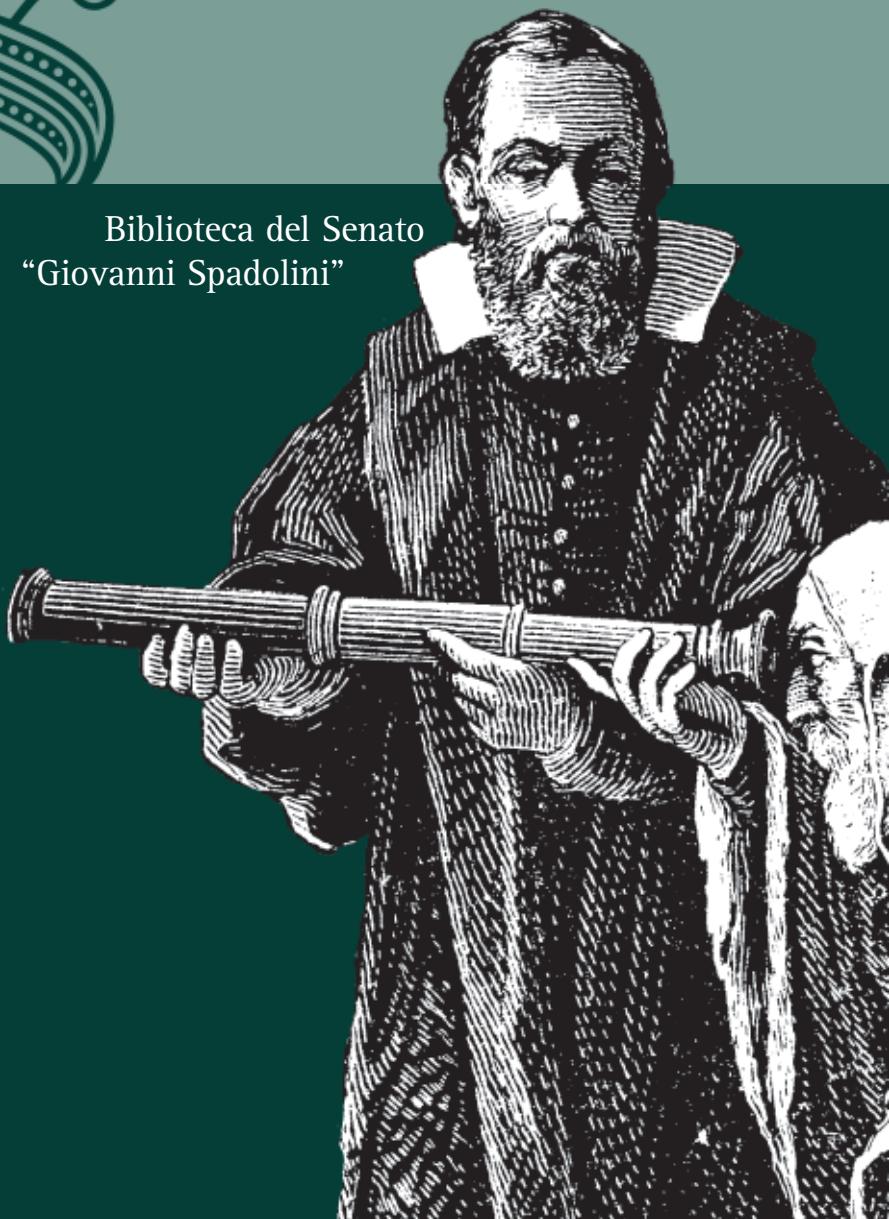


# Osservare il cielo

Cannocchiale  
ed occhi aristotelici  
al tempo di Galileo



Biblioteca del Senato  
“Giovanni Spadolini”



# Osservare il cielo

## Cannocchiale ed occhi aristotelici al tempo di Galileo



Thomas S. Kuhn, ne *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* (1962), ritiene che l'emergere di nuove scoperte e teorie scientifiche non costituisca il risultato di un processo cumulativo.

L'evoluzione della scienza procede secondo modalità discontinue.

In una fase di normalità, ogni disciplina è definita da un determinato **paradigma**, condiviso dalla comunità professionale e istituzionale. Il paradigma è costituito da teorie, regole, procedure, e viene codificato e trasmesso nella manualistica disciplinare.

Il paradigma è anche il criterio di scelta dei problemi non ancora risolti (da Kuhn denominati **rompicapi**). La scienza normale entra in crisi quando si ha consapevolezza di una **anomalia** (“il riconoscimento che la natura ha in un certo modo violato le aspettative suscite dal paradigma che regola la scienza normale...”). Le scoperte e le invenzioni avviano una fase rivoluzionaria che darà origine a un nuovo paradigma.

## Il sistema tolemaico e la sua crisi

“... per uno sforzo bilanciato e contrapposto, ogni elemento resta in posizione, bloccato proprio dall’inquieta rotazione del mondo: in questa perpetua rivoluzione, la terra è al fondo e al centro del tutto; resta sospesa come a far da pernicio per l’universo, equilibrando i corpi a cui è sospesa, e così lei sola sta immobile nel mezzo della totalità rotante; la terra è collegata a tutte le cose, e tutte le cose poggiano su di essa”

Plinio, *Storia naturale*

“Ma per dar soprabbondante soddisfazione al signor Simplicio e torlo, se è possibile, di errore, dico che noi aviamo nel nostro secolo accidenti e osservazioni nuove e tali, ch’io non dubito punto che se Aristotile fusse all’età nostra, muterebbe opinione”.

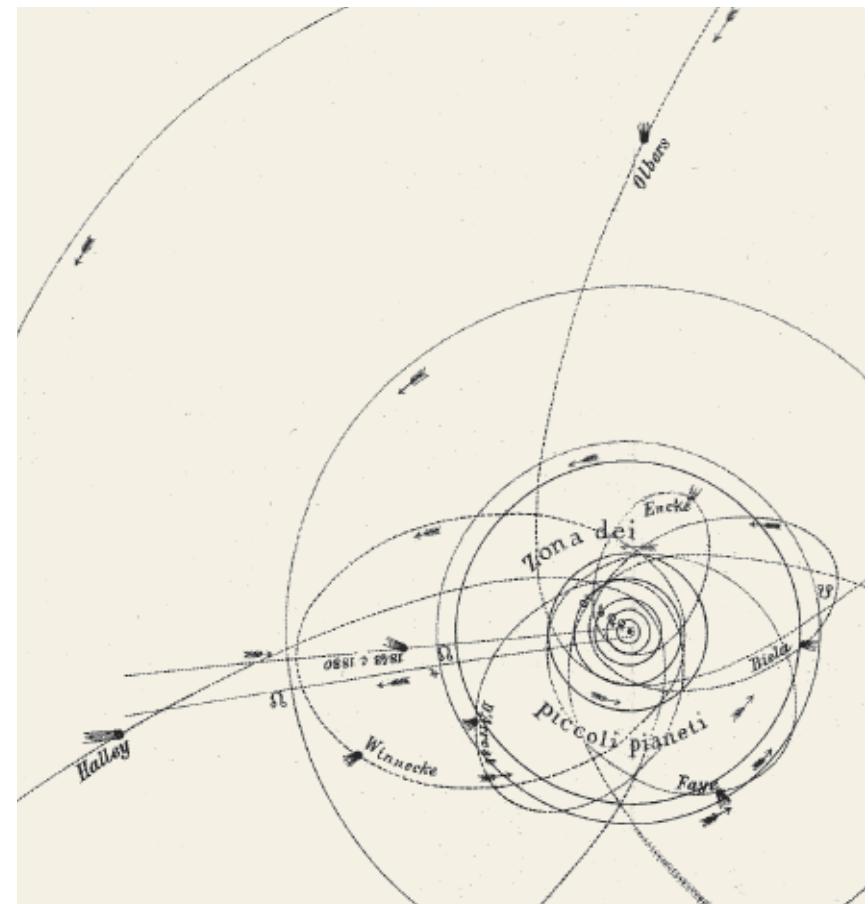
*Dialogo sopra i massimi sistemi*

“Secondariamente si esamineranno li fenomeni celesti, rinforzando l’ipotesi copernicana come se assolutamente dovesse rimaner vittoriosa, aggiungendo nuove speculazioni, le quali però servano per facilità d’astronomia, non per necessità di natura”.

*Dialogo sopra i massimi sistemi*

“Ma ecco la natura, favorevole al nostro bisogno e desiderio, ci somministra due condizioni insigni, e differenti non meno che ‘l moto e la quiete, e sono la luce e le tenebre, cioè l’esser per natura splendidissimo, e l’essere oscuro e privo di ogni luce. Son dunque diversissimi d’essenza i corpi ornati d’un interno ed eterno splendore, da i corpi privi d’ogni luce: priva di luce è la Terra; splendidissimo per se stesso è il Sole, e non meno le stelle fisse; i sei pianeti mobili mancano totalmente di luce, come la Terra; adunque l’essenza loro convien con la Terra e dissente dal Sole e dalle stelle fisse: mobile dunque è la Terra, immobile il Sole e la sfera stellata”.

*Dialogo sopra i massimi sistemi*



Il sistema tolemaico, elaborato tra il II secolo a.C. e il II secolo d.C., trova la sua codificazione nell’*Almagesto* di Claudio Tolomeo.

