



Ritratto di Papa Urbano VIII Barberini, opera di Pietro da Cortona

costanti nella nostra opinione, ma non già per ciechi o per ignoranti dell'umane discipline».^[66]

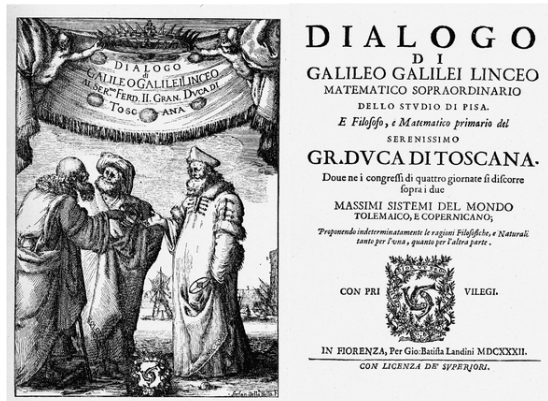
Reso formale omaggio all'ortodossia cattolica, nella sua risposta Galileo dovrà confutare le argomentazioni anticopernicane dell'Ingoli senza proporre quel modello astronomico, né rispondere alle argomentazioni teologiche.^[67] così, all'argomento che il centro dell'universo è il luogo «più inferiore» e dev'essere occupato dalla Terra perché questa è il corpo «più crasso» di ogni altro corpo celeste, Galileo obietta che non esiste nell'universo un unico luogo inferiore, ma tanti quanti sono i centri di ogni singolo corpo: «noi aremo nell'università del mondo tanti centri e tanti luoghi inferiori e superiori, quanti sono i globi mondani e gli orbi che intorno a diversi punti si raggiano».^[68] Quanto poi all'idea che la Terra sia il più «crasso» dei corpi celesti, «né io né voi sappiamo, né possiamo sicuramente sapere»,^[69] poiché nessuna esperienza lo dimostra.

Hanno fatto dibattere gli studiosi le affermazioni sulla molteplicità dei centri e il noto passo: «è ancora indeciso (e credo che sarà sempre tra le scienze umane) se l'universo sia finito o pure infinito [...] la mente mia non si sa accomodare a concepirlo né finito né infinito»,^[70] sulla reale opinione avuta da Galileo. È possibile che Galileo sia stato spinto «a praticare la virtù della prudenza», ben conoscendo la sorte subita da Bruno pochi de-

cenni prima e quella del *De revolutionibus* copernicano, oltre, naturalmente, la sua stessa vicenda, più tardi nel 1633. Giordano Bruno non viene da lui mai menzionato, né negli scritti né nelle lettere. È però anche possibile che questo problema, come in generale quelli di cosmologia e anche di meccanica celeste, non avesse per lui un grande interesse.^[71]

Nella *Lettera* Galileo enuncia per la prima volta quello che sarà chiamato il *principio della relatività galileiana*: alla comune obiezione portata dai sostenitori della immobilità della Terra, consistente nell'osservazione che i gravi cadono perpendicolarmente sulla superficie terrestre, anziché obliquamente, come apparentemente dovrebbe avvenire se la Terra si muovesse, Galileo risponde portando l'esperienza della nave nella quale, sia essa in movimento uniforme o sia ferma, i fenomeni di caduta o, in generale, dei moti dei corpi in essa contenuti, si verificano esattamente nello stesso modo, perché «il moto universale della nave, essendo comunicato all'aria ed a tutte quelle cose che in essa vengono contenute, e non essendo contrario alla naturale inclinazione di quelle, in loro indelebilmente si conserva».^[72]

1.5.6 Il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*



Il *Dialogo sopra i due massimi sistemi*

Nello stesso 1624 Galileo cominciò il suo nuovo lavoro, un *Dialogo* che, confrontando le diverse opinioni degli interlocutori, gli avrebbe consentito di esporre le varie teorie correnti sulla cosmologia – e dunque anche quella copernicana – senza mostrare di impegnarsi personalmente a favore di nessuna di esse.

Ragioni di salute e familiari prolungarono la stesura dell'opera fino al 1630: dovette prendersi cura della numerosa famiglia del fratello Michelangelo, mentre il figlio Vincenzo, laureatosi in legge a Pisa nel 1628, si sposò l'anno dopo con Sestilia Bocchineri, sorella di Geri Bocchineri, uno dei segretari del duca Ferdinando, e di Alessandra, che avrà una qualche parte negli ultimi anni della vita del Nostro. Per esaudire il desiderio della figlia Maria Celeste, monaca ad Arcetri, di averlo più vi-

cino, affittò vicino al convento il villino «Il Gioiello». Dopo non poche vicissitudini per ottenere l'*imprimatur* ecclesiastico, l'opera venne pubblicata nel 1632.

