

SCUOLA DI SCIENZE
Corso di Laurea Magistrale in Matematica

LE MATEMATICHE
NELLA
COMPAGNIA DI GESÙ

Tesi di Laurea in Storia della Matematica

Relatrice:
Prof.ssa
Silvia Benvenuti

Presentata da:
Giuseppe Bianco

VI Sessione
Anno Accademico 2019/2020

Indice

1	La novità della Compagnia	6
1.1	L'origine e la struttura dell'Ordine	6
1.2	Zone di influenza in Europa	14
1.3	La rete dei Collegi gesuitici	18
1.3.1	Centri di ricerca nelle matematiche nell'Italia del Cinquecento: il ruolo del sapere pratico	20
1.4	Una nuova didattica: la <i>Ratio studiorum</i>	22
1.5	Un allievo illustre: Cartesio	32
1.6	Le matematiche nella <i>Ratio</i> : la rinascita di una tradizione	36
1.6.1	Le scuole d'abaco e le botteghe	38
1.6.2	La curiosità per gli uomini venuti da Occidente e il senso della fede	40
1.6.3	L'apporto/contributo di Clavio	41
2	Clavio e il nuovo canone	43
2.1	La tradizione matematica	43
2.1.1	Fra recupero dell'antico e nuove applicazioni	43
2.1.2	Le vie dell'algebra	45
2.1.3	La stampa e una nuova prospettiva	46
2.1.4	L'illustrazione scientifica, un'arte antica, l'ottica, ed una scienza nuova, la prospettiva	47
2.1.5	Dal simbolismo alla geometria: l'algebra come linguaggio	48
2.2	La riscoperta degli antichi	53
2.2.1	Il metodo: tradirli per restargli fedeli	53
2.2.2	I testi	56
2.2.3	Quale ruolo per la Compagnia?	57
2.3	Lecture e commenti: le lezioni di un grande maestro	61
2.4	La riforma del calendario: i 10 giorni che non sono mai esistiti	65
2.5	Un dialogo fra potere ed epistemologia: Galileo e la doppiezza gesuitica	67
2.5.1	Bellarmino e il primo processo	67
2.5.2	Il Collegio Romano e la condanna	77
3	Una galleria di ritratti	90
3.1	La costruzione di strumenti	91
3.2	Dall'ottica al volto della Luna	92
3.3	Verso l'Analisi: gli eredi di Archimede	98
3.3.1	Centri di gravità, la prosecuzione di un disegno	98
3.3.2	Un Collegio di avanguardia	100
3.3.3	Il nuovo Archimede	103
3.3.4	Rapporto fra scienziati e Gesuiti: Kepler e Pascal	105

3.4	Gli ultimi degli antichi	108
3.4.1	La scuola galileiana	108
3.4.2	Un passo verso le quadrature: i logaritmi	110
3.5	Fisica	116
4	La Missione del Sapere	119
4.1	Una prospettiva globale	119
4.1.1	In Oriente	119
4.1.2	Uno sguardo più ampio	125
4.2	Matteo Ricci	126
4.3	Il ruolo della scienza: la cartografia occidentale arriva nel Celeste Impero	129
4.4	Dalle visite alle collaborazioni scientifiche: l’apostolato della matematica	134
4.5	Alle radici della cultura cinese: il <i>calendario</i>	138
4.6	Gli <i>Elementi</i> in Cina	142
4.7	Gli astronomi di Pechino	153
4.7.1	La questione dei Riti	157
4.8	Meccanici a corte	161
5	Oltre ogni Dogma	168
5.1	Girolamo Saccheri e la rivoluzione inconsapevole: la genesi di un’idea pericolosa	168
5.1.1	Ricezione del testo e “precursori” delle nuove geometrie	169
5.1.2	Padre Saccheri	172
5.1.3	Alle radici dell’ <i>Euclide</i>	175
5.1.4	La <i>Logica</i>	177
5.1.5	Quale geometria? logica ed esperienza nelle geometrie non euclidee	182
5.2	Epilogo: i lumi e l’oscurantismo	187
5.2.1	La rivalutazione di Galileo	187
5.2.2	Il caso della Cina: il problema di Needham	190
5.2.3	Echi oltre la questione dei riti: le cineserie e l’esotismo	194
5.2.4	Il naufragio dell’utopia	197
5.3	Lo scioglimento dell’Ordine	199
6	Appendici	203
6.1	Appendice 1: i numeri dei gesuiti	203
6.2	Appendice 2: tradizione e innovazione, testi ed edizioni	204
6.2.1	La riscoperta della rinascenza, un secondo ellenismo: le prime edizioni a stampa dei testi matematici classici	205
6.3	Appendice 3: un documento del processo	205
6.4	Appendice 4: prefazioni della <i>Logica</i> e dell’ <i>Euclide</i> di Saccheri	207

Introduzione

One cannot talk about mathematics in the 16th and 17th centuries without seeing a Jesuit at every corner.

George Sarton nell'articolo *An Appeal for the Republication in Book Form of Fr. Bosmans' Studies*.

Con il termine *matematiche* intenderemo non solo quanto al tempo, in senso certamente più ampio di oggi, era incluso nell'universo della matematica, come astronomia (e astrologia), balistica e scienza delle fortificazioni, idraulica, ma anche quanto dal *curriculum* gesuita si desume fosse insegnato prima e praticato poi dai novizi e dai Padri. La fisica che sarebbe nata con Newton, sintesi di matematica e filosofia naturale nella prospettiva di Galileo, non sarà qui trattata mentre si accennerà alla cosmologia ovvero ai modelli dell'universo per quel che riguarda l'astronomia, scienza che tradizionalmente era il fine dei calcoli e che fu praticata con costanza dai Gesuiti. Si cercherà di giustificare la qualità della ricerca, l'eccezionalità della proposta e l'origine di profondi mutamenti, sia per l'Ordine che per le scienze in genere, di cui i Gesuiti furono artefici, si tenterà così di rendere ragione di un'**evidenza**, ovvero la **sistematica** presenza lungo più di due secoli dei Gesuiti (e di un gran numero di essi) nelle posizioni d'avanguardia del sapere scientifico. Centrali nella nostra trattazione saranno tre personalità che in modo assai diverso furono delle figure esemplari, degli iniziatori: non si procederà con un catalogo di personaggi e delle loro scoperte, anche se a volte sarà necessario per tessere la trama che invisibile connette questi individui. Andando ad un livello più profondo di analisi, in generale, si preferirà piuttosto una descrizione delle ragioni del successo costante della Compagnia nelle nuove scienze, di cui i numerosissimi esponenti non furono chiaramente un semplice/immediato corollario ma di certo un effetto.

Si partirà, nel primo capitolo, dalla nascita dell'Ordine e dall'elaborazione della *Ratio* in cui spicca Cristoforo Clavio, come maestro e partigiano di un ruolo per le scienze, e Cartesio, come allievo celeberrimo e assai influenzato fin dalla prima formazione dalla proposta di riforma della Compagnia. Nel secondo capitolo si approfondirà il contributo scientifico di Clavio: astronomo di riferimento, revisore del calendario, autore di testi fondamentali e insegnante profondo, fu il primo matematico della Compagnia, per certi versi molto tradizionale ma anche assai innovativo. Il peso del suo contributo andrà ben oltre i limiti dei Collegi. Riguardo alle dispute cosmologiche del tempo a cui i Gesuiti furono indifferenti in un primo tempo, riassumeremo il ruolo, non trascurabile, dei Padri nei due processi a Galileo. Nel terzo capitolo si esporranno i contributi originali dei Padri nel campo della geometria, della fisica-matematica, dell'ottica e in genere del pre-calcolo. Nel capitolo successivo, il quarto, si approfondirà un tema cardine nella prospettiva dei Gesuiti, ovvero quello della missione cinese: si esplorerà un poco il dialogo scientifico durato due secoli, e non riconducibile al solo contributo di Matteo Ricci, fra mandarini e missionari e che porterà il metodo occidentale nel Celeste Impero. Nel quinto capitolo si esporrà l'opera di un grande rivoluzionario, Girolamo Saccheri, autore, suo malgrado, della prima opera di geometria non euclidea, frutto di una coscienza critica nel campo della logica e dei fondamenti della matematica in anticipo di almeno un secolo rispetto alla sensibilità dei contemporanei. Infine si sintetizzeranno le tensioni che

hanno portato allo scioglimento dell'Ordine, tanto potente eppure tanto fragile.

I membri dell'Ordine sistematizzarono conoscenze che necessitavano una riforma, furono abili nelle sintesi e arguti nelle critiche, costruttori di strumenti e di dispositivi sperimentali, traduttori di conoscenze in diversi contesti culturali e primi nel formulare ipotesi azzardate. La parabola della Compagnia fu anche lo spazio per l'intersecarsi di metodi didattici innovativi, modalità comunicative moderne e approcci alla ricerca fra cui spicca il senso e ruolo della matematica rispetto alle altre scienze, in qualità di linguaggio dei modelli teorici. In appendice saranno riportate fonti che risultano utili alla comprensione, come alcune considerazioni sulle dimensioni della Compagnia, alcuni testi di riferimento nel panorama della riscoperta dei classici o documenti citati nel testo, come uno scritto di Galileo o le prefazioni delle opere di Saccheri.

I due temi matematici principali sottostanti al seguente elaborato saranno: da una parte il dibattito sulla liceità dei metodi infinitesimali, dall'altra il mutato aspetto, pratico e applicativo, che la matematica aveva acquisito fin dalla rinascenza.

Il **dibattito sulle declinazioni di Archimede**, oltre i suoi risultati o i suoi scritti, alla ricerca del "suo" o di "altri" metodi, fa svettare i Gesuiti come i maggiori geometri del pre-calcolo e quindi tanto fra i più antichi/nostalgici quanto fra i maggiori moderni/rivoluzionari. Questa denominazione di pre-calcolo però non cattura un'originalità riscontrabile, non tanto nei temi (effettivamente già di Analisi) quanto nei metodi di ragionamento, ora euristici ora meccanici. In questa dimensione sostanzialmente diversa dalla geometria si afferma/delinea un piglio pragmatico già tutto moderno; questo salto qualitativo epocale nel campo delle matematiche non ci permette di relegare questi, a "semplici" "precursori", se mai avesse senso questa nozione nella storia delle idee. Di certo l'Analisi appena apparve si distinse dal resto della matematica, ma solo la comprensione profonda dei problemi, pur se affrontati con strumenti ancora tradizionali e non tanto potenti, permise il sorgere di qualcosa di radicalmente nuovo; quel nuovo che già prima si era affacciato discretamente/timidamente, eppure rimaneva ancora confinato al limite del lecito, spesso accennato come tentativo, schernito come audace quando non erroneo. La nozione di **pre-calcolo** non è (e non dovrebbe essere) solo un'etichetta a posteriori (che trae senso a partire dall'esistenza del Calcolo); è invece un vero periodo di transizione e per questo affascinante, pieno di contraddizioni, di "anticipazioni" e "ritardi", ricco di dibattiti, brulicante di coraggiose ipotesi e di alterne possibilità; il nome non tributa il giusto valore/credito/rilievo ad un momento tanto denso di elaborazioni: i Nostri, da sempre abituati a gestire la complessità, non poterono che deliziarsi di queste infinite prospettive. La riscoperta degli antichi nel XVII fu "divinazione" di Archimede e, quasi naturalmente, un avvio verso il Calcolo. (capitolo 2-3)

L'altro tema concerne il senso della matematica per le applicazioni, in qualità di linguaggio e strumento; non riguarda una svolta epocale per la storia della matematica, come quella del passaggio al Calcolo, bensì un processo lento, una tendenza profonda e significativa: ben oltre una specifica disciplina, la pervasività di questo mutamento sarà visibile nelle nuove scienze.

Ugo da San Vittore (circa 1096 – 1141) pubblicò per primo una *Practica geometriae*; vi si prefiggeva il compito di "assemblare" una disciplina utile per i mercanti, per gli artisti e gli artigiani; più che le nozioni adoperate, erano centrali i problemi affrontati, reali, urgenti, che in tal senso fecero risaltare la potenza dei mezzi teorici, troppo spesso ammantati di un platonismo sterile. Fibonacci ripropose questo atteggiamento, questa declinazione della geometria (1220); sul versante numerico la via fu piana giacché il computo era sorto naturalmente dal commercio degli uomini. Nel Rinascimento, resa la più astratta delle materie uno strumento per plasmare il mondo, si assiste al proliferare in ogni campo dell'interesse per gli strumenti matematici di base e, simmetricamente, al moto, quasi solidale, della matematica verso le differenti applicazioni: arti della guerra, navigazione, geografia, prospettiva, saldarono una frattura, in atto da secoli, fra pensiero teorico ed esperienza. Queste discipline non furono solamente, seppure in un primo tempo senza alcun dubbio, eredi del passato: vi era infatti una predisposizione pratica

diffusa nell'uomo del Rinascimento legato sì al passato (umanesimo) eppure parimenti protagonista ed artefice di una svolta, sentita appunto come una rinascita. Dal punto di vista strettamente tecnico¹ le innovazioni non furono enormi; rimane però il modo, la maniera², eclettica e sorprendente, con cui si rese vivo uno strumento tanto generale da sembrare inservibile. Ad amplificare il fenomeno concorse la diffusione trasversale, quasi capillare almeno nelle città, di un sapere prima a molti precluso. La matematica entra nelle botteghe, attraversa le piazze del mercato, diventa un linguaggio, fruito, compreso e declinato a seconda della necessità, insomma si fa pratica della matematica e si assiste ad un vero recupero della tradizione ellenistica del “**fare matematica**”. Tutta l'esperienza cinese renderà testimonianza di come i Gesuiti siano stati fra i più sistematici, abili ed elastici, come nel professare la fede, così nell'applicare le scienze al mondo: la **geometria pratica** fu in questo senso un **primo tentativo di indagine scientifica**, seppure rivolto spiccatamente agli effetti e alle applicazioni particolari (a posteriori) del cosmo umano piuttosto che viceversa indirizzato alla ricerca di leggi e generalizzazioni nel contesto naturale (le cause). Le arti e i mestieri degli uomini erano vagliati alla ricerca dell'efficienza, venivano elaborati e usati strumenti per trarre indicazioni quantitative dalle esperienze o per permettere una riproducibilità, quasi sperimentale, efficace (e produttiva da un punto di vista economico) di un medesimo risultato/procedimento.

Passati in prima istanza dalla geometria (in un senso ristretto e alieno anche al mondo greco) alla matematica (nel senso del *quadrivium*), tutto ciò che era passibile di descrizione e previsione quantitativa confluitò poi nelle matematiche, che da queste stesse nuove discipline furono plasmate e riconfigurate: se infatti il modo, il metodo, come sempre nelle scienze, determina come solo alcune caratteristiche dell'oggetto di studio possano essere vagliate/filtrate e quindi alcuni oggetti siano naturalmente più facili/emblematici da analizzare, in questo caso assistiamo ad una accumulazione di dati che mutarono radicalmente i contenuti e avviarono una generale revisione del sapere tradizionale, a partire dalla pratica quotidiana, e soprattutto del metodo degli antichi, da cui sorse la nuova scienza. (capitolo 1-2-3-4)

Temi trasversali, per come affrontati dai Padri, sono inoltre:

La didattica delle matematiche, nutrita di classici ma anche volta alla pratica, dotta ma attiva; seppur non delineato/circoscritto troppo precisamente nei documenti ufficiali, il peso/ruolo della matematica resta rilevante in quanto, come spesso nella storia dell'Ordine, il documento ufficiale si trovava a raccontare solo una parziale verità. (capitolo 1-2)

La comunicazione della scienza dalla stampa alle corti, oltre i limiti delle culture e delle lingue. (capitolo 4-5)

Il senso moderno del “fare matematica”, dall'autosufficienza di una teoria assiomatica al valore, intuitivo e sperimentale, delle assunzioni iniziali. (capitolo 5)

Ringrazio inoltre per la ricerca delle fonti Salvatore Coen e Alessandro Vanoli, Mimì per le illustrazioni e le consulenze di cinese, i miei genitori per la lettura dell'elaborato e infine la relatrice per avermi sostenuto con pazienza, precisione e passione.

Principale rammarico rimane il non avere indagato a sufficienza le fonti primarie in particolare la sterminata produzione di Clavio e la matematica cinese, spero di avere in futuro la possibilità per supplire a questa mancanza.

¹Interno alla matematica, senza specificare le modalità di trasmissione, le forme dell'elaborazione del sapere, i criteri di rigore e verità, le ragioni e gli effetti della durevole frequentazione dei medesimi temi: insomma unidimensionale.

²Vedremo con Ricci quanto in realtà il metodo, come lo stile di presentazione, nelle scienze fosse fondamentale.

Capitolo 1

La novità della Compagnia

1.1 L'origine e la struttura dell'Ordine

Gran parte della struttura e dell'anima della Compagnia ricalcano in pieno l'evoluzione spirituale e le esperienze delle primissime comunità e si possono ascrivere in particolare al loro fondatore, figura inquieta e raminga, piena di energia, che ha sentito come urgenti le pulsioni di un'epoca e che ha pur cercato di limare i difetti percepibili nei principali ordini affini e coevi, proponendo qualcosa di sostanzialmente nuovo: **Iñigo** (Loyola 1491 circa – Roma 1556). Uomo mondano, attirato da donne e risse, rimase zoppo nella difesa di Pamplona nel 1521 e dopo aver a lungo peccato per vita decise di redimersi lungo il resto della sua esistenza; nella convalescenza, leggendo una vita di Cristo, declinando le aspirazioni e le azioni dei santi secondo i canoni, gli ideali e pratiche della cavalleria, a cui era avvezzo dalla gioventù, animato dalla fede, cominciò a fantasticare di un pellegrinaggio verso Gerusalemme, in questo la sua fede non era dissimile da quella dagli ordini sorti dalle crociate. In attesa della realizzazione di questo miraggio, rimase a Manresa con frati Domenicani trascorrendo le sue giornate per strada, predicando, assistendo i malati, forgiandosi spiritualmente con punizioni e privazioni fisiche e psicologiche fino a giungere, sfinito, all'orlo dell'esaurimento¹ per via di pratiche di contrizione e mortificazioni cui, per esperienza diretta, si sarebbe poi radicalmente opposto al momento di prescrivere le pratiche del suo ordine, facendosi promotore piuttosto di un rapporto sano, anche se duro e controllato, con il proprio corpo. Arrivato nel 1523 a Gerusalemme dopo poco, scacciato dai Francescani, principali mediatori del delicato rapporto pacifico con i Turchi, fece ritorno in Spagna. Ormai trentenne intraprese un percorso di studi organico col fine di predicare in modo efficiente, avendo ben chiara la missione della sua vita: nel 24 a Barcellona, nel 26 nelle due maggiori città universitarie della Spagna, Alcalá de Henares e Salamanca. Già in odore di eresia² agli occhi dell'*Inquisizione* avendo formato attorno a sé uno sparuto gruppo di accoliti mendicanti in vesti di sacco, praticanti il catechismo per strada, recitanti sermoni in linea con i futuri *Esercizi Spirituali* e che settimanalmente distribuivano l'eucarestia. Per un apostolato solido si vide necessaria una base teologica, un confronto con i grandi pensatori della cristianità, con le esperienze recenti e in ultimo, andando ancora più alla radice, una qualche conoscenza di latino³; mosso da tale ambizioso disegno si recò nel 1528 a Parigi, fulcro europeo della teologia, dove frequenterà la Sorbona. In questo periodo mutò, si suppone per comodità o motivi burocratici, il nome

¹Fra gli stenti arrivarono le prime esperienze mistiche da cui trasse materiale e ispirazione per gli *Esercizi Spirituali* pensati come tappe per un percorso di disciplina interiore della durata di 4 settimane.

²In questi primi tempi il movimento era assai affine ad altri moti di riforma in particolare agli *alumbrados* (illuminati), mistici e rinnovatori spirituali della Chiesa.

³Tuttavia l'Ordine manterrà spessissimo la consuetudine dell'uso della lingua volgare, anche nella comunicazione scritta, con preponderanza, nelle missioni, del portoghese o dello spagnolo; il latino per converso era necessario, come proprio degli umanisti, al fine di leggere i testi antichi di autori pagani o padri della Chiesa e per produrre scritti che avessero diffusione nel mondo dei dotti e delle lettere, oltre i confini nazionali.

in **Ignazio** e si andò a configurare il nucleo della futura Compagnia (Francesco Saverio (italianizzazione di Francisco de Jassu y Xavier) (1506 - 1552), Diego Laínez (1512 - 1565), Nicolás Bobadilla (1511 - 1590)) attorno a quattro principi cardinali: povertà, castità, sacerdozio/obbedienza e pellegrinaggio a Gerusalemme. Alla luce degli insuccessi, l'ultimo punto, quello del pellegrinaggio, venne sospeso in vista di una visita al Papa, alla cui udienza avrebbero dato la loro disponibilità per qualsiasi ufficio utile alla cristianità. Fin da subito furono consci della necessità di rifuggire comportamenti ambigui, sdruciolevoli verso l'eresia, e di assicurarsi la fedeltà del Santo Padre⁴ compiendo quanto prescritto dai superiori⁵: in questa propensione si evince subito la tendenza ad andare alla "testa", al vertice, oltre che la profondità nell'analisi che nel futuro si espliciterà in una oculata, celata o meno, gestione, non come semplici comparse, degli equilibri politici. Nell'inserirsi in un universo altamente complesso come quello della Chiesa e dell'Europa cristiana nel periodo delle guerre di religione, e in cui i rapporti di forza si andavano riconfigurando, era necessario non fare il primo passo falso: molte eresie erano state estirpate al loro primo apparire; affidarsi umilmente al capo della Cristianità in persona sarebbe stata una garanzia e avrebbe concesso prestigio e possibilità di manovra nel futuro. Nel 1534 pronunciarono voto di legame reciproco (siglando di fatto la nascita della Compagnia) e, quale quarto impegno, fedeltà totale al Pontefice con il fine di propagare la fede, in particolare mediante le missioni nell'accezione specificata successivamente nella *Formula* della Compagnia del 1539, riconosciuta in modo informale dal Papa e poi approvata in via ufficiale nel 40 con la bolla *Regimini Militantis Ecclesiae*: "tutto ciò che la Sua Santità comanderà come pertinente al progresso delle anime e alla propagazione della fede, noi, immediatamente, senza alcuna tergiversazione o scusa, saremo obbligati ad eseguirlo, per quanto dipenderà da noi; sia che ci invierà presso i Turchi o il Nuovo Mondo o presso i luterani"⁶. Delineando perfettamente il campo di azione nella direzione ora delle tradizionali "crociate", ora delle nuove guerre di religione, ora dell'ignoto⁷ e del futuro, il compito missionario fin da subito si configura una caratteristica di condotta essenziale, precipua/peculiare e naturale dell'Ordine. Nel 1537, i primi confratelli erano già stati tutti licenziati come *Magistri Artium* (maestri delle arti) dall'università di Parigi, si proposero di ritrovarsi a Venezia con l'intento di salpare per la Terra Santa; in attesa della partenza vissero in ritiro fra meditazione e preghiere per quaranta giorni, sfamandosi di elemosina, confessando ammalati e praticando la vita dei Vangeli. Qui vennero a contatto con Carafa, futuro Papa Paolo IV, assai ostile già solo nei propositi all'Ordine, essendo egli stesso fondatore dell'ordine dei Teatini e avendo vedute opposte ad Ignazio circa la predicazione nel mondo e le opere di generosità verso gli umili: da questi franchi confronti nacque un astio che sarà poi duraturo. Non potendo salpare per Gerusalemme, in rispetto del proposito, ora mutato, si avviarono verso Roma, già autonominandosi *Societas Iesu* ossia Compagnia di Gesù. Sotto supervisione di Papa Paolo III si affaccendarono nella catechesi urbana indirizzando poi le loro attenzioni a figure influenti: gli *Esercizi Spirituali* di Ignazio, ancora ad uno stato embrionale, riscosero un successo rapido⁸ e inatteso. Dopo le prime spinte verso la Terra Santa già nell'approvazione papale del 40 si chiese alla Società di prodigarsi per il supporto nelle terre d'Europa;

⁴In rapporto diretto, secondo quello che diventerà il quarto e ultimo voto, con il Pontefice, del tutto indipendenti dal resto della Chiesa, i Gesuiti ebbero lungo la loro intera esistenza il compito sgradevole di mediare fra le tensioni di indipendenza nazionale dei singoli stati di recente fondazione e il sogno, proveniente da Roma, di una nuova unità cattolica. Dagli uni saranno considerati vassalli di un'istituzione ormai superata, dagli altri troppo mondani e lassisti oltre che fastidiosamente intraprendenti. In questa ambiguità fra compostezza medievale e spigliatezza da Settecento si include tutta la parabola dei Padri.

⁵In modo speculare alla struttura gerarchica della Chiesa sarà modellata anche la Compagnia in cui il rispetto del ruolo, assai sentito, non impedì però una comunicazione diretta e sincera.

⁶Citazione da p.18 di [Ferlan].

⁷"La geografia dei Gesuiti non è riconducibile in confini: fin dal principio essi si sono aperti alla terra intera, senza farsi spaventare dall'ignoto" p.8 di [Ferlan].

⁸Altrettanto violento sarà il declino dell'esistenza dell'Ordine ad opera dei medesimi potenti che dopo secoli sentiranno come ingerenza inopportuna, da parte dello stesso Papa, nelle questioni nazionali la presenza capillare a corte, e non, della Compagnia.

sebbene nella bolla si facesse riferimento al propagare la fede per il progresso e perdurare dell'esistenza della dottrina cristiana, attraverso esercizi spirituali e opere di carità, nessun impegno nell'insegnamento era ancora contemplato.

Solo in seguito, sfuggita l'opportunità della conquista della Terra Santa, con acribia incanalarono le energie nell'insegnamento, percepito sovente come una vocazione in senso quasi missionario⁹.

La sfida posta a Roma dalla Riforma¹⁰ era la capacità di innovarsi, da parte di un'istituzione millenaria, e di ricostruire la moralità in nome della fedeltà alla lettera biblica: tentare di inquadrare il brulicare di sottordini attivi e innovativi, ricolmi di proposte e vitalità che, in realtà, potevano ulteriormente spezzare una comunità già intimamente malferma e dividere definitivamente la struttura secolare, fu una necessità urgente quanto costante durante tutta la storia della Chiesa. Se non bene incanalate queste proposte potevano incunearsi in sette e ridurre la forza della fede unica, solida e cattolica; fortunatamente Paolo III (1468 - 1549) era aperto e tollerante e si rivelò favorevole verso la Compagnia tanto che avviò l'istituzionalizzazione del gruppo nel quadro del più generale rinnovamento avviato dal Concilio di Trento iniziato nel 1545 (e conclusosi nel 1563). Per necessità di chiarire al Papa l'identità ed i propositi futuri si andò formando la *Summa* in 5 capitoli. Questa, approvata mediante la bolla papale *Regimi Militantis Ecclesiae* il 27 settembre 1540, chiariva piuttosto schematicamente i fini precipui della Compagnia: l'apostolato e la castità, la struttura dell'ordine, la novità delle missioni, l'obbedienza ai superiori, la condotta in povertà e il regime di vita; specificando che non si prescrivevano penitenze ci si distanziava così da molte sette eretiche coeve, inoltre non si sanciva la vita comunitaria come necessaria, orientandosi al contempo alla mobilità che doveva esser la caratteristica pregnante del nuovo Ordine; veniva anche chiarito che l'accesso alla Compagnia doveva esser arduo, duro, lungo e selettivo. Con il fine ultimo di educare alla cristianità, intendendo il compito in senso lato, arrivarono ad includere nella loro preparazione, come del resto molti ordini avevano già prospettato in modo più o meno timido, anche gli studi classici, con il chiaro fine di creare una classe clericale non solo colta, nutrita con filosofia e teologia, ma anche aggiornata, dinamica e moderna¹¹.

Il contenuto della *Formula* sarà specificato ulteriormente ad uso degli stessi Padri, e in modo organico, nella prima redazione delle *Costituzioni* (39 - 41), testo travagliato e innovativo, rimaneggiato a più riprese, la cui sostanziale novità era la designazione della figura del *preposito generale* dell'Ordine, eletto a vita. Come primo *generale* fu eletto unanimemente Ignazio il quale, dopo aver declinato più volte, dal 1541 fu costretto ad accettare. Il Papa stesso suggerì la possibilità di avvalersi della figura di un *cardinale protettore*, atta a propugnare gli interessi della Compagnia presso la Curia Romana. Questa, nel caso dell'Ordine, si rivelò strategica in quanto già il primo incaricato, Rodolfo Pio di Carpi, agevolò la fondazione del Collegio Germanico e Romano; alla morte di questi però, il successore di Ignazio, Diego Laínez, conscio del favore e supporto da parte della comunità ecclesiastica, reputando che non vi fosse il bisogno di tale ausilio, pretese di esentarsi nel futuro dalla designazione di tale figura. Tuttavia il compito più urgente e il maggiore impegno era rivolto verso la comunità già esistente; infatti fin da subito si dovette riorganizzare un gruppo eterogeneo eppure coeso che si era formato per vie istituzionali in tempi brevissimi e che cercava una sua identità nel contesto ecclesiastico: una morale dura prescriveva a tutti i componenti la necessità di esser stati ordinati sacerdoti e nel contempo di declinare ogni offerta di ascesa ad onori ecclesiastici¹² o civili; dalla prima *Formula* del 1540 rimaneva ancora in sospeso una

⁹Vedremo poi che "because the Jesuits saw teaching as a mission, both the utility and the nobility of mathematics were relevant to their efforts to spread their faith" p.12 di [Price].

¹⁰Per comprendere la genesi, e la decadenza, dell'Ordine dei Gesuiti è fondamentale avere un quadro della complessità del panorama religioso dell'epoca ossia la Controriforma; per una disamina più accurata sia dalla prospettiva dei Padri sia del mondo scientifico si rimanda a [AI] e [AII].

¹¹L'approccio inclusivo portò ad ammettere, in seguito, alle loro lezioni anche uditori laici, e non solamente benestanti, attraverso cui era possibile radicare nelle comunità una salda e sincera fede mediante l'esempio quotidiano; in tal maniera, il fine di creare uomini notevoli per il proprio ordine, venne dissimulato anche agli sguardi dei concorrenti ordini religiosi.

¹²Tuttavia già rispettivamente nel 1593 e 1599 Francisco da Toledo e Roberto Bellarmino furono ordinati cardinali.

rielaborazione della regola, rivolta al resto della comunità ecclesiastica, fissata poi con la bolla *Exposcit debitum* del 21 luglio 1550 di papa Giulio III.