L’Universo, i cui confini sono definiti dalla sfera delle stelle fisse, ha come centro la Terra, immobile. La sfera celeste ruota intorno ad un asse fisso, e i pianeti (Sole compreso) ruotano attorno alla Terra. Un complicatissimo apparato ipotetico di eccentrici, epicicli, ed equanti riconduce tutti i movimenti a moti circolari. Tra l’inizio del XVII secolo e l’inizio del secolo successivo avviene il mutamento di para-

digma nell’astronomia, secondo un processo di lungo periodo, fortemente ostacolato da pregiudizi ideologici (in particolare religiosi). Lo stato di crisi del sistema tolemaico si manifestava nella crescente difficoltà a formulare previsioni attendibili, nonostante il continuo, e sempre più farraginoso, adattamento di cerchi composti.

Il cannocchiale

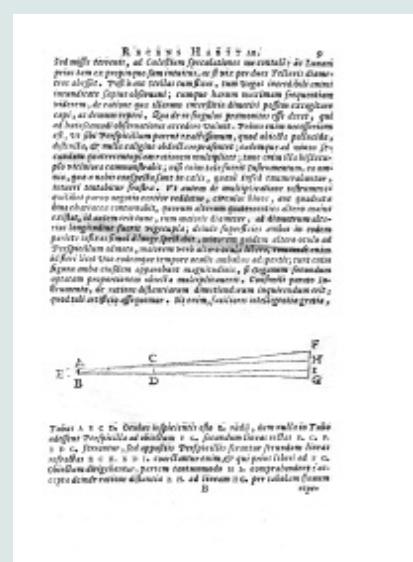
“Altre cose più mirabili forse da me e da altri si scopriranno in futuro con l’aiuto di questo strumento, della cui forma e struttura e dell’occasione d’inventarlo dirò prima brevemente, poi narrerò la storia delle osservazioni da me fatte.

Circa dieci mesi fa ci giunse notizia che era stato costruito da un certo Fiammingo un occhiale, per mezzo del quale gli oggetti visibili, pur distanti assai dall'occhio di chi guarda, si vedevan distintamente come fossero vicini ...”

Sidereus nuncius

“...vi rispondo che l'accrescimento è grandissimo, come in tutti gli altri oggetti, e che il vostro errore sta

Il Saggiatore



scendo il candor dell'aurora si va sempre diminuendo, sì che vicino al nascer del Sole quel Giove che nelle tenebre superava d'assai ogni stella della prima grandezza, si rideuce ad apparir minore di quelle della quinta e della sesta, e finalmente, ridottosi quasi ad un punto indivisibile, nascendo il Sole, si perde del tutto: nulla dimeno, sparito all'occhio libero, si séguita egli pur di vederlo tutto il giorno grande e ben circolato; ed io ho uno strumento che me lo mostra, quando è vicino alla Terra, eguale alla Luna veduta liberamente.

...vi rispondo che l'accrescimento è grandissimo, come in tutti gli altri oggetti, e che il vostro errore sta nel paragonar voi la stella insieme con tutto il suo irraggiamento, visto coll'occhio libero, col corpo solo della stella veduto, collo strumento, distinto dalla sua piazza radiosa, della quale egli talvolta compar maggiore e tal volta eguale, secondo la grandezza della stella vera e la moltiplicacion del telescopio; e quando comparisce minor di esso irraggiamento, tuttavia si scorge il suo disco, come ho detto, tra l'estremità della capellatura. Ed una accommodatissima riprova dell'accrescimento grande, come in tutti gli altri oggetti, è il pigliar Giove coll'occhiale avanti giorno, e andarlo seguitando sino al nascer del Sole e più oltre ancora; dove si vede il suo disco, pel telescopio, sempre grande nell'istesso modo: ma quel che si vede coll'occhio libero, cre-



Nella primavera del 1609 Galileo ebbe notizia dell'esistenza di un *occhiale* costruito in Olanda che consentiva di avvicinare sensibilmente l'immagine di oggetti lontani. Non sappiamo se un esemplare giunse nelle sue mani; certamente le sue conoscenze di ottica non erano tali da consentirgli di dedurre le caratteristiche del nuovo strumento da un apparato teorico. Probabilmente la sua capacità tecnica, la buona qualità delle lenti e un approccio empirico per prove ed errori, contribuirono alla realizzazione di uno strumento dotato di prestazioni nettamente superiori agli altri cannocchiali che circolavano in Europa.

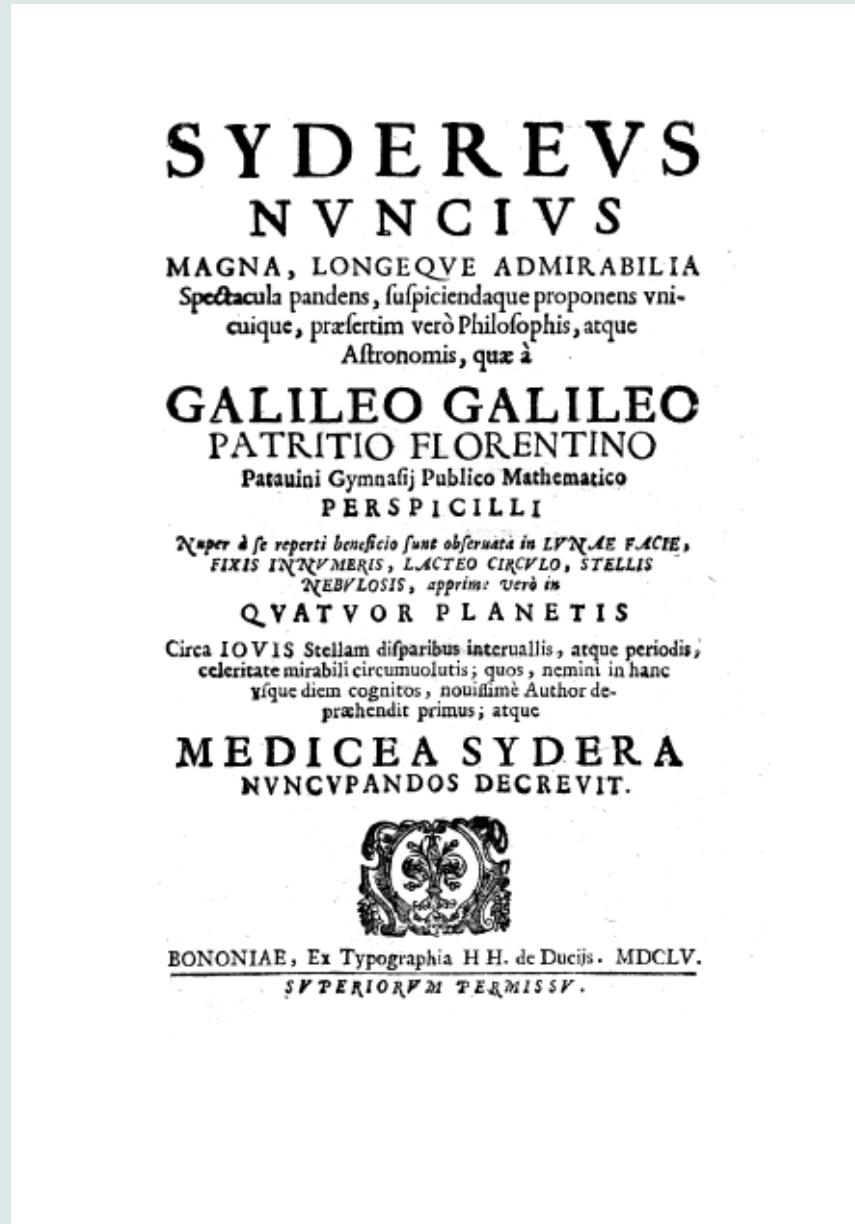
Paolo Sarpi (che era in rapporti con Galileo e lo aveva informato delle novità dall'Olanda) convinse le autorità veneziane dell'importanza dello strumento. Il 24 agosto 1609 Galilei presenta al Doge Leonardo

Donato e ai senatori il "nuovo artifizio", che consentiva "in assai maggior lontananza del consueto scoprire legni e vele dell'inimico".

L'ingrandimento permetteva di vedere gli oggetti nove volte più vicini. Nei mesi successivi Galileo migliorò le prestazioni del cannocchiale, portando l'avvicinamento fino a trenta volte.

Alla fine del novembre 1609 iniziò ad osservare il cielo, compatibilmente con le nebbie di Padova.

## Le prime osservazioni



Quando punta il suo cannocchiale verso il cielo, Galileo non ha in mente previsioni da verificare, dedotte da teorie: il cielo è sconosciuto, la scelta degli obiettivi è casuale.

Le prime osservazioni offrono la conoscenza di fatti imprevisti e straordinari, vere e proprie **anomalie** per il paradigma aristotelico tolemaico.

Innanzitutto, la Luna appare simile alla Terra, anziché corpo celeste perfetto, composto di etere invece che di fuoco, aria, acqua, terra. Durante l'alba lunare, nelle zone oscure appaiono puntini luminosi: sono le vette delle montagne, illuminate dai raggi del Sole. Ancora: la luce cinerea della Luna è chiaramente il riflesso, dalla Terra, della luce solare. La Terra non è quindi un corpo oscuro, ma brilla come le altre stelle.

La seconda sorpresa riguarda la Via Lattea, per tanti secoli oggetto di elucubrazioni filosofiche sulla sua natura: è semplicemente costituita da ammassi di stelle.