Nel *Dialogo* i due massimi sistemi messi a confronto sono quello tolemaico e quello copernicano – Galileo esclude così dalla discussione l'ipotesi recente di **Tycho Brahe** – e tre sono i protagonisti: due sono personaggi reali, amici di Galileo, e all'epoca già defunti, il fiorentino **Filippo Salviati** (1582-1614) e il veneziano **Gianfrancesco Sagredo** (1571-1620), nella cui casa si fingono tenute le conversazioni, mentre il terzo protagonista è **Simplicio**, un personaggio inventato che richiama nel nome un noto, antico commentatore di Aristotele, oltre a sottintendere il suo semplicismo scientifico. Egli è il sostenitore del sistema tolemaico, mentre l'opposizione copernicana è sostenuta dal Salviati e, svolgendo una funzione più neutrale, dal Sagredo, che finisce però per simpatizzare per l'ipotesi copernicana.

1.5.7 Il processo, l'abiura e la condanna (Roma, 1633)

L'opera ricevette molti elogi, tra i quali quelli di **Benedetto Castelli**, di **Fulgenzio Micanzio**, collaboratore e biografo di **Paolo Sarpi**, e di **Tommaso Campanella**, ma già nell'agosto 1632 si diffusero le voci di una proibizione del libro: il Maestro del Sacro Palazzo Niccolò Riccardi aveva scritto il 25 luglio all'inquisitore di Firenze Clemente Egidi che per ordine del Papa il libro non doveva più essere diffuso; il 7 agosto gli chiedeva di rintracciare le copie già vendute e di sequestrarle. Il 5 settembre, secondo l'ambasciatore fiorentino Francesco Niccolini, il Papa adirato accusò Galileo di aver raggirato i ministri che avevano autorizzato la pubblicazione dell'opera. Il 23 settembre l'Inquisizione romana sollecitava quella fiorentina di notificare a Galileo l'ordine di comparire a Roma entro il mese di ottobre davanti al Commissario generale del Sant'Uffizio». Galileo, in parte perché malato, in parte perché spera che la questione possa aggiustarsi in qualche modo senza l'apertura del processo, ritarda per tre mesi la partenza; di fronte alla minacciosa insistenza del Sant'Uffizio, il 20 gennaio 1633 parte per Roma in lettiga.



Joseph-Nicolas Robert-Fleury: Il processo di Galilei

Il processo cominciò il 12 aprile, con il primo interrogatorio di Galileo, al quale il commissario inquisitore, il domenicano **Vincenzo Maculano**, contestò di aver ricevuto, il 26 febbraio 1616, un «precetto» con il quale il cardinale Bellarmino gli avrebbe intimato di abbandonare la teoria copernicana, di non sostenerla in nessun modo e di non insegnarla.

Quel precetto, se mai fu effettivamente mostrato a Galileo nel febbraio del 1616 e se non si tratti persino di un falso costruito ad arte, non reca alcuna firma, né del Bellarmino, né dei testimoni, né di Galileo stesso. Nel maggio successivo Galileo aveva ricevuto la nota lettera del Bellarmino nella quale «si contiene che la dottrina attribuita al Copernico, che la terra si muova intorno al sole e che il sole stia nel centro del mondo senza muoversi da oriente ad occidente, sia contraria alle Sacre Scritture, e però non si possa difendere né tenere». Nella lettera non si menziona esplicitamente il divieto di insegnare la dottrina copernicana, pur nei limiti di una semplice ipotesi scientifica.