Parimenti si andava delineando la necessità della redazione di una ulteriore “regola” interna che si voleva compilazione comunitaria, compito assai arduo per via della diffusione e propagazione centrifuga che dall’Europa aveva disseminato nel mondo i primi germogli della Compagnia. Ignazio stesso, ormai solo per via della morte già nel 41 del suo principale collaboratore, si occupò della stesura poi coadiuvato nei suoi obblighi amministrativi dal 47, in veste di *segretario*, da Juan Alfonso de Polanco (1517 - 1576), cui sarà affidato il compito di concludere la faticosa e tediosa impresa frutto del confronto con i nuovi adepti, basandosi principalmente sulle esperienze pratiche accumulate e limare dal correlato studio e dalla disamina meticolosa e oculata con altri ordinamenti religiosi secondo lo scopo di differenziarsi e chiarire gli intenti. Il dialogo fra *generale* e *segretario* nel continuo correggere ed emendare mediante i responsi provenienti dalle comunità di Gesuiti dislocate sul globo, tentava di catturare la pratica effettiva, l’autonomia e la cifra spirituale della Compagnia, necessarie per consolidare un’unità assolutamente necessaria che, oltre i confini spaziali, doveva permettere di creare e mantenere una identità coerente. La prima versione del regolamento interno maturò dunque fra il 1547 e il 50; diffusa e verificata in tutta Europa fra il 50 e il 53 e poi rivista nel 56, anno di morte di Ignazio, fu edita infine nel 1558 come *Costituzioni della Compagnia di Gesù*. Le *Costituzioni*, divise in dieci parti che accompagnano il postulante a partire dalla candidatura fin alla conclusione della sua formazione, compongono così un quadro complementare con le *Meditazioni* in cui il percorso mistico e interiore viene esplicitato nel corrispettivo iter fisico e formale: ammissione, che fin dall’inizio si voleva selettiva¹³, nell’Ordine, pratiche spirituali, consuetudini pedagogiche per i novizi, gerarchia e struttura dell’Ordine. Metà del testo consta della quarta parte, *Intorno all’istruzione dei futuri appartenenti alla Compagnia*¹⁴ sia nelle lettere sia in altre cose attinenti all’aiuto del prossimo, in cui si scandiscono i fini e i mezzi per onorare Dio: “l’obbiettivo diretto a cui mira la Compagnia è aiutare le anime dei suoi membri e del prossimo a raggiungere lo scopo ultimo per cui furono creati [...] al raggiungimento di questo fine sono necessari l’istruzione e i metodi per impartirla, [...] si tratterà l’istruzione nelle lettere e il modo di utilizzarle, così che esse giovino a meglio conoscere e servire Dio, nostro Creatore e Signore”¹⁵. Il documento sarà aggiornato, revisionato, adattato e declinato a seconda del contesto e delle necessità con precisazioni e chiarimenti.

Dunque, sebbene in antitesi alle primissime opinioni di Ignazio che si era opposto alla deriva intellettuale evidente in altri ordini¹⁶, la cura dell’educazione, non solo degli interni, si configurò come essenziale quasi subito¹⁷ come risultato del primo ventennio di pratica e come aspetto assolutamente originale e che si rivelerà fondamentale per le fortune e le sorti dell’Ordine nel panorama mondiale lungo la sua intera storia. La sezione delle *Costituzioni* segue le tappe del cammino di un adepto a partire dall’ingresso e dall’ammissione condizionata all’adempimento di prove pratiche, ossia di un esame del candidato volto a sondare la risolutezza e forza interiore nella prospettiva di affrontare una vita di obbedienza e povertà. Il

¹³Anche il raggiungimento dei gradi superiori era condizionato alle doti, predisposizioni e attitudini del singolo oltre che al carattere che specie nei luoghi di missione, fulcri diplomatici e strategici, era una variabile determinante.

¹⁴Nel seguito, oltre questi primi propositi, si allenterà la clausola permettendo a molti di frequentare semplicemente le lezioni da esterni o di interrompere il loro percorso là ove cominciava ad intervenire lo studio teologico.

¹⁵Passo delle *Costituzioni* citato a p.468 da [Bowen].

¹⁶“Il caso dei Collegi spiega ben la flessibilità del modo di procedere: Ignazio aveva escluso esplicitamente l’impegno nell’insegnamento ma le esigenze del suo tempo [curare la cristianità dalle radici] gli fecero cambiare idea e la Compagnia di Gesù si è fatta conoscere in particolare come ordine insegnante. Potremmo vederla come una contraddizione oppure come una dimostrazione di capacità di adattarsi alla realtà” p.8 [Ferlan].

¹⁷Ormai lo scenario era complesso: “i primi Gesuiti avevano compreso benissimo che l’istruzione era il solo [basilare] mezzo adeguato a conseguire i loro [ambiziosi e alti] intenti in un mondo in cui il proliferare del sapere e il rapido affermarsi di sistemi educativi in concorrenza e in conflitto stavano già intaccando i concetti della fede e influenzando il perseguimento del fine ultimo dell’uomo. E poiché le scuole non erano liberamente disponibili, per i Gesuiti si rese necessario istituirne di proprie” p.468 [Bowen].

fine infatti rimaneva quello di costituire/assemblare una comunità compatta e solidale, incline al rispetto degli ordini e in cui la partecipazione di ogni parte secondo assenso sincero permettesse progetti a lungo termine. Forgiati da una salda motivazione personale, psicologica e spirituale, entrati in seguito a questo periodo di prova, si veniva effettivamente ammessi e iniziava la fase di *istruzione in lettere e aiuto al prossimo*. Ora diveniva importante imparare a gestire le relazioni nella vita comunitaria, e abituarsi al rispetto dell'organizzazione centrale: il tenue legame fra vertice e propaggini, per mezzo di organi consultivi come la *congregazione generale* che affiancava il *generale* per questioni delicate, come la nomina del successore del *generale* stesso, era fondamentale per lasciare iniziativa nelle proposte e opportunità di confronto; anche la presenza di rapporti epistolari diretti con i *superiori*, anche a grandi distanze, permetterà il controllo come la partecipazione. La stratificazione gerarchica è evidente. Ascendendo di grado troviamo secondo una rigida scansione temporale: il *candidato* ovvero chi è interessato ad entrare e per un periodo di 2-3 settimane compie una prima esperienza dell'Ordine non essendo però ancora stato ammesso alla vita comunitaria; il *novizio* che segue il biennio propedeutico all'entrata nell'Ordine e in cui si vaglia la predisposizione e l'affinità con l'Ordine stesso; lo *scolastico* indirizzato alla carriera di sacerdote; il *coadiutore spirituale* che ha pronunciato i voti di povertà, castità e obbedienza; il *coadiutore temporale* laico che ha pronunciato i voti e con compiti ancillari e pratici e infine il *professore dei quattro voti* che, a seguito di studi assai ampi, in paragone ad altri ordini, in specie di teologia, e al voto di obbedienza al Pontefice *circa missiones*, è giunto a conclusione della sua formazione.

È evidente quanto fosse una via lunga e severa in grado di creare una classe preparata, determinata e risoluta; tuttavia come in ogni gerarchia le malevolenze interne e le insubordinazioni, in particolare nelle zone rurali o nelle missioni distanti dal potere centrale, così come le invidie e le critiche esterne da parte di altri ordini o di laici, furono un corollario piuttosto scontato di una rigida selezione ed una inesausta competizione volta a formare una aristocrazia spirituale. Le organizzazioni territoriali, analoghe a quelle degli ordini recenti come Domenicani e Francescani, erano dette *province*, la loro dimensione ed evoluzione numerica testimonierà la crescita esponenziale e radicata fin nelle periferie e propaggini del dominio cristiano, in queste risiedeva un responsabile locale detto *Padre provinciale* fra i cui compiti spicca l'elezione dell'eventuale rettore delle comunità, *Case* e scuole fondate dall'Ordine.

Fin da Ignazio ritroviamo un forte afflato accentratore e una propensione alla gerarchia: *perinde ac cadaver* (come corpo morto)¹⁸ era un adagio del fondatore stesso, le cui implicazioni erano certamente da mediare con il discernimento personale come preghiera e meditazioni oppure con dialogo e relazioni epistolari con confratelli¹⁹ o rappresentanti del potere ecclesiastico e non. In particolare, le lettere divennero un meccanismo di controllo²⁰, oltre che di informazione, il cui fine era fornire ai luoghi strategici

¹⁸ “Prima di obbedire, era lecito discutere. Il padre fondatore mise infatti l'accento sulla necessità, per il compagno di Gesù e per il candidato, di vivere un'esperienza spirituale ispirata dalla realtà, capace di acquisire forma e tradursi in opera attraverso l'esercizio della preghiera e l'esame del sentimento interiore. Discernimento, lo chiamava, e chiedeva ai suoi di esser “contemplativi nell'azione” ciò non significa certo non avere una linea di condotta da seguire ma esser disposti al confronto e alla mediazione, con gli altri e con sé stessi. È questo un atteggiamento che ai Gesuiti è costato cattiva fama accuse di camaleontismo e persino la soppressione. [...] [Questo ha formato] un istituto che non è mai stato un gruppo arroccato e compatto su posizioni uniche e indiscutibili [nella Società si distinguono le diverse voci, non abbiamo un coro, ma un dialogo, non una marcia ma un viaggio] [...]. Obbedienza e discernimento si equilibrano a vicenda e hanno contribuito a rendere originale l'esperienza della Compagnia. La discrezione individuale ha dunque un peso fondamentale nella costruzione dell'identità che non casualmente ha trovato realizzazione in attività missionarie e pastorali tra loro molto differenti, adattandosi a tempi e luoghi diversi. [...] L'impegno della famiglia ignaziana nell'insegnamento ha consentito anche di elaborare una produzione intellettuale aperta all'assorbimento e alla rielaborazione delle circostanze culturali del contesto in cui è nata e si è sviluppata” p.9 [Ferlan].

¹⁹ Difatti nella storia della Compagnia le consultazioni comunitarie e con i superiori furono sempre una condizione per azioni che dall'esterno parevano decise, coese, solidali e organiche nonostante le divergenze di opinioni che naturalmente in una struttura così verticale e trasversale per interessi dovevano pur sussistere.

²⁰ “Scrivere ai superiori era uno dei doveri dei missionari, che erano tenuti a farlo con regolarità per dare notizie sul paese in cui vivevano, informare sul loro operato, esprimere dubbi o chiedere sostegno” p.29 [Fontana].

d'Europa una visione unitaria delle diverse comunità nel mondo. Queste andarono a costituire un pingue e prezioso archivio; lo stile²¹, la cadenza temporale e la modalità di spedizione delle lettere saranno codificati attraverso la *Formula Scribendi* del 1573²². Indirizzate spesso direttamente al *generale*, sebbene curate/esaminate dal *segretario*, declinanti al resoconto o al malcontento, esemplificano il malessere dell'esilio o dell'attesa nei luoghi lontani, da parte dei giovani e attivi missionari cui si tentava di dare conforto (agire "qua e là nella vigna di Cristo nostro Signore"), motivazione e supporto, rassicurando della necessità della fiducia nei superiori.

Mentre *Esercizi Spirituali* e *Costituzioni* delimitano il **modo di procedere** poliedrico della Compagnia sia sul piano della fede che su quello burocratico, dall'altra le lettere e le relazioni circolanti nell'Ordine risultavano necessarie per diffondere e condividere le esperienze dei compagni: la corrispondenza epistolare con missionari e le relazioni provenienti dai Collegi dislocati in tutto il mondo esemplificano, in questo flusso di informazioni nelle due direzioni, l'anima *diadica* di un ordine ora stanziale ora in viaggio, con una base stabile in Europa ma pronto all'avventura, tanto rivolto al passato quanto all'avvenire; a complemento di questa formazione supplementare a quella della Chiesa, troviamo casi esemplari di gesuiti illustri le cui azioni, narrate al modo di vite di santi, saranno il materiale di una agiografia interna e parallela tipica di ogni ordine, assieme ai più prosaici resoconti circa il supporto dei principi, il ruolo negli uffici economici o progetti di diffusione capillare della fede. La compilazione di documenti, stesi in un linguaggio chiaro secondo canoni retorici e stilistici standardizzati, permetteva di controllare capillarmente, e con cadenza periodica, da parte del centro, Roma, come vertice della cristianità, l'universo periferico che non risultava mai trascurato; questi infine conservati, collezionati e catalogati con meticolosità e acume andarono a formare l'archivio della Compagnia. La cernita di questa massa di documenti, manna dello storico, sarà anche fondamentale al momento della ricostituzione dell'Ordine nel 1814 per tentare di cogliere una eredità e una continuità oltre la crisi dovuta alla soppressione/scioglimento della Compagnia nel 1773.

Una povertà cieca avrebbe tarpato ogni proposito²³; si addolcì così l'imperativo pauperistico prescrivendo semplicemente che non si avesse possesso personale di alcunché, andando in tal modo a concretizzare un paradosso duraturo nella storia della Chiesa cattolica: ordini ricchi e rimpinguati, costituiti da singoli uomini umili, liberi nello spirito da ogni interesse particolare, ma con ampie possibilità di azione. Fra i contatti con i potenti spiccano figure di donne altolocate che incalzarono per la creazione di rami femminili paralleli: tale grande potenzialità non venne assecondata a seguito di spiacevoli favoreggiamenti e affinità pericolose/ambigue; esiste tuttavia una eccezione illustre, quella di Giovanna d'Asburgo, figlia di Carlo V, che entrata nella Compagnia sotto vesti celate vi rimase fino alla mor-

²¹In un motto che chiarisce la caratteristica formazione e la prassi all'interno dell'Ordine: "scrittura e lettura contribuirono a determinare il modo di essere di chi a quell'Ordine apparteneva o voleva appartenere" (p.11 di [Ferlan]). I Gesuiti furono infatti abilissimi comunicatori, non solo retori, ma anche divulgatori della fede come della conoscenza, brillanti e leggiadri nell'espressione sebbene allenati ai classici, furono i più integrati, fra i contemporanei, nei nuovi modi della parola, avvezzi prima ad una letteratura non ancora rinascimentale/umanista e poi vigorosi scrittori in prosa, maestri, diretti o indiretti, ed esemplari nei modi, al tempo dei lumi. Come conseguenza di questa attitudine e sensibilità si avrà anche un'attenzione all'educazione che sebbene primariamente letteraria non si risolse mai in puro nozionismo, come si vedrà nel confronto con la cultura dei letterati cinesi, aliena da qualsivoglia applicazione, cui fornirà molti spunti per "evasioni" scientifiche e pratiche. "Le lettere che i Padri dopo di allora [l'arrivo alla Città Proibita] inviarono in Francia erano di studiosi, di viaggiatori, di uomini di mondo, di *amateurs*, piuttosto che di gravi missionari. Con occhi aperti, curiosi e vivaci contemplavano la varietà dell'universo: nessun pregiudizio terreno ostacolava la loro curiosità intellettuale; e il loro stile, così chiaro, acuto [soave e osteggiato in terra antica di Europa], lieto, svelto, spiritoso, ricordava quello del loro allievo Voltaire" p.XV-XVI di [Lettere].

²²Avevano il fine esplicito di enucleare e definire le novità che erano consci di rappresentare nel panorama della Chiesa, esponevano con cura l'ordine e il modo di operare; la produzione scritta, assai eterogenea, ora programmatica per l'esterno, ora volta a consolidare una coesione interna, rimane una preziosa testimonianza.

²³"Il supporto materiale dei sostenitori dell'Ordine era fondamentale per la sua espansione e la realizzazione dei suoi obiettivi pastorali" p.34 di [Ferlan].

te: unica donna conosciuta nell'Ordine. Un esperimento indicativo del grande fremere che proveniva dal basso e che, mediante un rinnovamento concreto e sincero a partire dall'educazione, si prefiggeva il compito di sviluppare una fede salda, fu quello di Mary Ward (1585 - 1645) che educò le rifugiate inglesi in terra cattolica francese. Assurse a grande successo, anche numericamente, attirando donne assai salde nella fede, ma rimase inascoltata dai vertici ecclesiastici, soprattutto perché aveva tentato di smussare i limiti delle prescrizioni del concilio di Trento che sancivano che ogni comunità femminile dovesse esser anche di clausura. Intendeva la missione in modo inclusivo e, sotto ispirazione del gesuita Roger Lee (1568 - 1615) che prestava ausilio agli espatriati d'oltremarica, fornendo istruzione ai solo rifugiati maschi, volle declinare il progetto al femminile. L'Ordine però fu molto rigido e con la tipica durezza della Controriforma, con il fine di evitare le critiche da sempre accanite da parte dei protestanti, l'esperimento anacronistico e del tutto moderno venne interrotto: nel 1631 fu soppressa l'aggregazione e Mary, pur dicendosi innocente, venne accusata di eresia; si ridusse a vagare per l'Europa cercando di intervenire e migliorare i luoghi di educazione femminile già presenti.

Quando Ignazio morì il 31 luglio 1556, la Compagnia era nell'ordine del migliaio di membri e aveva tuttavia già elaborato un ricco e vasto spettro di esperienze ed esperimenti²⁴. La convocazione della *congregazione generale*, che portò all'elezione di Diego Laínez quale successore di Ignazio al generalato, fu logisticamente impegnativa e lunga (conclusasi il 2 luglio 1558): la precoce efficacia nella diffusione²⁵ nei più disparati luoghi rendeva irreperibili molti dei professi dei quattro voti. Correvano tempi duri nei rapporti fra Spagna e Stato Pontificio, cominciavano i primi asti nella Compagnia volti ad una maggiore democrazia interna e ad una conduzione collegiale. Eletto nuovo Papa, nel 1555, Carafa, essendo rimasto assai ostile ad Ignazio, volle ridimensionare alcune libertà sancite nelle *Costituzioni* che grazie al tatto di Laínez si concretizzarono in certificazioni non ufficiali, di fatto postille agli editti canonici, che il successore di Carafa fece decadere.

Secondo i primi propositi si voleva evitare la vita stanziale o di convento tipica del periodo medievale; si fece leva su un maggior dinamismo (fisico e mentale) e un forte senso di identità²⁶, oltre che di originalità all'interno dell'universo cattolico; mediante la corrispondenza epistolare talune volte usata anche per ispezionare in modo discreto, e da lontano, realtà complesse, all'interno dell'Ordine stesso si andò formando un canale di comunicazione parallelo alla generale Chiesa. L'organizzazione chiara, gerarchica e centralizzata, ben netta e oliata nei meccanismi di decisione, non rinunciava al supporto consultivo di lunghe assemblee e permetteva di imitare, in miniatura, la Curia Romana per cui una monarchia (papato o *generalato*, entrambe cariche vitalizie) si ritrovava coadiuvata da una comunità di tipo gentilizio. Come sul piano intellettuale furono poliedrici²⁷ e sottili, nel contesto politico e religioso furono ambigui

²⁴ “La fortuna dei Gesuiti era data anche dalla novità della loro proposta: la Compagnia nasceva nel segno dell'innovazione rispetto agli ordini medievali, dai quali comunque era stata capace di trarre [utile] ispirazione” p.37 di [Ferlan].

²⁵ Piuttosto che intervenire in conflitti europei alimentando contese e screzi con altri ordini andarono alla ventura verso ciò che davvero era nuovo per tutta la Chiesa. In tal senso la novità come originalità della proposta, come energia ed intraprendenza nei modi, come sostanziale modernità nelle prospettive è in grado di spiegare il successo dei primi secoli, l'astio nella comunità ecclesiastica affine, ma ancora tradizionale, e infine il declino.

²⁶ “Tutto questo dimostrava anche una forte attenzione all'individualità – che talvolta portava o avrebbe portato con sé il rischio del culto della personalità - caratteristica dell'uomo cinquecentesco” (p.37 di [Ferlan]) o nel campo della fede all'agiografia, arte del ricordo, di cui i Gesuiti furono assoluti maestri come ben si evince dalla caratterizzazione nelle opere, e nel carattere, di personaggi come Ignazio stesso, Saverio, Pietro Canisio, Roberto de Nobili, Ricci e in genere dei missionari propugnatori della fede. A partire dall'intuizione di Heribert Rosweyde (1569 - 1629), professore nel Collegio di Anversa, si cominciarono a raccogliere informazioni precise, con premura filologica, sulla vite dei santi, il successore, Jean Bolland (1596 - 1665), estendendo il progetto andò a porre le basi per la società dei *bollandisti* tuttora esistente e sopravvissuta alle più ardue vicissitudini.

²⁷ “Unita alla concentrazione sullo studio e sulla formazione [elaborata solo in un secondo momento come sintomo dei tempi e non pensata in prima istanza da Ignazio che a ragione intendeva includere la sua congregazione in altri ordini esistenti in particolare in quelli sorti in supporto ai pellegrini in Terra Santa e che per loro natura solo dalla mobilità potevano trovare spazio di manovra], l'impostazione pensata per la preparazione e l'adesione [secondo diverse fasi ed esami volti a verificare

mai monolitici o statici, insomma dei riformatori dai modi discreti figli della Controriforma ma in questo tatto già del tutto settecenteschi.

I rapporti con le élite, a partire dall'educazione d'avanguardia, non solo ad alto grado ma anche a partire dal livello elementare, dei rampolli della borghesia e nobiltà delle singole città in cui erano ubicati gli istituti, si svilupparono in modo discreto, coerentemente con una società permeata dalla Chiesa e dalla fede, ad esempio nel ruolo di confessori a corte. Infatti la lungimiranza della Compagnia e l'acume oltre ogni provincialismo permisero di tramare un'ampia rete di influenze in diversi settori cruciali per la politica, ecclesiastica e non, mediante consigli ammantati dal supporto spirituale, ai giovani potenti come ai malfermi principi. Come corollario di attività umili ma strategiche, come la formazione dei giovani, assai proficue sul lungo periodo, sempre con il fine ultimo di plasmare le anime, si rivelarono altresì degli studiosi pazienti e acuti, brillanti e in un certo panorama cattolico certamente originali, a volte ai limiti dell'eresia, in particolare là ove la scienza non pretendeva ancora certezze solleticando piuttosto timidi dubbi ai fatti di fede²⁸, nella zona limitare/di confine fra spazio civile ed ecclesiastico si ritagliarono un ruolo di vertice. Referenti scientifici della Chiesa, i Padri avrebbero avuto però anche problemi là ove il linguaggio non fosse stato coerente con l'oggetto e qualora avessero osato, con ipotesi avventate, andare oltre le certezze: gran parte dei problemi del processo del 1633 a carico di Galileo furono proprio nella comunicazione; all'interno dell'Ordine, in generale, sebbene nel Settecento una certa attitudine sibillina fosse ampiamente esercitata/praticata, si perseguì sempre, con vocazione molto scientifica, un canone di chiarezza di espressione come di pensiero. In tutti i vertici della Chiesa, in poche generazioni, arrivarono a ricoprire ruoli di prestigio, e ove serviva un parere o una consulenza specialistica nell'ambito scientifico, e non puramente teologico, si imposero come autorità²⁹.

Nel contempo, a latere di radicali scelte e a fianco di grandi sovrani, spesso in ombra, offrirono, in modo ambiguo, ben più che un semplice supporto di fede, andando a sollecitare/smuovere il delicato equilibrio fra potere temporale pontificio e delle singole nazioni, il quale si era però da lungo tempo configurato come indipendente: un conflitto e un'ingerenza del medesimo tenore, sebbene solo in modo marginale per responsabilità dei Gesuiti, si vedrà nell'ambito della censura³⁰ (che è ecclesiastica come elaborazione ma che si applica ad ogni luogo cattolico pena sanzioni) e in ispecie nel penoso processo a Galileo. Tuttavia, oltre gli stereotipi del tempo, e le prospettive distorte del presente, i Gesuiti furono intellettuali e uomini di Chiesa, che rivendicarono, al pari della maggior parte degli scienziati del tempo, vessati dalla violenza dell'*Inquisizione*, la possibilità di far parte del medesimo universo cristiano, pur nutrendo una certa "fede" nelle possibilità del sapere scientifico³¹.

anche la tempra e la forza di volontà] alla *Societas Iesu* consentì ai suoi membri di avvicinarsi ad ogni attività apostolica e di sviluppare le vocazioni e i talenti personali in innumerevoli direzioni [con grande sensibilità nell'assecondare le doti del singolo]: essi furono infatti missionari, predicatori, confessori, teologi, insegnanti, medici, astronomi, scienziati, linguisti, politici" p.37 di [Ferlan].

²⁸Tuttavia data la stima che suscitavano, in particolare nella comunità ecclesiastica, i loro pareri erano tenuti in altissima considerazione come si vedrà nel caso di Galileo e anche dove suggerirono deviazioni dai dogmi alla luce dei fatti del mondo ebbero sempre la massima libertà nel perseguire in autonomia la disamina delle novità nelle scienze, ben più liberi di chi privatamente faceva della filosofia naturale un mestiere.

²⁹"Nel giro di pochi decenni dall'approvazione pontificia l'ordine ignaziano riuscì ad inserirsi, in varie maniere, nei circuiti più importanti della vita politica europea. Le strategie furono diverse. I Collegi innanzitutto si rivelarono fondamentali centri di formazione e chi vi aveva studiato spesso era destinato a ricoprire incarichi di rilievo. Il carisma e l'abilità di alcuni Gesuiti di spicco consentirono alla Compagnia di acquisire una notevolissima influenza su diversi sovrani, anche in virtù del ruolo di consiglieri e confessori di corte spesso occupato da alcuni di loro. Questi successi avevano però una conseguenza negativa, dal momento che cominciarono a piovere accuse di eccessiva compromissione con il potere, di cupidigia e di interesse per l'accumulo di beni materiali e l'autorità temporale" p.57 di [Ferlan].

³⁰Un'affermazione come la seguente, peraltro dell'equilibrato Bellarmino, va letta piuttosto nel clima della Controriforma: "non si straccando gli heretici [...] di seminar continuamente i loro errori et heresie nel campo della Christianità con tanti e tanti libri perniciosi [...] è necessario che non si dormi, ma che si affatichino di estirpargli almeno in quei luoghi dove potiamo" citato da p.203 [Storia della scienza].

³¹"Un aspetto positivo fu il coinvolgimento di molti membri della Compagnia nella cultura laica; essi superarono i

L'organizzazione era assai gerarchica, schematica e centralistica, con contatti epistolari frequenti al fine di tessere una rete di relazioni chiara fra i diversi livelli, con regole comuni da applicarsi in maniera modulare; anche i luoghi fisici dell'ordine nuovo furono in un certo senso affini, tanto che si parla di un "gusto gesuita" nell'edificazione di nuovi edifici e nell'architettura in genere³². La Compagnia elaborava sistemi generali e unitari da replicarsi alle periferie con l'acume, la sensibilità e discrezione del singolo, nel particolare contesto, nel vivere quotidiano ove si doveva radicare, adattandosi; lo stile non troppo creativo era semplicemente volto alla funzionalità degli spazi nell'accogliere una vita di collettività/comunità, in particolare vi furono declinazioni nei luoghi di missione volti all'integrazione³³ con le culture locali.

Le innumerevoli doti dei Gesuiti fin dai primi tempi sono già tutte definite: rispetto della gerarchia congiunto alla discrezione del singolo, nessuna dissidenza ma oculata libertà, varietà e originalità misurata, elasticità/fluidità e capacità di adattamento a seconda dei contesti e di declinazione saggia del "nostro modo di procedere", doti amplificate da una abilità nel mostrarsi con i mezzi più disparati (proposta polifonica mai monolitica che vedremo spaziare dalla stampa al teatro), attenzione nell'esser vicini agli ultimi nei luoghi periferici come accanto ai potenti nei vertici del potere. Vedremo che proprio per questo l'esperienza dell'Ordine rappresenta in alcuni campi ancora un enigma.

1.2 Zone di influenza in Europa

Comunque si comportassero, i Gesuiti davano sempre fastidio a qualcuno.

p.95 [Ferlan].

La partecipazione al Concilio di Trento era un'occasione ghiotta per un ordine nuovo che, con uno spirito quasi da crociata³⁴, proprio dal malumore della Riforma aveva preso origine³⁵ e che voleva imporsi come braccio secolare della Chiesa nel moto della Controriforma, della reazione. Nel primo periodo in cui era cercato ancora un dialogo, i Gesuiti non erano ancora avvezzi alle trame politiche: l'universo cattolico tutto era rimasto assai sgomento/impreparato dallo scisma³⁶. Che le ragioni del fermento religioso fossero da ricercarsi in un sostanziale malessere è testimoniato dall'intero Medioevo, e che le radici dell'esistenza, come della nascita, dell'Ordine fossero riconducibili alla crisi luterana è verosimile; sussiste tuttavia il dubbio se, consciamente o meno, da interpreti dei tempi, quali, finissimi, diverranno in seguito, i Gesuiti

confini del tradizionale sapere ecclesiastico [statico e asserragliato] e si aprirono a discipline come la fisica, la matematica, l'astronomia, la medicina" (p.46 di [Ferlan]). Si pensi addirittura che nel primo processo a Galileo, si sarebbe potuto trovare un compromesso nel caso fossero state date le dovute dimostrazioni dei fatti per come, a più riprese, richiesto da Bellarmino: i Gesuiti si potevano di certo immedesimare a molti laici nell'esercizio delle loro funzioni, che era sì rivolto alla fede, ma sempre attraverso le vie del mondo. In questa prossimità al mondo civile sta anche il fascino di un ordine che non si riduce a tradizione e teologia e che si rivelò, ben più del resto della Chiesa, partecipe del flusso dei tempi.

³²"Architetti e progettisti (di norma professori di matematica nei Collegi) lavoravano in piena collaborazione con i confratelli presenti in diverse parti del mondo" p.50 di [Ferlan].

³³Il caso cinese è esemplare delle loro capacità come della costante ambiguità: "avevano compreso [con Ricci] che l'immenso paese d'acqua e d'aria, che li aveva accolti, era disposto ad assimilare le cose più estranee, purché assumessero forme cinesi. Così si trasformarono con una capacità camaleontica, con quella straordinaria mobilità che il loro Ordine aveva sempre dimostrato" p.XVI [Lettere].

³⁴La Compagnia era stata "concepita come un'organizzazione rigidamente gerarchica, una milizia scelta, al servizio del Papa e della Controriforma" p.9 [Fontana].

³⁵"I padri fondatori non avevano affatto pensato alla Compagnia di Gesù come ad un baluardo contro la diffusione dell'eresia quando si presentarono allo stesso Paolo III per l'approvazione della formula: furono piuttosto gli eventi e il clima religioso di metà Cinquecento a renderla tale" p.51 [Ferlan].

³⁶"Il generale [Ignazio] chiese loro [i primi confratelli inviati al Concilio] di esser riflessivi [era una delle prime occasioni di partecipazione ad un conclave ufficiale], di non fermarsi sui punti che separavano cattolici e protestanti [ancora utopia di conciliazione e di coesione], ma piuttosto sulle devozioni e sui buoni costumi in uso nella Chiesa [affermando comunque il dominio di Roma]" p.51 [Ferlan].

siano stati artefici, di certo fra i più moderati, o piuttosto vittime, della generale deriva reazionaria, conservatrice e monolitica della Chiesa Cattolica dopo il dialogo tridentino. Rimane che i Gesuiti, pur se tenuti ad astenersi da glorie e riconoscimenti ecclesiastici e politici, per come dettato da Ignazio, proprio in risposta alle accuse luterane di corruzione, nelle aule del potere plasmeranno/elaboreranno molti dei piani per il vantaggio della Chiesa tutta e della Compagnia in particolare. Pur rigettando ricchezze ed agi personali, furono altresì alieni da un pauperismo fine a sé stesso e che non avrebbe permesso di portare a termine i compiti prefissati. Nelle missioni in particolare, nelle province lontane da Roma, in qualità di immissari papali, ebbero un potere sostanziale illimitato, nonostante il controllo che si voleva imporre mediante una comunicazione intensa con il *generale* di stanza in Europa.