**62** *O S C I E N T I A Z. S Y D E R U M*  
Por tanto de importancia lleva el uso de este fármaco terapéutico, alrededor de 1500 mg. diarios, divididos en dos o tres tomas plenas, no se alcanza una curación de la enfermedad tanto temprano. Si por más tiempo que dure la fiebre, es necesario aumentar la dosis y la frecuencia de las tomas, sin embargo, no se debe exceder de 1500 mg. diarios, evitando así la toxicidad. Una vez curada, sin embargo, se deben dar 1000 mg. diarios para prevenir la reaparición de la fiebre. En este caso, si por más tiempo que dura la fiebre, se deben aumentar las dosis y la frecuencia de las tomas, sin embargo, no se debe exceder de 1500 mg. diarios, evitando así la toxicidad.



La scoperta più imprevedibile è l'avvistamento di quattro nuovi pianeti: sono i satelliti di Giove, battezzati – per ragioni di opportunità legate alle proprie vicende personali – *astri medicei*.

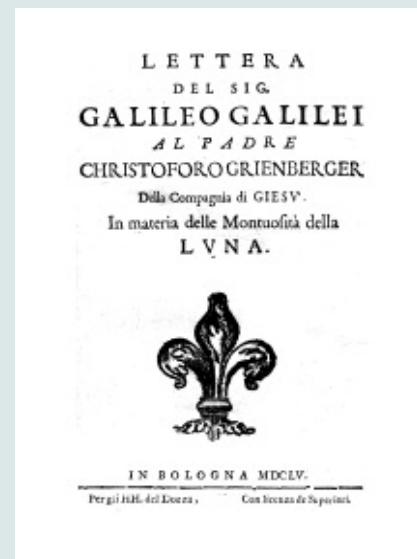
Le novità sono talmente importanti che Galileo si affretta a pubblicare, a Venezia, il 12 marzo 1610, il *Sidereus Nuncius*, in latino perché rivolto agli altri scienziati: "non esistono in tutta la letteratura scientifica ventiquattro pagine che più di quelle siano ricche di rivelazioni" (Charles Singer, 1959).



## La Luna ha le montagne, come la Terra

“...Vi direi d'aver osservato nella Luna quel lume secondario, ch'io dico venirle dalla reflession del globo terrestre, esser notabilmente più chiaro due o tre giorni avanti la congiunzione che doppo, cioè quando noi la veggiamo avanti l'alba in oriente che quando si vede la sera, doppo il tramontar del Sole, in occidente; della qual differenza ne è causa che l'emisferio terrestre che si oppone alla Luna orientale ha poco mare ed assai ssa terra, avendo tutta l'Asia, dovechè, quando ella è in occidente, riguarda grandissimi mari, cioè tutto l'Oceano Atlantico sino alle Americhe: argomento assai probabile del mostrarsi meno splendida la superficie dell'acqua che quella della terra”.

*Dialogo sopra i massimi sistemi*



“Che nella Luna o in altro pianeta si generino o erbe o piante o animali simili a i nostri, o vi si facciano piogge, venti, tuoni, come intorno alla Terra, io non lo so e non lo credo, e molto meno che ella sia abitata da uomini: ma non intendo già come tuttavolta che non vi si generino cose simili alle nostre, si deva di necessità concludere che niuna alterazione vi si faccia, né vi possano essere altre cose che si mutino, si generino e si dissolvano, non solamente diverse dalle nostre, ma lontanissime dalla nostra immaginazione, ed in somma del tutto a noi inescogitabili”.

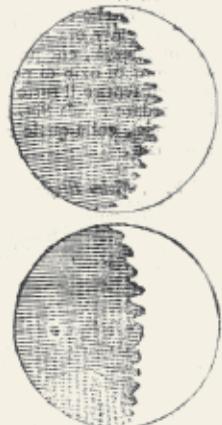
*Dialogo sopra i massimi sistemi*

88 CONTINUAZIONE  
LETTERA DI  
**GALILEO GALILEI**  
Attenente agli scoprimenti da esso fatti  
nella Luna.

Er soddisfare a V. S. M. Ill. ed Ecc. racconterò brevemente quello, che ho osservato con uno de'miei occhiali guardando nella faccia della Luna; la quale ho potuto vedere come da vicino cioè in distanza minore di 3. diametri della Terra; essendo, che ho adoperato un occhiale il quale me la rappresenta di diametro 20. volte maggiore di quello, che mi apparece coll'occhio naturale, onde la sua superficie vien veduta maggiore 400. volte, ed il suo corpo 8000. di quello che ordinariamente dimostra; onde in una mole così vasta, e con strumento excellente si può con gran distinzione scorgere quello che vi è, ed in effetto si vede quella non essere altrimenti di superficie eguale, liscia, e terza come da gran moltitudine di gente vien creduto esser lei, e li altri corpi celesti, ma all'incontro esser altra, ed ineguale, e insomma dimostrarlo tale, che altro da falso discorso concluder non se ne può, se non che quella è ripiena di eminenze, e di cavità fumili, ma assai maggiori, a i monti, e alle valli, che nella terretre superficie sono sparsi, e le apparenze da me nella Luna osservate son queste.

Prima cominciando a rimirarla 4. o 5. giorni dopo il novilunio vedesi il confine; che è tra la parte illuminata, ed il resto del corpo tenebroso, esser non una parte di linea ovale puramente segnata, ma un termine moltò confuso, anfrattuoso, ed aperto, nel quale molte punte luminose sporgono in fuori, ed entrano nella parte oscura, ed all'incontro altre parti oscure intaccare la parte illuminata penetrando in essa oltre il giusto tratto dell'ombra, come nella presente figura si vede.

Di più non solamente è il predetto confine, e termine tra il chiaro e'l tenebroso, sì tortuoso, ed ineguale, ma scorgonsi vicino ad esso diverse punte luminosissime poste nella parte oscura, e totalmente separate dalle corona illuminate, le quali poesia a poco a poco vanno crescendo, ed ampliandosi, sicchè dopo qualche or. si uniscono colla parte luminosa, e sono simili a quelle che ci rappresenta l'altra figura.



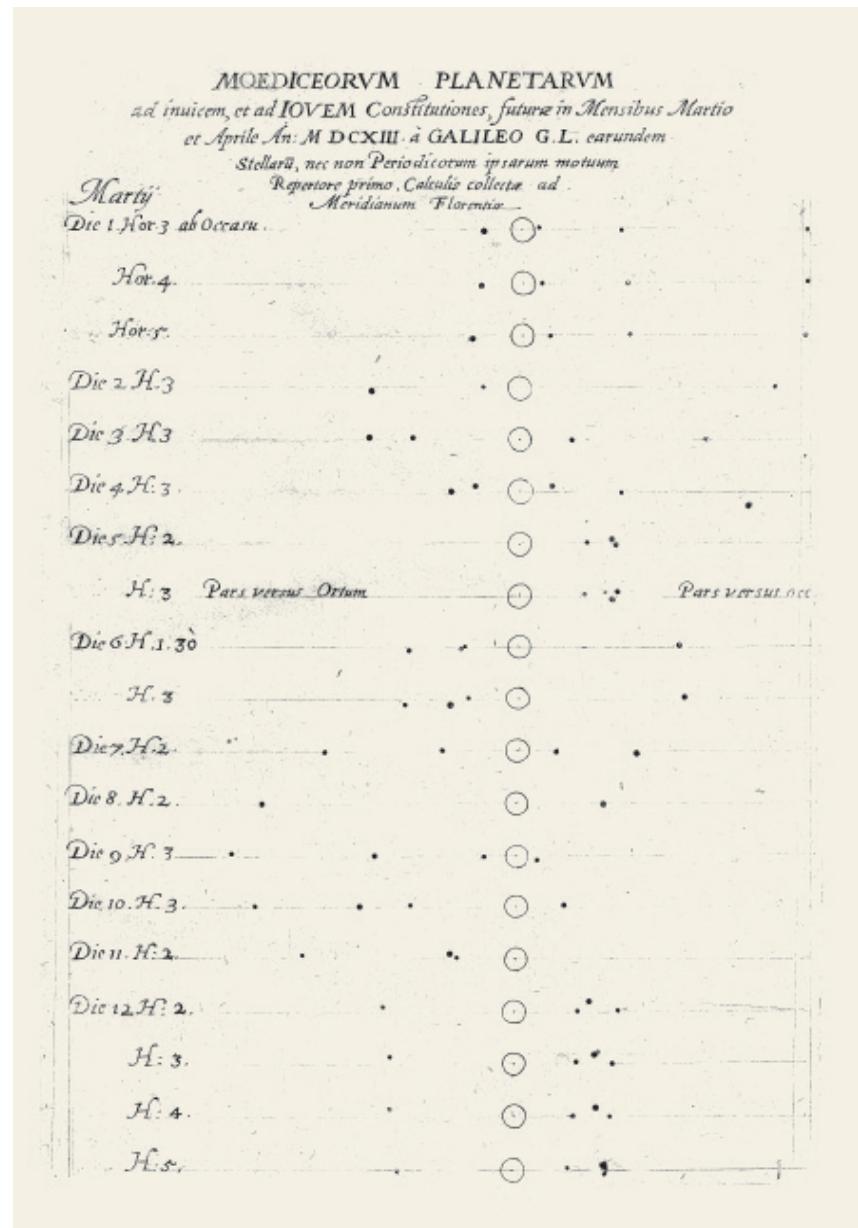
# I satelliti di Giove

“E quando accadde che, sotto i vostri auspicii, Serenissimo Cosimo, scoprì quelle Stelle ignote a tutti i precedenti Astronomi, ben a ragione decisi di insignirle dell’Augustissimo nome della vostra Casa. Che se io per primo le studiai, chi ragionevolmente mi riprenderà se

imporrò loro anche un nome e le chiamerò Astri Medicei? Nella speranza che da questo nome verrà a questi Asteri tanto onore quanto gli altri ne recarono agli altri Eroi”.

