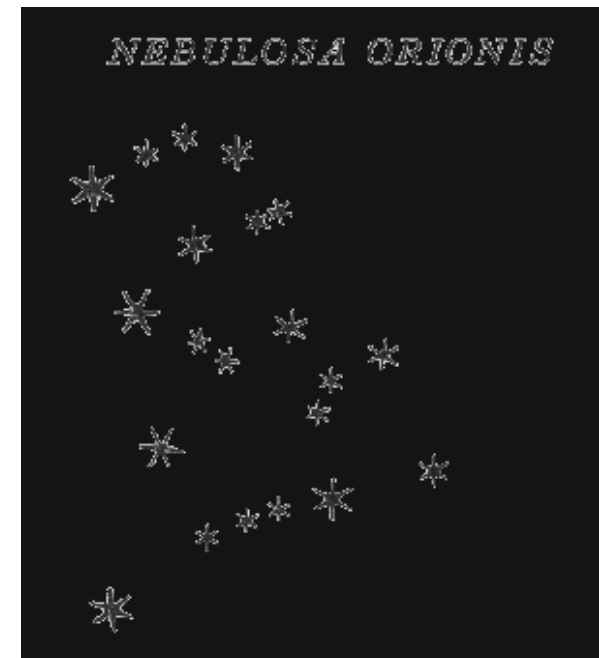
Possiamo immaginare che Galileo minando i presupposti del modello cosmologico accettato, rompeva gli equilibri, scardinava le semplici geometrie di valori che erano quasi immediatamente evidenti a chi osservasse il cielo, senza un cannocchiale!

Ma Galileo ancora non sostituisce un antico ordine con un nuovo ordinamento, ancora troppo cangianti appaiono le scoperte che si vanno annunciando.

Di lì a poco, Venere, con le sue fasi, Saturno tricorporeo, e poi le macchie solari!

Secondo Koirè, il colpo che Galileo infligge con il SN e le successive osservazioni è proprio al sistema di equilibri all'interno del quale l'uomo si muove e trova i suoi riferimenti stabili. Che adesso non ci sono più.

E non verranno mai più recuperati.



# CMS: 2009/2010

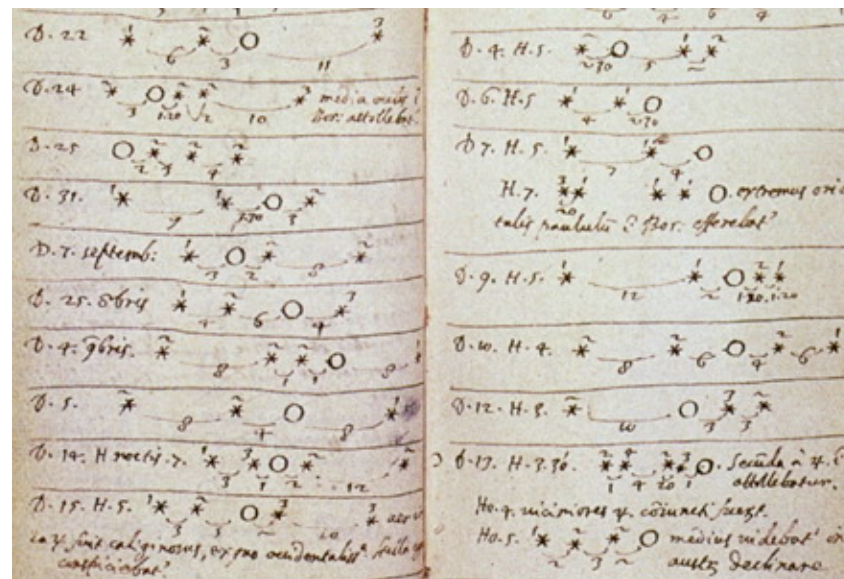
## Galileo e le implicazioni del Sidereus Nuncius

Sorprendentemente, le novità del SN vengono recepite con costernazione, con desolante preoccupazione, anche dal variegato mondo degli astrologi e dei medici. Infatti, veder comparire nuovi pianeti scompagina le codificate regole e rigide, che governano la scienza che permette di leggere nella posizione degli astri le vicende umane, passate e future.

Ma non solo. Anche la salute dell'uomo va letta nel cielo. Ed un cielo così 'nuovo' getta lo scompiglio, almeno in parte, nel mondo dei medici (se così si potevano chiamare...).

Ma certamente, lo scompiglio più grande venne percepito nella descrizione del cielo: il cannocchiale permetteva di moltiplicare la potenza del senso che per antonomasia permetteva di conoscere il mondo esterno, la vista, '*senso sopra gli altri, eminentissimo...*' (dal Saggiatore).