L'Ordine ormai cresciuto si configurava secondo compagini nazionali come ben si vedrà nelle Indie Orientali; in particolare i portoghesi erano assai ostili all'apertura ai *conversos* (ebrei o islamici convertiti da poche generazioni) tanto da interdire la nomina a *generale* di Juan Alfonso de Polanco già *segretario* di Ignazio. Vi erano poi attriti con il gruppo spagnolo troppo affiliato e succube del re, saggiamente blandito dai Padri in vista del peso che avrebbe potuto esercitare nell'espansione verso le Indie Occidentali; quando poi come nuovo *generale* fu eletto, nel 1581, il giovane italiano Claudio Acquaviva (1543-1615), la fazione spagnola detta dei *memorialistas*³⁷ fra cui figuravano Bobadilla, José de Acosta e Francisco de Toledo, già avversa nel periodo della nomina, pretese autonomia nella regione iberica in cui sussistevano precedenti accordi stretti con la Corona e l'*Inquisizione*. Ignorati da Papa Gregorio XIII, con il francescano Sisto V si arrivò, sotto suggerimento³⁸ di de Toledo, che dal Papa stesso sarà nominato cardinale, ad invocare la convocazione di una *congregazione generale*. Convocata la *congregazione generale* il 3 novembre del 1593, la fazione dissidente non ebbe successo tanto che vennero sancite dall'*Inquisizione* spagnola limitazioni alle libertà di condotta agli stessi Gesuiti spagnoli, inoltre venne fissata come periodica, ogni sei anni, la convocazione della *congregazione*. In definitiva “la posizione di Acquaviva usciva dalla burrasca assai rafforzata [pericolo di scontro fra *generale* e *Papa*]. In Spagna non vi furono contraccolpi importanti alle vicende di fine Cinquecento: la *Societas* proseguì in una crescita costante attraverso soprattutto la fondazione di Collegi e di Case [strutture stabili e radicate] e un sempre più massiccio coinvolgimento nell'attività pastorale del regno, essa acquisì una posizione di rilievo nella vita della Chiesa spagnola, ruolo al quale non era certo estraneo il crescente impegno nei possedimenti d'oltremare”³⁹.

Il 12 marzo 1622 vi fu la canonizzazione di Ignazio e Francesco Saverio, un'occasione strategica per presentare la Compagnia anche dove non era nota; la sfida era creare feste cittadine in modo da coinvolgere e suscitare una simpatia diffusa, in città⁴⁰ ricolme di pellegrini, mediante preghiere, confessioni per strada e spettacoli teatrali preparati dagli insegnanti e interpretati dagli alunni, addirittura rielaborando il mito classico di Orfeo come parabola dell'opera evangelica di Saverio. Nel 1640 si celebrò il primo secolo di esistenza dell'Ordine, momento significativo per passare in rassegna la breve e densa storia della Compagnia, ipotizzare prospettive e vie future⁴¹. Come documento di tale sforzo, in prima istanza rivolto alla riflessione da parte degli stessi Gesuiti, abbiamo la *Imago Primi Saeculi Societatis Iesu* del 1640: era il manifesto del “modo di procedere gesuitico attraverso gli esempi della predicazione e dell'insegnamento”⁴², allegorie, parabole, testimonianza nelle opere, il tutto corredato anche da dati

³⁷Per via delle denunce anonime inviate al Papa e ai vari vertici del potere.

³⁸“Al pontefice essi [i *memorialistas*] spiegarono che il malcontento tra i Gesuiti spagnoli era da addebitarsi alla mondanizzazione dei superiori e alla vastità dei poteri detenuti dal *generale*, che non esitarono a definire tirannici” p.55 [Ferlan].

³⁹p.55 [Ferlan].

⁴⁰Tuttavia non va dimenticata la parallela presenza nelle zone rurali come l'esperienza del predicatore Paolo Segneri dal forte carattere comunicativo e spettacolare che ben si compenetrava ad una forma di religiosità popolare già radicata nelle campagne.

⁴¹“Bisognava trovare il modo di raccontare la storia dei Gesuiti, far conoscere i loro ideali, i progetti, senza per questo nascondere le difficoltà vissute e ancora esistenti” p.56 [Ferlan].

⁴²p.57 [Ferlan].

numerici circa le dimensioni della Compagnia, l'occorrenza delle lezioni e le messe, in particolare nella regione delle Fiandre.

Per il successo travolgente soprattutto fuori dagli ambiti ecclesiastici, a corte come in accademie, furono ostracizzati dagli altri ordini; fu proprio nel più aperto e fluido universo civile che cercarono di agire nel loro modo disinvolto e deciso, erano i Nostri "contemplativi nell'azione"⁴³. Tuttavia il successo, che fosse ecclesiastico o temporale, al pari dell'educazione si rivelerà un'arma a doppio taglio: molti allievi non esiteranno a scagliarsi con acribia contro i propri educatori non tanto per soprusi personali subiti, quanto per la liberalità dei comportamenti dell'Ordine tutto. In qualità di confessori di principi e consiglieri di re durante i primi due secoli di vita della Compagnia, in modo celato indirizzarono una visione del mondo quasi medievale, nel tentativo di procacciare per la Chiesa spazio e autonomia in uno scenario in cui gli stati nazionali cominciarono a mal sopportare le ingerenze dello Stato Pontificio, che mediante il dominio sulle anime voleva tuttavia dettare, oltre i confini territoriali, scelte a sudditi di altri sovrani. Era un momento di contese/astio nel mondo cristiano e il partito cattolico languiva; come tipico nell'Ordine ad una pratica fece presto seguito una norma scritta che sancì le libertà e le procedure: nel 1602 troviamo le *Istruzioni per i confessori dei principi*, composte sotto il generalato di Acquaviva, in cui si ribadiva che il supporto doveva esser prettamente spirituale e non politico. In Francia il conflitto con i protestanti (ugonotti), sebbene posticipato fu poi assai feroce e tormentoso, qui l'Ordine non era stato riconosciuto se non nel 1561 per via delle ostilità con la Sorbona (baluardo del monopolio intellettuale) e il parlamento di Parigi (garante dell'autonomia). Tuttavia i Gesuiti non potevano giurare fedeltà al nuovo sovrano, di recente convertito al cattolicesimo, Enrico di Navarra, poi Enrico IV, in quanto era stato scomunicato da Sisto V nel 1585. Cogliendo tale occasione, la Sorbona, il clero di Parigi e politici cattolici o protestanti nazionalisti accusarono l'Ordine di infedeltà al sovrano; come ulteriore aggravante l'attentatore del re, Jean Châtel, ammise di aver studiato dai Gesuiti al *Collège de Clermont* (poi *Lycée Louis-le-Grand*). Fino al 1604 la Compagnia fu dunque esiliata dalla Francia per poi esser nuovamente ammessa solo a seguito di un'ulteriore giuramento al re. Enrico IV edificò nuovi Collegi (fra cui quello di La Flèche) e nel 1608 prese quale confessore il gesuita Pierre Coton: era nata dunque una nuova alleanza fra l'Ordine e i reali di Francia che in un secolo e mezzo di vicissitudini vide nel Settecento il trionfo mondano come l'apoteosi dell'odio. I Gesuiti, fra i più instancabili, anche se fra i meno rigidi nelle fila cattoliche, per la tenacia nel propagandare e propagare la fede, patirono forse più di tutti gli effetti delle guerre di religione, che, all'origine avevano anche prodotto le loro fortune; la chiusura nazionalistica degli stati europei avrà conseguenze anche nelle lontane colonie.

Un'altra realtà assai ardua in cui gettare le radici era stata la repubblica di Venezia. Dopo una prima semina di Collegi al momento dell'ampliamento del Collegio di Padova (1591), per via della concorrenza con la locale università e le scuole (al pari della Sorbona), furono imposte da parte del Senato della Serenissima alcune limitazioni alla frequentazione delle scuole dei Padri. A seguito di screzi Paolo V scagliò contro Venezia l'interdetto del 1606 con cui si proibiva di officiare il culto e i sacramenti, vietando al clero di assolvere ai propri compiti nel territorio veneto. A cascata i diversi stati europei si affaticarono a riappacificare il conflitto, in potenza assai delicato; Acquaviva stesso diede indicazione agli spaesati Gesuiti sul fatto che fosse necessario obbedire al Papa, in accordo con i voti dell'Ordine. Fra l'8 e il 10 maggio 1607 la Compagnia fu definitivamente espulsa dal territorio di Venezia in quanto rappresentante dell'avanguardia papista. Antonio Possevino si scontrò con Fra Paolo Sarpi in quanto i Gesuiti erano stati accondiscendenti nei primi tempi dell'interdetto, ossia prima di ricevere il comando dall'alto di sostenere una netta posizione. I Collegi abbandonati si rivelarono, secondo le voci, contenere ricchezze sottratte in modo indebito ai fedeli. Subito però si delineò come la frattura con Roma fosse differente dall'espulsione dei Gesuiti: capri espiatori, in quanto i più duri e integralisti ambasciatori del Pontefice, a conflitto concluso, furono riammessi da parte dello scettico Senato cittadino solo nel

⁴³Fin da Ignazio si intese la meditazione solo come atto di autocoscienza preparatorio a proceder con acume.

1656. Nel 1625 Ferdinando II d'Asburgo, educato a Ingolstadt dalla Compagnia, assai vicino all'Ordine (aveva come confessori Bartholomaeus Viller e Wilhelm Lamormaini, quest'ultimo costante nel supporto durante la guerra religiosa dei trent'anni), mosse guerra a Venezia per il timore che si potesse radicare il luteranesimo in terra italica: dalla prospettiva della città lagunare pareva una semplice vendetta covata dai Gesuiti; erano questi in realtà semplici pretesti in una lotta per la zona d'influenza adriatica.

L'Impero asburgico era una bacino infinito di possibilità: fin dalla prima fase di dialogo, durante i primi tempi del Concilio di Trento, secondo l'ipotesi di (re-)inclusione⁴⁴ dei luterani nelle fila cattoliche, Vienna, affacciata ad est, fu sede, sotto direttiva dello stesso Ignazio, di un Collegio di eccellenza, fondato nel 1551 - 1552, cui fecero seguito basi a Praga e Tirnavia (Trnava). Analogo successo si ebbe in Polonia tanto che Sigismondo III Vasa (regnante 1587 - 1632) sarà sbeffeggiato dai sudditi come "re gesuita". Il malcontento popolare, analogo a quello francese, si concretizzò in un malevolo opuscolo anonimo (in realtà scritto da Hieronim Zahorowski, respinto al momento del pronunciamento del quarto voto), *Monita privata Societatis Iesu*, in cui venivano descritte le trame segrete della Società, dipinta come intromissione di un potere esterno che interferiva con una politica nazionale e autonoma.

I Gesuiti tentarono di penetrare anche dove il terreno non era recettivo, come in Russia e Inghilterra: nel primo caso, alla morte di Ivan IV il Terribile, si fece avanti tale Dmitri di Moscovia, che, forte di una presunta parentela con lo zar, si era attorniato di una coppia di Gesuiti; pur se appoggiato dallo stesso Papa Paolo V e dall'Ordine le pretese al trono furono stroncate e le ambizioni della Compagnia svanirono. Nonostante tanti successi quanti insuccessi, i tentativi inesausti testimoniavano una energia dirompente. In Inghilterra l'atmosfera era piuttosto buia: Edmund Campion (1540 - 1581) e Robert Parsons (1564 - 1610), fuggiti all'avvento al trono di Elisabetta I (regnante 1558 - 1603), vi rientrarono nel 1580 sotto il patrocinio di Mercuriano prima e di Acquaviva poi, e diffusero le proprie idee con opuscoli clandestini. Campion nel 1581 accusato di alto tradimento fu impiccato, Parson, rifugiato in Francia propugnò la causa contro il regime della Regina Vergine e accudì i fuggitivi cattolici inglesi nei porti de La Manica fuori dai confini, fondò un Collegio di frontiera a Calais per la formazione cattolica, sospinto dall'analogo intento di Mary Ward. L'Inghilterra aveva ormai radicato un sentimento radicalmente antipapale, nazionalista e anglicano: dopo il breve intermezzo di Giacomo I Stuart che fu tollerante ma non tanto affabile quanto avevano sperato i Gesuiti, come suggello della fine abbiamo la Congiura delle Polveri del 1605, di matrice cattolica, la quale pur se sventata, portò alla condanna a morte nel 1606 del gesuita Henry Garnet che, a conoscenza del piano, aveva rispettato il segreto appreso in confessione. Rimase stabile una comunità esigua di circa 300 unità, capace però di tramandare una tradizione e di gettare timidi influssi anche sull'isola.

Gli spunti di questa abilità politica dei Gesuiti si ritroveranno soprattutto nell'esperienza del Celeste Impero ove con sforzi immensi riusciranno pure ad arrivare alla corte imperiale ed a restarvi, forti del loro sapere tecnico e del loro fascino esotico di stranieri. Per quanto narrato sopra, dunque, le aree di influenza dei Gesuiti saranno l'Europa occidentale (con l'esclusione dell'Inghilterra ma non del resto della Gran Bretagna cattolica), l'Impero asburgico, i Paesi Bassi e parte dell'Europa orientale.

⁴⁴Si veda l'opera di evangelizzazione di Pietro Canisio e di educazione di Péter Pázmány.

1.3 La rete dei Collegi gesuitici

This excellent part of ancient discipline, has in some measure been revived of late by the colleges of Jesuits abroad [...] And of late years the Jesuits, partly of themselves and partly provoked by example, have greatly enlivened and strengthened the state of learning.

Francis Bacon in *The Advancement of Learning*, 1605.

Per creare un substrato stabile, omogeneo e non ancillare⁴⁵ ad altri ordini, con il pretesto di chiarire e configurare in modo esplicito alcune aspirazioni della Compagnia, si elaborò, a partire da ciò che si voleva si sapesse, ed era dunque necessario trasmettere, un piano nell'insegnamento per coloro che di necessità si presentavano astemi di nozioni e tuttavia convinti e perseveranti nel cammino della vocazione. Insomma, un *Cursus Studiorum*. Consci dello spirito del tempo, che a differenza degli altri ordini i giovani Gesuiti seppero interpretare, almeno nei primi secoli di vita, lungo le varie elaborazioni ufficiali della regola, divenne manifesta, a partire dalle prime sperimentazioni in piccole realtà, la forza dirompente, l'accelerazione dei consensi e del seguito, con conseguente incremento dell'organico, cui si sarebbe potuto attingere declinando verso i più giovani il proprio impegno⁴⁶. Inoltre, per via del livello scarso di altri istituti volti alla formazione del clero, Ignazio avrebbe assolto ad un ufficio per la Chiesa intera oltre che per il suo stesso ordine: aldilà delle necessità contingenti la storia gli diede ragione e come élite del clero, e non solo, per due secoli vi furono proprio i Gesuiti. Francesco Borgia (1510 - 1572), divenuto gesuita solo nel 1548, in riconoscimento al supporto spirituale fornitogli per la morte della moglie nel 1546, fu *generale* dell'Ordine dal 1565, dopo Laínez, e procacciatore con successo, in qualità di diplomatico presso Filippo II, della possibilità di infiltrazioni nelle Americhe spagnole. In Gandia (Spagna) sponsorizzò con generosità il primo istituto, fondato nel 1544 - 1546, volto ad educare i giovani intenzionati ad entrare nell'Ordine. Presto l'alta formazione garantita e l'assenza di un'università cittadina, incuriosì e attirò anche i laici, a cui, pur non avendo questi intenzione di prendere i voti, era garantita una formazione di primo ordine. Sperando di blandire, o, in modo discreto, di persuadere, le giovani menti con il fine antico di creare una società civile saldamente cattolica e solidale, con la medesima acribia usata nelle missioni, i Gesuiti si volsero, con spirito evangelico, all'insegnamento. Il primo esperimento sistematico⁴⁷, e compromesso di apertura ad alunni laici, si concretizzò a partire dal dicembre 1547 a Messina in cui si erano riuniti, quale corpo docente, i migliori ingegni dell'Ordine; lo studio era volto secondo l'attitudine cittadina, al latino secondo Cicerone e Quintiliano, al greco ed all'ebraico; il successo rinvigorì la coscienza che la via fosse giusta e della necessità di tale istituti ibridi

⁴⁵ "In origine, gli ammessi alla Compagnia di Gesù erano uomini già intellettualmente maturi [e formati] che avevano completato il ciclo di studi in scuole di multiforme ispirazione" p.40 di [Ferlan].

⁴⁶ "Ignazio in origine era fermamente contrario all'impegno continuativo [strutturale] della *Societas* nell'insegnamento" (p.40 di [Ferlan]) infatti ciò avrebbe portato i docenti ad esser stanziali, tuttavia da persona intelligente e abile nell'intuire le vie fertili cambiò presto opinione.

⁴⁷ Nel settimo capitolo della quarta parte delle *Costituzioni* vi è una testimonianza sulla situazione del tempo riguardo alla gestione degli istituti e dei Collegi, le tappe dell'ammissione, gli esercizi spirituali e le pratiche del culto quotidiane, le buone maniere: "[è] tenendo in debito conto non solo il progresso nelle lettere dei nostri Interni ma anche quello nelle lettere e nella moralità di esterni [pratica già in atto dal 46 quando furono accettati a Gandia in corsi di filosofia, e poi dal 48 in grammatica, studenti che si sapeva che non sarebbero entrati nella Compagnia,] che noi ci impieghiamo ad istruire nei nostri Collegi, si aprano scuole pubbliche, dove ciò si possa fare convenientemente, per lo meno nelle arti liberali. Quanto a discipline superiori, si potranno aprire scuole secondo i bisogni del luogo in cui si trovano i nostri Collegi" (p.469 [Bowen]); era già manifesto un fine più ampio della semplice formazione del clero.

ed innovativi: a macchia d'olio di diffuse e germogliò lo spunto per un nuovo modello di educazione.

Con celere progressione una progenie duratura e significativa seguì il primo esperimento: nel 1551 il Collegio Romano (la cui iscrizione recitava “scuola di grammatica, umanità e dottrina Cristiana, gratuita”), sostenuto economicamente dallo stesso Francesco Borgia e poi assunto ad università nel 1556 con Paolo IV, patrocinato poi in modo sostanziale da Gregorio XIII⁴⁸, consideratone alla stregua di un fondatore tanto che nel 1873 fu ribattezzata *Pontificia Università Gregoriana*. Nel 1552, sempre a Roma, fu fondato il Collegio Germanico⁴⁹. I due Collegi di Roma divennero poi modelli per il seminario clericale a partire dal Concilio di Trento; nel 1553 si istituisce a Vienna il convitto per studenti e luogo di residenza per i collegiali. Analogo è l'esperimento gallico di Guillaume du Prat (1507 - 1560), desideroso di arginare il radicarsi, in terra francese, della moda protestante. Intuendo l'efficacia dell'impegno in campo educativo, si mosse alla promozione di un Collegio volto alla formazione di riformatori, esponenti della reazione cattolica. Tuttavia non riuscendo a trovare docenti preparati dovette aspettare una ventina d'anni, fin quando, in qualità di rappresentante del re Francesco I al Concilio di Trento, conobbe Claude Jay (1505 - 1552), uno dei compagni parigini di Ignazio e amico stretto di Pierre Favre (1506 - 1546), futuro fondatore del *Collegio di Vienna* e promotore al Concilio dell'importanza per la Chiesa tutta della formazione dei candidati al sacerdozio. I due compresero che i Gesuiti sarebbero potuti esser in tal senso i maestri di tutta la Chiesa e della rinascita cattolica: a Parigi si aprì il *Collège Clermont* nel 1550, la cui attività ufficiale cominciò nel 1563, poi rinominato *Collège Louis-Le-Grand* da Luigi XIV, da cui fu tutelato e sponsorizzato; a questo istituto nel 1700 fu annessa la scuola di traduzione di lingue orientali (*École des Jeunes de langues*) fondata da Colbert nel 1669. Collegi e convitti, anima e radice per trarre/attrarre nuove anime all'Ordine, ispirare alla vocazione con racconti esemplari, vita in comunità e l'utopia pericolosa e potente della diffusione della fede in terra straniera, da cui si doveva però estirpare il desiderio celato e seducente del martirio⁵⁰, permisero il radicarsi della presenza gesuita a livello locale, nelle comunità cittadine, venendo così a strutturarsi come luoghi in cui con continuità⁵¹ si potevano attingere adepti preparati e trasmettere al popolo una verace impressione della bontà delle opere della Compagnia. Infatti per bilanciare la tensione a convergere ai luoghi di potere, si curò, almeno nei primi tempi, anche il necessario consenso da parte delle persone minute per classe o per età; la formazione non restò esclusiva dei nobili, attirando sovente piuttosto l'intraprendente borghesia urbana. Talune volte si dovettero scontrare contro le volontà paterne (Matteo Ricci) o delle madri (che Ignazio in un primo tempo dovette tenere a freno), avendo strappato dalle famiglie benestanti i giovani e vivaci figli maschi cui sarebbe toccata una vita austera e senza agi esteriori.

Il successo pastorale lungo il Seicento testimonia la portata di questo investimento a lungo termine⁵².

⁴⁸Vi fu un cambiamento di sede l'11 gennaio 1582: “E però bisognerebbe che S. Santità, piacendoli così facesse uno sforzo Gregoriano in favore delle lettere e dell'utilità comune della Cristianità, e comprasse l'isola che già era attaccata a questo sito, quale quasi tutta è di casucce, dove si potrebbe fare il complesso delle scuole degno del Fondatore [...] sicchè il Collegio ha di bisogno XI schole per le classi di Umanità, tre altre per li tre corsi di filosofia, et una per le quattro lezioni ordinarie di teologia, che sono quindici. Di più un'altra sala grande per alcune lezioni straordinarie, come li casi di coscienza, lingua ebraica, matematica etc. qual sala principalmente havrebbe a servire per gli atti pubblici, di dispute generali, e per dare gli gradi etc” tratto da [Collegio].

⁴⁹“Qui venivano accolti giovani cattolici [fra i 18 ed i 25 anni] provenienti dai territori dell'Impero, i quali nell'entrare in Collegio assumevano l'impegno di prendere i voti alla fine del proprio ciclo di studi e davano la piena disponibilità ad esser rimandati nei luoghi di origine [quale declinazione del quarto voto] dove avrebbero messo a frutto quanto appreso sui banchi spendendosi in predicazioni, insegnamento e cura delle anime” p.46 [Ferlan].

⁵⁰A volte questo era indotto dalla durezza della vita: Ricci riteneva che “quelli che desiderano andare in India non dovrebbero essere troppo legati alla vita, ma essere sempre pronti a morire, riponendo una grande fede nel nostro Signore e dovrebbero avere un grande desiderio di soffrire, ed essere pronti a mortificare i propri sensi, perché qui si impara a conoscere se stessi sulla base dell'esperienza concreta e non della riflessione teorica” citato p.23 [Fontana].

⁵¹“Una volta preso il via, la macchina gesuitica proseguì con dinamismo ed efficacia sulla strada dell'istruzione” p.41 [Ferlan].

⁵²“La rete scolastica [- vera struttura dell'Ordine, nucleo dei futuri Gesuiti radicati alla terra d'origine eppure educati, direttamente o meno, da Roma -] fu utilizzata dalla *Societas Iesu* anche nella lotta contro la diffusione del protestantesimo,

Celeberrima è la figura di Pietro Canisio soprannominato “apostolo della Germania”, il quale permise nel 1556 la formazione dei *Collegi* di Ingolstadt (Baviera) e Praga⁵³.

1.3.1 Centri di ricerca nelle matematiche nell'Italia del Cinquecento: il ruolo del sapere pratico

Piuttosto significativi per le matematiche furono il caso della scuola di Anversa, inaugurata nel 1611 e con un curriculum potenziato nelle matematiche, oltre che quello messinese. Per la matematica quest'ultimo rappresenta un interrogativo⁵⁴: di Messina infatti era **Francesco Maurolico** (Messina 1494 – Messina 1575) un geometra di assoluto rilievo; di padre greco, era un acutissimo lettore dei classici di cui emendò gli errori nei commenti (sua è l'identificazione di Euclide con lo scienziato di Alessandria piuttosto che con il filosofo di Megara). Isolato, decentrato, ebbe difficoltà a diffondere le sue opere ed i suoi contributi non furono sufficientemente apprezzati nei primissimi tempi.

“Per Maurolico, non si tratta solo o tanto di “restaurare” antichi testi, spesso lacunosi, pieni di errori e oscurità che avrebbero reso assai ardua se non addirittura vana la fatica degli stessi autori dell'antichità, quanto di integrare, chiarire dal punto di vista matematico, non raramente aggiungere del nuovo e talora “divinare” le parti mancanti e andate perdute, in uno sforzo di comprensione e ricostruzione che va ben oltre la restaurazione filologica dei testi”⁵⁵. Il geometra messinese tentò di andare oltre gli antichi, nel contempo emendando gli errori dovuti alla semplice copiatura o trasmissione. In tal senso è emblematica la sua ricostruzione degli ultimi libri delle *Coniche* che, creduti perduti, riapparvero a stampa solo nel 1654. Concilierà la tensione da matematico, come sarà per Torricelli, al completamento della teoria accennata dai testi, con il gusto della ricostruzione dell'opera d'antichità, precipuo del Commandino. Il suo *Archimede* trascende il commento al testo, arriva addirittura a suggerire l'uso del filo a piombo (ripreso poi anche nella prima opera di Luca Valerio) e la sospensione della figura per determinarne il baricentro. Fu critico del metodo di quadratura della circonferenza per lunule di Ippocrate di Chio in quanto convinto che non si potesse dare un rapporto fra curve e linee rette (ad esempio nel caso dell'approssimazione di π con poligoni inscritti e circoscritti ad un cerchio). Pur conscio dei limiti in cui doveva condursi il ragionamento geometrico, era anche consapevole della complessità di problemi che dovevano esser attaccati, in modo pragmatico, con tutti gli strumenti disponibili, proprio perché i temi erano talmente ardui che la geometria, limitata all'uso di riga e compasso, non si sarebbe potuta rivelare pregnante in tali ambiti (come nel caso delle approssimazioni). Scoprire il risultato poteva esser in tal senso frutto di ragionamenti non del tutto formali e analogie che solo in seguito, a volte a distanza di decenni, avrebbero preso/avuto veste di rigore. Fu anche acutissimo nell'ottica come testimoniano i testi *Photismi de lumine et umbra* (1521) e *Diaphaneon sive transparentium* (1554): studiò la prospettiva, la formazione di immagini, la geometria dei raggi luminosi, i colori, l'arcobaleno ed i meccanismi della visione stando anche alle nuove anatomiche di Andrea Vesalio. L'edizione di queste opere si deve a Clavio che, giunto a Messina come lettore del V e VI di Euclide, nel 74 portò a Roma i testi per prepararli alla stampa; l'influsso su Clavio non è facilmente circoscrivibile, almeno nell'ambito della geometria, ed appare fin dai suoi *Elementi*; nel campo astronomico invece Clavio fu nettamente più aggiornato e pronto alle innovazioni dell'“Archimede del Rinascimento”, questi era acerrimo nemico del copernicanesimo⁵⁶, durissimo anche contro Erasmo proprio perché dotto, ambiguo in fatto di religione e per nulla edotto

non solo nei paesi di lingua tedesca” p.46 [Ferlan].

⁵³“Più in generale, fu l'ideatore di una vera e propria rete di comunità gesuitiche nei territori imperiali usati come base per la reazione al protestantesimo” p.52 [Ferlan].

⁵⁴Per ulteriori approfondimenti vedi [AVI].

⁵⁵p.132 [Storia della scienza].

⁵⁶Di Copernico diceva *scutica potius ac flagello, quam reprehensione dignus est* ossia “degnò di scudiscio e frusta piuttosto che di biasimo”.

nelle scienze e dunque deriso come molti altri personaggi di moda del tempo perché non seri conoscitori delle matematiche (*physicae totius ac mathematicae professionis ignorantissimus*).

Il corrispettivo laico (Maurolico era ordinato sacerdote), come produzione matematica, fu il contesto di Urbino, la corte dei Montefeltro, formata da una moltitudine di personalità notevoli, costituita dagli allievi del Commandino; qui applicazioni (meccanica) e geometria furono coltivate, a livello della ricerca, di pari passo, come accadeva anche nei Collegi, a livello elementare e con fine didattico. Bernardino Baldi (Urbino 1553 – Urbino 1617) fu un cultore attento delle matematiche antiche e compose le *Vite de' matematici* (1587 - 1595), riprendendo una tradizione antica (Plutarco e Diogene Laerzio) di biografia ed una più recente (Pietro Ramo (1515 - 1572) nelle *Scholae methematicae*), nell'opera propone, brevemente, i ritratti di 201 personalità, da Talete a Clavio, lamentando perché non si scrivano le vite “de' Matematici, da l'industria de' quali il Mondo ha imparato di conoscere i movimenti, i numeri, e le grandezze de' cieli, i giri de le stelle, le ragioni de l'eclissi”⁵⁷ in quanto artefici delle teorie del cielo e della Terra, dei fenomeni ottici, delle pratiche di mare e della guerra oltre che “de gli artificiosi inganni de la Perspetiva”. Le applicazioni erano, secondo questa visione, poste sullo stesso piano delle “contemplationi purissime”⁵⁸.

Altro famoso matematico fu **Guidobaldo Del Monte** (Pesaro 1545 – Mombaroccio 1607), autore del *Mechanicorum liber* (1577), sui centri di gravità ed ove si espone/spende nella difesa del sapere pratico: “si suole dire ad altrui mechanico per ischernò et villania, et alcuni per essere chiamati ingeneri si prendono sdegno [...] [quando invece questo è] uomo di alto affare, che sappia con le mani e col senno mandare ad esecuzione opere meravigliose” in quanto “meccanico è voce greca significante cosa fatta con artificio et in generale comprende ciascun edificio [...] ovvero ingegno maestrevolmente ritrovato et lavorato in qual si voglia scienza, arte et esercizio”⁵⁹. Compose anche *In duos aequiponderantium libros paraphrasis* (1588) in cui tentava di integrare la meccanica di Aristotele con la matematizzazione al modo di Archimede e che aveva portato il Siracusano alla legge di equilibrio della leva, vista dall'autore come il principio della meccanica come scienza. Studiò anche la dinamica dei proiettili nel *Meditatiunculae de rebus mathematicis*; nel *Planisperiorum universalium theorica* (1579) si dedicò alle trasformazioni di figure piane per mezzo di strumenti per disegnare coniche (ad esempio l'ellisse tracciata al modo del “giardiniere”).