*Sidereus nuncius*

38 OBSERVAT. SIDEREAB					
Dic 20. Nubilosum fuit celum.					
Dic 21. Ho. 1. m. 30. Stellulae tres facis exiguae cernebantur in hac con-					
Ori.	*	○	*	*	Occ.
situazione. Orientalis aberat a Ione m. 2. Iuppiter ab occidentali sequente. m. 2. hec verò ab occidentaliori m. 7. erant ad Unguem in eadem recta Eclyptica parallela.					
Die 25. Ho. 1. m. 30. (nam superioribus tribus noctibus celum fuit					
Ori.	*	*	○	*	Occ.
nubibus obductum) tres apparuerunt Stelle Orientales due, quarum distans inter se; & à Ione aequales fuerunt, ac min. 4. Occidentalis una aberat à Ione min. 2. Erant in eadem recta ad Unguem, secundum Eclypticam distans.					
Die 26. Ho. 1. m. 30. binas tantum aderant Stella Orientalis una distans					
Ori.	*	○	×	○	Occ.
à Ione m. 10. Occidentalis altera distans m. 6. Orientalis erat aliquanto minor occidentali. Sed Hora 5. tres visive sunt Stelle, preter enim duas					
Ori.	*	○	*	*	Occ.
iam ad rotatas tertias ex occidente propè Iouem admodum exiguae cernebatur, que prius sub Ione latitabat, distabatque ab eo m. 1. Orientalis verò remotior, quam aantea videbatur, distans nempe à Ione m. 11. Hac nocte primum Iouis, & adiacentium Planetarum progressum secundum Zodiaci longitudinem fallit relatione ad fixam quandam obseruare plauit, spectabatur enim fixa Stella orientem Versus distans à Planeta orientali m. 11. & paululum in Austrum deflectebat, in hunc qui sequitur modum.					
Ori.	*	○	×	○	Occ.
* fixa					
Die 27. Ho. 1. m. 4. Apparebat int Stelle in tali configuratione. Orientalis distabat à Ione min. 10. sequens Ioui proxima min. o. sec. 30. Occidentalis sequens aberat min. 2. sec. 30. ab hac occidentalior distabat m.					
1. vi.					



## La Via Lattea è un ammasso di stelle

“Fra le comete, alcune si spostano come pianeti, altre rimangono immobili; quasi tutte si trovano nella zona settentrionale del cielo, in una posizione non fissa, ma per lo più nella fascia bianca che ha ricevuto il nome di Via Lattea. Aristotele riferisce che se ne vedono anche più d’una allo stesso tempo, cosa che nessun altro ha verificato, almeno a mia conoscenza ...”

Plinio, *Storia naturale*

“Inoltre non mi pare si debba stimar cosa da poco l’aver rimosso le controversie intorno alla Galassia, o Via Lattea, e aver manifestato al senso oltre che all’intelletto l’essenza sua; e inoltre il mostrare a dito che la sostanza degli astri fino a oggi chiamati dagli astronomi nebulose è di gran lunga diversa da quel che si è fin qui creduto, sarà cosa grata e assai bella”.

*Sidereus nuncius*

“Interponete una fiamma tra l’occhio e qualche stella, ché voi né più né meno la vederete? Mancano forse le stelle in cielo? E questo è esser destro ed avveduto sperimentatore? Io vi domando se la fiamma della cometa è come le nostre, o d’altra natura. Se d’altra natura, l’esperienze fatte nelle nostre non àno forza di concludere in quella: se è come le nostre, potevate immediatamente farci veder le stelle per le nostre, lasciando stare i tizzoni, funghi e l’altre cose; e quando dite che dopo la fiammella d’una can-

dela si scorgono i caratteri, potevate dire che si scorge una stella”.

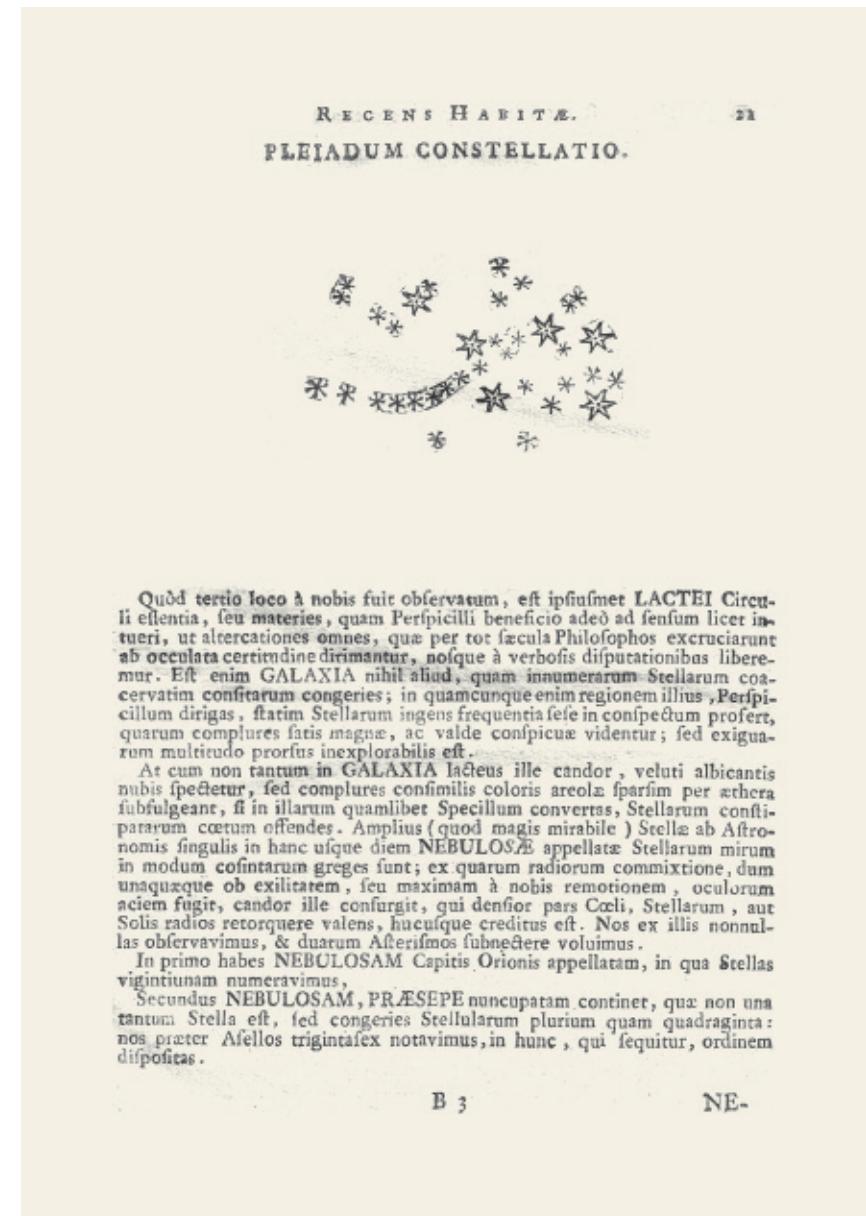
*Il Saggiatore*

“Quello che osservammo è l’essenza o materia della Via Lattea, la quale attraverso il cannocchiale si può vedere in modo così palmare che tutte le discussioni, per tanti secoli cruccio dei filosofi, si dissipano con la certezza della sensata esperienza, e noi siamo liberati da sterili dispute. La Galassia infatti non è altro che un ammasso di innumerevoli stelle disseminate a mucchi; ché in qualunque parte di essa si dirigga il cannocchiale, subito si offre alla vista un grandissimo numero di stelle, parecchie delle quali si vedono abbastanza grandi e molto distinte, mentre la moltitudine delle più piccole è affatto inesplorabile”.

*Sidereus nuncius*

“Degna di nota sembra anche la differenza tra l’aspetto dei pianeti e quello delle stelle fisse. I pianeti presentano i loro globi esattamente rotondi e definiti e, come piccole lune luminose perfuse ovunque di luce, appaiono circolari: le stelle fisse invece non si vedon mai terminate da un contorno circolare, ma come fulgori vibranti tutt’attorno i loro raggi e molto scintillanti. Si mostrano di uguale figura all’occhio nudo e viste al cannocchiale, ma ingrandite così che una stella di quinta o sesta grandezza sembra eguagliare Canicola, massima delle stelle fisse”.