Nell'interrogatorio Galileo negò di aver avuto conoscenza del precetto e sostenne di non ricordare che nella dichiarazione del Bellarmino vi fossero le parole *quovis modo* (in qualsiasi modo) e *nec docere* (non insegnare). Incalzato dall'inquisitore, Galileo non solo ammise di non avere detto «cosa alcuna del sodetto precetto», ma anzi arrivò a sostenere che «nel detto libro io mostro il contrario di detta opinione del Copernico, e che le ragioni di esso Copernico sono invalide e non concludenti».^[73] Concluso il primo interrogatorio: Galileo fu trattenuto, «pur sotto strettissima sorveglianza», in tre stanze del palazzo dell'Inquisizione, «con ampia e libera facoltà di passeggiare».^[74]

La Congregazione del Santo Uffizio, riunitasi il 21 aprile, stabilì che nel *Dialogo* di Galileo «si difenda, e s'insegnino l'opinione riprouata, e dannata dalla Chiesa, et però che l'autore si renda sospetto anco di tenerla».^[75] Galileo, nuovamente interrogato il 30 aprile, dichiarò di aver riletto in quei giorni il suo *Dialogo* «quasi come scrittura nova e di altro autore», ammettendo che un lettore che non conoscesse intimamente l'autore avrebbe avuto l'impressione che egli avesse voluto avvalorare la teoria copernicana. Scusandosi con l'inquisitore per «un errore tanto alieno dalla mia intentione», si offrì di «ripigliar gli argomenti già recati a favore della detta opinione falsa e dannata, e confutargli in quel più efficace modo che da Dio benedetto mi verrà somministrato».^[76]

Nel costituito del successivo 10 maggio Galileo spiegò che la lettera del Bellarmino (dove non era prescritto il divieto di insegnare la dottrina copernicana) gli aveva fatto dimenticare il precetto dove invece quel divieto era intimato, e giustificò i «mancamenti» del suo *Dialogo* come dovuti unicamente alla «vana ambizione e compiacimento di comparire arguto oltre al comune de' popolari scrittori, inavertentemente scorsomi dalla penna», dichiarandosi nuovamente pronto a correggere il suo libro.



La prigionia di Galileo immaginata da Jean Laurent

Per concludere il processo, l'Inquisizione doveva verificare la sincerità dell'affermazione di Galileo di «non tenere la dannata opinione»: a questo scopo, il 16 giugno la Congregazione stabilì che «Galileo fosse interrogato sulla sua intenzione, anche comminandogli la tortura e se l'avesse sostenuta, previa abiura *de vehementi* di fronte alla Congregazione, fosse condannato al carcere ad arbitrio della Santa Congregazione, con l'ingiunzione di non trattare più, né per scritto né verbalmente, sulla mobilità della Terra e sull'immobilità del Sole».^[77]

Il 21 giugno Galileo fu interrogato per l'ultima volta: alla domanda se tenesse ancora, o avesse tenuto in passato, e per quanto tempo, la teoria della centralità del Sole, Galilei rispose che un tempo aveva ritenuto le opinioni di Tolomeo e di Copernico entrambe «disputabili, perché o l'una o l'altra poteva esser vera in natura», ma dopo la proibizione del 1616, sostenne di tenere, da allora e tuttora, «per verissima e indubitata l'opinione di Tolomeo». Richiesto di spiegare perché mai avesse allora difeso l'opinione di Copernico nel suo *Dialogo*, Galileo rispose di aver voluto soltanto spiegare le ragioni delle due opinioni, convinto che nessuna avesse forza dimostrativa, così che «per procedere con sicurezza si dovesse ricorrere alla determinazione di più sublimi dottrine». All'insistenza dell'inquisitore di dire la verità, altrimenti si sarebbe agito «contro di lui con gli opportuni rimedi di diritto e di fatto», Galileo negò di aver mai sostenuto l'opinione di Copernico: «del resto, son qua nelle loro mani; facciano quello gli piace». All'esplicita minaccia di ricorrere alla tortura, Galileo rispose soltanto: «Io son qua per far l'obediienza, e non ho tenuta questa opinione do-

po la determinazione fatta, come ho detto». Il verbale del costituito conclude che, «non potendosi avere niente altro in esecuzione del decreto, avuta la sua sottoscrizione, fu rimandato al suo luogo».^[78]

Il giorno dopo, 22 giugno, nella sala capitolare del convento domenicano di Santa Maria sopra Minerva, presente e inginocchiato Galileo, fu emessa la sentenza dai cardinali Gaspare Borgia, Felice Centini, Guido Bentivoglio, Desiderio Scaglia, Antonio e Francesco Barberini, Laudivio Zacchia, Berlinghiero Gessi, Fabrizio Verospi e Marzio Ginetti, «inquisitori generali contro l'eretica pravità», nella quale si riassumeva la lunga vicenda del contrasto fra Galileo e la dottrina della Chiesa, cominciata dal 1615 con lo scritto *Delle macchie solari* e l'opposizione dei teologi nel 1616 al modello Copernicano. Nella sentenza si sosteneva poi che il documento ricevuto nel febbraio 1616 fosse una effettiva ammonizione a non difendere o insegnare la teoria copernicana.