Già il maestro Commandino nel *Planisfero* di Tolomeo aveva introdotto la geometria della prospettiva, ossia le proiezioni, ma non era stato quasi per nulla compresa dagli artisti; Giovanni Battista Benedetti (1530 - 1590), allievo di Tartaglia, tendendo alle applicazioni, aveva chiarito errori nella pratica del disegno nel *Diversarum speculationum liber* (1585). Guidobaldo nel *Perspectivae libri sex* (1600) in egual misura aveva posto la geometria al servizio della pratica, della consuetudine, e cercato di dare fondamento rigoroso alle operazioni svolte dagli artisti, studiando gli effetti delle trasformazioni/proiezioni sugli oggetti geometrici, le ombre, offrendo in ultimo, consigli sulle scenografie; Loria afferma: “i metodi per rappresentare su un piano le figure a tre dimensioni toccarono un livello così elevato che ben poco rimaneva da aggiungervi per toccare l'altezza a cui essi arrivano oggi”⁶⁰. Benedetti era fermamente antiaristotelico in dinamica/filosofia (criticò le prove sull'impossibilità del vuoto e anche la pretesa che il continuo fosse solo in potenza), copernicano in astronomia, archimedeo nelle matematiche; studiò il moto dei proiettili e la densità dell'aria: Galileo stesso, sia come progetto (emendare e completare⁶¹ il Commandino nel *De motu*) che come strumenti iniziali (la *Bilancetta*), fu erede di questa visione della fisica declinata al modo del “sovrumano” Archimede e in aperta polemica con lo Stagirita.

⁵⁷Citato a p.135 di [Storia della scienza].

⁵⁸Citato a p.136 di [Storia della scienza].

⁵⁹Citato da p.92 di [Storia della scienza].

⁶⁰Citato a p.137-138 da [Storia della scienza].

⁶¹Salvo poi venire a conoscenza di Luca Valerio che nulla “lasciò indietro”.

1.4 Una nuova didattica: la *Ratio studiorum*

Nel 1556 alla diffusione delle *Costituzioni* in forma definitiva, vi erano già 35 Collegi nelle principali province o regioni dell'Europa mediterranea e continentale di lingua tedesca. Già nel 1551, dopo solo tre anni di attività, il direttore del *Collegio* di Messina, Jerónimo Nadal (italianizzato in Girolamo Nadal) (Palma di Maiorca 1507 - Roma 1574), aveva fatto circolare un'*Ordo Studiorum* in seguito adottato da molti istituti fra cui il *Collegio Romano*. In antitesi al proliferare del protestantesimo, Giacomo Ledesma (1519 - 1575) elaborò, a partire dal 1560, una inedita ed incompiuta *De ratione et de ordine studiorum Collegii Romani*; la *Ratio* era ormai necessaria, gli istituti a fatica comunicavano ed erano presenti in territori assai differenti, si pretendeva però ancora di discutere in modo collegiale pregi e difetti dei diversi approcci. Claudio Acquaviva (Atri 1543 - Roma 1615), eletto *generale* nell'81, dal 1584 avviò l'elaborazione del canone didattico sulla base delle *Costituzioni*; nell'86 vi fu una prima circolazione all'interno della Compagnia di una versione provvisoria in attesa di revisione; nel 91 vi fu una nuova stesura ulteriormente emendata; infine nel 99 una forma sintetica venne resa pubblica ed obbligatoria sotto il nome di *Ratio atque institutio studiorum Societatis Iesu*. In questa forma definitiva erano affinate le linee generali⁶², già abbozzate nella quarta parte delle *Costituzioni* del 1556, sia riguardo alla burocrazia (come i ruoli del *provinciale*, responsabile della provincia, del *rettore*, del *prefetto agli studi*) che, in ordine discendente di valore a partire dalla teologia, dei *professori*. Procedure formali da espletare, come iscrizione, iter negli studi, disciplina, esami, preghiere⁶³, vita nella scuola, suggellavano consuetudini già in uso rivelatesi efficienti e proficue. Tuttavia già dopo pochi decenni di sperimentazione e dibattiti il reiterare meccanico rese sterile lo spirito innovativo: "che i nuovi insegnanti si attengano con cura al metodo d'insegnamento dei loro predecessori"⁶⁴. A seconda dell'affluenza si prevedevano anche classi parallele. La scansione temporale non era troppo rigida, lasciando a ciascuno lo spazio idoneo per arrivare al livello richiesto; tuttavia il percorso da seguire era suddiviso in modo regolare come lo era la singola giornata sia nel senso dello studio che della disciplina.

La novità⁶⁵ della proposta non si può ascrivere ingenuamente a ciò che era insegnato, in quanto anche dal *curriculum* non emergono sostanziali differenze contenutistiche rispetto al panorama delle scuole di cattedrale o delle università, quanto piuttosto al come: la formazione era radicalmente innovativa nei modi tanto che, ben presto, sbaragliando la concorrenza, si imposero come canone di modernità sul lungo periodo. Le semplici nozioni piuttosto ordinarie non rivelavano nulla di radicalmente inedito; la dirimente originalità era, invece, umilmente celata⁶⁶, nell'atteggiamento ossia nella prospettiva didattica e pedagogica i cui effetti si videro sulla lunga genia di allievi illustri. Da un punto di vista superficiale ed istituzionale il *Cursus* di studi della Compagnia non pare per nulla rivoluzionario, anzi si attiene ai canoni lungamente filtrati, digeriti e partoriti da parte di ordini monastici precedenti e dall'elaborazione medievale del sapere classico stesso come ad esempio la sintesi del sapere aristotelico e cristiano ad ope-

⁶² "Il significato propriamente pedagogico della *Ratio* è il suo atteggiamento nei confronti del sapere stesso e il concetto della scuola. Vi si accoglie in pieno il contenuto dell'educazione quale lo concepivano e realizzavano i contemporanei, cattolici o protestanti che fossero: il perseguimento della *pietas litterata*" p.471-472 di [Bowen].

⁶³ d'Alembert critica le eccessive energie richieste ai giovani nel perseguire questi uffici esteriori, afferma infatti che, blanditi dal rigorismo degli insegnanti, "gli allievi che per carattere, per pigrizia, o per docilità, si conformano alle idee dei loro maestri, di solito escono dal Collegio forniti d'una maggior dose di imbecillità e di ignoranza [rispetto a quelli educati da precettori privati]" p.297 di [Enciclopedia].

⁶⁴ Citato da p.472 di [Bowen].

⁶⁵ "Da questa pratica i Gesuiti svilupparono il sistema scolastico più ampio [per poco tempo il più moderno ma per molto il più efficiente secondo l'unanime opinione anche dei detrattori] d'Europa e come suo regolamento escogitarono il programma di istruzione scolastica più particolareggiato e completo che mai si sia visto [sintomo di un amore per la formula ufficiale e la precisione della legge]" p.470 di [Bowen].

⁶⁶ Come sempre nella loro storia i Gesuiti furono abili nell'ammantare di tradizione e forme classiche ciò che nel contenuto raccontava del nuovo e strideva con il passato; furono abili dissimulatori e pragmatici diplomatici fra i più costanti ma anche fra i più intelligenti nel perseguire i propri fini con gli infiniti mezzi di/in un mondo infinitamente complesso.

ra di Tommaso d'Aquino: senza troppe premure filologiche l'uso del compendio permetteva un dialogo diretto con gli autori, secondo lo spirito del proprio tempo, con l'intento di raccogliere quanto di ancora utile potevano offrire voci antiche e di un'altro mondo. Questo sarà l'atteggiamento di tanti educati nei Collegi, primo fra tutti Cartesio, la cui coscienza dell'impellenza della modernità non gli permetterà uno studio troppo attento dei classici stessi se non in un'ottica polemica e di agone intellettuale.

Il problema principale nella gestione di tali istituti (*Collegi* o università) era l'autosufficienza economica; infatti, per non gravare sull'Ordine, era necessario raccogliere localmente fondi senza tuttavia venire meno alla possibilità di offrire un servizio gratuito agli alunni⁶⁷. La facoltà di proporre un diritto di alfabetizzazione sostanziale mediante una organizzazione chiara, snella e modulare da applicare in diverse realtà, esportare, e con margine, declinare e modificare, nei dettagli, a seconda dei luoghi e tempi, divenne un'urgenza logistica, un progetto ambizioso e una necessità profonda e impellente. In quanto destinati ai giovani esponenti delle classi agiate, molto curiosi sono i *curricula* con arti "amene e facete" come ballo, galateo, scherma assai utili per ottenere successo in società. Il tutto era inscritto in un disegno più ampio, considerando che i *Collegi* della Compagnia erano ubicati in prevalenza nelle città⁶⁸: le connessioni, la dinamicità della borghesia e piccola nobiltà cittadina permettevano agli istituti di comunicare agilmente e tramare una fitta rete di contatti sia sul versante civile che spirituale.

Grazie a donazioni⁶⁹ da parte di potenti politici o di umili fedeli riuscirono a fiorire molti nuclei nelle più disparate realtà, anche se spesso gran parte del successo si deve più all'intraprendenza dei Gesuiti nello stringere accordi e alla capacità di ottenere fondi e concessioni, come vedremo nell'universo, tutt'altro che favorevole, della Cina. Seppure sempre rispettati pragmaticamente come ottimi pedagoghi, una volta persi i consensi cittadini, da parte delle comunità locali, e delle corti, in cui risiedevano in veste di consiglieri, il declinare della parabola gesuita si farà manifesto. Inimicandosi altri gruppi religiosi, per via della capacità di lusingare i potenti, o rivaleggiando, sul versante della formazione, con università, scuole laiche o perfino accademie, il malcontento e la calunnia crearono un nebuloso sentimento di disprezzo per i Gesuiti⁷⁰. Nei domini Asburgici ereditarono i luoghi abbandonati dagli ordini tradizionali a seguito dello scisma luterano, cagione, questa, di una generale frizione e competizione con altri ordini e con il clero secolare per l'incetta di beni materiali come per il permanere nelle grazie dei regnanti.

In generale il compito dei Collegi fu portato a termine: ben oltre i limiti nazionali si spandeva la scienza, e la fede, in particolare per mezzo di chi nelle terre della Riforma⁷¹ era nato. Lo testimonieranno

⁶⁷ "L'opzione per la gratuità non significò un interesse esclusivo per i poveri, anzi [in quanto per garantire quel diritto ai molti era necessario radicarsi nelle tavole dei potenti e nei troni dei re]: i *Collegi* della Compagnia si occuparono con grande attenzione dell'educazione delle future élite[, in vista di favori futuri], come dimostrano sia le fondazioni riservate ai figli dei capi villaggio nell'America spagnola, sia quelle di vari seminari per nobili in Europa. Con i *seminaria nobilium* fu sviluppato un sistema educativo mirante soprattutto ad accogliere nelle proprie scuole i giovani appartenenti alle classi dirigenti. Il sistema avrebbe trovato pieno consolidamento in particolare nel Seicento e nel Settecento con la diffusione di istituti frequentati esclusivamente da rampolli di famiglie aristocratiche tenuti - al contrario di chi si iscriveva ai normali *Collegi* - a pagare il proprio mantenimento mentre l'accesso alle lezioni rimaneva gratuito" p.43 [Ferlan].

⁶⁸ "Oltre ai seminari per i nobili, anche la scelta strategica di concentrare i propri istituti in centri urbani privilegiò i figli delle classi cittadine piuttosto che i giovani provenienti dal mondo rurale" (p.43-44 di [Ferlan]). Questo fu evidente anche nelle zone di missione, sia ove vi erano già coloni occidentali che nell'entroterra inesplorato: in Asia risiedettero sempre, quando non ai confini dell'Impero, nelle città principali; in America Latina, alla ricerca di un supporto anche demografico, riuscirono a creare forme nuove di convivenza con gli indigeni.

⁶⁹ Tanto che "molti *Collegi* si sarebbero stabilizzati nel tempo come vere e proprie potenze economiche, magari su scala locale, ma sufficienti comunque a montare un senso di malcontento nella società civile contro un ordine religioso che acquisiva via via un sempre più solido [saldo] potere finanziario" p.42 di [Ferlan].

⁷⁰ Anche se "in verità i documenti che narrano le vicende di diversi *Collegi* lasciano intendere una certa spregiudicatezza [liberalità] nell'amministrazione, segnata in vari casi da operazioni finanziarie poco consone al voto di povertà, dal non sempre esemplare rispetto di usi e costumi locali e dalla corsa all'accaparramento di capitali e benefici ereditari. La stessa storia delle fondazioni rivela una condotta disinvolta capace di mettere in imbarazzo talvolta anche la Santa Sede" p.42-43 di [Ferlan].

⁷¹ "In terra tedesca, per esempio, si consolidò subito l'abitudine di accogliere giovani provenienti da famiglie luterane,

le edizioni, la diffusione dei testi, la fama e l'affetto degli allievi, diretti e indiretti: "Clavius was the mathematics instructor of Catholic Europe as well as much of Protestant Europe"⁷².

Durante il Seicento gli standard dell'offerta si abbassarono⁷³ nella qualità per offrire un servizio consono alla richiesta, usando sovente come insegnanti semplici alunni più grandi⁷⁴ e ancora all'interno del percorso di studi, con il fine di instillare un certo senso di autoefficacia e una maturità anche nei giovani cui era lasciato il compito di fare di ogni banco una cattedra. Il corpo docente era assai fluido: gli insegnanti itineranti spezzavano la continuità didattica restando fissi solo per un'annualità o un semestre. Ignazio stesso aveva plasmato il *Collegio Romano* ad immagine della *Sorbona*, paradigma dell'Europa cattolica e da lui stesso frequentata: il corpo docente doveva essere di professori "eruditissimi e assidui" con il fine di formare "gesuiti eminenti".

Già nelle *Costituzioni* queste preoccupazioni trasparivano dall'attenzione e precisione ai particolari; infatti ben presto ci si era prefissato come ulteriore compito, in un certo senso complementare allo spirito di missione, quello dell'educazione, non come semplice concretizzazione storica di consuetudini secolari, bensì come progetto⁷⁵ ripensato, per intero, alla luce delle novità che la rinascenza aveva portato nel panorama intellettuale del Vecchio Continente. Il fine fu perseguito con energia e non fu mai considerato, sebbene a volte la retorica tradisse il contrario, come un semplice mezzo per un fine superiore: quell'impegno era sincero, organico, generale.

Si trasse dunque risorsa dalle iniziali esperienze parigine di Ignazio e dei suoi primi confratelli, che, elaborate in documenti stabili e regole durature, confluirono nella *Ratio Studiorum Societatis Iesu*⁷⁶. Le competenze che si voleva fossero patrimonio comune erano una scioltezza nell'uso orale del latino e uno stile curato in prosa e versi, il tutto seguendo le prescrizioni della retorica scandite da Cicerone; il fine primario era dunque dare strumenti per comunicare⁷⁷. Forti di questa tracotante superiorità culturale, nei luoghi di missione di rado, almeno nei primi tempi, i Gesuiti impararono, con umiltà, la lingua locale. Tuttavia a seguito di esperienze positive (come quella di Ruggieri e di Ricci) la capacità di integrazione sarebbe divenuta un talento tipico della Compagnia. Vigeva un'atmosfera sincretista e umanista in cui la morale antica si integrava con le parole sacre, la preghiera e le messe, l'eucarestia e le confessioni, lezioni di dottrina e recite di discorsi basati su scritti esemplari, ed infine vita di comunità ma anche rivalità⁷⁸. Cartesio stesso ammette che "l'eguaglianza che i Gesuiti mantengono fra gli allievi [...] è un

così da cercare di convertire i padri attraverso i figli", "lo stesso procedimento fu usato anche nelle Indie occidentali per combattere il paganesimo e dare sostegno al processo di inculturazione tipico dell'impresa missionaria" p.46 di [Ferlan].

⁷²p.2 di [Sigismondi].

⁷³Infatti "oltre alla difficile gestione del potere economico, [...], una questione assai delicata fu il reclutamento del corpo insegnante, che doveva integralmente esser costituito di Gesuiti" p.45 di [Ferlan].

⁷⁴"Nel corso del Seicento le forze interne non riuscivano a compensare la moltiplicazione dei Collegi se non a prezzo di notevoli sforzi e di inevitabili concessioni alla qualità. In aula venivano chiamati giovani ancora impegnati nel proprio ciclo di studi, tanto che capitava di vedere spesso maestri poco più anziani dei propri allievi" p.45 di [Ferlan].

⁷⁵Il successo in questa forma di impegno ha ragioni profonde, infatti la pratica dell'insegnamento contempla un confronto/relazione oltre che la capacità di adattamento alle conoscenze dell'allievo ed una disposizione alla comunicazione: erano queste attitudini apprezzate e sviluppate fin dai *Collegi*. Queste qualità svettavano nella prassi, tutta gesuitica, dell'eludere le regole là ove fosse necessario per un fine ulteriore: con "agire con il cuore", con lo spirito e con la pratica. [Jerónimo Nadal] intendeva indicare una combinazione tra l'osservanza delle norme scritte che l'Ordine si era dato e la condotta flessibile suggerita quotidianamente dallo stare nel mondo" (p.8 [Ferlan]). In questo senso le disposizioni scritte oltre ad arrivare in ritardo e a non poter catturare la pratica nelle sue infinite forme, non furono nemmeno così strettamente osservate come appariva dall'esterno. A controbilanciare la rigidità erano dunque le doti personali, determinanti ad esempio nell'azione missionaria e nell'educazione.

⁷⁶"Si trattava di un elaborato regolamento che avrebbe disciplinato l'attività scolastica dei Gesuiti per più di due secoli" p.44 [Ferlan].

⁷⁷Giacché "saper parlare bene, in maniera convincente, era un'abilità indispensabile per chi nella vita adulta sarebbe stato impegnato a predicare, insegnare, evangelizzare" (p.44 di [Ferlan]). In modo speculare per i laici uditori era altresì utile, nell'agone politico, l'arte del dissimulare in modo machiavellico con retorica ricca e condita.

⁷⁸"Nelle classi la competizione tra gli studenti era un punto fondamentale: il calendario scolastico era segnato da vere e proprie sfide e da presentazioni pubbliche volte a mettere in risalto le capacità del singolo" (p.44 di [Ferlan]) quasi a

invenzione ottima”⁷⁹. Era in uso anche un sistema di controllo fra pari basato su denunce cui seguivano inflessibili ed eguali punizioni.

Dai banchi gesuiti si levarono spiriti individualisti, emancipati ed intraprendenti e, seppure ligi agli ordini, sempre liberi nell’intendimento. Importante era anche la dimensione pubblica, in quanto agendo nella realtà cittadina la migliore garanzia di qualità del livello degli studenti, e quindi di pubblicità e consenso, era esporre gli allievi dinanzi alla comunità stessa⁸⁰ assegnando poi, sempre dinanzi ai colleghi o alla cittadinanza, i meriti a ciascuno secondo impegno, volontà, risultati e disciplina.

La memoria aveva un ruolo centrale⁸¹: addestrata nella pratica della retorica, nel ripetere oralmente o in composizioni scritte, in traduzioni e commenti. Si conversava in latino in ogni momento (tranne che nelle pause) durante sei giorni alla settimana, mattina e pomeriggio; nonostante ciò spesso si comunicava nei volgari, specie nei territori di missione, o nelle lingue nazionali, essendo i membri per gran parte mediterranei (portoghesi, spagnoli e italiani); solo nel Vecchio Continente ed in ambito ecclesiastico o ufficiale si poteva rivelare utile la conoscenza orale del latino. I due pilastri dell’educazione erano Cicerone e Aristotele, l’uno per la lingua/forma, l’altro per i contenuti/principi, uno per il mondo latino, l’altro per l’universo greco, l’uno per gli studi inferiori, l’altro per i vertici del pensiero.

Tuttavia il fine ultimo, almeno nelle intenzioni, della Compagnia restava il plasmare proseliti, fedeli e maturi cristiani⁸², introiettando con l’esempio e l’abitudine un costume morale: all’inizio delle lezioni vi erano preghiere, le messe erano quotidiane e le confessioni periodiche; spesso a complemento, nel tempo libero, si partecipava⁸³ alle congregazioni mariane o a conversazioni con i Padri.

Nelle *Costituzioni* era stata prospettata ed esplicitata la via da seguire per addentrarsi nelle differenti materie, codificati i modi ed i tempi per ogni azione, tenendo presente, con lungimiranza ed elasticità,

gloria per il gruppo intero. L’eccellenza era incentivata e la polemica era un’occasione per temprare e mettere alla prova le proprie capacità oltre che il proprio spirito. Anche d’Alembert, nella pur faziosa voce *Collegi*, deve ammettere che la comunanza e l’emulazione sono i due pregi, pur limitati, di questo tipo di educazione rispetto alle lezioni private da lui preferite. Durante i secoli XVI, XVII e XVIII, diverse figure di intellettuali furono tanto brillanti quanto dure nel carattere anche nell’universo della scienza; si pensi alla contesa fra Girolamo Cardano e Tartaglia (Niccolò Fontana) sulla paternità della formula risolutiva, via radicali, per equazioni di terzo grado. A questa seguirono “i cartelli di matematica disfida” fra lo stesso Tartaglia e Ludovico Ferrari, allievo del Cardano, in cui ci si sfidava reciprocamente a risolvere problemi in più giornate, e che siglarono la caduta in disgrazia dello stesso Tartaglia il quale aveva riscosso gran successo 13 anni prima, nel 1535, accogliendo la sfida del più maturo Antonio Maria Fiore, il quale, a conoscenza della parziale formula risolutiva, trovata dal maestro, Scipione del Ferro, aveva obbligato implicitamente, pena una scontata sconfitta, lo stesso Fontana ad elaborare una formula risolutiva, che risultò addirittura più generale e gli valse la vittoria. Altri casi celebri sono le diverse polemiche di Galileo e la celeberrima controversia sulla genesi del calcolo infinitesimale fra Newton e Leibnitz. Molti ebbero il vizio di non pubblicare le proprie invenzioni salvo poi pretendere, senza poter addurre prove, il riconoscimento di una priorità su scoperte che non potevano reclamare alcuna paternità. Tutti questi esempi offrono un’immagine della scienza moderna assai affine a quella odierna ed in cui il riconoscimento della priorità nella scoperta di un risultato, da parte della comunità di esperti, si dimostra fondamentale per tributare ad uno scienziato il valore corretto al suo lavoro, in cui la comunicazione celere dei risultati diventa una necessità anche a discapito della qualità e della ponderata e profonda riflessione, ed in cui la stessa diatriba sulla paternità occupa sovente un ruolo troppo ampio in ambiti in cui la speculazione disinteressata e impersonale dovrebbe essere un fine di per sé, non alimentato da sterili ambizioni e sogni di gloria.

⁷⁹Citato da p.8 di [Garin].

⁸⁰“I Gesuiti spronavano lo spirito degli allievi con prove mensili e settimanali, competizioni e premi e dispute pubbliche in cui gli esercizi accademici venivano sfoggiati di fronte alla comunità cittadina” p.14 di [AVII].

⁸¹L’arte della memoria fin dal Rinascimento era reputata una variabile essenziale nell’educazione come nel successo degli intellettuali; per il caso di Ricci vedi [AVIII].

⁸²Vi erano due approcci verso gli interni e gli esterni, altro esempio di come nella Compagnia ci si confronti con la contraddizione/flessibilità: “per i Gesuiti il sapere era un’arma da affilare con cura e usare a difesa della Chiesa, e in nessun caso lo studio avrebbe dovuto distrarre i novizi dalla loro missione religiosa” (p.13 [Fontana]) e “i Gesuiti non avevano lo scopo di creare teologi, ma dei laici cristiani che avrebbero portato testimonianza al Vangelo nella vita secolare” p.15 [Shea].

⁸³“Gli allievi più brillanti e devoti prestavano servizio presso i sodalizi e le accademie del proprio livello, apprendendo così ad unire virtù e intelligenza, doti estremamente apprezzate dalla Compagnia di Gesù” p.14 [AVII].

“che tali cose si devono adattare ai tempi, ai luoghi ed alle persone”⁸⁴. Sempre sotto la spinta razionale secondo cui la conoscenza non può nuocere ed anzi testimonia la potenza del Signore⁸⁵. Gli insegnamenti non erano però volti solo alle materie tradizionali e il luogo di apprendimento non era unicamente il banco su cui passivamente si ascoltava la recita del professore: le abilità che si volevano sviluppare erano assai fini e sottili⁸⁶, in particolare la forma teatrale⁸⁷ doveva rappresentare una summa per tecnica e complessità cui giungere con crescente maturità secondo il proposito di metter in scena non già la vita vera, come accadeva nei teatri cittadini ritenuti spesso volgari, bensì di elevare lo spirito mediante temi sacri. Cercando consensi nella comunità cittadina, si esponevano i talenti delle scuole dell’Ordine; i giovani, posti in scena in rappresentazioni dinamiche, con l’eloquio e la sicurezza del gesto, raccoglievano il successo sul palco, nella recita. In antitesi alle arti profane, secondo quanto regolato dalla *Ratio studiorum*, le recite erano esclusivamente in latino e di argomento sacro, proprio a polemizzare con i dissoluti temi e costumi degli artisti che in scena, come nella vita, erano assai lontani dai propositi del buon cristiano. Le fonti erano la Bibbia, le vite dei santi e martiri ed i casi esemplari tratti dalla storia classica, tema di questa “predicazione per immagini”, una barocca *biblia pauperum* che nel Seicento si aprì anche all’uso del volgare ed a temi esistenziali. Scenografie, costumi, effetti speciali erano sfarzosi e nelle rappresentazioni minori erano essenziali musica, canto e balletto. L’ampio e variegato spettro di arti coinvolte fa intendere la presenza di un sostanziale e unitario progetto di cui il teatro era il baluardo, il prospetto e la sintesi.

Delineate le premure pedagogiche e il contesto educativo, esaminiamo ora la proposta didattica nel dettaglio. Come fondamento degli studi vi era il trivio composto da grammatica, retorica, logica/filosofia, condito da qualche svago poetico e dalla storia vista come una collezione di casi esemplari di virtù e doti, oltre che come *magistra vitae* in senso ciceroniano; veniva poi la matematica (intesa in senso lato come quadrivio ossia aritmetica, geometria, musica e astronomia, con un’appendice di architettura e studi meccanici) vista, in una prospettiva platonica, come preparazione alla teologia, in quanto concentrata su oggetti appartenenti ad un dominio astratto. Più nel particolare, gli studi inferiori⁸⁸ erano scanditi da tre classi di *grammatica* (grammatica inferiore, media, superiore), per una conoscenza passiva della lingua latina, e due classi di studi classici (*humanitas*) rispettivamente di *poesia* e *retorica* (la cui durata era sovente di 2 anni). In queste ultime si chiedeva un contributo più attivo attraverso la composizione⁸⁹ di testi scritti ed orali, si ascendeva dalla conoscenza della grammatica latina e della sintassi greca ai testi di poesia e alla grammatica greca, si saggiavano prima le *Lettere* di Cicerone ed i poeti romani, come Ovidio, e poi la prosa greca e la letteratura latina di Cicerone, Cesare, Sallustio, Livio e, opportunamente censurati, Virgilio ed Orazio. In parallelo troviamo una scansione non altrettanto chiara per gli studi di retorica volti all’eloquenza (oratoria e poesia) secondo i dettami e gli esempi di Cicerone, Quintiliano,

⁸⁴Citato da p.470 [Bowen].

⁸⁵L’adagio gesuita *Ad Maiorem Dei Gloriam* (verso/per una/la maggiore gloria di Dio) suggella l’apertura dell’Ordine nel perseguire il fine ultimo mediante ogni mezzo offerto all’uomo.

⁸⁶“Fin dalle loro origini le scuole della Compagnia vennero costruite come ideale ambito di sviluppo di un vero e proprio programma artistico” p.47 [Ferlan].

⁸⁷d’Alembert non risparmia questa disciplina da severe critiche: “[le tragedie] perdita di tempo per gli scolari e per i maestri [...] vi si aggiungono altre appendici ancor più ridicole, come spiegazioni di indovinelli, balletti e commedie tristemente o ridicolmente burlesche” p.298 [Enciclopedia].

⁸⁸Sebbene nei primi tempi si desse assai maggior risalto agli studi di livello intermedio piuttosto che alla prima istruzione, il cui compito era rimandato a precettori privati o parroci, o al perfezionamento, dominio degli atenei, “ben presto i Gesuiti avrebbero organizzato anche un sistema di studi superiori, offrendo in alcune sedi lezioni di livello universitario, principalmente in filosofia e teologia [sebbene nella Chiesa l’autorità indiscussa in queste materie fossero i Domenicani]” p.45 [Ferlan].

⁸⁹Come afferma d’Alembert nella voce *Collegi* dell’*Encyclopédie*, in cui si dispongono ed esaminano le materie seguendo in modo ordinato proprio la *Ratio*, si rende manifesta l’avversione verso i Padri: “da quel momento si comincia a produrre qualcosa di proprio; poiché fino [ad] allora non si è fatto che tradurre” (p.295 di [Enciclopedia]). In realtà anche nella produzione autonoma si mirava all’“imitazione di Cicerone” (p.476 di [Bowen]).

Aristotele e Demostene da integrarsi con un florilegio del pensiero greco composto da Platone, Tucidide, Omero, Esiodo, Pindaro. Del greco si aveva una conoscenza sufficiente da intendere i testi scritti degli autori cristiani e pagani.

Seguivano⁹⁰ tre anni di *filosofia* (intesa in senso lato), per coloro che volevano diventare gesuiti si aggiungevano altri quattro anni di *teologia*⁹¹. Come conclusione per gli interni vi erano dunque le classi di matematica, filosofia, teologia: la matematica, il cui peso fu via via crescente nelle diverse elaborazioni soprattutto grazie a Clavio, si identificava con il contenuto del testo di Euclide⁹² integrato, secondo la formula oscura e vaga, con “qualcosa di geografia, o della sfera, o di altre cose che gli studenti amino ascoltare”⁹³; la filosofia, tripartita in morale, logica e metafisica, prevedeva il primo anno la logica del *De interpretatione*, il secondo anno la fisica contenuta nel *De caelo* e nel primo libro del *De generatione*, ed il terzo anno il resto del *De generatione*, il *De anima* e la *Metafisica*. Evitando i commenti di autori ostili al cristianesimo, fra cui è citato espressamente Averroè, si cercava una sintesi con il pensiero dello Stagirita: “non parli mai di San Tommaso se non con rispetto”⁹⁴. Incarnare lo spirito dell’Aquinata era condizione necessaria per rivestire la cattedra di teologia, tanto che quelli “che gli sono avversi o non molto dediti vanno allontanati dall’insegnamento”. In definitiva “tutti gli appartenenti al nostro Ordine devono seguire San Tommaso nella teologia scolastica, e considerarlo lor particolare maestro”⁹⁵. Il corso quadriennale di teologia passava in rassegna dogmi, dottrina, sacramenti, diritto canonico ed amministrazione ecclesiastica; per entrare nell’Ordine erano anche necessari rudimenti di ebraico e Sacre Scritture. Per gli interni l’iter era di minimo 12 anni in cui il primo blocco di studi, in comune con gli esterni, poteva passare da 8 (3+2+3) a 10 e dunque significare fino ad un totale di 14 anni.