*Sidereus nuncius*



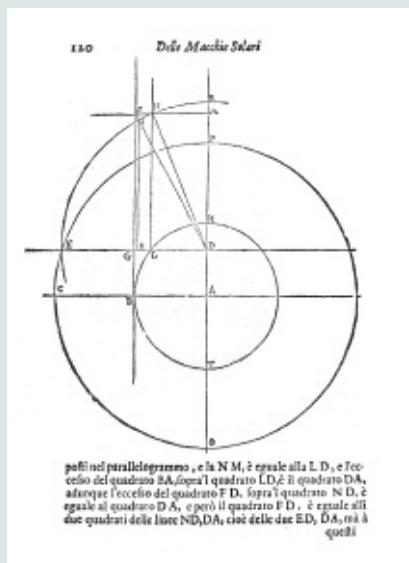
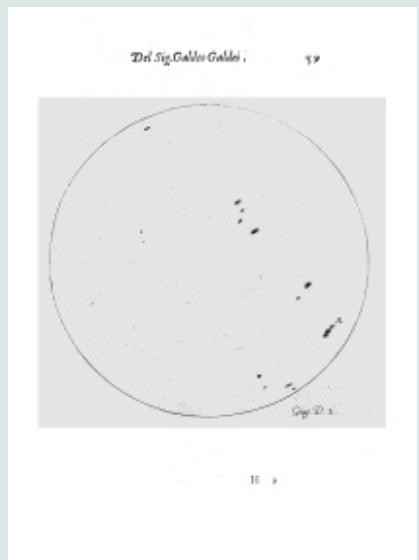
## Le osservazioni sulle macchie solari

“Del resto, è eterna la natura dei corpi celesti, che formano il tessuto del mondo e in quel tessuto sono concresciuti”

Plinio, *Storia naturale*

“Ma per non m'allontanar più dal mio principale intento, dico bastermi per ora l'aver dimostrato che le macchie non sono stelle né materie consistenti né locate lontane dal Sole, ma che si producono e dissolvono intorno ad esso, con maniera non dissimile a quella delle nugole o altre fumosità intorno alla Terra”.

*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*



“...le vedremo distintissime e più che mai lucide e grandi; e quasi risolutamente ardirei di dire che le vedremo per molti anni senza interrompimento veruno. Sì come, dunque, del ritorno io non ne dubito, così vo con riserbo ne gli altri particolari accidenti, fondati per ora solamente su probabil congettura: ma, o succedino così per appunto o in altro modo, dico bene a V. S. che questa stella ancora, e forse non men che l'apparenza di Venere cornicolata, con ammirabil maniera corre all'accordamento del gran sistema Copernicano, al cui palesamento universale veggonsi propizi venti indirizzarci con tanto lucide scorte, che ormai poco ci resta da temere tenebre o traversie”.

*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari*

**I S T O R I A  
E D I M O S T R A Z I O N I  
INTORNO ALLE MACCHIE SOLARI  
E LORO ACCIDENTI  
C O M P R E S E I N T R E L E T T E R E S C R I T T E  
A L L ' I L V U S T R I S S I M O S I G N O R  
M A R C O V E L S E R I L I N C E O  
D V V M V I R O D ' A V G V S T A  
C O N S I G L I E R O D I S V A M A E S T A C E S A R E A  
D A L S I G N O R  
G A L I L E O G A L I L E I L I N C E O  
N o b i l F i o r e n t i n o , F i l o s o f o , e M a t e m a t i c o P r i m a r i o d e l S e r e n i s s .  
D . C O S I M O I I . G R A N D U C A D I T O S C A N A .**



Nel 1612 l'Accademia dei Lincei pubblica l'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti* che Galileo scrive dopo aver compiuto attente osservazioni sui movimenti delle macchie solari. La novità è data dalla evidente negazione del principio dell'incorru-

bilità dei corpi celesti: le macchie sono solidali, nel loro movimento, con il moto rotatorio del Sole su se stesso.

## Gli occhi aristotelici

Il cambiamento di un paradigma è un processo complesso e difficile, nel corso del quale sono assai rilevanti le resistenze, ideologiche e psicologiche, dei sostenitori del modello in crisi. Di fronte alle osservazioni di Galileo le reazioni avverse da parte di molti astronomi si basarono su diverse e particolari argomentazioni. Martin Horki pubblica a Modena nel 1610 una *Brevissima peregrinatio contra Nuncium Siderum*, sostenendo che gli astri medicei sono inesistenti come la quadratura del cerchio e la pietra filosofale. Quelle stelle non sarebbero altro che l'immagine raddoppiata, triplicata o quadruplicata di Giove a seconda dell'inclinazione del cannocchiale. Francesco Sizzi ritiene impossibile l'esistenza di quattro nuove stelle, per il semplice fatto che avrebbero portato a undici il totale degli astri, il cui nu-

mero necessario è sette. Cristoforo Clavio tace, Giovanni Antonio Magoni si astiene, mentre Cesare Cremonini, semplicemente, si rifiutò sempre di guardare dentro il cannocchiale.

L'opinione più diffusa era che le immagini viste attraverso le lenti fossero pura illusione e non corrispondessero a oggetti realmente esistenti. Qualcuno insinuò che Galileo fosse in realtà espertissimo nell'arte di creare effetti magici.

## Il superamento della concezione tolemaico aristotelica

Il superamento della concezione tolemaico aristotelica e l'affermazione del nuovo modello astronomico costituirono un processo di lunga durata, tra i più complessi nella storia della scienza.

La pubblicazione, nel 1678, dei *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* di Isaac Newton può essere considerata la data di definizione del nuovo paradigma, il momento in cui l'*Almagesto* esce completamente di scena, sostituito dal nuovo manuale di riferimento per il mondo scientifico. Ma l'influenza dei pregiudizi ideologici religiosi e il diffuso perdurare dell'impostazione controriformista, anche da parte delle istituzioni statali, rallentarono fortemente la percezione popolare della concezione eliocentrica.

Le vicende di Galileo sono note: il *Dialogo*, pubblicato nel 1632 con il solo permesso dell'Inquisizione di Firenze, fu motivo della convocazione a Roma, attivata dallo stesso papa Urbano VIII, presso il Santo Uffizio. Durante il processo ammise di aver descritto l'eliocentrismo come superiore "per vana ambizione e compiacimento di apparire arguto". Quindi abiurò. La sentenza proibì la pubblicazione dell'opera.

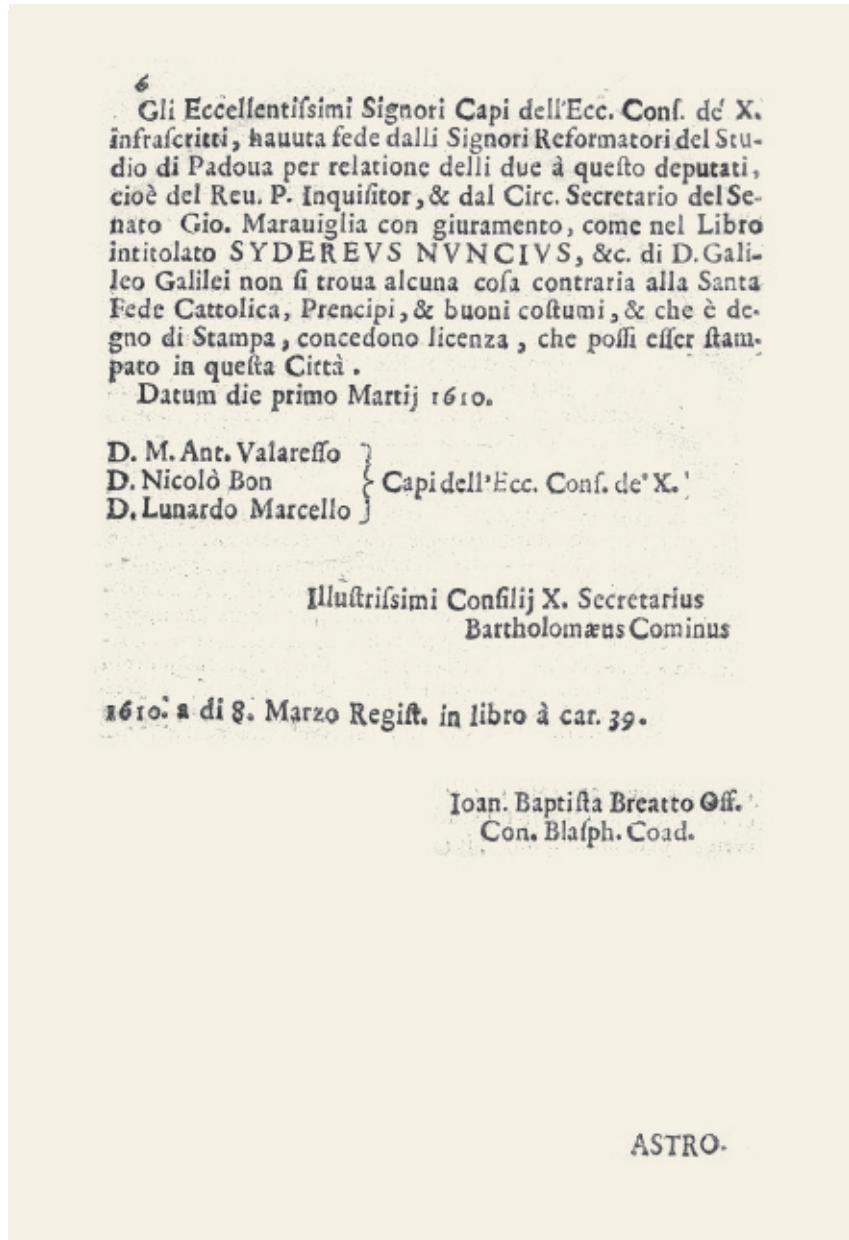
La Chiesa si attivò per far conoscere a filosofi e matematici, nelle principali città italiane, abiura e sentenza.