Ricordato che egli scrisse poi il suo *Dialogo* «senza però significare a quelli che ti diedero simile facoltà, che tu avevi precepto di non tenere, difendere né insegnare in qualsivoglia modo tale dottrina», nella sentenza si sottolineava che il libro insegna la dottrina copernicana; quanto alle personali convinzioni di Galileo, nel processo fu ritenuto «necessario venir contro di te al rigoroso esame, nel quale [...] rispondesti cattolicamente».^[79] Essendosi reso pertanto «veementemente sospetto d'eresia», Galileo era incorso nelle censure e pene previste «contro simili delinquenti».

Imposta l'abiura «con cuor sincero e fede non finta» e proibito il *Dialogo*, Galilei venne condannato al «carcere formale ad arbitrio nostro» e alla «pena salutare» della recita settimanale dei sette salmi penitenziali per tre anni,^[80] riservandosi l'Inquisizione di «moderare, mutare o levar in tutto o parte» le pene e le penitenze.^[81]

Se la leggenda della frase di Galileo, «E pur si muove»,^[82] pronunciata appena dopo l'abiura, serve a suggerire la sua intatta convinzione della validità del modello copernicano, la conclusione del processo segnava la sconfitta del suo programma di diffusione della nuova metodologia scientifica, fondata sull'osservazione rigorosa dei fatti e sulla loro verifica sperimentale – contro la vecchia scienza che produce «esperienze come fatte e rispondenti al suo bisogno senza averle mai né fatte né osservate»^[83] – e contro i pregiudizi del *senso comune*, che spesso induce a ritenere reale qualunque apparenza: un programma di rinnovamento scientifico, che insegnava «a non aver più fiducia nell'autorità, nella tradizione e nel senso comune», che voleva «insegnare a pensare».^[84]

1.6 Gli ultimi anni (1633-1642)

La sentenza di condanna prevedeva un periodo di carcere a discrezione del Sant'Uffizio e l'obbligo di recitare per tre anni, una volta alla settimana, i *salmi penitenziali*. Il rigore letterale fu mitigato nei fatti: la prigionia

consistette nel soggiorno coatto per cinque mesi presso la residenza romana dell'ambasciatore del Granduca di Toscana, Francesco Niccolini, a Trinità dei Monti e di qui, nella casa dell'arcivescovo Ascanio Piccolomini a Siena, su richiesta di questi. Quanto ai salmi penitenziali, Galileo incaricò di recitarli, con il consenso della Chiesa, la figlia Maria Celeste.^[85] A Siena il Piccolomini favorì Galileo permettendogli di incontrare personalità della città e di dibattere questioni scientifiche. A seguito di una lettera anonima che denunciò l'operato dell'arcivescovo e dello stesso Galileo,^[86] il Sant'Uffizio provvide, accogliendo una stessa richiesta avanzata in precedenza da Galilei, a confinarlo nell'isolata villa («Il Gioiello») che lo scienziato possedeva nella campagna di Arcetri.^[87] Nell'ordine del 1° dicembre 1633 si intimava a Galileo di «stare da solo, di non chiamare né di ricevere alcuno, per il tempo ad arbitrio di Sua Santità».^[88] Solo i familiari potevano fargli visita, dietro preventiva autorizzazione: anche per questo motivo gli fu particolarmente dolorosa la perdita della figlia suor Maria Celeste, l'unica con cui avesse mantenuto legami, avvenuta il 2 aprile 1634.

Poté tuttavia mantenere corrispondenza con amici ed estimatori, anche fuori d'Italia: a Elia Diodati, a Parigi, scrisse il 7 marzo 1634, consolandosi delle sue sventure che «l'invidia e la malignità mi hanno machinato contro» con la considerazione che «l'infamia ricade sopra i traditori e i costituiti nel più sublime grado dell'ignoranza». Dal Diodati seppa della traduzione in latino che Matthias Bernegger andava facendo a Strasburgo del suo *Dialogo* e gli riferì di «un tal Antonio Rocco [...] purissimo peripatetico, e remotissimo dall'intender nulla né di matematica né d'astronomia» che scriveva a Venezia «mordacità e contumelie» contro di lui. Questa, e altre lettere, dimostrano quanto poco Galileo avesse rinnegato le proprie convinzioni copernicane.