Esaminiamo brevemente come la radice dei metodi innovativi si ritrovi anche nei richiami a canoni consolidati: fra tutti spicca l’uso della *praelectio* (lezione-lettura-commento *ex cathedra*), di tradizione medievale e presente anche nelle università. La *praelectio* era così strutturata: lettura del passo in oggetto, spiegazione del senso complessivo e poi analisi dettagliata della struttura del testo alla ricerca di sinonimi per parole oscure non solo con il latino, ma anche con il volgare, si tentava però nella traduzione letterale di preservare il significato e mantenere l’ordine e la struttura del componimento, o, nel caso, mediante l’uso di un latino intellegibile per poi volgere il tutto in un volgare chiaro. Le spiegazioni e

⁹⁰Infatti “dopo aver trascorso sette od otto [spesso le tempistiche erano dilatate] anni ad imparare parole, o a parlare senza dir nulla, si comincia finalmente o si crede di cominciare, lo studio delle cose; poiché tale è la vera definizione della filosofia” (p.296 [Enciclopedia]); nella voce citata la critica era al fatto che nei *Collegi* si disquisca del sillogismo (se sia arte o scienza) e che si pretenda, con tale schema, categorie ed universali, di affrontare la complessità del reale, d’Alembert elogia piuttosto un’opera giansenista, la *Logique de Port-Royal* (1662), che non contiene nulla di questo; la critica continuava in metafisica ove “vi si mescolano, con le più importanti verità, le discussioni più futili”. Poi come fosse un difetto si richiama l’attitudine sincretista e sintetica: “nella fisica, si costruisce un arbitrario sistema del mondo; vi si spiega tutto, o quasi; si segue o si confuta a casaccio Aristotele, Descartes e Newton [siamo nel contesto della Francia del Settecento]”. Da ciò risulta piuttosto come fossero aperti nell’insegnare, sofisti nel non accettare acriticamente, aggiornati ma anche legati al passato e portati al compromesso infatti dai Padri sarà apprezzato in cosmologia per un secolo e mezzo il modello di Brahe.

⁹¹“Questo è storicamente il primo caso di istruzione regolare in teologia per il sacerdozio, da non confondere con la trattazione di argomenti teologici nei corsi di filosofia [...] o delle facoltà universitarie di teologia” p.472 di [Bowen].

⁹²Questi era l’unico “argomento” esplicito, due mesi si dedicavano esclusivamente agli *Elementi*; in seguito venivano aggiunte astronomia e geografia lasciando enorme libertà alle scelte individuali del docente, almeno rispetto al *curriculum* delle altre materie, assai più consolidate, e scandite in molto preciso tanto da rimanere quasi immutate lungo le generazioni e senza sostanziali aggiornamenti. L’approccio aperto, moderno, è percepibile nell’astronomia che era, allora, la più nobile delle branche della matematica e che stava subendo i maggiori rivolgimenti. Materia fra le più delicate, nell’universo del pensiero cristiano, ed oramai strategica da quando timidi dubbi erano stati posti e avevano fatto seguito alle ipotesi argute del primo testo di Copernico: il *Commentariolus*. Tuttavia, fuori da Roma, lontano dalla cattedra teologica dell’Occidente, si dava assai maggior peso alla geografia infatti la propensione missionaria portava già all’avventura ed all’esplorazione, alla necessità di comporre mappe dettagliate per i successivi avventori europei.

⁹³Citato da p.476 di [Bowen]; per “sfera” si intendeva la geometria sferica ad esempio secondo il classico testo medievale di Sacrobosco.

⁹⁴Citato da p.477 di [Bowen].

⁹⁵Citato da p.477 di [Bowen].

le domande spesso si ponevano al termine della disquisizione del docente; si suggeriva inoltre, al livello della grammatica, di non incitare a far prendere troppi appunti, così da non distogliere l'attenzione, essendo la memoria e la padronanza orale del latino doti fondamentali. Questo era il metodo principale per gli *studia humanitatis* (grammatica, letteratura, poesia, storia) ed opportunamente variato anche per matematica, retorica, filosofia e teologia.

Come corrispettivo della tecnica precedente troviamo la *concertatio*, nel senso di disputa o agone verbale. Anche in tal caso si dava una procedura da seguire: “[questa tecnica] diretta dalle domande del docente o dalle correzioni di concorrenti o dal reciproco interrogarsi dei concorrenti stessi va tenuta in alta considerazione e usata ogni qual volta il tempo lo permetta, così da incoraggiare una onorevole rivalità, la quale è grandemente incentivo agli studi”⁹⁶, procedendo poi con la metafora bellica si allude ad una sorta di classifica generale in base ai risultati delle “contese”.

A complemento dei due metodi in cui la lezione era retta o dall'insegnante o dall'allievo vi erano esercizi per iscritto corretti dai docenti e ripetizioni orali per allenare la memoria: i contenuti erano in un certo senso tradizionali, gli approcci didattici⁹⁷ erano invece frutto di una sintesi delle diverse sperimentazioni medievali e che già nel periodo della rinascenza avevano accompagnato la riscoperta dei testi e dei classici. I manuali erano composti dagli stessi docenti gesuiti e sovente vi furono rivalità nazionali su quale testo far adottare all'intera Compagnia; si lasciava comunque libertà al docente di integrare secondo il gusto personale con ulteriori libri.

Oltre alle materie si lanciavano prospettive e suggerimenti anche sull'aggiornamento delle pratiche didattiche, tanto che si ipotizzava potesse esser proficuo fondare una accademia per formare insegnanti⁹⁸; questo sarà, sotto ispirazione di Clavio, il caso della scuola matematica di Anversa, volta a colmare un vuoto, piuttosto imbarazzante, nel corpo docente: formati fin dai livelli elementari con un *curriculum* intensivo nelle scienze, gli allievi di questa scuola lasceranno un'impronta non trascurabile nella matematica del secolo, ben oltre l'impegno didattico.

Al momento della diffusione della *Ratio* la presenza gesuita era radicata e stabile nell'Europa meridionale, occidentale e continentale; si stava inoltre imponendo la necessità di supportare i coloni nel Nuovo Mondo i quali, durante l'opera evangelizzatrice, sfruttarono come appoggi proprio i Collegi strutturati secondo le prescrizioni delle *Costituzioni* e della *Ratio Studiorum* del 1599 la quale, di poco integrata nel 1616, restò il programma scolastico ufficiale⁹⁹ fino allo scioglimento dell'Ordine, nel 1773, da parte di Papa Clemente XIV avvenuto su pressioni di Francia, Spagna e Portogallo. In un'atmosfera di Controriforma si era cercato di innovare la scolastica ed il tomismo alla luce delle proposte della Riforma stessa, prima fra tutte era la *pietas litterata*; tuttavia Ignazio non si avventurò mai oltre i canoni della Chiesa infatti “il suo genio era la sistematizzazione”¹⁰⁰, seppure ottimo¹⁰¹ per i primi tempi, il sistema non poteva che divenire anacronistico tanto che nei dettagli, specie per quanto riguarda i contenuti,

⁹⁶Citato da p.473 di [Bowen]. Si noti che i concorrenti non sono altro che gli studenti stessi e di quanta premura si metta nel tentare di elaborare un metodo **efficiente**, ossia che a parità di impegno e tempo renda il maggiore giovamento possibile all'apprendimento.

⁹⁷Tutte “tecniche pedagogiche con cui procedevano le scuole dei Gesuiti e intorno alle quali si costruì [a posteriori] il *curriculum*” p.474 [Bowen].

⁹⁸In definitiva “la *Ratio Studiorum* è a un tempo essa stessa un manuale di istruzione per gli insegnanti, accuratamente composto ed esaurientemente dispiegato, di gran lunga in anticipo su ogni altra opera scritta fino ad allora. La versione definitiva del 1599 è documento di grande efficacia [comunicativa e pratica], e resta una testimonianza [preziosa e] fondamentale della cura e della diligenza con cui i Gesuiti cercarono di tradurre il loro zelo religioso in un programma di educazione dotato di una sua vitalità” p.477 di [Bowen].

⁹⁹“Un fattore rilevante nel declino della fortuna dei Gesuiti furono quelle incongruenze [ambiguità] intrinseche presenti nel loro sistema, che si possono scorgere nella stessa *Ratio*” p.478 da [Bowen].

¹⁰⁰p.478 da [Bowen].

¹⁰¹“Il successo iniziale del suo [di Ignazio] sistema fu dovuto all'aver accolto [con timidezza] modi di pensare correnti, pur distanziandosi, nella sicurezza di una posizione conservatrice, da quanto di più innovatore vi era nel pensiero contemporaneo” p.478 di [Bowen].

si scorge, in rapporto alla tumultuosa rinascenza, un certo amore della tradizione ed un approccio un poco convenzionale e rigido, seppur efficientissimo, tipico della Chiesa post-tridentina. Il programma, ammansito così da essere unanimemente accettato, convertiva *lectio* e *disputatio* medievali nella *praelectio* e nella *concentratio*; la *pietas litterata* era rivolta/limitata al solo passato: “solo autori antichi, non assolutamente gli scrittori moderni”¹⁰². In sostanza potremmo definire i contenuti come “*variazioni sul trivium*”, là dove l’anima del nuovo risiedeva nei modi. “La *Ratio* menziona la matematica e la geografia solo in misura minima” e nelle stesse *Costituzioni* si permette l’approfondimento di “logica, fisica, metafisica, scienza morale, e persino matematica per quel tanto che ciò giovi al raggiungimento del fine che ci proponiamo” in quanto “le arti e le scienze naturali dispongano la mente alla teologia, servano a migliorarne la conoscenza e l’applicazione e di per se stesse collaborino al medesimo fine [...] cercando in tutte le cose l’onore e la gloria di Dio”¹⁰³: insomma *Ad Maiorem Dei Gloriam*.

La *Ratio Studiorum* a ragione, fin dalla sua dettagliata e travagliosa istituzione, non poteva rimanere al passo con i tempi; nel misterioso successo e miscela ponderata fra innovazione, tradizione e capacità di inserirsi nella contemporaneità stava la dote degli esponenti della Compagnia che, pur se addestrati alla prosa di Cicerone con esercizi apparentemente vani e in ritardo di almeno secoli nei contenuti della proposta didattica, poterono nonostante ciò esser originali, quasi a testimoniare l’efficacia di un approccio ai classici dinamico e dialogico. Una sincera condizione all’apertura permetteva di instaurare un’atmosfera sincretistica, in cui non si disprezzava l’uso delle lingue antiche (anche ebraico e caldeo) con il fine di rivolgersi direttamente ai testi sacri, in cui la perizia filologica era assai maggiore rispetto a quella destinata agli autori pagani. L’esercizio degli studi era condito da una morale sostanzialmente cristiana cui il mondo classico dava sostanza teorica: gli Stoici, Seneca, i moralisti in genere, incontravano infine l’apice degli studi, ovvero la teologia scolastica di Tommaso. Erano correlazioni arbitrarie, era però anche una sintesi fra le fonti più solide (quelle che si erano imposte ed erano state accettate) dello spirito occidentale; l’Ordine seppe caparbiamente e con sistematica passione andare alla radice e cogliere le ragioni di quel momento storico fornendo una formazione che permettesse di interpretare quel reale.

Tuttavia a causa delle personalità non convenzionali uscite da tale iter ci viene da tematizzare il problema: molti di questi ingegni non comuni non vedevano le materie “tecniche” (fossero scientifiche o lettere antiche) come meramente strumentali e necessarie per la fede; essi si rivelarono il più delle volte studiosi attenti ed entusiasti anche delle discipline particolari; innestarono/ibridarono, senza alcuna concessione all’autorità, le diverse discipline, fossero sperimentali, legate alla fede o al passato, con quanto di nuovo loro stessi proponevano. Molto di quanto, nei fatti, attesta l’impresa della Compagnia, nonostante le intenzioni, non poteva e non fu effettivamente scritto, non fu catturato nelle prescrizioni e neppure fissato nelle conversazioni epistolari. Le radici dell’eccezionalità della Compagnia risiedono proprio in quel “non detto” eppure praticato che solo di rado, ed anche per merito dei laici, apparve: il più delle volte rimase sfumato, vago eppure riconosciuto, sempre e da più parti, come qualcosa del tutto originale.

Altresì “nel loro sistema educativo i Gesuiti mantennero due limiti fondamentali: il primo fu l’accogliere il pensiero dell’epoca come fosse dotato di una vitalità costante, valido per sempre, e il secondo fu il regolarizzarlo in un rigido sistema conservatore”¹⁰⁴, infatti già nel giro di pochi anni, fra le prime idee e la stesura della *Ratio*, traspasano discrasie. Di certo i compilatori stessi erano consci dei limiti delle prescrizioni, ma non della vacuità del loro sforzo che, se reiterato con costanza/insistenza di generazione in generazione, avrebbe di certo garantito loro una vera evoluzione. Effettivamente vi furono conces-

¹⁰²Citato da p.478 di [Bowen]. Nonostante ciò, in un’atmosfera umanista, era apprezzato anche Erasmo, sebbene i suoi titoli fossero all’*Indice*. Era infatti garantita al singolo docente una certa indipendenza, analoga a quella della Compagnia rispetto alla compagine cattolica, nella scelta dei testi complementari a quelli fissati dalla *Ratio*.

¹⁰³p.478 di [Bowen]. “Perché di tutti i mezzi possibili di edificazione dev’esser provvista la Compagnia” citato da p.11 [Fontana].

¹⁰⁴p.478 di [Bowen].

sioni alle rigide direttive: ad esempio si permetteva l'uso delle lingue volgari nelle *praelectiones*, salvo poi prescrivere che l'uso del latino dovesse esser estensivo e massiccio; il che non è una contraddizione lasciando al buonsenso del docente il margine ora per l'innovazione, ora per la consuetudine/tradizione. Conservatori, non del passato, ma di un moderno a loro vicino e cristallizzato in norma, fino all'inizio del XVII secolo furono un vertice di intraprendenza e/ma, pur se progressisti e curiosi in ogni ambito, presto si ritrovarono in un ambiente già cambiato rispetto alla loro recente fondazione¹⁰⁵. “Infatti fino all'anno 1600 essi presero posizioni vistosamente più avanzate rispetto a gran parte del pensiero allora diffuso, benché andassero già maturando molti mutamenti importanti”¹⁰⁶ nel mondo circostante. Vedremo come gran parte dell'originalità dell'approcci di Clavio e di Ricci, seppure diversissimi ed in ambiti assai distanti, siano sorti da una medesima vocazione/predisposizione alla **comunicazione**, una inclinazione all'espressione e in definitiva ad un'**attitudine didattica**.

Saltando a quasi due secoli dalle prime ipotesi, vediamo come era percepita la proposta didattica dai laici e in particolare da uno dei protagonisti dell'agone filosofico con i Padri: **d'Alembert**¹⁰⁷. Le critiche principali mosse da d'Alembert alla pratica dei Collegi era il fatto che l'allievo, “fornito di una conoscenza molto imperfetta di una lingua morta, di precetti di retorica¹⁰⁸ e di principi di filosofia¹⁰⁹ che deve cercare di dimenticare; [...] spesso con una conoscenza superficiale della religione, tale da soccombere alla prima conversazione empia o alla prima lettura pericolosa”¹¹⁰, si trovava di fatto senza nessuno strumento per affrontare il mondo. In realtà, nei fatti, i Gesuiti, furono fra i migliori a cogliere le glorie e ad ottenere prestigio da parte dei propri contemporanei. In tal senso la parabola scientifica gesuita, limitata al solo programma educativo, rimane un mistero in quanto le scienze vi appaiono come trascurabili, mentre viene concesso ampio spazio a pratiche che, sebbene fossero fissate, probabilmente nei fatti non erano perseguite. D'Alembert testimonia, ed amplifica con la sua penna, che “quasi tutti desiderano intensamente che si dia un altro ordinamento all'educazione dei Collegi”¹¹¹: la sua proposta era costruttiva, di critica, certo, a quello che era stato, eppure anche pronta a cogliere dalle sorgenti del dialogo nuova linfa. Prospettava ora più cupo che un cambiamento ci sarà solo nel momento in

¹⁰⁵ “Con l'accogliere mode intellettuali contemporanee e col loro tradurle nel migliore programma educativo del tempo, i Gesuiti ebbero gran parte nell'iniziativa pedagogica in Europa; tuttavia non seppero scorgere come, inesorabilmente, proprio quei tempi che li avevano fatti sorgere e avevano dato loro il successo, si sarebbero trasformati, rendendo le mode intellettuali de sedicesimo secolo [parzialmente] anacronistiche già [subito] nel diciassettesimo” p.478 da [Bowen].

¹⁰⁶ p.479 [Bowen]. Si pensi solo all'approccio multidisciplinare in un'epoca in cui già si andava insinuando una marginalizzazione, almeno nelle istituzioni più tradizionali, del nuovo sapere scientifico che, coltivato dai singoli, per un secolo almeno restò confinato nelle meno formali accademie. Questa solitudine, nel panorama cattolico e non solo, non ci può che portare ad ammirare i Padri e sospirare: “Gesuiti!... Questi grandi inattuali!”.

¹⁰⁷ Lo stesso d'Alembert, uno di quelli che di certo non si sarebbe tirato indietro nelle critiche, specie al clero, deve ammettere con astio condito da amarezza, in forma quasi di affetto, che l'Ordine fu, suo malgrado, e nonostante le singole individualità notevoli, portatore di qualcosa di quasi estraneo e gravoso, ed in qualità di rappresentante della Chiesa non ebbe la forza per esplicitare una natura diversa rispetto a quella dei confratelli cattolici: “ma prima di trattare un argomento tanto importante, devo avvertire i lettori disinteressati che questo articolo [quello dei *Collegi*] potrà urtare qualcuno, benché non sia tale la mia intenzione: non ho più motivo di odiare che di temere coloro dei quali parlerò; tra essi vi sono anche molti uomini che stimo, e alcuni che amo e rispetto: non faccio guerra agli uomini, ma agli abusi [alle idee], a quegli abusi che indignano e affliggono, come me, perfino la maggior parte di coloro che contribuiscono a conservarli, perché temono di andar contro corrente. L'argomento che qui affronto interessa il governo e la religione, e merita d'esser trattato liberamente, senza che ciò offenda nessuno” p.294-295 da [Enciclopedia].

¹⁰⁸ “Nome realmente molto appropriato, poiché consistono di solito nel diluire in due fogli di chiacchiere ciò che si potrebbe e si dovrebbe dire in due righe” (p.295 da [Enciclopedia]) e che “dovrebbe consistere più in esempi che in regole” p.301 da [Enciclopedia].

¹⁰⁹ A volte un poco rigidi, pragmatici, *tranchant*, e forse provocatori, erano gli stessi illuministi: “in filosofia, la logica dovrebbe ridursi a poche righe; la metafisica ad un riassunto di Locke; la morale puramente filosofica alle opere di Seneca e di Epitteto” (p.302 da [Enciclopedia]); non mancavano le proposte velate di critiche: “forse bisognerebbe anche anteporre la filosofia alla retorica; bisogna infatti imparare a pensare prima che a scrivere” p.302 da [Enciclopedia].

¹¹⁰ p.297 da [Enciclopedia].

¹¹¹ p.297 da [Enciclopedia].

cui gli insegnanti, per primi, “seguitassero a osare, e se il loro [primo] esempio fosse più seguito, forse vedremo finalmente un profondo mutamento degli studi”¹¹². In particolare richiama come le lingue morte siano “uno studio assolutamente necessario per conoscere le loro [degli autori classici] ammirevoli opere”¹¹³: ma penso che ci si dovrebbe limitare a comprenderli, e che il tempo che si impiega a comporre in latino sia perduto”¹¹⁴; qui d’Alembert pare dimenticarsi che anche allora, in pieno Settecento, la produzione scritta, specie per opere che aspiravano ad una diffusione trasversale, seppure specialistica, come la comunicazione fra parlanti di diversi volgari, era effettivamente in latino. Passa a poi lamentare un’ignoranza o mediocrità nell’uso della lingua nazionale (nel caso, il francese) arrivando a proporre infine che anche “le lingue straniere nelle quali hanno scritto tanti autori, come l’inglese, l’italiano, forse il tedesco e lo spagnolo; sarebbero di massima più utili delle lingue morte, che soltanto i dotti sono in grado di adoperare”¹¹⁵. Sugeriva inoltre l’introduzione della musica, come a volte già avveniva già nei Collegi. Ammetteva che una revisione del programma avrebbe portato solo ad aggiungere materie piuttosto che a toglierne, imponendo un maggior carico di lavoro oltre che un’educazione più lunga; dava consiglio di variare le discipline, se non l’approccio, secondo l’inclinazione di ciascuno “data la loro [degli studi proposti] prodigiosa quantità, sarebbe ben difficile che un giovane non provasse inclinazione per alcuno”¹¹⁶. Riecheggiando Cartesio¹¹⁷ affermava che “la storia, alquanto inutile alla maggior parte degli uomini, risulta molto utile ai fanciulli, per gli esempi che presenta loro e per le vive lezioni di virtù che può dare”¹¹⁸. Sugeriva la matematica come caso esemplare: “se si cominciasse presto a insegnar loro la geometria, non ho dubbio che i prodigi e gli ingegni precoci sarebbero assai più frequenti; non v’è scienza che non possa esser appresa dalla mente più limitata, purché sia insegnata con molto ordine e metodo”¹¹⁹. Questa affermazione rimanda prepotentemente al protagonista della prossima sezione.

La critica alla progetto educativo dei Gesuiti diventerà così la fonte di molteplici elaborazioni rivolte a catturare un mondo che fugge, la modernità; la proposta didattica, destinata a non esser data/fissata, sarà sempre modificata a seconda del mondo che da fuori si trovava a filtrare; era questo uno sforzo collettivo: “si troveranno buoni cittadini che proporranno un eccellente piano di studi”¹²⁰. Ma in attesa di questa riforma, che forse i nostri nipoti avranno la fortuna di godere, non ho incertezze nel ritenere che l’educazione dei Collegi, così com’è, è molto più difettosa di un’educazione privata”¹²¹, tuttavia la sua prospettiva, nel complesso, è positiva “mi sembra che non sarebbe impossibile dare un altro ordinamento all’educazione dei Collegi”¹²².

¹¹²p.298 da [Enciclopedia]. Anche la svolta scientifica, riconducibile a Clavio, era stata elaborata proprio nella direzione della formazione dei docenti.

¹¹³“Non ci si dovrebbe limitare a leggere gli autori antichi, e a farli ammirare, a volte anche a sproposito; si abbia il coraggio di criticarli spesso, di paragonarli agli autori moderni e di far vedere in che senso noi siamo in vantaggio o in svantaggio” (p.301-302 da [Enciclopedia]): questo atteggiamento apre spazio alla contesa/confronto fra gli antichi ed i moderni, tema caldo per più di un secolo.

¹¹⁴p.299 da [Enciclopedia].

¹¹⁵p.301 da [Enciclopedia]. In tal senso si percepisce un distacco dello scienziato, che una volta era nutrito di latino, dal tecnico, che si diletta nelle lettere; d’altronde erano molti degli intellettuali del tempo con una formazione ibrida, quanto superficiale, e specialistica solo in ristrettissimi campi. A questa parcellizzazione del sapere i Gesuiti resisteranno sempre a costo di apparire come residui di un passato superato, quasi inattuali.

¹¹⁶p.302 da [Enciclopedia]

¹¹⁷Nel *Discorso sul Metodo*: “la grazia delle favole risveglia l’ingegno” e “le azioni memorabili narrate nelle storie lo innalzano e [...] giovano alla formazione del giudizio” citato da [Shea] p.15.

¹¹⁸p.302 da [Enciclopedia].

¹¹⁹p.302 da [Enciclopedia].

¹²⁰“Comunque, se l’educazione della gioventù è trascurata, dobbiamo prendercela soltanto con noi stessi, e con la poca stima che diamo a coloro che se ne incaricano” p.303 da [Enciclopedia].

¹²¹p.302 da [Enciclopedia]. Con una vena di altezzosità, non coglie le opportunità del confronto, del dialogo, della dimensione umana, ed anche della competizione: “un altro inconveniente dell’educazione dei Collegi è che il maestro è obbligato ad adattare il tono dell’insegnamento alla maggioranza degli allievi, cioè alle intelligenze mediocri; ciò significa, per le intelligenze più vive, una considerevole perdita di tempo” p.303 da [Enciclopedia].

¹²²p.299 da [Enciclopedia]. D’Alembert condivide con Diderot l’odio verso i Padri, eppure entrambi sapevano che i Gesuiti

1.5 Un allievo illustre: Cartesio

Per quanto riguarda l'insegnamento, si può mettere la cosa molto in breve: guardate le scuole dei Gesuiti, non c'è nulla di meglio.

Francis Bacon in *De dignitate et augmentis scientiarum* citato da p.361 [Shea].

Quello di **Cartesio** (1596 - 1650) è un caso emblematico: al pari della generazione dei lumi francesi egli ebbe una formazione gesuita ma da esterno all'Ordine e mantenne anche nella maturità un rapporto con i propri docenti contraddittorio, di grande stima, a dispetto dei *fauves* del Settecento, e nel contempo di feroce critica in quanto istituzione troppo tradizionale. Ammetteva infatti che i Gesuiti fossero fra i migliori di una tradizione in cui pur non si riconosceva per metodo e finalità; per contrappasso il suo stesso iter, all'infuori del Collegio, si può vedere come un regresso, un ritorno ad Ignazio: questi da soldato di ventura mutò il suo carattere in contemplativo, pur rimanendo sanguigno e vigoroso; Cartesio al contrario, per smuovere un senso di stasi indotto dagli studi lunghi e tediosi, si gettò nel mondo, nelle battaglie campali, al medesimo modo del Padre fondatore, mosso dalla visione di una missione mistica a lui personalmente imposta: il 10 novembre 1619 ebbe una successione di tre sogni dalla cui interpretazione maturò il proposito di portare a compimento il proprio, ampissimo e radicalmente innovativo, progetto intellettuale, come suggeritogli, in modo simbolico, nei sogni stessi.

La situazione francese era molto specifica e, come si vedrà con l'espulsione nel 1759, problematica. Fin da subito i rapporti furono difficili: i Gesuiti, già espulsi nel 1594, rientrarono in Francia solo nel 1603, anno in cui ottennero da parte di Enrico IV il permesso per la fondazione di un nuovo Collegio a La Flèche, inaugurato nel 1604. Nel 1606 Étienne Charlet (1570 - 1652), cugino di Cartesio, divenne insegnante nell'istituto e nel 1608 rettore: probabilmente¹²³ il giovane Cartesio vi entrò a dieci anni nel 1606 per uscirne, seguendo 6 anni di scuola secondaria (4 anni di grammatica più 2 di retorica) e 3 di studi superiori, a 19 nel 1615.

Le strutture non erano ancora edificate per intero, anche la stessa *Ratio* era stata pubblicata in Francia solo nel 1603. Gli studenti non dovevano contribuire economicamente¹²⁴, in quanto il fondatore, Guillaume Fouquet, era stato generoso e si era sobbarcato i costi; Marin Mersenne (1588 - 1648) ad esempio, poco più che benestante, ebbe l'opportunità di frequentare l'istituto dal 1604 al 1609, incrociando per certo Cartesio anche se il rapporto dell'età adulta divenne sostanziale dalla frequentazione a Parigi nel 1623 e si basò su ben altri presupposti. Mersenne rimase interlocutore assiduo e di livello per Cartesio anche quando questi si isolò/esiliò, per scelta, nella liberale Olanda. Risulta altresì rilevante un interesse sincero di entrambi per le nuove scoperte della scienza. Al Collegio il 4 giugno 1611 si lesse una composizione in onore della scoperta di Galileo dei satelliti medicei¹²⁵. I Gesuiti nel caso di Galileo intervennero nella maturità mentre intercettarono la vita di Cartesio durante la sua formazione:

non sarebbero stati annichiliti, non si sarebbero detti vinti, non così facilmente.

¹²³Egli stesso parla di "otto o nove anni consecutivi", "ed è là, soggiunge una volta di più, che ho ricevuto i primi semi di tutto quello che ho appreso, e di cui sono obbligato alla vostra [riferendosi ad un suo insegnante] compagnia" citato da p.9 di [Garin].

¹²⁴In realtà Cartesio pagava per avere una camera propria infatti aveva il permesso di rimanere a letto anche durante la mattinata per via della salute malferma; solo alla corte svedese dovette alzarsi a notte fonda per fare da precettore alla regina.

¹²⁵"La menzione dell'osservazione telescopica più sensazionale di Galileo mostra che i Gesuiti si tenevano aggiornati sugli ultimi sviluppi della scienza" (p.15 da [Shea]). La condanna di Galileo del 1633 segnerà profondamente anche la carriera scientifica di Descartes: abile censore di sé stesso, ben pronto a capire che un'opera buona per esser accettata abbisogna di un uditorio consono e recettivo, non pubblicò la sua costruzione più rivoluzionaria, originale e coerente a cui stava lavorando, *Le Monde ou traité de la lumière*, e di cui il *Discours de la méthode* stesso, elaborato con finezza tutta gesuitica, fu un assaggio, una postilla, una premessa metodologica assieme ai tre opuscoli, esempi di applicazione del metodo stesso.

all'incirca nel medesimo periodo paiono avere atteggiamenti diversi verso la ricerca di alto livello e verso la formazione, in contesti effettivamente dissimili come quello francese o quello a cavallo fra Granducato di Toscana e Roma.

I maestri del giovane Cartesio perseguivano ideali spirituali come libertà di pensiero e azione, unitamente al rispetto per la gerarchia e l'ortodossia: “studiare presso un istituto di Gesuiti assicurava una specie di titolo sostitutivo [a quello nobiliare o di casato], che apriva le porte delle migliori case di Francia”¹²⁶ e appianava, con la dote e l'impegno, le differenze di censo, anche se per certo chi vi entrava era spesso benestante.