Il *Dialogo* fu pubblicato in Italia solamente nel 1744, a Padova, cautelativamente preceduto dal testo dell'abiura e della sentenza. Occorre attendere il 1835 per vedere escluse dall'*Indice* dei libri proibiti le opere di Galileo (e, per l'occasione, anche quelle di Copernico).

In un discorso alla Pontificia Accademia delle Scienze, il 31 ottobre 1992, papa Giovanni Paolo II, prendendo atto degli anodini risultati dei lavori di una Commissione istituita per riesaminare il caso Galileo, presieduta dal cardinale Paul Poupard, affermò che "una tragica reciproca incomprensione è stata interpretata come il riflesso di una opposizione costitutiva tra scienza e fede. Le chiarificazioni apportate dai recenti studi storici ci permettono di affermare che tale doloroso malinteso appartiene al passato" (E. Festa, *Galileo: la lotta per la scienza*, 2007).

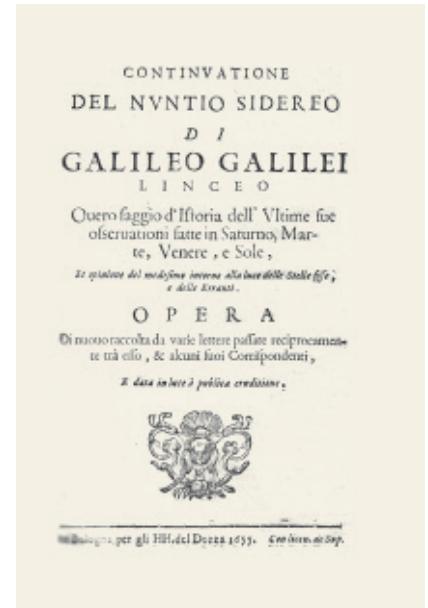


## Le edizioni delle raccolte di Opere di Galileo Galilei



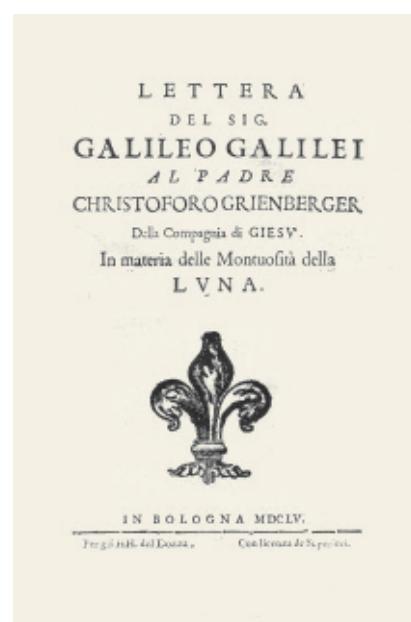
La prima raccolta delle Opere di Galileo viene pubblicata nel 1656 a Bologna, per gli eredi del Dozza, in due volumi in 4°, con il titolo *Opere di Galileo Galilei Linceo nobile fiorentino, già lettore delle matematiche nelle università di Pisa, e di Padova, di poi sopraordinario nello Studio di Pisa. Primario filosofo, e matematico del serenissimo gran duca di Toscana;* curata da Carlo Manolessi, viene da lui dedicata al Granduca di Toscana Ferdinando II de' Medici. Nell'introduzione il curatore sottolinea di essere riuscito ad avere dal Granduca Leopoldo di Toscana molti documenti inediti posseduti da Vincenzo Viviani, allievo di Galileo.

Questa edizione raccoglie, oltre ad opere molto note, anche vari scritti meno conosciuti qui pubblicati per la prima volta, come la *Continuazione del Nunzio Sidereo* e varie lettere sulle macchie solari.



Non comprende invece gli scritti che erano stati messi all'indice: il *Dialogo dei Massimi Sistemi* e la *Lettura a madama Cristina di Lorena intorno alla retta interpretazione della Sacra Scrittura nelle dispute scientifiche*.

La prima edizione del *Dialogo*, dedicata al Serenissimo Granduca di Toscana, venne pubblicata nel 1632 a Firenze; nel 1635 uscì la versione latina, eseguita da Mattia Bernegger. Dopo questa data, se si esclude una edizione pubblicata a Napoli (ma con l'indicazione Firenze nelle note tipografiche) nel 1710, bisogna attendere il 1744 per avere una nuova pubblicazione.

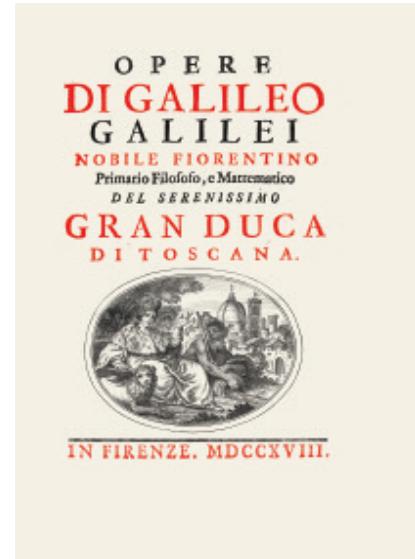


Il XVIII secolo vede due edizioni delle Opere: la prima, pubblicata a Firenze nel 1718, ha il titolo *Opere di Galileo Galilei nobile Fiorentino, primario filosofo e matematico del serenissimo gran duca di Toscana. Nuova edizione coll'aggiunta di vari trattati dell'istesso autore non più dati alle stampe*. Questa edizione è diretta da Tommaso Buonaventuri che vi premette una "Prefazione universale", e corredata dalle note del matematico Guido Grandi; alla prefazione segue la vita di Galileo.

I primi due volumi riproducono i testi pubblicati nell'edizione del 1656 a Bologna; il terzo invece raccolge tutti scritti inediti provenienti principalmente da Jacopo Panzanini, erede di Vincenzo Viviani. Anche in questa edizione mancano il *Dialogo* e la *Lettera a Cristina di Lorena*; per la prima volta, invece, i *Discorsi* sono accompagnati anche dalla giornata Sesta, *Della forza della percossa* e dalla Giornata Quinta, *Sopra le definizioni delle proporzioni di Euclide*.

Nel 1744, a Padova, nella Stamperia del Seminario, vengono stampate le *Opere di Galileo Galilei divise in quattro tomi, in questa nuova edizione accresciute di molte cose inedite*. Direttore è Giuseppe Toaldo.

Il *Dialogo* viene pubblicato, come sottolinea Antonio Favaro, con le "debite licenze premettendovi però la sentenza pronunziata contro Galileo e la relativa abiura, con dichiarazione di conformarvisi pienamente, per ciò che il moto



della terra non possa né debba ammettersi che come pura ipotesi matematica che serve a spiegare più agevolmente tutti i fenomeni".

Sempre nel 1744 a Padova viene ristampato il quarto volume della edizione delle Opere, contenente il solo *Dialogo*, mutando solo il frontespizio.

Una nuova edizione delle *Opere di Galileo Galilei nobile fiorentino* esce a Milano tra il 1808 e il 1811, in 13 volumi.

I primi dodici riproducono sostanzialmente l'edizione di Padova; anche qui viene pubblicata la condanna di Galileo, i *Dialoghi de' massimi sistemi*, "alcune lettere, ed alcuni pregiabili e rari opuscoli, che non sono nell'edizione padovana ... talché noi ci crediamo in diritto di poterci lusingare che la nostra edizione avrà così un pregio sulle antecedenti tutte".

Tuttavia, "questa edizione, sebbene più copiosa delle precedenti, meritò assai minore considerazione di quelle, sì perché nulla produsse d'inedito, e sì perché nulla aggiunse alle fatiche de' suoi predecessori in fatto di ordinamento e di illustrazioni. Cede poi di gran lunga alle altre sotto il rispetto della correzione e della diligenza tipografica", come nota Eugenio Alberi nella prefazione all'edizione del 1842.

Un'edizione limitata alle sole opere scientifiche è invece quella edita a Milano da N. Bettoni e C. nel 1832 in due volumi dal titolo *Opere di Galileo Galilei*. Nell'ultimo volume "è posta la corrispondenza scientifica e letteraria del Galilei con tutti gli uomini più rinomati de' suoi tempi". La seconda raccolta pubblicata a Firenze, *Le opere di Galileo Galilei, prima edizione completa, condotta sugli autentici manoscritti palatini*, e dedicata a Leopoldo II, Granduca di Toscana. (Firenze, Soc. Edit. Fiorentina, 1842-56, voll. 16) ha come direttore Eugenio Alberi ed è la prima che utilizza le fonti. "Nella presente edizione non solo vede finalmente la luce quanto ancora giaceva inedito ... non solo le cose già edite vengono nuovamente e con ogni diligenza raffrontate, sia coi manoscritti, sia con esemplari corretti di mano dell'Autore, onde largamente si avvantaggiano sopra tutte le precedenti edizioni; ma si fa luogo eziandio alle scritture contemporanee ... e il tutto si arricchisce di tavole, di

note, di illustrazioni, di indici...". Nel supplemento viene inserita un'appendice relativa al processo di Galileo.