1.6.1 I Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze (1638)

Dopo il processo del 1633 Galileo scrisse e pubblicò in Olanda^[89] nel 1638 un grande trattato scientifico dal titolo *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti la meccanica e i moti locali* grazie al quale lo si considera il padre della scienza moderna. È organizzato come un dialogo che si svolge in quattro giornate fra i tre medesimi protagonisti del precedente *Dialogo dei massimi sistemi* (Sagredo, Salviati e Simplicio).

Nella prima giornata, Galileo tratta della resistenza dei materiali: la diversa resistenza deve essere legata alla struttura della particolare materia e Galileo, pur senza pretendere di pervenire a una spiegazione del problema, affronta l'interpretazione atomistica di Democrito, considerandola un'ipotesi capace di rendere conto di fenomeni fisici. In particolare, la possibilità dell'esistenza del vuoto – prevista da Democrito – viene ritenuta una seria ipotesi scientifica e nel vuoto – ossia nell'inesistenza di un qualunque mezzo in grado di opporre resistenza – Galileo



Discorsi e dimostrazioni matematiche

leo sostiene giustamente che tutti i corpi «discenderebbero con eguale velocità», in opposizione con la scienza contemporanea che riteneva l'impossibilità del moto nel vuoto.

Dopo aver trattato della statica e della leva nella seconda giornata, nella terza e nella quarta si occupa della dinamica, stabilendo le leggi del moto uniforme, del moto naturalmente accelerato e del moto uniformemente accelerato e delle oscillazioni del pendolo.

1.6.2 Un'affettuosa corrispondenza

Negli ultimi anni di vita, Galilei intraprende un'affettuosa corrispondenza con Alessandra Bocchineri.^[90] La famiglia Bocchineri di Prato aveva dato nel 1629 una giovane, di nome Sestilia, sorella di Alessandra, per moglie al figlio di Galilei, Vincenzo.

Quando Galilei, nel 1630, ormai sessantaseienne, incontra Alessandra,^[91] questa è una donna di 33 anni che si è affinata e ha coltivato la sua intelligenza come dama d'onore della imperatrice Eleonora Gonzaga presso la corte viennese dove conosce e sposa Giovanni Francesco Buonamici, un importante diplomatico che diventerà buon amico di Galilei.

Nella corrispondenza Alessandra e Galilei si scambiano numerosi inviti per incontrarsi e Galilei non manca di elogiare l'intelligenza della donna dato che «si rare si trovano donne che tanto sensatamente discorrono come ella fa».^{[92][93][94]} Con la cecità e l'aggravarsi delle condizioni di salute^[95] lo scienziato fiorentino è costretto talvolta a rifiutare gli inviti «non solo per le molte indisposizioni che mi tengono oppresso in questa mia gravissima età, ma perché son ritenuto ancora in carcere, per quelle cause che benissimo son note».^{[96][97]}

L'ultima lettera mandata ad Alessandra nel 20 dicembre

del 1641 di “non voluntaria brevità”^[98] precede di poco la morte di Galilei che sopraggiungerà 15 giorni dopo nella notte dell'8 gennaio 1642 ad Arcetri, assistito da Viviani e Torricelli.

1.7 Dopo la morte



La tomba di Galilei nella basilica di Santa Croce, Firenze

Galilei venne tumulato nella Basilica di Santa Croce a Firenze insieme ad altri grandi come Machiavelli e Michelangelo ma non fu possibile innalzargli l'«augusto e sontuoso deposito» desiderato dai discepoli, perché il 25 gennaio il nipote di Urbano VIII, il cardinale Francesco Barberini, scrisse all'inquisitore di Firenze Giovanni Muzzarelli di «far passare all'orecchie del Gran Duca che non è bene frabricare mausolei al cadavero di colui che è stato penitentiato nel Tribunale della Santa Inquisitione, ed è morto mentre durava la penitenza [...] nell'epitaffio o iscrizione che si porrà nel sepolcro, non si leggano parole tali che possano offendere la reputatione di questo Tribunale. La medesima avvertenza dovrà pur ella avere con chi reciterà l'oratione funebre [...]».