L'iter di studi di Descartes fu standard: era buon conoscitore del latino in cui compose le *Meditazioni metafisiche* e i *Principia Philosophiae*; negli ultimi 3 anni del primo ciclo erano insegnati poesia e retorica di cui ebbe un ricordo assai buono in quanto “l'eloquenza ha grande forza e bellezze incomparabili e la poesia delicatezze e dolcezze affascinanti”¹²⁷. Lui stesso al modo di Platone si diletta in versi e riconosceva all'intuizione poetica il primato sulla cogitazione filosofica. Nei 3 anni di studi superiori o filosofici troviamo, come da norma, un anno di logica, uno di fisica e matematica e uno di metafisica. Il canone era Aristotele secondo la declinazione tomista, ossia come accordo fra classici e messaggio cristiano, opera in particolare dei Gesuiti di Coimbra i cui lavori cominciarono a circolare dal 1592. Spesso infatti si usavano sintesi/epitomi/compendi, sunti, opera degli stessi Padri gesuiti; preferiti ai duri testi; i commenti aiutavano inoltre a dare l'interpretazione corretta¹²⁸: dopo un percorso tanto intensivo “è difficile valutare quanto profondamente tutta questa filosofia scolastica abbia influito su Descartes”¹²⁹. Infatti il suo divorzio dalla filosofia, specie da quella coeva/del tempo, si fece netto con la maturità in cui ormai il suo progetto di rivoluzione scientifica del sapere poteva rivaleggiare in ampiezza con il modello tomista. Andando ai testi troviamo nel periodo della logica: Porfirio, dall'*Organon* le *Categorie*, *Dell'interpretazione*, i primi 4 libri degli *Analitici Primi*, i *Topici*, la parte della dimostrazione degli *Analitici Secondi*; i commenti erano quelli di Francesco Toledo (1533 - 1596), per come prescritto dalla *Ratio* e Pedro de Fonseca (1528 - 1599). Nell'anno di fisica: compendi *Della Fisica*, *Del Cielo* e del primo libro *Sulla Generazione* di Aristotele. Per i testi di matematica vi era più libertà, almeno nei primi tempi; furono poi unanimemente adottate le opere ed i commenti o le sinossi di Clavio; in queste ore si affrontava la disciplina al modo di Pitagora, ben oltre il *quadrivium* (fra cui spicca la musica¹³⁰), vi erano anche arti meccaniche e applicazioni come la scienza della fortificazione e l'ingegneria militare e civile¹³¹. Infine, all'ultimo anno, veniva la metafisica i cui riferimenti erano *Sull'Anima* e il secondo libro *Sulla Generazione*. Ebbe come insegnante di matematica Jean Francois (1582 - 1668), autore di testi di matematica e sulle influenze dei corpi celesti¹³². Le lezioni erano di due ore alla mattina e

¹²⁶p.14 da [Shea].

¹²⁷Citato da p.16 in [Shea].

¹²⁸È già percepibile una cura non solo filologica ma anche nel campo dell'esegesi, dell'interpretazione, insomma una profondità ermeneutica che, come attesterà la condanna del 33 a Galileo, era tutt'altro che comune/era cosa rara nella Chiesa dell'epoca.

¹²⁹p.17 da [Shea].

¹³⁰Si pensi alle rappresentazioni teatrali, alle prediche e processioni o al clavicembalo donato all'imperatore Wanli dal Ricci o alle stesse primissime opere di Cartesio come il *Compendium musicae* (1618) in cui la matematica accompagna e supporta la teoria musicale.

¹³¹Interesse costante dalle prime opere, di stampo rinascimentale, di Galileo e Tartaglia attraverso gli architetti gesuiti e fino a Schall von Bell e Verbiest per come si vedrà in Cina.

¹³²Ben lontani da una presunta divisione fra scienze esatte ed occulte, la cattedra di matematica (che includeva l'astronomia) all'università implicava fra gli uffici la compilazione di un calendario cittadino ed anche altissimi studiosi, credendovi in modo più o meno palese, come Cavalieri a Bologna o Kepler, si rivelavano dei veri e propri astrologi; quest'ultimo in particolare risulta una figura esemplare in quanto autore di previsioni di portata storica; misticheggiante, neppure celatamente, come anche le sue scoperte attestano, nel suo modo di fare scienza, tendente alla numerologia e amante della simmetria oltre che ammiratore dell'estetica della matematica. Resta però il fatto che al Seicento, almeno da un punto di vista esteriore, si può ascrivere il salto qualitativo che porterà alle scienze per come oggi praticate ed intese. “Superstizioni antiche accompagnavano i primi passi della scienza moderna. Le conoscenze in ogni settore dello scibile si approfondivano

due al pomeriggio; un tutore, spesso studente licenziato da poco, aiutava in un'oretta gli studenti con discussioni e ricevimenti; il sabato sera si animava con disfide e dibattiti in favore o contro una tesi fissata, come forma di esercizi di retorica. Du Ban Francois (1592 - 1643), uscito dal Collegio nel 1614, fu suo *repetitor*, gesuita prima si convertì poi al protestantesimo ed emigrò nella liberare Olanda.

In maturità Cartesio attribuisce, indirettamente, ai Gesuiti la forza del suo scetticismo radicale che gli permise di rifondare su base sistematica, e “matematica”, il sapere, così come la capacità di superare i pregiudizi con il dono della ragione: “non ho avuto né avrò mai l'intenzione di vituperare il metodo ordinario d'insegnamento che si fa valere nelle scuole; infatti io debbo ad esso **quel poco che so**, e mi sono servito del suo sostegno per venire a **conoscenza dell'incertezza di tutto quello che vi ho appreso**”¹³³. Sebbene sfinito dal nozionismo e dai temi vetusti, fu altresì riconoscente della capacità di trasmettere in modo efficace contenuti profondi, che però reputava fosse necessario superare per il progresso nelle scienze. In questo senso i Gesuiti gli fornirono il metodo per andare oltre gli stessi contenuti da loro insegnati, furono un nemico ideale, una limite da valicare: il suo scetticismo nacque infatti da un malessere rispetto al pensiero tradizionale che si era trovato ad attraversare, questo atteggiamento fu condizionato e permesso da un'attitudine critica, socratica, allenata proprio nel Collegio. Definiva nel prologo de *il Metodo* la sua “una delle più celebri scuole d'Europa”; infatti pur criticando in blocco il sapere tradizionale, in particolare quello recente, provava altresì grande stima per un certo ramo della filosofia morale antica, della scienza in genere e della letteratura. Restava assai ostile alle pretese di sistematicità della Scolastica¹³⁴, anche sponsorizzando il Collegio al figlio di un amico, non poteva esimersi da allusioni sibilline quanto intelleggibili dagli interessati: “io ritengo utilissimo avere studiato l'intero corso di filosofia come si insegna nelle scuole dei Gesuiti prima di intraprendere l'elevazione del proprio spirito al di sopra della pedanteria, per diventare veramente sapienti. E devo rendere quest'onore ai miei maestri, di dire che **non c'è luogo al mondo in cui io giudichi la filosofia s'insegni meglio che a La Flèche**”¹³⁵. Frase piuttosto importante da parte del più grande filosofo moderno e di certo dal maggiore teorico di una filosofia scientifica nella forma come nei contenuti. Egli infatti, sebbene nei propositi fosse in realtà un erede del sogno scolastico, avrà come canone di certezza la matematica e tutte le nuove scienze di cui fu o partecipe e luminaire o attento osservatore. Tuttavia, da una prospettiva più ampia, la stima che tributava ai contemporanei, e fra questi in ispecie ai Gesuiti, è assai tiepida: “ho completamente abbandonato il proposito di confutare questa filosofia; vedo [distintamente] infatti che è così assolutamente [mal posta] e chiaramente distrutta dal solo fondamento della mia, che non c'è bisogno di altre confutazioni”¹³⁶. Nel caso i Gesuiti avessero aperto la contesa, sarebbe stato pronto “a esaminare qualcuno dei loro corsi, e ad esaminarlo in modo tale che sarebbe [stata] per loro una vergogna per sempre”¹³⁷. A suo parere il modo dei Gesuiti era parziale ed errato, ma forse il minore dei mali.

e si specializzavano e la filosofia naturale si preparava a cedere il passo alle discipline scientifiche che si sarebbero affermate nei secoli successivi. La matematica acquisiva un ruolo centrale come strumento per indagare e comprendere i fenomeni naturali e la tecnica [ora arte, ora mestiere] guadagnava nuova forza e rilievo” (p.7 di [Fontana]). Kepler e Newton, però, esemplificano bene come la matematizzazione, se non accompagnata, come nel loro caso invece avveniva, da un sostrato sperimentale, o da un intuito geniale, non porti di per sé ad alcun approccio scientifico alternativo a quello ingenuo degli antichi basato unicamente sulle evidenze.

¹³³Citato da p.7 di [Garin].

¹³⁴Sebbene in tutto il suo iter spirituale egli stesso non abbia fatto altro che ripercorrere le tappe di quell'utopia di enciclopedismo perduto di cui i Gesuiti di certo davano un sentore nei loro studi. Nei confronti della filosofia del suo tempo fu, se non indifferente, di certo molto scettico, in quanto riteneva, a ragione, che la sua originalità avesse poco da condividere con quanto fino ad allora era stato fatto in questo campo, in cui a lungo si era vagato senza alcuna certezza o fondamento. Il suo progetto scientifico, proprio sul piano epistemologico, testimonierà di una maturità nuova e moderna.

¹³⁵Citato a p.7-8 da [Garin].

¹³⁶Citato a p.8 da [Garin].

¹³⁷Citato da p.8 di [Garin]. “Perché ci sono *due* filosofie: la sua e l'altra, la Scolastica. E la sua, con il solo proporsi, ha distrutto l'altra a tal punto “che non c'è bisogno di altra confutazione”, a meno di non volerla “coprire di vergogna per sempre”” (p.15 di [Garin]): erano distinte fin dalle prime assunzioni, anche se non forse nei fini.

Eppure il gusto della sinossi e una certa tenerezza lo portarono a chiedere nuove filosofiche a Mersenne, il 30 settembre 1640, reputando come più aggiornati i testi usati dalla Compagnia: “io ho desiderio di rileggere un po’ della loro filosofia, cosa che non ho più fatto da vent’anni, per vedere se oggi mi appaia migliore di quanto non mi sia sembrata in altri tempi. Per questo vi prego di mandarmi i nomi degli autori che hanno scritto di filosofia e che sono i più seguiti da loro [...]. Vorrei sapere se vi sia qualcuno che abbia fatto un compendio di tutta la filosofia della Scuola”¹³⁸. Cita poi il Fogliante, autore di una *Summa philosophica* nel 1609; procuratosi il libro ne trarrà ideale di stile e forma di esposizione per un suo trattato originale il cui compito rimaneva però sempre polemico: “quanto alla filosofia della Scuola, io non la ritengo per nulla difficile a confutare, a causa della diversità delle loro opinioni; si possono infatti rovesciare con facilità tutti quei fondamenti su cui sono d’accordo; fatto questo, tutte le loro discussioni particolari sono oziose”¹³⁹. Il problema per Descartes era logico, quasi da disputa; infatti da buon allievo del *Collegio* era abituato a ribaltare, con sofismi, le tesi per il semplice piacere della retorica, di cui però si asterrà sempre dal fare un uso sterile, sebbene fosse un vero maestro nella comunicazione. Il suo atteggiamento è contraddittorio infatti “di quella dimora, dell’atmosfera del *Collegio*, dei suoi maestri, parlerà sempre bene, in tono pieno di nostalgia e di affetto”¹⁴⁰ e questo accadrà anche nel caso di Matteo Ricci: evidentemente la cura degli studenti, il loro benessere, era determinante nei propositi della Compagnia che di certo, seppure selettiva e rigorosa, non avrebbe avuto ragione di crearsi antipatie. Infatti ad uno dei suoi maestri¹⁴¹ il 14 giugno 1637 assieme ai saggi appena stampati a mo’ di intestazione, con affetto, riconoscenza e non poca umiltà, assai rara in Descartes, allegò una dedica: “mio reverendo Padre, [...] non ho voluto cancellare dal mio ricordo gli obblighi che ho per voi, né ho perduto il desiderio di riconoscerli, anche se non ho altra occasione per dimostrarlo oltre quella di offrirvi il volume [...] come frutto che vi appartiene e del quale avete gettato i primi semi nel mio spirito, a quel modo che **debbo ai membri del vostro ordine il poco che io so delle buone lettere**”¹⁴².

“La verità è che, buon allievo di *La Flèche*, Cartesio studiò la filosofia che i manuali ed i commenti gli offrirono, e ne trasse una immagine che, stranamente, insieme conservò e respinse, senza andare alle fonti, senza approfondire. Lesse, largamente, opere scientifiche; dall’insegnamento letterario trasse amore e curiosità per cose letterarie, di poesia e di retorica; studiò moralisti antichi e moderni. La filosofia [contemporanea/corrente, unica concorrente valida, anche se non vera rivale] rimase per lui quella che aveva trovato nei corsi dei Gesuiti [(se voleva aggiornarsi si rivolgeva a questi)]: la stessa, o quella opposta, ma ugualmente dogmatica, autoritaria - gli obietteranno Gassendi e Christiaan Huygens, rimproverandogli nella sostanza di avere rifiutato la Scolastica in nome di un’altra Scolastica. Ove si colpiva l’ambiguità di Cartesio, e quel suo proclamarsi, insieme[, all’un tempo], scolaro fedele e radicale eversore della filosofia dei Gesuiti - che non è solo una maschera (*larvatus prodeo* [per non vedere e non esser visto]), o un infingimento, o un fatto personale da spiegare in sede psicologica: ma un problema che investe tutta l’opera cartesiana”¹⁴³.

Cartesio era un ingegno irruento, in aperta polemica con la tradizione e gli antichi; non era un uma-

¹³⁸Citato da p.14 di [Garin].

¹³⁹Citato da [Garin] p.15.

¹⁴⁰p.9-10 [Garin].

¹⁴¹Rimane incerto se fosse Francois Fournet o Etienne Noël (1581 - 1660), con quest’ultimo avrebbe compiuto il suo iter filosofico nel caso fosse uscito dal Collegio, come assai probabile, nel 1615; questi era un curioso di fisica e astronomia, addirittura in dissidio con Pascal circa la nozione di vuoto. Inviò due libri, uno di fisica aristotelica ed uno sulla natura del Sole, a Cartesio nel 1646, nella dedica del primo testo il gesuita Jean de Riennes parlava di “riunione degli esiti accertati della filosofia di Aristotele, di René Descartes [che con vanto del docente e per l’ammirazione del tempo, era posto al livello del maggiore filosofo sistematico dell’antichità] e dei chimici” citato da p.18 di [Shea].

¹⁴²Citato da [Garin] p.19.

¹⁴³p.17 in [Garin].

nista¹⁴⁴, non era un dotto¹⁴⁵, eppure questo tradisce forse anche una delusione giovanile: insoddisfatto nella sua vorace curiosità, “non contento delle scienze che ci venivano insegnate, io avevo scorso tutti i libri che mi erano capitati per le mani che trattassero delle scienze più curiose e più rare”¹⁴⁶; si sentiva originale¹⁴⁷ e pretendeva il riconoscimento delle sue novità, perciò amava i libri di scienze in cui il sapere progressivo e non arbitrario permetteva di prevedere, come di proseguire, il percorso di altri; si era addestrato/addentrato ad/in Apollonio e Pappo, ai/nei moralisti come Socrate e Seneca, alla/nella prosa e alla/nella poesia, da lui sempre ammirata: “in noi ci sono semi di scienza [...] che i filosofi estraggono ragionando, mentre i poeti li fanno sprizzar fuori più splendenti con l’immaginazione”¹⁴⁸.

Insomma, conscio della propria acutezza speculativa oltre che delle proprie facoltà logiche ed argomentative, Cartesio riconosceva ai Gesuiti di esser sì l’istituzione migliore¹⁴⁹, nel campo dell’insegnamento, ma nel contempo troppo convenzionale, insomma un male minore per chi aveva pur bisogno di una educazione. La stessa capacità di criticare e distaccarsi, con scetticismo, imparzialità e autonomia, che sarà la cifra dei filosofi parigini di metà Settecento, attesta come l’educazione gesuitica non fosse un semplice sforzo nozionistico e permettesse invece una vera evoluzione indipendente della personalità del singolo che mediante gli strumenti comunicativi era in grado di agire nel mondo ed esprimere liberamente il proprio pensiero. Il giudizio di Cartesio tuttavia rimane un interrogativo: nella lettera del 13 aprile 1649 in cui dà notizia all’ambasciata francese all’Aia della sua partenza per Stoccolma in qualità di precettore della regina Cristina, riflette che “eppure anche quel paese [la Svezia] è abitato da uomini, e la regina che li governa ha, lei sola, più cultura, più intelligenza, più ragione, di tutti i dotti dei chiostri e dei Collegi prodotti dalla feracità dei paesi in cui ho vissuto”¹⁵⁰.

1.6 Le matematiche nella *Ratio*: la rinascita di una tradizione

“Le contestazioni contro il manifesto didattico della famiglia ignaziana si concentravano in particolare su due punti. In primo luogo si metteva ormai in dubbio che i classici greci e latini dovessero monopolizzare i programmi di insegnamento: la letteratura nelle lingue volgari[, da loro stessi usate nelle zone di missione,] aveva dato prova di non temere confronti [...] [ed infatti alcuni Collegi con

¹⁴⁴Le informazioni di filosofia gli giungevano attraverso compendi, tramite le voci filtrate dei contemporanei, degli antichi stessi usava solo quello di cui aveva bisogno per il suo progetto di riforma del sapere; non amava la citazione esatta eppure era anche imparziale nell’ammettere i meriti dei predecessori: “certamente a me sembra che alcune vestigia di questa vera matematica appaiano ancora in Pappo e in Diofanto, i quali, pur senza appartenere all’età antichissima, hanno vissuto molti secoli or sono” (citato da [Garin] p.12). Dello studio critico dei classici della matematica, della ricerca del metodo, a cavallo fra riscoperta e reinvenzione, parleremo a partire dalla prossima sezione.

¹⁴⁵In questo era ancora più radicale di Bacone: “in malora gli antichi!” infatti “nella maggior parte, lette poche righe, guardate le figure, hanno rivelato tutto, perché il resto fu aggiunto per riempire la carta” e ancora “non c’è ragione di fare troppo conto degli antichi per la loro antichità; siamo noi piuttosto da dire antichi più di loro. Il mondo è infatti già più vecchio di allora, e noi abbiamo maggiore esperienza” citato da [Garin] p.10.

¹⁴⁶Citato da [Garin] p.17-18. Queste scienze occulte erano ottica e magia naturale, cui prima Kepler e poi Newton furono cultori, pur se coltivate in solitudine dal giovane Descartes, nella maturità non furono incluse in modo organico nel suo sistema, forse scottato dall’impossibilità di ottenere in tali campi, e con quei metodi, risultati certi per come lui reputava dovesse accadere nelle scienze.

¹⁴⁷“Quando mi si offriva un ritrovato ingegnoso, mi domandavo se potessi trovarlo da me, senza leggere l’autore” giacché “sempre ho posto il più grande piacere nello studio, non nell’udire le dimostrazioni altrui, ma nel ritrovarle con i miei mezzi” (citato da [Garin] p.10) infatti “anche se potessimo memorizzare tutte le dimostrazioni di altri potremmo anche non esser mai matematici (letteralmente: anche se saremo abili a risolvere qualche problema)” (citato da [Garin] p.13); eppure non poteva che ammettere “la lettura di tutti i buoni libri è come una conversazione con quei colti uomini dei secoli passati che ne sono stati gli autori, anzi una conversazione meditata, nella quale essi ci rivelano solo quanto di meglio è nei loro pensieri” citato da [Shea] p.15.

¹⁴⁸Citato da [Garin] p.11-12.

¹⁴⁹“Entrare nella Compagnia di Gesù, o *Societas Jesu*, voleva dire far parte di un’élite religiosa culturalmente all’avanguardia” p.9 da [Fontana].

¹⁵⁰Citato da [Garin] p.3.

l'andare dei tempi, avrebbero offerto insegnamenti in volgare]. In secondo luogo, l'avanzamento delle conoscenze scientifiche rappresentato soprattutto dall'opera di Galileo e Newton aveva dimostrato il superamento dell'aristotelismo. Su questo punto l'ordine ignaziano tardò davvero ad adeguarsi, **almeno ufficialmente**¹⁵¹.

Questo è l'enigma da decifrare: sebbene si volesse una conduzione centralizzata, le pratiche rimanevano assai diverse; spesso erano sancite modalità mai messe in atto effettivamente o, al contrario, già in uso da tempo cui non aveva fatto seguito alcuna precisazione da parte delle gerarchie; in tal senso il percorso ufficiale rimase sempre in ritardo, registrando/cristallizzando maniere di rado adottate, fornendo un'immagine illusoria, anacronistica e perennemente parziale. Si dovrebbe indagare piuttosto quanto insegnato e imparato dai singoli; i docenti di matematiche, altissima cernita fra i migliori insegnanti e pedagoghi, furono tutt'altro che un'eccezione nella Compagnia ove la ricerca marciava sempre in accordo con i tempi; nonostante l'impegno nella compilazione comunitaria di ipotesi didattiche aggiornate, rimane effettivamente il ritardo, specie nelle materie scientifiche e tecniche, riscontrabile nei programmi e nell'insegnamento. Dai Collegi sorgevano individui che in brevissimo tempo potevano colmare il divario "tecnico" restando pur fedeli nelle intenzioni come nei modi ad un modo di fare scienza caratteristico della Compagnia ma non solamente "antico" o "cattolico". Sempre accomodanti evitarono, saggiamente, dissidi con il resto della Chiesa, come ad esempio circa il sistema copernicano che era, come ipotesi matematica, insegnato e non certo censurato. Resta altresì il fatto che "nel 1751 la XVII *congregazione generale* ribadiva ancora che gli insegnamenti nei Collegi della Compagnia dovevano attenersi all'autorità aristotelica in metafisica, logica e fisica [filosofia naturale]"¹⁵². A partire da questa sostanziale rigidità, si possono riscontrare le cause di un "ritardo" non tanto nel comprendere/criticare le nuove scientifiche quanto nel farle proprie e adottarle come strumenti naturali: paradigmatico sarà il caso dell'Analisi in cui il contributo (nella fase del pre-calcolo) fu piuttosto significativo, per poi farsi sempre più raro e timido, salvo l'eccezione del Riccati. Se effettivamente per la logica e per la geometria non vi siano stati sostanziali cambiamenti dal Rinascimento fino all'Ottocento (salvo nella prospettiva, in cui furono fra i primi a dare i propri contributi da scienziati), al contrario per la fisica (intesa in senso moderno) e per l'Analisi, il difetto si sentì e quel periodo tanto brillante non produsse personaggi paragonabili a quelli discussi nelle altre branche della matematica e dell'astronomia, salvo le naturali eccezioni dovute al talento individuale: in questi campi, al contrario delle altre discipline non si riscontra la continuità, la sistematicità, tipica dell'Ordine, nello studio delle scienze. Furono fra i massimi studiosi del tempo proprio fra le branche più tradizionali della "fisica": nell'ottica geometrica, nella costruzione di dispositivi sperimentali e nella fisica-matematica; come furono fra i più abili nell'"anticipare" i risultati del Calcolo mediante la geometria, al modo di Archimede. "Ciò non toglie che alcuni [ben più che pochi] singoli¹⁵³ Gesuiti avanzassero in maniera tutto sommato indipendente¹⁵⁴ nelle conoscenze scientifiche, ma il loro genio personale non era in grado di scardinare le chiusure dell'Ordine¹⁵⁵, ben rappresentate proprio dal rifiuto di mettere in discussione la *Ratio Studiorum*"¹⁵⁶.

I suggerimenti di Roma spesso erano volti alla promozione dell'astronomia cui seguiva una conseguente declinazione locale su temi pratici e specifici (ad esempio idrografia o fortificazione); in *provincia* (proprio nel senso amministrativo gesuita) era in particolare pressante l'invito di mercanti e nobili cit-

¹⁵¹p.111 da [Ferland].

¹⁵²p.111 da [Ferland].

¹⁵³Di rado erano soli ed anzi questo carattere sistematico fa intuire che vi fosse qualcosa di comune nella formazione capace di trascendere il singolo, certo assecondandone le predisposizioni ma anche amplificandone le doti.

¹⁵⁴In modo quasi inspiegabile, riprova di come fosse permessa una certa forma di dissenso/arbitrio nonostante la censura interna.

¹⁵⁵Dai fatti, da quanto è penetrato ed è stato recepito, elaborato e diffuso, sembra fosse una struttura meno rigida di quanto apparisse dall'esterno, trovandosi in costante osmosi con il mondo laico oltre che in perenne dialogo al proprio interno.

¹⁵⁶p.111 da [Ferland].

tadini che spingevano a migliorare la qualità degli insegnamenti con l'introduzione, ad esempio, di una forma di matematica "utile" e applicata. Si può dunque intuire il perché sia stato elaborato un *curriculum* volto a soddisfare i bisogni nuovi ed impellenti della società civile piuttosto che a curare i classici temi cui mirava il sapere dei conventi o anche delle università: spiccatamente rivolti alle applicazioni, ben più dei tanti che insegnavano le matematiche, resero queste fra le materie più concrete all'interno di un percorso in cui la memoria e l'esser dotti era ormai un cliché, uno stereotipo, una posa di intelligenza. Sotto la spinta iniziale, per via della recente fondazione, con una tensione anticonformista e dialettica, specie verso altri ordini, si configurò come fine esplicito offrire una formazione più completa e quindi più competitiva nel panorama cittadino.

Girolamo Nadal, direttore del Collegio prototipo di Messina e che nel 51 aveva steso un *Ordo Studiorum* poi diffuso in altri istituti, era consapevole del prestigio cui si poteva arrivare offrendo una formazione a tutto tondo e della competitività, rispetto ai corrispettivi istituti laici o meno, cui poteva assurgere il sistema dei Collegi includendo anche le matematiche non solo come mere discipline tecniche (sebbene sovente l'insegnamento si risolvesse in applicazioni), ma anche come veraci e autonome parti del sapere legate alla filosofia (naturale e non). Antonella Romano, nei suoi studi sui Collegi francesi, considera Nadal l'artefice del peso dato, nel canale ufficiale, alle matematiche: effettivamente fu lui che, per primo, sostenne il progetto di inclusione delle matematiche nel piano di insegnamento; successivamente, specie per la formazione e l'aggiornamento delle conoscenze degli insegnanti, grande peso avrà Roberto Bellarmino, affiancato dal suo referente/consulente scientifico Clavio che predicava un aumento della cultura scientifica dei docenti, al tempo, del tutto astemi di scienza. Si avviò così la formazione del corpo docente di matematiche che era temporaneamente esonerato dall'insegnamento nelle classi inferiori per poter avere tempo da dedicare all'approfondimento dei temi scientifici.

I Gesuiti ebbero un enorme successo perché seppero interpretare ed intercettare gli interessi di coloro con cui si trovarono a convivere, così in Europa come nelle Indie. Era anche questa una declinazione della loro passione per le matematiche.

1.6.1 Le scuole d'abaco e le botteghe

Poiché la riforma didattica era stata avviata, nei primi decenni, dal basso, e solo successivamente erano arrivate le convalide da parte dei vertici, esploriamo ora un poco il panorama delle proposte delle scuole cittadine di livello elementare e di come queste costituirono uno spunto e una rivalità per i Collegi oltre che una delle ragioni per la presenza massiccia delle matematiche nel *curriculum*.

Nelle scuole di base, in cui si apprendevano i rudimenti del latino, la matematica non aveva alcun ruolo e di rado era insegnata; in tempi recenti però la classe mercantile pretendendo per i propri figli una formazione più pragmatica aveva catalizzato l'introduzione dei rudimenti del computo. Certamente fra la "matematica gesuita" e la semplice alfabetizzazione matematica sussiste una profonda crisi; tuttavia, la necessità che giustificava il sussistere di insegnanti di ruolo nelle matematiche, anche nelle scuole inferiori, e che permise la diffusione di una cultura elementare di base anche nella matematica, veniva da un contesto che potremmo emblematicamente affermare che dal 1202 fosse effettivamente mutato.

Sia chiaro: i mercanti non erano matematici; tuttavia questi erano fra i pochi che, non astemi da una certa conoscenza teorica, usavano nel proprio mestiere e per il proprio interesse l'aritmetica. Se, secondo l'opinione euclidea, la geometria era **La** matematica; l'aritmetica al contrario non era coltivata come disciplina contemplativa (non aveva ancora forma deduttiva, le dimostrazioni si riducevano a prove, a computi) ed anche negli studi superiori per tale pregiudizio rimase, in quanto oscura e poco chiara nella ragione dei suoi passaggi/procedimenti, fino al Rinascimento, subordinata alle "evidenze" della geometria. Questo campo ancora ignoto permise ad autodidatti e a non accademici di interessarsi e portare contributi. Per quanto concerne l'aritmetica le migliori sedi ove imparare il calcolo erano le *scuole d'abaco*, assai di rado frequentate da chi poi proseguiva negli studi superiori, giacché volte a

creare una professionalità concreta piuttosto che liberale. Fibonacci¹⁵⁷ stesso ammette di non esser per nulla originale; eppure gli spostamenti ed i rapporti con altre culture in cui la matematica non era stata ammantata dell'aura platonica prima ed euclidea poi, ed in cui per via dell'attività quotidiana l'uso di numeri e la *forma mentis* del risolvere problemi erano condivisi, diedero una spinta innovatrice sia alle scienze pure che alle loro applicazioni. Gli artisti e gli ingegneri del Rinascimento, italiano e non, praticavano le matematiche, le usavano in modo strutturale nelle loro opere: Leon Battista Alberti (1404-1472), architetto e autore dei *ludi mathematici* (“*nec minor Euclide est Albertus, vincit et ipsum/Vitruvium*”¹⁵⁸), era convinto che la teoria delle proporzioni e la prospettiva fossero materie comuni al matematico come all'artista; Piero della Francesca (1416 - 1492), pittore, interessato ai poliedri regolari, sistematizzatore della prospettiva nel *De perspectiva pingendi*, offrì nel *Trattato d'abaco*, diffuso fra botteghe e commercianti, delucidazioni circa l'uso del sistema posizionale e delle cifre arabe. In questo contesto gli artisti erano tanto originali (fantasiosi ed inventivi) quanto tecnicamente istruiti (edotti nelle matematiche); non erano addestrati nel senso convenzionale ai testi classici, li cercavano sì, partecipavano al furore della riscoperta, ma ne erano anche indipendenti; furono ispirati da essi rimanendo parimenti emancipati, giammai imitatori. Questi non erano del tutto digiuni di latino, avevano sovente l'opportunità di scrivere testi o consultare direttamente, a differenza dei predecessori, i classici: il Rinascimento e l'Umanesimo sono esemplificati proprio da queste figure ibride che non più solo “vili meccanici”, sono capaci di coltivare interessi ampi, ozii colti, permettendo di ricucire la distanza fra il sapere pratico e quello teorico che anche nell'ellenismo aveva frenato l'elaborazione di un'attitudine scientifica comparabile a quella moderna¹⁵⁹; furono questi ingegni potentemente innovativi, artefici di soluzioni logistiche nuove (Cupola di Brunelleschi) e capaci di impostare, con un taglio teorico, problemi aperti (Prospettiva).