L'edizione Nazionale diretta da Antonio Favaro, *Le opere di Galileo Galilei*, vede la luce sotto gli auspici di Sua Maestà il Re d'Italia. Il primo volume esce a Firenze nel 1890, ed il ventesimo, che completa l'opera, nel 1909; la raccolta del materiale è molto ampia: oltre agli scritti galileiani, Favaro pubblica l'intero carteggio di Galileo, le narrazioni biografiche dei contemporanei ed interventi di studiosi nel dibattito scientifico dell'epoca.

Una ristampa della edizione nazionale dal titolo *Le opere di Galileo Galilei* avviene negli anni dal 1929 al 1939 sotto l'alto patronato di S.M. il Re d'Italia e di S. E. Benito Mussolini e gli auspici del R. Ministero della Educazione Nazionale, della R. Accademia dei Lincei e del Consiglio Nazionale delle Ricerche; direttore della Commissione editoriale è Antonio Garbasso.



## Le prime edizioni

*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti comprese in tre lettere scritte all'illusterrissimo signor Marco Velsieri Linceo ...*

In Roma : Appresso Giacomo Mascaridi, 1613.

4, 164 p. : ill. ; 4°.

Sul frontespizio emblema dell'Accademia nazionale dei Lincei. A carta A5r, ritratto calcografico dell'autore. Nel testo numerose illustrazioni in parte calcografiche, che rappresentano le macchie solari.

L'opera, è la prima edita a spese e sotto l'egida dell'Accademia dei Lincei. La presenza dell'emblema dell'Accademia sul frontespizio del volume rappresenta, anche graficamente, il ruolo fondamentale svolto dall'Accademia nella pubblicazione dell'opera. Il titolo, suggerito da Galileo stesso in una lettera del gennaio del 1613 a Federico Cesi (*Quanto al titolo, rimettendomi alla determinazione di V.S. e degli altri signori Lincei, mi par che si potrebbe far così: Historia e Dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti, comprese in tre lettere scritte all'illustre Sig. Marco Velsieri, Duumviro d'Augusta ad G.G., Nobil Fiorentino e matematico Primario del Sereniss. D. Cosmo Gr. Duca di Toscana*), esplicita il contenuto dell'opera che espone il pensiero di Galileo in merito alle macchie solari, pubblicandone tre lettere indirizzate a Marco Welser nelle quali si confuta la tesi sostenuta dal gesuita Christoph Scheiner secondo il quale le macchie sarebbero state ombre proiettate sulla superficie solare da corpi che si muovono tra Terra e Sole.

Biblioteca del Senato della Repubblica - Roma

*Il saggiatore nel quale con bilancia esquisita e giusta si ponderano le cose contenute nella Libra astronomica e filosofica di Lotario Sarsi Sigensano scritto in forma di lettera all'ill.mo et reuer.mo mons.re D. Virginio Cesarini acc.o linceo m.o di camera di N.S. dal sig.r Galileo Galilei acc.o linceo nobile fiorentino filosofo e matematico primario del ser.mo Gran Duca di Toscana.*

In Roma : appresso Giacomo Mascaridi, 1623.

[12], 236, [4] p. : ill. ; 4°.

Sul frontespizio, inciso da Francesco Villamena, cornice architettonica con le raffigurazioni della filosofia naturale e della matematica nei montanti, lo stemma del dedicatario papa Urbano VIII nell'architrave e l'emblema dell'Accademia dei Lincei alla base. Ritratto calcografico dell'autore inciso da Francesco Villamena. Nel testo numerose ill. calcografiche, che rappresentano tra l'altro le fasi di alcuni pianeti del sistema solare.

Il frontespizio della prima edizione del *Saggiatore*, in cui campeggiano uno sopra all'altro gli stemmi di papa Urbano VIII e dell'Accademia dei Lincei, è l'emblema di quella che lo stesso Galileo definì la "mirabil congiuntura", cioè il nuovo clima culturale in cui si trovò ad operare l'Accademia nel 1623, grazie all'elezione al soglio pontificio di Maffeo Barberini. Papa Urbano VIII, infatti, uomo dai vasti interessi culturali e scientifici, manifestò in quell'anno la sua benevolenza nei confronti dell'Accademia, e dei suoi soci, alcuni dei quali, già suoi amici, durante il suo pontificato furono chiamati a ricoprire ruoli importanti all'interno della Curia romana. Persino il cardinale nipote Francesco Barberini sarà cooptato in quell'anno nelle file dell'Accademia. Ma l'idillio cessò nove anni più tardi, all'uscita della prima edizione del *Dialogo sopra i massimi sistemi* stampato a Firenze nel 1632.

Esemplare proveniente dalla collezione della Fondazione Biblioteca di via Senato - Milano

## La Lince. Breve storia dell'emblema Linceo

La storia dell'Accademia dei Lincei inizia nel 1603, quando quattro giovani amici guidati da Federico Cesi danno vita a un sodalizio dedicato allo studio della natura. Con la storia dell'Accademia inizia anche la storia del loro emblema: la lince. Federico vide per la prima volta la rappresentazione simbolica della lince sul frontespizio di due opere di Giovambattista Della Porta edite a Napoli nel 1589, e da qui prese spunto per l'emblema. La lince, animale dotato di straordinario acume visivo, sottolineava il profondo spirito d'osservazione e di indagine con il quale i quattro soci fondatori si dedicavano alle loro ricerche. Inizialmente la scelta ricadde sulla raffigurazione della lince che assale Cerbero. Verso la metà dell'800, l'Odescalchi, vicepresidente dell'Accademia al tempo del Risorgimento, così avrebbe descritto la figura: "... la quale insegnava indicava che, mentre studiavansi quegli Accademici di penetrare più addentro che per loro si potesse nei segreti della natura, intendevano di opprimere e quasi lacerare i vizi tutti ed i malvagi costumi, ma che da cielo soltanto e da Dio ogni lume in ogni scienza attendevano". Successivamente Cesi semplificò lo stemma lasciandovi soltanto la lince. Questa nuova versione la troviamo impressa sul frontespizio del *Lynceographum*, statuto programmatico dell'Accademia. Diverse raffigurazioni della lince compaiono anche nelle medaglie cesiane, con due varianti: in una, la lince sotto la corona marchesale è più snella e agile, nell'altra sotto una corona principesca, appare una lince di corporatura più grossa e tozza, poggiata sulle quattro zampe e con gli occhi e le orecchie rivolti verso chi guarda.

Quando nel 1745 Giovanni Bianchi ripristinò a Rimini l'Accademia dei Lincei, ai soci della rinata accademia venne dato un diploma latino di nomina con impressa la raffigurazione della lince.

Durante il secondo rinascimento dell'Accademia, promosso a Roma da Feliciano Scarpellini all'inizio dell'Ottocento, venne coniata una medaglia d'argento con inciso nel retto il nome di ciascun Linceo e nel verso una grossa e tozza lince, volta a sinistra, con il motto *Linceis Restitutis*.

Dopo l'unità d'Italia, nel 1892 la Reale Accademia dei Lincei, dopo un breve periodo di adozione di una lince volta a destra, con sot- to la data di fondazione della prima Accade-



mia, tornò alla lince volta a sinistra entro l'alloro, sotto la corona marchesale, con il motto in tondo *Linceis Insitutis*. Anche in questo caso, comunque, furono numerose le varianti in circolazione.

Nel 1935, in pieno regime fascista, viene disegnato ex novo e adottato un nuovo stemma per la Reale Accademia dei Lincei: la lince è raffigurata all'interno dell'alloro, sotto un fascio littorio sormontato dalla corona sabauda. Presso l'Archivio storico dell'Accademia Nazionale dei Lincei a Roma sono conservati il bozzetto originale del nuovo stemma e il decreto di adozione firmato da Benito Mussolini. Aggregata nel 1939 alla Reale Accademia d'Italia, si adotta un nuovo stemma dove non compare alcuna lince, ma semplicemente lo scudo crociato sabaudo sotto la corona. Con la soppressione della Reale Accademia d'Italia e la rifondazione dell'Accademia Nazionale dei Lincei, nel secondo dopoguerra, viene infine ripristinato l'antico stemma dei Lincei, che compariva nel *Lynceographum*.

(Testo tratto da [http://www.lincei-celebrazioni.it/istoria\\_lince.html](http://www.lincei-celebrazioni.it/istoria_lince.html))

## Le prime edizioni

*Dialogo di Galileo Galilei Linceo matematico sopraordinario dello Studio di Pisa. ... Due ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico, e copernicano; proponendo indeterminatamente le ragioni filosofiche, e naturali tanto per l'una, quanto per l'altra parte.*

In Fiorenza : per Gio. Batista Landini, 1632 (In Fiorenza : per Gio. Batista Landini, 1632).

[8], 458, [34] p. : ill. ; 4°.

Antiporta calcografica incisa da Stefano Della Bella, nella quale è immaginato l'incontro tra Aristotele, Tolomeo, e Copernico. Sul frontespizio marca tipografica di Giovanni Battista Landini (In una cornice vegetale tre pesci uniti a formare un cerchio. In basso al centro le iniziali GBL. Su un nastro il motto *Grandior ut proles*). Numerose illustrazioni xilografiche nel testo, tabelle, diagrammi e figure geometriche.