La Chiesa mantenne la sorveglianza anche nei confronti degli allievi di Galileo: quando questi diedero vita all'*Accademia del Cimento*, essa intervenne presso il Granduca e l'Accademia fu sciolta nel 1667.^[99] Soltanto nel 1737, Galileo Galilei fu onorato con un monumento funebre in Santa Croce, che sarà celebrato da Ugo Foscolo.^[100]

2 Eliocentrismo, scienza e teologia

2.1 La dottrina galileiana delle due verità

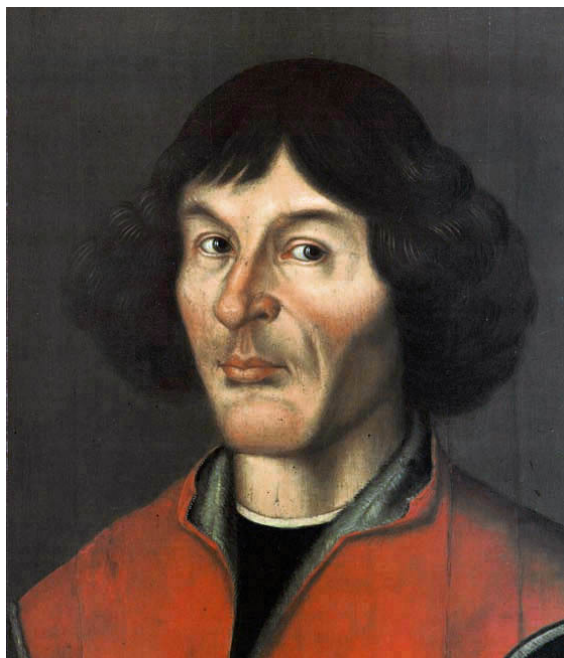
Convinto della correttezza della cosmologia copernicana, Galileo era ben consapevole che essa era ritenuta in contraddizione con il testo biblico e la tradizione dei Padri della Chiesa, che sostenevano invece una concezione geocentrica dell'universo. Poiché la Chiesa considerava le Sacre Scritture ispirate dallo Spirito Santo, la teoria eliocentrica poteva essere accettata, fino a prova contraria, soltanto come semplice ipotesi (*ex suppositione*) o modello matematico, senza alcuna attinenza con la reale posizione dei corpi celesti.^[101] Proprio a questa condizione il *De revolutionibus orbium coelestium* di Copernico non era stato condannato dalle autorità ecclesiastiche e menzionato nell'Indice dei libri proibiti, almeno fino al 1620.^[102]



Benedetto Castelli

Galileo, intellettuale cattolico, si inserì nel dibattito sul rapporto fra scienza e fede con la lettera a padre Benedetto Castelli del 1613. Egli difese il modello copernicano sostenendo che esistono due verità necessariamente non in contraddizione o in conflitto fra loro. La Bibbia è certamente un testo sacro di ispirazione divina e dello Spirito Santo, ma comunque scritto in un preciso momento storico con lo scopo di orientare il lettore verso la comprensione della vera religione. Per questa ragione, come già avevano sostenuto molti esegeti tra i quali Lutero e Keplero, i fatti della Bibbia sono stati necessariamente scritti in modo tale da poter essere compresi anche dagli antichi e dalla gente comune. Occorre quindi discernere, come già sostenuto da Agostino d'Ippona,^[103] il messaggio propriamente religioso dalla descrizione, storicamente connotata ed inevitabilmente narrativa e didascalica, di fatti, episodi e personaggi:

Il noto episodio della richiesta di Giosuè a Dio di fermare il Sole per prolungare il giorno era usato in ambito ecclesiastico a sostegno del sistema geocentrico. Galileo sostenne invece che in quel modo il giorno non si sarebbe allungato, in quanto nel sistema tolemaico la rotazio-



Niccolò Copernico

ne diurna (giorno/notte) non dipende dal Sole, ma dalla rotazione del *Primum Mobile*. La Bibbia deve essere reinterpretata e «bisogna alterar il senso delle parole, e dire che quando la Scrittura dice che Iddio fermò il Sole, voleva dire che fermò 'l primo mobile, ma che, per accomodarsi alla capacità di quei che sono a fatica idonei a intender il nascere e 'l tramontar del Sole, ella dicesse al contrario di quel che avrebbe detto parlando a uomini sensati».^[104] Invece, secondo Galileo, nel sistema copernicano la rotazione del Sole sul proprio asse provoca sia la rivoluzione della Terra attorno al Sole, sia la rotazione diurna (giorno/notte) della Terra attorno all'asse terrestre (ipotesi poi mostratesi entrambe errate). Quindi, scrive Galileo, l'episodio biblico «ci mostra manifestamente la falsità e impossibilità del mondano sistema Aristotelico e Tolemaico, e all'incontro benissimo s'accomoda co 'l Copernicano».^[105] Infatti se Dio avesse fermato il Sole assecondando la richiesta di Giosuè, ne avrebbe necessariamente bloccato la rotazione assiale (unico suo movimento previsto nel sistema copernicano), provocando di conseguenza - secondo Galileo - l'arresto sia della (ininfluente) rivoluzione annuale, sia della rotazione terrestre diurna prolungando quindi la durata del giorno.