Il fluire dei testi che dopo secoli tornarono in Occidente, arricchiti dei commenti in lingua araba (ed in genere orientale) era però anche accompagnato dai contatti umani: sebbene nel lungo periodo la trasmissione del pensiero, specialmente altamente specialistico, come quello matematico, si basi in modo consistente sulla memoria scritta, in un primo tempo non furono solo i manufatti ed i libri ad avviare una riscoperta con il sapore dell'innovazione. L'esistenza di *scuole d'abaco* soddisfaceva la domanda dei mercanti: in queste il latino era sostituito, per contrappasso, dall'aritmetica pratica, gli allievi venivano perciò esclusi dall'accesso diretto ai testi, se non in forma di compendio in volgare; questi istituti non permettevano di formare persone “educate” in senso umanista o dotte al modo antico. Ricettivi nei confronti di queste proposte ed in un senso assolutamente nuovo per le scuole di alto livello e per il panorama di matrice cristiana, i Gesuiti inclusero nella loro offerta didattica anche la matematica cercando di ricomporre una scissione antica, da quando, naufragato il sogno ellenista, si era persa la memoria di un modo di fare matematica meno categorico¹⁶⁰. I Collegi cominciarono dunque a competere, a livello locale e non, con questi istituti, sussumendo in un quadro più ampio gli insegnamenti delle stesse *scuole d'abaco*: tali Collegi si rivelarono preferibili, specie per figli di mercanti, anche in previsione di un'ascesa al rango nobiliare. Offrendo servizi gratuiti e colmando le carenze sul piano teorico (con sensibilità umanista) o sul versante pratico (con attitudine pragmatica), monopolizzarono il panorama

¹⁵⁷Il testo di Leonardo Pisano, baluardo della rinascita occidentale della matematica, dopo una sostanziale stasi secolare, confrontato con le coeve conoscenze delle *scuole d'abaco* magrebine, non rivela grandi novità; sebbene resti all'autore il merito indiscusso di aver assorbito, compreso e diffuso un patrimonio di conoscenze da lui riconosciute come significative e del tutto ignote all'Europa.

¹⁵⁸Citato da [Storia della scienza] p.60.

¹⁵⁹La scienza prospettata da Bacone si basava proprio sulla compenetrazione delle forme del sapere e dei risultati dell'esperienza; solo con Cartesio e Galileo la matematica divenne, nel campo della filosofia naturale, sia il linguaggio della teoria che della sperimentazione.

¹⁶⁰La rinascita nella scuola galileiana di uno spirito “archimedeo”, ibrido fra euristica e rigore, porterà Cavalieri e Torricelli ad elaborazioni matematiche e fisiche finissime ed in cui erano *in nuce* i temi del calcolo infinitesimale. Questa passione per la riscoperta/ricostruzione del metodo come dei risultati sarà in realtà generale dell'intera Europa e piuttosto duratura.

degli studi superiori ed elementari cittadini mediante una formazione al contempo ampia ed efficiente, in grado di catturare gli spunti e le caratteristiche delle strutture concorrenti in un connubio accattivante.

Che, una volta ottenuto il benessere e l'accoglienza per via dell'offerta di una formazione matematica solida, potessero poi esercitare il loro ufficio principale, ossia l'insegnamento della teologia e la trasmissione della fede, usando la rediviva scienza di rinascenza efficace come esca per le intraprendenti classi borghesi, è forse non del tutto errato¹⁶¹; tuttavia questo aspetto della sensibilità gesuita è più chiaro nei rapporti privati con i potenti.

1.6.2 La curiosità per gli uomini venuti da Occidente e il senso della fede

In tal senso certamente il più emblematico e significativo uso della matematica per veicolare il messaggio della fede e per ottenere consenso da parte dei poteri secolari è l'opera di **Matteo Ricci**: destata l'attenzione con orologi, mappamondi, prismi (questi usati anche in Europa ancora a livello di gioco e curiosità), oggetti circolati nelle varie corti di notabili ben prima degli stessi Padri, Ricci, tramando un discorso persuasivo circa la fede, riuscì a veicolare con la scienza un messaggio cristiano del tutto estraneo tanto al mondo matematico quanto all'universo cinese. In una situazione di crisi in cui era addirittura minacciata la sopravvivenza della missione in terra di Cina, Ricci donò una mappa del Celeste Impero da lui elaborata nell'1584 e questo gli valse gloria imperitura. Il rispetto cui i Gesuiti erano tenuti dalla classe intellettuale dei mandarini, dotti che avevano superato la trafila degli esami, nutriti di cultura letteraria, poco inclini al lavoro pratico e collocati nei luoghi di potere dell'Impero, a formare la burocrazia più efficiente e durevole della storia dell'umanità, era simbolo del riconoscimento di doti reciproche e di flebili affinità¹⁶²; a questa simpatia si sommava la curiosità stimolata da questi umili ed intraprendenti stranieri, capaci di stupire con le novità tecniche e scientifiche occidentali (primi fra tutti gli strumenti astronomici) e la loro perizia nell'osservazione e sperimentazione. Il prestigio di Ricci era dovuto alle sue conoscenze matematiche (in particolare astronomia e geografia in cui si rivelò piuttosto capace) e soprattutto all'arte della memoria. In vista degli esami imperiali questa seconda dote, con cui aveva stupito tutti memorizzando suoni e caratteri dell'idioma locale, era una benedizione oltre che assicurazione di successo per i giovani ambiziosi di una carriera nello stato. In Cina, comunque, oltre al sapere pragmatico, veniva apprezzata, specie da parte della classe degli studiosi, anche la scienza puramente speculativa e disinteressata, tanto che la discussione colta con lo sparuto gruppo di stranieri gesuiti divenne spesso un rito, e una moda, per una annoiata classe dirigente che era assai ansiosa delle novità. Ricci sarà per le sue doti umane ed intellettuali il primo di una lunga serie di stranieri apprezzati in terra cinese.

Nell'universo simbolico del cristiano la teologia non era lontana dalla matematica. Clavio stesso al momento della formulazione della *Ratio* era, platonicamente, dell'opinione che questa fosse il mezzo, la forma, il linguaggio, per connettere e ascendere dalla filosofia naturale delle cose terrene alla metafisica: astratta (non ostensiva), come la teologia, nella natura dei suoi enti, la matematica parlava del mondo ed aveva una innegabile efficienza anche per i problemi più umili; era generale nel descrivere diversi possibili stati del reale mediante modelli; per mezzo della matematica si era in grado di studiare, analizzare, comprendere e prevedere il mondo sublunare e quello celeste in modo finalmente unitario. Cartesio sarà segnato da questa visione: tutta la sua ricerca filosofica si può intendere come il tentativo di costituire un

¹⁶¹In definitiva, “a parte i loro interessi intrinseci per lo sviluppo di una [propria] *Ratio* dell'istruzione, i Gesuiti ebbero però anche la loro parte di responsabilità nel creare un'altra dimensione nel carattere dell'istruzione, vale a dire lo sviluppo della scuola come centro di propaganda di un determinato sistema di credenze” p.479 di [Bowen].

¹⁶²Scopriremo parallelismi potenti: fra le istituzioni millenarie dell'Impero cinese e della Chiesa, come fra il confucianesimo (in senso filosofico e religioso) e la scolastica ed il cristianesimo; lo stesso ruolo politico e culturale dei mandarini, elogiato dai *philosophes*, non era dissimile da quello dei Padri per l'universo cattolico: entrambi condividevano poi una formazione letteraria cui però, nel caso dei Gesuiti, era da aggiungersi la fondamentale variabile della scienza.

sapere certissimo, saldo ed evidente, di cui la matematica è il paradigma, l'ispirazione e forse l'utopia¹⁶³, in quanto inoppugnabile e razionale, non soggetta all'opinione, all'arbitrio o all'errore. A suo parere, era possibile mediante essa ambire alla conoscenza certa ed assoluta delle cose del mondo. Rappresentanti dell'aspirazione alla costruzione di un sapere progressivo e consistente, i Gesuiti, strenuamente alla ricerca di un compromesso e di una coerenza da reinventarsi nel mondo, fra le cose, erano oltre i partiti e le sette, le nomenclature ancorate alle convenzioni e inalterabili nel tempo, fra i più aperti e moderni, mai insensibili alla sfida del nuovo e sempre capaci di ibridare forme e contenuti del sapere. Da parte dei Gesuiti vi fu sempre, come chiarito in ogni documento ufficiale, l'intento di mantenere una ponderata medietà¹⁶⁴: questa elasticità, razionale e cosciente, nel XVIII porterà ad accuse di incoerenza da parte del mondo civile e laico (*philosophes*) come da quello ecclesiastico (Giansenisti), entrambi invidiosi dei successi mondani dell'Ordine.

1.6.3 L'apporto/contributo di Clavio

Giustificata la presenza della matematica nel piano di studi, nella prassi si diede ampio spazio alle applicazioni; **Clavio** stesso cominciò ad incrinare la diade fra matematiche pure e applicate che di recente si andava delineando¹⁶⁵. Come professore al Collegio Romano Clavio avviò ed attuò nella pratica e nel costante lavoro **una vera riforma del sapere matematico**. Da lui infatti provenivano le nuove istituzionali nel ramo delle matematiche: elaborò 3 *curricola* di differenti livelli e difficoltà e scrisse 14 testi su vari temi di matematica, adottati in tutti i Collegi della Compagnia, ed i cui titoli stessi testimoniano la direzione in cui stava andando la didattica del tempo¹⁶⁶: da una parte *Aritmetica pratica*, *Geometria pratica*, dall'altra i commenti agli *Elementi* di Euclide, *Euclidis elementorum libri XV*¹⁶⁷ (1574), ed al *Tractatus de Sphaera* di Giovanni Sacrobosco (1581). L'importanza di una edizione attendibile dei testi fondamentali, con note che delucidassero i passaggi oscuri dell'originale per più agevole comprensione da parte del docente e che ampliassero in una prospettiva critica testi antichi a volte criptici o corrotti, è difficilmente apprezzabile dal lettore moderno per cui un manuale scientifico, anche se curato, non può resistere troppo alle innovazioni che freneticamente si susseguono e che lo rendono spesso superato/desueto nel giro di qualche ristampa. In particolare l'edizione del testo *Tractatus de Sphaera* di Giovanni Sacrobosco (italianizzazione di John of Holywood) (circa 1195 - 1256), canone nel Medioevo per l'astronomia, è da ricondursi alla pratica di Clavio stesso, ricercatore attivo, il quale anche nei *curricola* da lui tracciati lasciò ampio spazio all'astronomia, con concessioni ai necessari strumenti teorici come aritmetica, geografia, prospettiva, algebra; i testi risultavano seppure succinti del tutto

¹⁶³Il giudizio era diffuso: “benché l'universo del sapere fosse in piena espansione, lo si riteneva ancora un sistema chiuso [come tipico della Chiesa], cioè si credeva che tutto lo scibile si potesse scoprire e interrelare causalmente [secondo il vecchio sogno aristotelico di catalogazione, che pur se elaborato, contaminerà anche le aspirazioni dei sistemi del secoli XVII-XVIII come quello baconiano, cartesiano o il progetto dell'*Encyclopédie*, sintesi di questi]: ma nel non avere dubbi su questo punto, i Gesuiti [persero una grande opportunità e] non sono più colpevoli di tutti gli altri pedagogisti del periodo” p.479 [Bowen].

¹⁶⁴Anche nel campo della fede: “la moderazione nelle fatiche corporali e spirituali doveva trovare il giusto equilibrio, evitando gli eccessi di rigorismo e lassismo” p.31 [Ferlan].

¹⁶⁵Nel commento ad *Euclide*, Commandino stesso convince il lettore dell'utilità per il commercio e nel contempo della nobiltà in sé della materia, ammorbidendo/edulcorando senza non poca arguzia, ad immagine delle pulsioni dei tempi, la leggenda attribuita ad Euclide secondo cui l'allievo desideroso di guadagni fosse stato licenziato da Euclide con le monete raccolte da un'intera giornata di lezioni ed invitato a non ripresentarsi.

¹⁶⁶Riguardo all'appellativo *pratico* si può elaborare il medesimo discorso che Paolo Rossi propone circa il vocabolo *nuovo*: “il termine *novus* ricorre, in modo quasi ossessivo, nel titolo di centinaia di libri scientifici pubblicati nel corso del Seicento” ([*Storia della scienza*] p.111). Nel nostro caso, l'uso della denominazione *pratico/a* risale al Medioevo e aveva avuto una fortuna costante lungo tutto il Rinascimento. Sul piano della forma, la *Summa*, ovvero la sintesi, ebbe anche solo come titolo, una frequenza rilevante proprio nel periodo, a partire dal basso Medioevo fino alla rinascenza, a cavallo fra recupero, rielaborazione e innovazione.

¹⁶⁷Si pensava ancora che i XIV e XV, libri spuri, fossero di Euclide che fra l'altro si riteneva esser il platonico di Megara.

autosufficienti: erano questi dei veri libri di testo destinati a resistere per decenni. Fra i tre *curricula* il più blando era simile a quello di Nadal, della durata di circa un anno corrispondente al tempo concesso alla fisica all'interno del ciclo di filosofia, probabilmente per la sua succintezza/essenzialità il più diffuso, superiore per contenuti ai due più leggeri percorsi proposti nella *Ratio*, plasmati a loro volta sui percorsi, assai i più ardui, proposti da Clavio agli studenti di fisica.

Sebbene snelliti nei contenuti, i propositi di Clavio furono rispettati seguendo, sui due binari paralleli, delle applicazioni e della teoria, le tensioni che nell'età moderna resero la matematica, nuovamente, il linguaggio della natura e del mondo. Comuni a tutti i percorsi erano Euclide e materie pratiche a cui nel primo percorso si fanno ampie concessioni specie là dove, fuori Roma, la supervisione era assente per come indagato nel contesto francese da Antonella Romano. Nel secondo e terzo *curriculum* di Clavio vi sono precisazioni metodologiche sulle modalità di insegnamento, che sollecitano a revisioni periodiche sul programma e ricapitolazioni; in particolare nel secondo si parla di risolvere, a cadenza bimestrale, un problema interessante di fronte agli allievi di filosofia e teologia radicando così l'opinione che il porre la matematica fra le alte discipline, il cui tema nobile porta e prepara l'animo alla contemplazione, non sia una opinione troppo amena. Il più gravoso percorso elaborato da Clavio era addirittura di 3 anni. Fra i suoi allievi diretti si annoverano Matteo Ricci, Christoph Grienberger, Odo van Maelcote, Orazio Grassi, Luca Valerio, Christoph Scheiner. Ricci ne diffuse la memoria traducendo in cinese le sue opere; risulta discutibile tuttavia la portata della ricezione sinica delle novità del pensiero di Clavio rispetto ad una tradizione occidentale egualmente ignota al/nel Regno Celeste.

Nonostante fosse stato ascoltato, almeno a livello ufficiale, Clavio, anche all'interno del Collegio Romano, fra le istituzioni più avanzate in campo scientifico, si trovò solo, almeno nei primi tempi, nel sostenere il potere/le possibilità della matematica, spesso percepita come troppo astratta da studenti ed insegnanti¹⁶⁸ per rivelare una qualche efficacia in vista della teologia; era sovente ridimensionata nello spazio orario, trattata alla stregua di materia pratica, ausiliaria, o, al più, come disciplina ancillare e preparatoria agli studi superiori quali filosofia e teologia; reputata utile per imparare a ragionare in modo chiaro e logico al medesimo modo in cui nelle università era relegata in ombra rispetto alle arti liberali (teologia, giurisprudenza e medicina). Clavio, dunque, non rappresentò tutto l'Ordine, bensì solo una voce sì autorevole quanto innovativa. Al fine di preparare e selezionare insegnanti qualificati e idonei, necessari ma difficilmente reperibili, si formarono classi con un programma potenziato nelle matematiche oltre il *curriculum* base: un esempio celebre è quello dell'*accademia* romana detta *di Clavio*, creata da Clavio stesso¹⁶⁹. Era composta da 24 membri, di nove nazionalità e venti università, i suoi componenti si ritrovavano in estate per aggiornarsi e fare ricerca. L'influenza di Clavio fu tanto nella ricerca quanto nella didattica: in entrambi i casi fu originale nel tentare di ricavare un **ruolo per le matematiche**. I suoi allievi diretti del Collegio, come i lettori dei suoi manuali, beneficiarono delle sue riforme, fissate nella *Ratio*, fortunati di esser parte di un processo avviato da questa brillante personalità. In gran parte per merito di questa figura, sistematicamente, e per due secoli, i Gesuiti furono fra i migliori astronomi, cartografi e costruttori di strumenti, una vera autorità, un canone di certezza all'interno e fuori dalla Chiesa.

¹⁶⁸ “I professori di filosofia devono conoscere la matematica e [...] devono esortare i propri allievi a dedicarsi allo studio di queste scienze invece di trascurarle come hanno fatto in passato. Gli studenti devono persuadersi che la filosofia e le matematiche sono connesse” p.15 [Fontana].

¹⁶⁹ “Affinché gli studi di matematica siano tenuti in maggiore considerazione. Molti professori di filosofia hanno commesso infiniti errori a causa della loro ignoranza della matematica. Una volta al mese dovrebbero essere riuniti gli alunni per ascoltare le dimostrazioni originali delle proposizioni di Euclide. Affinché la Società possa sempre avere capaci insegnanti di matematica, un numero di uomini idonei e in grado di assumere tali posizioni dovrebbe essere scelto e organizzato in un'accademia privata per lo studio delle matematiche” dal capitolo su Clavio in [Monografie autori].

Capitolo 2

Clavio e il nuovo canone

2.1 La tradizione matematica

Faccio poca differenza tra un uomo che non è che un geometra e un abile artigiano; [...] [la geometria] non è altro che un mestiere.

Pascal nel 1660 a Fermat; citato da p.294

[[Storia della scienza](#)].

2.1.1 Fra recupero dell'antico e nuove applicazioni

Ripercorriamo quanto accennato nell'ultima sezione da un punto di vista dei contenuti matematici piuttosto che della proposta didattica e delle ragioni di questa. Il ritorno della matematica nel Rinascimento si profila su due binari¹: da una parte la riscoperta, la lettura, la critica, il commento e la redazione di edizioni attendibili dei testi greci (in un certo senso “il passato”), dall'altro la rielaborazione delle suggestioni arabe², prima fra tutte l'uso dei numeri (“figure degli Indi”), che nel 500 avrebbero portato all'algebra (*Ars Magna*) e all'aritmetica (in definitiva “il nuovo”) come domini del tutto distinti, anche se complementari, rispetto alla geometria sintetica antica. Vi erano due istituzioni come l'università (e le scuole di cattedrale)³ e le scuole d'abaco (e le botteghe⁴), rivolte ai dotti le une, ai figli dei com-

¹Già in realtà in Fibonacci questa frattura, pur se non percepita con malessere e superata nella pratica dai matematici anche prima della coerente visione cartesiana, era evidente: se da una parte questi era noto per il suo *Liber Abaci*, Leonardo Pisano fu legato parimenti agli antichi, infatti nel *Liber quadratorum* (1225) studiò le soluzioni (intere o razionali) di equazioni a coefficienti interi (diofantee) e nella *Pratica geometriae* (1220) riprese la tradizione della geometria ellenistica. La memoria greca non era stata perduta, la stampa e la diffusione dei testi avrebbero rinvigorito una tradizione che era restata solo assopita, silente.

²Invero con la tradizione araba si ereditarono anche testi greci perduti in Occidente o nuovi commentari ai testi stessi: questo fu causa di ulteriore arricchimento e confronto.

³“Le università e i conventi non sono più gli unici luoghi nei quali si produce e si elabora cultura. Nasce un tipo di sapere che ha a che fare con la progettazione di macchine, con la costruzione di strumenti bellici di offesa e di difesa, con le fortezze, i canali, le dighe, l'estrazione dei metalli dalle miniere. Coloro che elaborano questo sapere, gli ingegneri o gli artisti-ingegneri vengono assumendo una posizione di prestigio” p.86 da [[Storia della scienza](#)].

⁴“Entrando in rapporto con gli ambienti della cultura umanistica e con l'eredità del mondo classico, non pochi rappresentanti di gruppi di artigiani più avanzati cercano nelle opere di Euclide, di Archimede, di Erone, di Vitruvio una risposta alle loro domande” (p.85 da [[Storia della scienza](#)]); ad esempio Daniele Barbaro nel commento a Vitruvio usa i testi di Commandino e di Dürer, autore, quest'ultimo, fra l'altro di libri di geometria descrittiva (1525) e di fortificazioni (1527); Barbaro si serve anche di testi sulla navigazione e la costruzione di orologi afferma poi, come manifesto di un tempo di ingegni universali, che “a esser architetto, che è un'artificiosa generatione, si ricerca il discorso e la fabrica unitamente” (citato da p.92 di [[Storia della scienza](#)]). Si riproponeva tuttavia il tema, caro ai greci, della resistenza della materia, che porta “impedimenti”, del tutto ignota al “puro matematico speculativo”. Come sostiene Bonaiuto Lorini, il matematico lavora con oggetti (punti, linee, superfici) “immaginari et separati dalla materia”, le cogitazioni “non rispondono così

mercianti e mercanti le altre: queste effettivamente offrivano una formazione spesso molto variegata. Nelle università non si andava molto oltre il commento dei primi libri degli *Elementi*, ossia la parte geometrica; il ruolo delle matematiche, ascritte, nelle scuole di cattedrale, precursori degli atenei, alle arti liberali era davvero infimo sia come riconoscimento/prestigio sia nella sostanza; tuttavia si ebbero, come nel caso dei fisici parigini⁵ del Trecento, anche delle elaborazioni assolutamente originali. I maestri d'abaco non erano lettori *ex cathedra*; ad essi, le cui vicende ed i nomi sono spesso poco noti, si deve una lunga elaborazione e rielaborazione da parte del mondo occidentale dei successi raggiunti dal mondo arabo. Questo sapere progressivamente assimilato permise di passare da un'interpretazione puramente geometrica delle equazioni di grado basso (secondo e terzo) a problemi più astratti e generali; anche in questa evoluzione meno celebre e organica troviamo una continuità che dà ragione di un interesse costante lungo il XVI secolo.

In tale periodo intermedio, di parziale assenza delle conoscenze matematiche classiche, si ebbe infatti un progresso sostanziale nel campo dell'algebra che dalla prima concretizzazione del *Liber Abbaci* (1202) pareva non aver fatto sostanziali passi in avanti: basti pensare alla *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità* di **Luca Pacioli**, che seppure poco originale ripropone come fissati⁶ risultati cui nella pratica ci si era assuefatti⁷. Da questo testo si possono evincere le conoscenze stabili ed accettate e come ormai i due rami principali della matematica fossero quello del calcolo consistente di aritmetica e algebra⁸ e dall'altro quello della geometria; in particolare comparivano le cifre arabe e le operazioni relative con diversi nomi molto suggestivi che suggerivano/dispiegavano una pluralità di approcci pratici e ingegnosi sorti proprio dal fare quotidiano: passando per il metodo della falsa posizione semplice e doppia, si arrivava “al luogo molto desiderato: cioè ala madre de tutti li casi detta dal vulgo la regola della cosa over Arte maggiore cioè pratica speculativa, altramente chiamata Algebra et almucabala in lingua arabica over caldea”⁹. Si proponevano i numeri negativi e le loro operazioni, riprendendo lo studio degli irrazionali del X di Euclide, e si affrontavano le equazioni di primo e secondo grado (oltre che le biquadratiche $x^{2n} + px^n + q = 0$). In realtà limitandosi a solo questo testo, seppure esemplare, si sarebbe poco inclini, come il Loria, ad apprezzare la lenta elaborazione indipendente, orale o manoscritta, delle scuole che praticavano l'arte recente dell'algebra, cui Pacioli fu allievo ma non sempre profondo sistematizzatore.

Nel testo anzi facevano incursioni le novità ovvero l'uso dell'aritmetica per gli uffici quotidiani: “una vasta rassegna di problemi tratti dalla pratica della mercatura e dei cambi, seguita dalla discussione sulla tenuta dei libri mastri e dalla presentazione delle unità di peso, misura e denaro in uso nei vari esquisitamente quando alle cose materiali si applicano” (citazioni da p.93 di [Storia della scienza]); l'arte della manipolazione della materia sebbene poi confluita in modo diffuso in discipline, non facilmente/direttamente matematizzabili, sarà ancora importante nella fisica e in chimica, sia da un punto teorico che pratico. In questo periodo di rinascenza vi fu un tripudio di opere scritte di carattere tecnico, queste resero accessibili competenze pratiche nuove o ritrovate e colmarono un bisogno sincero: il dialogo fu ricco e stimolante a partire da Lorenzo Ghiberti, passando per Filarete, fino al *Theatrum Instrumentorum* (1571 – 72).

⁵Qui si tendeva ad una quantificazione dei fenomeni del moto, una interpretazione della geometria dinamica con una prospettiva davvero molto moderna da cui sorsero, le più esplicite cogitazioni di Galileo in ambito fisico e di Newton in ambito matematico.

⁶Molto era ancora da fare: nel caso biquadrato, in presenza di un'incognita al primo grado, o per equazioni di terzo grado si parlava di equazioni “impossibili”: “non s'è possuto finora troppo bene formare regola generale, per la disporpotionalità tra loro [...] dirai che l'arte ancora a tal caso non ha dato modo, si come ancora non è dato modo al quadrare del cerchio” citato a p.64 in [Storia della scienza].

⁷Almeno come comprensione dei contenuti e consapevolezza dei metodi; Cantor afferma, ottimisticamente, circa l'opera di sintesi *Summa de arithmetica* di Luca Pacioli: “non solo era appunto quella che i bisogni culturali del tempo richiedevano, ma fu anche quella che a tali bisogni seppe compiutamente soddisfare” citato da [Storia della scienza] p.61.

⁸Tuttavia ancora Cartesio doveva chiarire che “quella scienza che con nome straniero chiamano Algebra non ci sembra esser diversa dalla Matematica, sempre che si riesca a liberarla dai troppi numeri e dalle inesplicabili figure sotto i quali è sepolta” citato da p.274 [Storia della scienza].

⁹Citato da p.63 di [Storia della scienza].

stati e delle equivalenze fra esse chiuse la prima parte principale della Summa”¹⁰. La seconda parte, piuttosto tradizionale, segue la *Practicae geometriae* di Fibonacci e presenta, al pari della prima sezione, come conclusione, molti problemi anche ispirati dalla realtà (architettura, astronomia, statica, ottica, navigazione). La *Summa* fu una ambiziosa sintesi ma non fu in grado di raccontare a pieno un contesto molto variegato, frutto di una elaborazione attiva e travagliata di conoscenze di differente matrice, e che avrebbe prodotto in modo più evidente, e solo dopo anni, contributi originali. Ruolo analogo spetta ad un'altra *Summa*, quella *de arithmetica* del 1521, di Francesco Ghaligai alle cui molteplici repliche in terra tedesca si deve il merito di aver diffuso questa nuova forma di matematica nel continente. Nel contesto protestante in particolare svette Stifel (1486 - 1576) che nell'*Arithmetica integra* (1544) introdusse l'uso dei segni + e - per i numeri relativi (di cui si descrivevano pragmaticamente le operazioni sebbene ancora relegati al ruolo di “surdi/assurdi”); a Stifel si deve anche un elenco dei primi coefficienti dello sviluppo del binomio ed il riscontro di un'analogia fra serie geometrica e aritmetica prima intuizione del senso dei logaritmi.

2.1.2 Le vie dell'algebra

Grandi matematici non furono solo quelli usciti da una formazione organica e sistematica: Niccolò Fontana (detto **Tartaglia**) (Brescia circa 1499 - Venezia 1557) era un autodidatta; lettore di Euclide a Venezia e soprattutto consulente dei carpentieri all'arsenale, fu esperto di balistica, fortificazione ed arte della guerra come sarà egualmente Galileo nella Serenissima¹¹. Tartaglia studiò questi temi a partire dalla sua prima opera del 1537, *La Nova Scientia*, ove compaiono problemi di balistica. Scrisse quasi tutti i suoi testi in volgare, fra questi spiccano i *Quesiti et invenzioni diverse* (1546) in cui comparivano i principali risultati circa la gittata, la composizione della polvere da sparo, la disposizione delle truppe e la forma delle rocche oltre che, in conclusione (libro IX e X), la storia dell'elaborazione della soluzione dell'equazione di terzo grado per radicali cui seguì la contesa con il Ferrari. Citiamo gli altri protagonisti di questa impresa.

Nel 1545 apparve l'*Ars Magna* di **Girolamo Cardano** (Pavia 1501 - Roma 1576), lettore di Euclide a Milano; in quest'opera compariva la regola elaborata da Tartaglia e che Cardano diffuse nonostante il giuramento fatto al Bresciano di non divulgarla, infatti si sentì libero dalla promessa essendo venuto a sapere che era stata elaborata in modo indipendente anche da Scipione del Ferro (1465-1526). Non vi era però ancora un superamento del modo arabo, ossia dell'interpretazione geometrica dei singoli termini dell'equazione; il vero salto di qualità avvenne con l'allievo, **Ludovico Ferrari** (Bologna 1522 - Bologna 1565), che riconducendo, con passaggi puramente algebrici, equazioni di quarto grado al terzo impose/propose una interpretazione nuova dei termini astratti come degli insiemi numerici: Cardano stesso trattò i numeri negativi, al modo dei commercianti, come debiti. Frutto della contesa con Ferrari fu il *General Trattato di numeri e misure* (1556) di Tartaglia, sintesi mirabile della matematica dell'epoca, in cui venivano polemicamente presentati metodi di approssimazione per le radici di numeri non quadrati (erano questi numeri irrazionali detti poi da Cataldi, che adopererà le frazioni continue, “ne interi, et rotti, cioè misti alcuni”) migliori di quelli di Cardano; Fontana prospettava addirittura una “regola generale da sapere in tali estrattioni di radici in infinito più oltre procedere”¹²; quivi presentava anche i coefficienti del binomio costituenti il triangolo di Tartaglia (sebbene già presente in Stifel).

In definitiva nel Cinquecento italiano (del Ferro, Tartaglia, Cardano, Ferrari) si ebbero elaborazioni del tutto indipendenti dalla tradizione araba e si cominciarono a maneggiare numeri irrazionali, negativi

¹⁰p.64 [Storia della scienza].

¹¹In un clima/stato di guerra permanente la, ormai, scienza della guerra (difesa e offesa) era fondamentale; includeva la progettazione di mura, la costruzioni di cannoni, gli studi di balistica; si pensi che anche Leonardo fu assunto dalla corte milanese per le sue capacità di ingegnere militare.

¹²Citato da p.311 [Storia della scienza] o come dirà Bombelli “si approssimerà [la radice] come l'huomo vorrà”.

ed immaginari (Cardano, Bombelli, Stifel). Infatti gli irrazionali, pur se riconosciuti da arabi ed indiani, erano, prima di queste ricerche di algebra (teoria delle equazioni principalmente di terzo e quarto grado), rimasti relegati, a detta di Fibonacci, a “numeri surdi” e l’unico appiglio all’esistenza era nell’interpretarli come rapporti di grandezze fra segmenti. Ancora nel XVI i numeri negativi indiani erano detti “numeri falsi o ficti”, i numeri immaginari “sofistici”; questi ultimi, pur se usati per problemi particolari e compresi nelle manipolazioni formali, fino ai tempi di Gauss non ebbero un ruolo chiaro e non furono accettati a pieno titolo. Ampliare l’insieme dei numeri¹³, introdurre un linguaggio simbolico e notazioni¹⁴ semplificate sarà essenziale per avviare la svolta della geometria analitica, iniziare il Calcolo¹⁵ e pervenire al concetto di limite. Il cambiamento non fu drastico, fu piuttosto una tendenza e dove si era più affezionati alla tradizione greca fu difficile staccarsi dai testi antichi: la scuola italiana, di assoluto rilievo nella fondazione dell’analisi (Cavalieri, Torricelli), ebbe molte difficoltà ad adeguarsi ai criteri dettati dal continente e dalla Gran Bretagna. Ancora con Pietro Antonio Cataldi (1552 – 1626) si era dell’opinione che “nelle operazioni algebratiche in vece dell’operare con i numeri, si adoprano le linee”¹⁶. problemi nel caso equazioni, per trovare soluzioni ampliare l’insieme numerico, ossia indebolire le richieste che la soluzione stessa deve soddisfare per esser lecita accettata ed esistere.