Anche il *Dialogo sopra i massimi sistemi* avrebbe dovuto essere pubblicato a Roma, sotto l'egida dei Lincei, ma, a seguito della morte del *princeps* dell'Accademia Federico Cesi, "lo stampar l'opra in Roma fu impedito, onde io presi partito di stamparla qui" (Lettera di Galileo ad Andrea Cioli, 7 marzo 1631). Negli anni immediatamente precedenti la scomparsa del fondatore, l'Accademia aveva visto a poco a poco dissolversi la "mirabil congiuntura" venutasi a creare ai tempi dell'elezione a pontefice di Urbano VIII. La morte di Federico diede il colpo di grazia alla "libertà di filosofare" e fu la premessa della fine dell'istituzione lincea. È in questo clima che si giunse alla pubblicazione del capolavoro galileiano a Firenze, nel marzo del 1632. Nell'agosto successivo l'Inquisizione diede l'ordine di sospendere la vendita del *Dialogo* e nel dicembre del 1632, papa Urbano VIII convocò Galileo a Roma davanti al Santo Uffizio intimandogli di recarsi di sua volontà se non voleva esservi condotto *legato anco coi ferri*. In questa circostanza, l'Accademia venne

lasciata fuori da qualsiasi disputa senza mai essere menzionata, in alcuna fase del processo, anche perché tra le sue fila figurava ancora il cardinal nipote Francesco Barberini. Tre anni dopo la morte di Federico Cesi, il 22 giugno 1633, Galileo Galilei in abito da penitenza pronunciava la sua pubblica abiura davanti ai cardinali della Congregazione.

Esemplare proveniente dalla collezione della Fondazione Biblioteca di via Senato - Milano

*Opere di Galileo Galilei Linceo nobile fiorentino... In questa nuova edizione insieme raccolte e di varij trattati dell'istesso autore non più stampati accresciute.*

In Bologna : per gli hh.  
del Dozza, 1656.

2 v. : ill. ; 4°.

Antiporta calcografica incisa da Stefano Della Bella, nella quale è raffigurato Galileo a colloquio con le allegorie della Matematica, dell'Ottica e dell'Astronomia. Sul frontespizio marca tipografica degli eredi Dozza (Serpente su gigli con il motto *Novus exorior*). Ritratto calcografico dell'autore inciso da Francesco Villamena. Una tavola, incisa, ripiegata ad illustrazione di *Le operationi del compasso geometrico e militare*. Numerose illustrazioni xilografiche nel testo, diagrammi, figure geometriche e astronomiche.

Prima edizione dell'*Opera* di Galileo curata da Carlo Manolessi e da lui dedicata al granduca di Toscana Ferdinando II de' Medici. Oltre alle opere di Galileo già stampate singolarmente, la raccolta comprende anche alcuni scritti inediti posseduti da Vincenzo Viviani, allievo di Galileo. Mancano, ovviamente, le opere che erano state condannate all'Indice dei libri proibiti: il *Dialogo sopra i massimi sistemi* e la *Lettera a Cristina di Lorena*.

Biblioteca del Senato della Repubblica - Roma

## L'illustrazione del libro scientifico e Stefano Della Bella

Molti furono gli artisti, anche celebri, che nel corso dei secoli si occuparono di illustrazione scientifica, si pensi per esempio al ruolo svolto da Leonardo, Michelangelo e Cellini per la storia dell'anatomia. L'illustrazione astronomica ebbe uno dei suoi massimi esponenti in Albrecht Dürer, cui si deve, tra le altre opere, la rappresentazione di due splendidi emisferi celesti con le relative costellazioni (Norimberga, 1515). Anche Stefano Della Bella, merita spesso una menzione tra gli artisti che fecero grande l'illustrazione del libro scientifico, grazie alle celebri antiporte della prima edizione del *Dialogo* (Firenze, 1632) e della prima raccolta delle *Opere* (Bologna, 1656). In entrambi i casi è evidente come l'incarico assegnato a Della Bella fosse strettamente legato al suo rapporto con la famiglia Medici. Entrambe le edizioni, infatti erano state dedicate al Granduca di Toscana, ed in qualche modo era ovvio rivolgersi, per dargli maggior

pregio, ad un artista la cui attività era profondamente legata alla committenza medicea. Stefano Della Bella era nato a Firenze nel 1610 e qui aveva iniziato la sua carriera artistica grazie al mecenatismo di Lorenzo de' Medici. Fu poi lo stesso Lorenzo ad inviarlo a Roma, con un assegno mensile di sei scudi, perché potesse ammirare e studiare da vicino i luoghi dell'antichità classica, soggetto in seguito di numerose sue incisioni. Nel 1639 a seguito dell'ambasciatore mediceo presso la corte di Luigi XIII partì per Parigi dove rimase, in costante relazione con i Medici, fino al suo ritorno in Italia nel 1650. Dopo essersi trattenuto circa due anni a Roma, tornò nella città natia dove svolse per un certo periodo, su incarico del granduca Ferdinando II, il ruolo di insegnante di disegno del principe Cosimo, e dove continuò la sua attività artistica per conto proprio e per la famiglia Medici fino alla morte, avvenuta nel 1664.



## Le riedizioni settecentesche

*Opere di Galileo Galilei nobile fiorentino ... Nuova edizione coll'aggiunta di varj trattati dell'istesso autore non più dati alle stampe.*

In Firenze : nella Stamp.  
di S.A.R. per Gio. Gaetano Tartini  
e Santi Franchi, 1718.

3 v. : ill. ; 4°.

Antiporta calcografica con ritratto dell'autore inciso da artista anonimo. Sul frontespizio generale dei 3 volumi, stampato in rosso e nero, vignetta calcografica in funzione di marca tipografica, la Toscana e i suoi simboli, il leone, l'Arno, la cupola e il campanile del Duomo di Firenze. Numerose illustrazioni xilografiche nel testo, tabelle, diagrammi, figure geometriche e astronomiche.

Nel XVIII secolo videro la luce due diverse edizioni delle *Opere* di Galileo. La prima è quella pubblicata a Firenze nel 1718, curata da Tommaso Buonaventuri, che vi premette una "Prefazione universale", e corredata dalle note del matematico Guido Grandi. I primi due volumi, dei tre che compongono l'edizione, riproducono i testi pubblicati nel 1656 a Bologna; il terzo invece raccoglie scritti inediti provenienti principalmente da Jacopo Panzanini, erede di Vincenzo Viviani. Anche in questa edizione mancano il *Dialogo* e la *Lettura a Cristina di Lorena*; per la prima volta, invece, i Discorsi sono accompagnati anche dalla giornata Sesta, *Della forza della percossa* e dalla Giornata Quinta, *Sopra le definizioni delle proporzioni di Euclide*.

Biblioteca del Senato della Repubblica - Roma

*Dialogo di Galileo Galilei, dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico, e copernicano. Proponendo indeterminatamente le ragioni filosofiche, e naturali tanto per l'una, quanto per l'altra parte. In questa impressione migliorato ed accresciuto sopra l'esemplare dell'autore stesso.*

In Padova : nella stamperia  
del Seminario, appresso Gio.  
Manfrè, 1744.

[8], 342, [2] p. : ill. ; 4°.

Tomo quarto dell'ultima edizione settecentesca delle *Opere* di Galileo Galilei, stampate nel 1744, a Padova, nella Stamperia del Seminario sotto la direzione di Giuseppe Toaldo. Per la prima volta dopo la condanna all'Indice del 1633, si ripubblica il *Dialogo sopra i massimi sistemi*. Al capolavoro galileiano, tuttavia, è cautelativamente premesso dai curatori il testo della condanna della Congregazione e l'abiura pronunciata da Galileo.

Esemplare proveniente dalla collezione della Fondazione Biblioteca di via Senato - Milano

## La rappresentazione simbolica della Toscana e l'*Iconologia* di Cesare Ripa

A chiarimento della rappresentazione simbolica del Granducato di Toscana e del fiume Arno, ricorriamo all'*Iconologia* di Cesare Ripa, repertorio di soggetti allegorici, che godette tra Sei e Settecento di grande fortuna tra artisti figurativi, poeti e soggettisti. Edito per la prima volta a Roma nel 1593, fu poi più volte ripubblicato nel corso del XVII e del XVIII secolo, con un ricco corredo di xilografie, per insegnare a varie categorie d'artisti, a rendere "in figura" qualità, affetti, passioni, vizi e virtù mediante i tratti esteriori e "accidentali" della figura umana. Ripa così si esprime alle voci Toscana e Arno: "Toscana. Una bellissima donna di ricchi panni vestita, sopra de' quali haverà il manto del Gran ducato di velluto rosso federato di armellini... vi saranno l'Arno fiume, cioè un vecchio con barba e capelli lunghi, & che giacendo sia posato con un gomito sopra un'urna, della quale esca acqua, haverà il detto fiume cinto il capo da una ghirlanda di faggio, & a canto vi sarà a giacere un leone... che dinota l'antico nome di Fiorenza, principal città della Toscana per mezzo della quale passa l'Arno. Dicesi che altre volte i fiorentini si elessero per loro insegn... fra gl'animali il leone, si come re di tutti gli animali."



A cura di Sandro Bulgarelli,  
Alessandra Casamassima, Francesco Gentiloni  
e Maria Paola Mascia.

Progetto Grafico: HaunagDesign.

Si ringrazia la Fondazione Biblioteca di via Senato  
per il prestito di alcune prime edizioni di opere di Galilei.



Biblioteca del Senato  
“Giovanni Spadolini”

Piazza della Minerva, 38  
00186 Roma  
[www.senato.it/biblioteca](http://www.senato.it/biblioteca)