Galileo fece analoghe considerazioni in lettere indirizzate al fiorentino monsignor Piero Dini e alla granduchessa **Cristina di Lorena**, le quali destarono preoccupazione negli ambienti conservatori per le idee innovative, il carattere polemico e l'ardimento coi quali lo scienziato sosteneva che alcuni passi della Bibbia dovessero venir reinterpretati alla luce del sistema copernicano, all'epoca non ancora dimostrato.

Circa il rapporto tra scienza e teologia, celebre è la sua frase: «intesi da persona ecclesiastica costituita in emi-

nentissimo grado, l'intenzione dello Spirito Santo essere d'insegnarci come si vadia al cielo, e non come vadia il cielo»,^[106] usualmente attribuita al cardinale **Cesare Baronio**.^[107] Si noti che, applicando tale criterio, Galileo non avrebbe potuto usare il passo biblico di Giosuè per cercare di dimostrare un presunto accordo tra testo sacro e sistema copernicano, e la supposta contraddizione tra la Bibbia e il modello tolemaico. Deriva invece proprio da tale criterio la visione galileiana secondo la quale esistono due sorgenti di conoscenza ("libri"), che sono in grado di rivelare la stessa verità che proviene da Dio. Il primo è la *Bibbia*, scritta in termini comprensibili al *volgo*, che ha essenzialmente valore salvifico e di redenzione dell'anima, e richiede quindi un'attenta interpretazione delle affermazioni relative ai fenomeni naturali che in essa sono descritti. Il secondo è «questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), [...] scritto in lingua matematica»,^[108] che va letto secondo la razionalità scientifica e non va *posposto* al primo ma, per essere ben interpretato, deve essere studiato con gli strumenti di cui il medesimo Dio della Bibbia ci ha dotati: *sensi, discorso e intelletto*:

Ritratto di Cristina di Lorena, *Santi di Tito* (Siena, Palazzo Pubblico).

Sempre nella lettera alla granduchessa Cristina di Lorena del 1615, alla domanda se la teologia potesse ancora essere concepita come la regina delle scienze, Galilei rispose che l'oggetto di cui trattava la teologia la rendeva d'importanza primaria, ma che questa non poteva pretendere di pronunciare giudizi nel campo delle verità della scienza. Al contrario, se un certo fatto o fenomeno scientificamente dimostrato non si accorda con i testi sacri, allora sono questi che devono essere rilette alla luce dei nuovi progressi e delle nuove scoperte.^[109]

Secondo la dottrina galileiana delle due verità non vi può essere, in definitiva, disaccordo tra vera scienza e vera fede essendo, per definizione, entrambe vere. Ma, in caso di apparente contraddizione su fatti naturali, occorre modificare l'interpretazione del testo sacro per adeguarla alle conoscenze scientifiche più aggiornate.

La posizione della Chiesa al riguardo non differiva sostanzialmente da quella di Galileo: con molte più cautele, anche la Chiesa cattolica ammetteva la necessità di rivedere l'interpretazione delle sacre scritture alla luce di fatti nuovi e nuove conoscenze solidamente comprovate.^[110] Ma nel caso del sistema copernicano, il cardinal **Roberto Bellarmino** e molti altri teologi cattolici sostennero, ragionevolmente, che non vi fossero prove conclusive a suo favore.^[111]

La mancata osservazione, con gli strumenti allora disponibili, della **parallasse stellare** (che si sarebbe dovuta riscontrare come effetto dello spostamento della Terra rispetto al cielo delle stelle fisse) costituiva invece, all'epoca, evidenza contraria alla teoria eliocentrica.^[113] In tale contesto, la Chiesa ammetteva quindi che si parlasse del modello copernicano solo *ex suppositione* (come ipotesi matematica). La difesa di Galileo *ex professo* (con cognizione di causa e competenza, di proposito e intenzionalmente) della teoria copernicana quale reale descrizione fisica del sistema solare e delle orbite dei corpi celesti si scontrò quindi, inevitabilmente, con la posizione ufficiale della Chiesa cattolica. Tale contrapposizione sfociò nel processo a **Galileo Galilei** del 1633, che si concluse con la condanna^[114] per *eresia* e l'*abiura*^[115] forzata delle sue concezioni astronomiche.