Da questo momento in poi, si fa strada, prepotentemente, la consapevolezza che gli strumenti se ben realizzati e ben conosciuti, rappresentano la sola via per migliorare 'le sensate esperienze' (nell'accezione di '*relative ai sensi*').



Gli appunti di Galileo

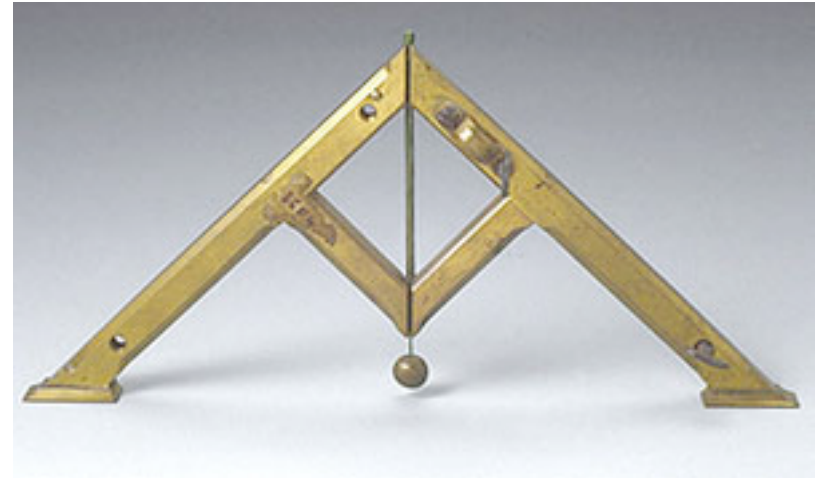
CMS: 2009/2010

## Galileo e le implicazioni del Sidereus Nuncius

E questa è un'altra non piccola rivoluzione che sarà sempre più portatrice di nuove conoscenze per l'uomo. Egli acquista quindi fiducia, nuova e grande, nei mezzi che egli stesso costruisce.

Questa è un altro grande merito che viene riconosciuto apertamente a Galileo. Dirà il suo allievo Castelli:

*'...occhio privilegiato, che si può dire che abbia più visto lui di tutti gli uomini che lo hanno preceduto e che abbia al tempo aperto gli occhi di tutti gli uomini che verranno nei secoli a venire...'*



CMS: 2009/2010

## Galileo e le implicazioni del Sidereus Nuncius

Galileo aveva costruito un cannocchiale (o meglio, alcuni esemplari) sulla base di uno scarno disegno e indicazioni del suo amico Dalla Porta, e su notizie vaghe che arrivavano dall'Olanda. Non si conoscevano allora le leggi dell'ottica. Anzi l'ottica stessa non era ancora la scienza delle lenti o degli specchi, bensì la scienza della visione, facendo una estrema confusione, sulla base degli sperimentatori del '400 e '500.

Eppure, quello strumento rese a G. immagini sufficientemente precise per fargli capire come erano costituiti gli oggetti della sua indagine. In particolare, nel disegnare le facce della luna nelle varie fasi, rese con estrema chiarezza l'idea di un mondo 'terrestre', che era il suo preciso obiettivo. Questa simbiosi tra disegni e descrizioni ha una forte capacità di convinzione sul lettore che viene facilmente ammaliato anche dalla logica semplice ed inesorabile di Galileo.





# CMS: 2009/2010

La Fuga in Egitto è un dipinto di **Adam Elsheimer**. L'opera, considerata una delle sue più rappresentative, fu composta nel **1609** ed è conservata all'Alte Pinakothek di Monaco.

Nel dipinto sono evidenti le novità nel paesaggio e le possibilità rappresentative della nuova scienza, come La luna, la via Lattea, l'Orsa, le Pleiadi, elementi di una nuova astronomia.



E' interessante notare che il dipinto è stato finito nel 1609, alcuni mesi prima della pubblicazione del Sidereus Nuncius, nel quale Galileo per la prima volta descriveva la via Lattea come composta da singole stelle, rivoluzionando i modelli comunemente accettati. In un articolo del Suddeutsche Zeitung Magazin si sostiene che la rappresentazione del cielo sia proprio quella che era possibile vedere da Roma il 16 giugno 1609; si ipotizza inoltre che l'autore abbia usato un cannocchiale, che in quel periodo stava circolando da alcuni mesi, come giocattolo, nei mercati di tutta Europa. Ma poiché Elsheimer viveva a Roma ed era in contatto con l'Accademia di Lincei, non è escluso che egli, già dal marzo 1610, una volta venuto a conoscenza delle nuove scoperte di Galileo, abbia ritoccato il suo dipinto aggiungendovi le nuove strutture. Questa ipotesi è sorretta anche dal fatto, curioso, che il cielo rappresentato nel dipinto, è coperto da nuvole e sopra queste, ben distinte, appaiono molte stelle. Questo fa pensare ad una doppia mano, in tempi successivi.