2.2 Riabilitazione da parte della Chiesa cattolica

Al di là dal **giudizio storico**, giuridico e morale sulla condanna a Galileo, le questioni di carattere epistemologico e di ermeneutica biblica che furono al centro del processo sono state oggetto di riflessione da parte di innumerevoli pensatori moderni, che spesso hanno citato la vicenda di Galileo per esemplificare, talora in termini volutamente paradossali, il loro pensiero in merito a tali questioni. Ad esempio, il filosofo austriaco **Paul Feyerabend**, sostenitore di una *teoria anarchica della conoscenza*, sostenne:

Nel corso dei secoli che seguirono la Chiesa modificò la propria posizione nei confronti di Galilei: nel 1734 il Sant'Uffizio concesse l'erezione di un mausoleo in suo onore nella chiesa di Santa Croce in Firenze; **Benedetto XIV** nel 1757 tolse dall'Indice i libri che insegnavano il moto della Terra, con ciò ufficializzando quanto già di fatto aveva fatto **papa Alessandro VII** nel 1664 con il ritiro del Decreto del 1616. La definitiva autorizzazione all'insegnamento del moto della Terra e dell'immobilità del Sole arrivò con un decreto della Sacra Congrega-

zione dell'inquisizione approvato da **Papa Pio VII** il 25 settembre 1822.

Nel 1968 **papa Paolo VI** fece avviare la revisione del processo e con l'intento di porre una parola definitiva riguardo a queste polemiche **Papa Giovanni Paolo II** il 3 luglio 1981, auspicò che fosse intrapresa una ricerca interdisciplinare sui difficili rapporti di Galileo con la Chiesa e istituì una Commissione Pontificia per lo studio della controversia tolemaico-copernicana del XVI e del XVII secolo, nella quale il caso Galilei si inserisce.

Dopo ben tredici anni di dibattito, il 31 ottobre 1992, la Chiesa chiarì la sua interpretazione sulla questione teologica scientifica galileiana riconoscendo che la condanna di Galileo Galilei fu dovuta alla sua ostinazione nel non voler accogliere l'invito della Chiesa a considerare le sue scoperte come semplici ipotesi non comprovate e, d'altra parte, alla «mancanza di perspicacia», ovvero di intelligenza e lungimiranza, dei teologi che lo condannarono.^[7] Come disse infatti Giovanni Paolo II:

3 Galilei e la scienza

«La storia del pensiero scientifico del Medioevo e del Rinascimento, che si comincia ora a comprendere un po' meglio, si può dividere in due periodi, o meglio, perché l'ordine cronologico corrisponde solo molto approssimativamente a questa divisione, si può dividere, grosso modo, in tre fasi o epoche, corrispondenti successivamente a tre differenti correnti di pensiero: prima la fisica aristotelica; poi la fisica dell'*impetus*, iniziata, come ogni altra cosa, dai Greci ed elaborata dalla corrente dei Nominalisti parigini del XIV secolo; e infine la fisica moderna, archimedeica e galileiana.»^[117]

Fra le maggiori scoperte che Galilei fece guidato dagli esperimenti, si annoverano il **principio di relatività**, la scoperta delle quattro lune principali di Giove, dette appunto satelliti galileiani (**Io**, **Europa**, **Ganimede** e **Callisto**), il **principio di inerzia**.

Compì anche studi sul moto di caduta dei gravi e riflettendo sui moti lungo i piani inclinati scoprì il problema del *tempo minimo* nella caduta dei corpi materiali, e studiò varie traiettorie, tra cui la **spirale paraboloide** e la **cicloide**.

Nell'ambito delle sue ricerche di **matematica** si avvicinò alle proprietà dell'**infinito** introducendo il celebre **paradosso di Galileo**.^[118] Nel 1640 Galilei incoraggiò il suo allievo **Bonaventura Cavalieri** a sviluppare le idee del maestro e di altri sulla geometria con il **metodo degli indivisibili**, per determinare aree e volumi: questo metodo rappresentò una tappa fondamentale per l'elaborazione del **calcolo infinitesimale**.

3.1 La nascita della scienza moderna