2.1.3 La stampa e una nuova prospettiva

Le nuove scienze nacquero quasi naturalmente in contesti pratici, ove era necessario risolvere problemi: tematizzata a lungo durante il Rinascimento, la prospettiva ebbe forma sistematica, e matematica, solo nel XVII secolo.

Ammaliato dalla nuova scienza della visione e della rappresentazione, Ignazio aveva intuito la potenza comunicativa, l’immediatezza di questo mezzo tecnico: lo spettatore, coinvolto in un ambiente realistico, poteva immedesimarsi con le scene del Vangelo (ad esempio vivificate in sequenze di vignette). Diede così il compito a Jerónimo Nadal¹⁷ di cercare stampatori e artisti¹⁸ desiderosi di usare questa nuova forma d’arte per i fini dell’Ordine. Ignazio colse quindi la novità del contenuto (la prospettiva che permette una rappresentazione realistica) come le possibilità del nuovo mezzo (la stampa); i Gesuiti furono continuatori, in questa attenzione per i mezzi espressivi, dello sforzo costante della Chiesa e di questi due nuovi strumenti a disposizione dell’apostolato fecero massimamente profitto: da un lato in qualità di architetti¹⁹ e artisti (nelle missioni²⁰ o nei teatri), dall’altro nel comunicare, non solo per lettera, le novità delle Indie, dei nuovi mondi, e nel difendere con opuscoli o libri le proprie opinioni. Il ruolo dell’illustrazione nei libri a stampa che diffondevano la nuova scienza (Galileo era, anche per formazione, un ottimo disegnatore) fu ben compreso soprattutto dai Gesuiti, esponenti moderni dell’arte della trasmissione del sapere, eredi dei monaci amanuensi, furono già, con gusto da *Encyclopédie*, molto attenti come del resto tutti gli scienziati del tempo, a ritrarre, con esattezza, i minimi particolari,

¹³Si ricordi che nel mondo greco ci si limitava ai numeri costruibili ovvero ricavabili, secondo una prospettiva geometrica, con un numero di operazioni finite mediante riga e compasso ovvero, in senso aritmetico, ottenibili mediante combinazioni finite delle quattro operazioni e dell’estrazione di radice a partire dai naturali.

¹⁴Si pensi che le notazioni attuali in analisi sono ancora quelle di Leibnitz ed in meccanica quelle di Newton.

¹⁵A detta del Boyer, il salto qualitativo dal pre-calcolo (in cui di fatto era rinchiuso lo stesso Archimede) al Calcolo fu reso possibile solo quando un maturo simbolismo incontrò una estensiva aritmetizzazione di processi che non si pretese più di interpretare in modo puramente geometrico.

¹⁶Citato da p.311 [Storia della scienza].

¹⁷Suo è l’*Evangelicae historiae imagines* (1593) con 153 incisioni, richiesto anche dal Ricci.

¹⁸Da qui la predisposizione a coinvolgere anche il mondo laico che sarà tipica della Compagnia.

¹⁹Andrea Pozzo (1642 - 1709), geometra gesuita ed artista barocco, decorerà con affreschi (basati sulla tecnica prospettica della “quadratura”) il soffitto della Chiesa di Sant’Ignazio a Roma, progettata da Orazio Grassi, dando l’illusione della cupola/volta. Scrisse anche della teoria della prospettiva e delle trasformazioni prospettiche; i suoi libri saranno tradotti in volgare ed anche in cinese.

²⁰Ricci stesso si accorse che i libri illustrati sortivano maggiore effetto, mostrando, in qualità di esempi, i fatti della fede; i cinesi in realtà erano attratti dalla profondità, dalla tecnica più che dai contenuti, stupiti dal realismo dei colori vivissimi.

degli strumenti come degli esperimenti con il fine di supportare un testo che era parola ma voleva raccontare l'universo, supplendo così ad una carenza del mondo antico. Il libro diveniva intellegibile e quasi autosufficiente rispetto allo stesso fenomeno naturale che voleva descrivere; si introduceva l'uso di analogie grafiche, schemi, tabelle, paragoni con meccanismi della vita quotidiana, necessari per la comprensione e memorizzazione, come accade oggi nella scienza che nella modellistica fa infinito uso di similitudini. Vi erano cose che non si potevano descrivere a parole, si dovevano mostrare: il foglio imitava il mondo, lo riproduceva ed in questo senso integrava un sapere letterario ed a volte vago degli antichi. In questo senso portarono contributi anche ingegni non letterati come Leonardo: nel campo delle scienze sperimentali (anatomia, botanica) a causa dei documenti scritti e della circolazione di essi vi fu una vera integrazione del sapere sul mondo, anche e soprattutto qualora gli oggetti narrati non fossero presenti (emblematici sono i racconti delle Indie per gli europei).

2.1.4 L'illustrazione scientifica, un'arte antica, l'ottica, ed una scienza nuova, la prospettiva

I contatti fra editoria, artisti e scrittori gesuiti furono sistematici. Nel 1611, ad Anversa, per opera di **François De Aguilon** (Bruxelles 1567 - Anversa 1617) si avviò un progetto scolastico mirato alla matematica che portò all'Ordine geometri come Tacquet e Jean-Charles della Faille. De Aguilon dedicò il suo libro, *Opticorum libri sex philosophis juxta ac mathematicis utiles* (utile ai filosofi come ai matematici) (1613), ad Íñigo Borgia, parente di Francesco. Peter Paul Rubens (1577 – 1640) fu l'illustratore delle immagini all'inizio di ognuna delle sei sezioni, dove vengono rappresentati gli esperimenti descritti nel testo; è in particolare notevole quello in cui si mostra, attraverso l'uso di un fotometro elementare, come l'intensità della luce decada come il quadrato della distanza dalla sorgente; esperienza ripresa da Mersenne e dal gesuita Claude de Chales e che porterà al fotometro di Bouguer. Rubens di certo era interessato, da artista, dal tema della prospettiva e dalle leggi dell'ottica. Si è anche notata un'affinità teorica fra l'artista e lo scienziato, riscontrata nei rispettivi testi, circa le tesi sui colori. A Rubens si devono anche le illustrazioni dei *Theoremata de centro gravitatis partium circuli et ellipsis* (Anversa, 1632) di Jean Charles de la Faille; l'artista collaborò anche con Pieter Huyssens fornendo disegni per la nuova chiesa dell'Ordine ad Anversa.

Il testo di De Aguilon tratta dell'ottica geometrica, per i Gesuiti parte della geometria; questo era un campo praticamente trasversale ad ogni disciplina e presente nella produzione di ogni scienziato fosse fisico, astronomo o semplice geometra e con grande progenitore proprio Euclide. Viene prospettata dall'autore come arte utile in geografia, navigazione, architettura, genio militare ed esposta al modo euclideo. De Aguilon divise il compito/piano a seconda che la percezione fosse diretta, riflessa (*catottrica*) o rifratta (*dioottrica*)²¹; anche se all'oscuro delle opere di Kepler sull'ottica²², i suoi metodi furono di fondamentale importanza non solo nel campo dell'ottica geometrica: nei suoi testi entrarono in modo sistematico tanto la prospettiva quanto la proiezione di Tolomeo e Ipparco, da lui denominata *stereografica* e così utile nelle applicazioni. Pur se note da tempo in modo intuitivo da parte di artisti ed architetti le modalità della proiezione saranno sistematizzate da Aguilon nella sua opera; qui vi studierà anche le illusioni dei sensi e vi spiegherà la visione binoculare; il suo testo sarà la base per il *Trattato sulle sezioni coniche* (1639), basato sull'idea di proiezione, dell'architetto Gerard Desargues ed iniziatore inascoltato della geometria proiettiva. Ebbe come lettore attento anche il ventenne Constantijn Huygens (1596 – 1687), che definì la sua opera come la migliore nel campo dell'ottica geometrica paragonandolo

²¹Queste due ultime parti non furono concluse.

²²Nel *Ad Vitellionem paralipomena* (1604) si andava ben oltre i limiti della disciplina e si arrivava a trattare anche di coniche in quanto ritrovate in ottica e astronomia; a quest'opera si deve l'uso del termine *fuoco*, tipico dell'ottica, nel contesto delle coniche; questo studio del tutto originale delle coniche porterà Kepler ad intuire la nozione di curvatura.

a Platone, Eudosso e Archimede; anche il figlio Christiaan si sarebbe avvalso di quel manuale. Fu anche autore di una sintesi di Euclide.

Girard Desargues (Lione 1591 – Lione 1661), autodidatta, aveva approfondito l'architettura e la prospettiva ammettendo di non esser attirato dalla matematica se non nella misura in cui potesse “porgere allo spirito un mezzo”²³ e conoscenze “che si possono tradurre in atto per la conservazione della salute o nella applicazione per la pratica di qualche arte”²⁴; conobbe Descartes nel 28 a La Rochelle, e questi ebbe sempre un'opinione alta di lui. Nel *Brouillon projet* (1639) trattò in modo unitario tutte le coniche, anche degeneri, come intersezioni di un cono con un piano: queste erano tutte proiettivamente equivalenti ad un cerchio; considerò con arguzia le rette parallele come intersecantisi all'infinito, idea apprezzata da Cartesio che ne lodò la semplice generalità ed astrattezza; studiate le coniche da un punto di vista proiettivo, applicò le nuove alla prospettiva, alla costruzione di orologi ed al taglio di pietre in architettura. Aveva un linguaggio particolare, poco convenzionale, a volte non chiarissimo; durante la sua vita si dovette scontrare contro influenti intellettuali. Abraham Bosse (1621 - 1678) ne raccolse i risultati per prenderne le difese; un altro influente appassionato di queste novità sin dal suo primo articolo, il saggio sulle coniche, fu Blaise Pascal.

Allievo di Desargues e del gesuita Fabri, oltre che membro del circolo di quest'ultimo, fu l'architetto e matematico²⁵ **Philippe de La Hire** (1640 - 1718); fin da subito abile sia nella geometria sintetica (1673) che in quella analitica, in particolare nello studio delle coniche (*Nouveaux Éléments des Sections Coniques* del 1679); ereditò il linguaggio caratteristico del maestro. Per primo definì, usando come sistema di riferimento un asse ed un piano, una superficie (un cono) per mezzo di un'equazione in tre incognite: era questo l'inizio della geometria analitica in tre dimensioni. Nelle *Sectiones conicae*²⁶ (1685) studiò la geometria delle coniche con un approccio proiettivo. Fu anche astronomo e impegnato in rilevazioni cartografiche.

2.1.5 Dal simbolismo alla geometria: l'algebra come linguaggio

L'esplorazione del patrimonio ereditato dai greci aveva rafforzato il pregiudizio che la geometria fosse e rimanesse la forma della certezza, di fatto quasi l'unico linguaggio della matematica: nel campo dell'algebra e della geometria Fermat (Beaumont-de-Lomagne 1601 – Castres 1665) sarà condizionato prepotentemente dalle opere degli antichi (Diofanto, Pappo, Apollonio), parimenti significativo fu il fascino che colse Bombelli al momento dell'incontro con Diofanto. Si assiste infatti ad una cesura, nella coscienza dell'autore, fra un “prima Diofanto” e ad un “dopo Diofanto”, derivante da una affinità specialissima e rara fra gli ingegni di questi maestri.

Rafael Bombelli (Bologna 1526 – Roma 1572), preso avvio nel molto vivo contesto bolognese, revisionò il suo testo, l'*Opera su l'algebra* (1572), dopo esser venuto in contatto con l'*Aritmetica* di Diofanto; in questa specificò come avesse intenzione “con più mio agio e commodità di dare al mondo tutti questi problemi in dimostrazioni geometriche”²⁷; questa opera, di sapore più tradizionale, non prese però mai vita. La sensibilità dell'autore era già tutta algebrica: introdusse le operazioni di estrazione di radice per interi (nel caso quadrato: “il lato di un numero non quadrato [ossia la radice]; il quale è impossibile poterlo nominare; però si chiama radice sorda ovvero indiscreta”²⁸), fra questi radicali definì le operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione). Nei suoi ampi studi introdusse le

²³Citato da p.287 di [Storia della scienza].

²⁴Citato da p.287 di [Storia della scienza].

²⁵“Fu il primo specialista moderno di geometria, sia sintetica sia analitica; ma la geometria attraversava allora una fase di declino da cui non doveva uscire per quasi un secolo” [Storia della matematica] p.425.

²⁶Boyer lo definisce “una versione fatta da La Hire del testo greco delle *Coniche* di Apollonio tradotto in un latino modellato nella terminologia francese di Desargues” [Storia della matematica] p.425.

²⁷Citato da p.73 [Storia della scienza].

²⁸Citato da p.73 [Storia della scienza].

unità immaginarie la cui presenza, assai più frequente che non le radici reali, rendeva il loro uso se non lecito di certo auspicabile: “parerà a molti piuttosto sofisticata che reale, tale opinione ho tenuto anch’io sin che ho trovato la sua **dimostrazione in linee**”²⁹; ne delucidava le operazioni, osservava che non erano ordinabili, notava infine la comparsa di tali numeri, come radici di equazioni, sempre a coppie coniugate; riguardo ad un particolare problema fra radicali chiariva che “benché a molti parerà questa cosa stravagante, perché di questa opinione fui anch’io già un tempo, parendomi più tosto sofisticata che vera, nondimeno tanto cercai, che trovai la dimostrazione”³⁰, la quale era di forma geometrica. In modo analogo a quanto dichiarato da Pacioli circa il problema, ora risolto, delle equazioni di terzo grado, Bombelli affermava “quanto al trovare una **regola generale** colla quale si possa agguagliare questo capitolo [il caso irriducibile ovvero polinomio di terzo grado non fattorizzabile in prodotto di polinomi di primo e secondo grado] [senza ricorrere ai numeri complessi] sino ad hora [lo] ritengo impossibile”³¹. Cardano stesso non accettò le innovazioni reputando che “ciò distrugge tutto Euclide”³². Nell’opera vi era anche una trattazione sistematica della teoria delle equazioni di quarto grado secondo Ferrari. Da Bombelli sarà intuito anche il collegamento fra un’equazione di terzo grado irriducibile e la trisezione dell’angolo approfondito poi da Viète.

François Viète (Fontenay-le-Comte 1540 – Parigi 1603), matematico per passione, avvocato di mestiere, studiò la trigonometria nell’*Opus palatinum de triangulis*, sintesi delle conoscenze antiche; nel *Canon mathematicus* (1579) usò non le frazioni sessagesimali (caldei e babilonesi) ma quelle decimali per le sue tavole trigonometriche (in modo implicito/primitivo intese come funzioni), strumento indispensabile in astronomia fin da Tolomeo; era inoltre a conoscenza delle formule di prostaferesi che permettono di ricondurre prodotti di quantità trigonometriche a somme. La sua modalità di trattazione delle equazioni, mediante la trigonometria, fu più seguita di quella di Bombelli; riuscì a scoprire formule che esprimessero i coefficienti in funzioni delle radici. Tuttavia il linguaggio ricercato, nutrito di classici (scriveva in latino), ed un poco oscuro, per molto tempo non lo resero popolare quanto si poteva sperare. Cavalieri stesso riporta che Galileo chiedendo di lui, come matematico, non avesse ottenuto alcuna informazione. Pensava l’algebra, in cui si suppone di conoscere quanto ignoto e si cercano condizioni per poter determinarne il valore effettivo, da lui denominata *arte analitica*, come la parte complementare della *sintesi geometrica*; virava poi verso un senso delle equazioni non puramente geometrico (come relazioni fra grandezze). Anche Marino Ghetaldi, allievo di Clavio, seguì questa divisione fra *resolutio*³³ e *compositio*: la prima permetteva di avere indicazioni per la successiva fase geometrica.

Molte delle connessioni fra le branche della matematica si riducevano a flebili intuizioni, vi erano molti problemi particolari, metodi specifici e limitati, l’algebra rimaneva oscura, la geometria poco operativa. Alla mancanza di sistematicità nelle matematiche sarebbe accorso Cartesio e, con minore coscienza³⁴ di un progetto ad ampio raggio, Fermat; l’unione di algebra e geometria permise di interpretare l’una e manipolare l’altra, avviando fin da subito le prime applicazioni a problemi che avevano sfidato e vinto, non certo per mancanza di intelligenza, quanto piuttosto per penuria di simboli e procedure “automatiche” ed uniformi, gli antichi.

²⁹Citato da p.74 [Storia della scienza].

³⁰Citato da p.75 [Storia della scienza].

³¹Citato da p.75 [Storia della scienza].

³²Citato da p.76 [Storia della scienza].

³³“Duplice è invece il genere di risoluzioni: uno attiene ai teoremi, e il suo fine consiste nella sola ricerca della verità, l’altro attiene ai problemi, e il suo scopo è ricercare la ragione della costruzione e della dimostrazione” citato da p.82 [Storia della scienza].

³⁴Brunschvicg delinea una polarizzazione, propria anche del metafisico Leibnitz e del fisico Newton, fra “l’opera di un metodico, che procede da una concezione universale della scienza” e quella di “un tecnico che al medesimo tempo è un erudito, il quale riprende ed approfondisce i procedimenti praticati prima di lui per portarli al loro più alto punto di eleganza e di semplicità” (p.97 [Geymonat]); infatti Fermat era studioso assiduo di Apollonio e Diofanto, aveva una cultura matematica più ampia di Cartesio che rivendicava indipendenza anche nelle scienze.

Solo con Fermat e Cartesio, il dilettante e il filosofo, si sarebbe infatti saldata questa frattura fra algebra e geometria. Il primo avrebbe pubblicato poco comunicando spesso per lettera a Mersenne; il secondo, avendo pensato molto e scritto relativamente di rado, lasciò gran parte dei lavori inediti per via dei tempi duri ed anche in quello che diffuse fu piuttosto sintetico³⁵. Cartesio fece scuola ed ebbe allievi indiretti, lettori entusiasti dei suoi scritti, ma anche Fermat fu stimato “la posterità gli sarebbe stata grata per aver mostrato che gli antichi non hanno saputo tutto”³⁶. Vi furono polemiche circa la priorità della scoperta della geometria analitica e del metodo delle tangenti (Fermat compose le sue opere attorno al 36 anche se le idee risalivano, a detta di Roberval, al 29); i due in realtà comunicarono anche direttamente, oltre ad esser in contatto con i medesimi colleghi.

“In maniera un po’ criptica, come d’abitudine, **Fermat** comunicava così agli amici parigini i risultati dei suoi profondi e solitari studi sui classici”³⁷: in particolare tentava di ricostruire secondo le indicazioni di Pappo (*Collezioni matematiche*) i primi due libri di Apollonio e dei *Porismi* di Euclide³⁸. Questo fascino per il restauro dei temi antichi, sovente con strumenti moderni e anacronistici (geometria analitica fra tutti), ma di certo con sensibilità rinnovata, sopravvisse, almeno in ambito geometrico, fino all’Ottocento. Al contrario quando Cartesio, presenterà il suo metodo, affermerà con fierezza che il suo fine non è di “spiegare argomenti già noti, né di restituire i Libri perduti di Apollonio, come hanno fatto Viète, Snellio e Ghetaldus, ma di passar oltre in ogni campo”³⁹: esemplare sarà il caso del problema di Pappo, non risolto dagli antichi ed in cui proprio per questo Descartes si cimenterà.

Mediante la geometria analitica i problemi circa le coniche condussero dalla geometria sintetica direttamente all’Analisi. Si andò oltre le proposte di Viète (*Apollonius Gallus*) in cui compariva la nozione di circonferenza tangente ad un’altra circonferenza; Cartesio propose un’estensione al caso delle sfere ulteriormente generalizzato da Fermat a casi più complessi (sfera passante per p punti e tangente a t piani ed s sfere tali che $p + t + s = 4$); a questi Cartesio richiese una prova algebrica, infatti il Tolosano si accontentava del modo geometrico di dimostrazione. Il medesimo fenomeno ricorse nel caso della quadratura dell’iperbole⁴⁰ per esponente razionale, tema caro anche a Cavalieri e Roberval, e, come vedremo, trattato al modo antico anche da Gregorio di San Vincenzo. Nel testo *Veterum geometria promota* (1660) di Antoine de Lalouvière, gesuita di Tolosa, compare anonima una prova geometrica dovuta a Fermat della rettificazione della parabola $y^3 = px^2$. Fermat chiedeva, come Viète, ancora l’omogeneità dei termini nelle equazioni: solo Cartesio, che infatti affermerà “ho iniziato dove Viète ha finito”⁴¹, verrà meno a questa richiesta.

Fermat era consapevole della potenza di un’altra sua creazione, quella del metodo dei massimi e minimi: “ciò che io stimo più di tutto il resto è un metodo per determinare [attraverso l’algebra] ogni sorta di problema piano o solido, mediante il quale trovo l’invenzione del massimo e minimo in ogni problema qualsivoglia”⁴²: “queste sue scoperte, ne fanno con Descartes il fondatore della geometria analitica e un consapevole precursore dei metodi del calcolo infinitesimale”⁴³.

³⁵Come lui stesso si era divertito nell’ipotizzare il contenuto dei libri dal titolo o ritrovare risultati a suo modo, lanciava la sfida alle nuove generazioni: “spero che i posteri mi saranno grati, non solo per quel che ho qui spiegato, ma anche per tutto ciò che ho omesso intenzionalmente al fine di lasciar loro il piacere della scoperta” citato da [Storia della scienza] p.281.

³⁶Citato da p.262 [Storia della scienza].

³⁷[Storia della scienza] p.266.

³⁸Nella cui ricostruzione in realtà trattava di coniche; vi compare anche un teorema di geometria proiettiva di Desargues di involuzione dei sei punti.

³⁹Citazione p.276 [Storia della scienza].

⁴⁰Era a conoscenza anche dei risultati di Torricelli (entrambi avevano quadrato le iperboli $x^m y^n = k$); il suo metodo consisteva nell’approssimare la figura curva con rettangoli inscritti mediante una scelta di punti in progressione geometrica di ragione minore di 1 (la tecnica di Archimede prevedeva una progressione aritmetica).

⁴¹Citato da p.273-274 [Storia della scienza].

⁴²Citato da p.269 [Storia della scienza]; “*nec potest generalior dari methodus*” (non si può dare un metodo più generale).

⁴³Citato da p.269 [Storia della scienza].

Illustra il problema di massimo⁴⁴ cercando una divisione di un segmento in due parti che massimizzi l'area del rettangolo con lati i due segmenti determinati: troverà che il quadrato è, a parità di perimetro, il quadrilatero di area massima. Applica il metodo alla ricerca delle tangenti (o meglio della sottotangente⁴⁵) alla determinazione dei punti di flesso (“*in quibus curvatura ex convexa fit concava*”) ed ai problemi circa i centri di gravità. Bisogna tenere presente che quadrature/cubature ed i baricentri erano temi noti, mentre i problemi circa le tangenti alle curve, come i massimi/minimi, erano al contrario piuttosto celati, appena sfiorati, negli scritti dei matematici ellenistici (Archimede, Apollonio, Pappo). Per questa ampia sfera di interessi Fermat fu in grado di abbracciare molto del sapere matematico ereditato andando spesso oltre esso; i Gesuiti invece, vedremo, saranno in questo senso, nei temi dell'analisi, piuttosto tradizionalisti, useranno infatti un linguaggio e strumenti geometrici per studiare proprio la prima tipologia di problemi piuttosto che i secondi. Questi ultimi erano più spiccatamente affini all'Analisi moderna sebbene l'Analisi stessa, pur riconosciuta come radicalmente nuova, si fosse configurata primariamente come metodo e solo in seconda istanza come branca della matematica con suoi propri contenuti.

Il gesuita **Jacques de Billy** (1602 – 1679), corrispondente di Fermat, ebbe come allievi Jacques Ozanam (1640 – 1718) autore di opere di successo e tavole logaritmiche e trigonometriche e **Claude-Gaspard Bachet de Méziriac** (Bourg-en-Bresse 1581 – Bourg-en-Bresse 1638), gesuita per un anno, anche lui come il maestro, studioso di teoria dei numeri. Bachet fu autore della traduzione in latino e del commento al libro di Diofanto del 1621 su cui studiò Fermat stesso. Le annotazioni, intuizioni, congetture e generalizzazioni (fra cui spicca l'ultimo teorema di Fermat) che il magistrato di Tolosa istoriava nei bordi delle pagine di questo testo, saranno parte dell'edizione del testo di Bachet del 1670. Questo si vedrà essere solo uno dei molti casi in cui la Compagnia seppe fare scuola con attendibili, curate ed elaborate edizioni di testi, spaziando dalle traduzioni (da lingue antiche o verso lingue nuove come il cinese) ai più tradizionali commenti.

Fermat aveva il vizio di comunicare i risultati senza però darne una dimostrazione; vivissimo nei contatti (*Commercium epistolicum*), anche con i matematici inglesi, fu più volte sollecitato a divulgare la radice del suo metodo; lui stesso scriveva a Roberval nel 36: “per ciò che attiene ai numeri e alle loro parti aliquote ho trovato un metodo generale per risolvere tutte le questioni per l'algebra, sulla qual cosa ho progettato di scrivere un piccolo trattato”⁴⁶. Alludeva al “metodo della discesa infinita”, tratto dal IX degli *Elementi*, una sorta di procedura di induzione usata in modo informale, ed in cui il passaggio dal caso iniziale al successivo (passo base) era di rado motivato in modo completo; nella forma per assurdo si presentava in questa maniera: se un insieme (ad esempio l'insieme delle soluzioni di un'equazione) è non vuoto allora esiste un minimo (principio del buon ordinamento), or se si fosse trovato un ulteriore minimo, di valore minore, si sarebbe occorsi in una contraddizione.

L'atteggiamento di **René Descartes** (La Haye en Touraine 1596 – Stoccolma 1650) verso la scienza si può intuire dal primo vero incontro scientifico, quello che ebbe nel 1618 con Isaac Beekman (1588 - 1637); questi era un *physicus-mathematicus*, vigoroso e radicale antiaristotelico (circa l'inesistenza del vuoto, la dinamica, la infinitezza/illimitatezza dell'universo). Beekman propose temi sulla caduta dei gravi cui Cartesio rispose come dice Koyré “non da fisico ma da puro matematico”⁴⁷. Sollecitato dai temi e dal contesto ricco di spunti, di proposte oltre la scolastica, ammise di voler diffondere “**una**

⁴⁴Impostato il problema si riconduceva a calcolare un rapporto incrementale, mandando poi al limite ossia annullando l'incremento (passaggio delicatissimo e che sarà criticato alacrememente dai detrattori del Calcolo), otteneva il valore della derivata che, posta uguale a zero, forniva i punti estremanti; alla radice vi era l'osservazione, derivante da sperimentazione numerica, che in un punto di massimo il rapporto incrementale è stazionario.

⁴⁵Ossia il segmento che congiunge il punto di intersezione della tangente con l'asse delle ascisse ed il punto di intersezione fra l'asse delle ascisse e la perpendicolare all'asse delle ascisse condotta dal punto di tangenza.

⁴⁶Citato da p.265 [Storia della scienza].

⁴⁷Citato da p.273 [Storia della scienza].

scienza affatto nuova, tale da poter risolvere in generale tutti i problemi che ci possono venir proposti in rapporto a qualsiasi genere di quantità, sia continua sia discontinua”⁴⁸. Nonostante si facesse vanto di disprezzare gli antichi ed i pari del tempo, conosceva i lavori di ottica di Stevin, Viète, Fermat e Kepler, sulla base di questi elaborerà la legge dei seni per la rifrazione: $\sin(a)/\sin(b) = \text{costante del mezzo}$ (con a e b angolo di incidenza e rifrazione). Non ne trovò però una vera dimostrazione; questa sarà ricavata da Fermat come conseguenza del “principio” di minimo (tempo) secondo cui “la natura agisce sempre seguendo le vie più brevi”⁴⁹.

I primi risultati di Cartesio sono mirabili: costruisce geometricamente le soluzioni di equazioni di terzo e quarto grado; distingue fra curve algebriche (rappresentabili con equazioni) e meccaniche (o secondo Leibnitz trascendenti); avvia la classificazione⁵⁰ (indipendente dal sistema di coordinate) in generi (generalizzando la modalità di costruzioni al grado basso: un oggetto è di genere n -esimo se è di grado $2n$ o $2n - 1$). Fu per questo criticato, anche da Fermat, sebbene rimanesse la stima verso uno spirito tanto autonomo e capace di una proposta innovativa e sensata. In uno scritto inoltre incorse nella formula di Eulero per poliedri.

Il suo progetto aveva una coerenza scientifica stringente: sul piano dell’astronomia era copernicano, in filosofia antiscolastico, la sua nuova filosofia scientifica prospettava un disegno che nei dettagli era proposta d’avanguardia in moltissimi campi. La sua filosofia era vera in quanto modellata sulla matematica, dall’altra la scienza era spinta ad esprimere/raccontare il mondo descritto in modo confuso, fino a quel tempo, senza ausilio di un linguaggio sicuro e di uno strumento di conoscenza affidabile. Ammette, facendo riferimento all’accumulazione di esperimenti in cui non si impegnò poi molto, che “la mia costruzione è simile al progetto di un architetto per un edificio, dove è prescritto solo quello che bisogna fare ed è lasciato ai carpentieri e ai muratori la sua attenzione”⁵¹.

Ricondurre la geometria all’algebra, fissando un’unità di misura per segmenti, gli permise di creare una corrispondenza fra le operazioni nei due domini, chiarì, andando oltre il vincolo/limite di omogeneità dimensionale di Viète, che anche i termini a^2, a^3, \dots sebbene detti quadrati e cubi sono in realtà quantità confrontabili e “semplici”: con l’algebra fu in grado di emancipare la matematica dal vincolo della geometria. Prescrisse poi il modo di risolvere i problemi: assegnati nomi alle varie quantità era necessario pervenire ad un’equazione/relazione per ottenere nuove informazioni circa le quantità ignote; per confrontare questi oggetti introdurrà gli assi cartesiani (non solo ortogonali), così da avvalersi dell’intuizione geometrica resa certa dal calcolo (semplice aritmetica o vera e propria algebra).

Il metodo delle tangenti, che nel suo caso significava determinare le rette perpendicolari alle curve, e dunque alle tangenti, in punti assegnati, per Descartes è “il problema più utile e generale, non solo tra tutti quelli che conosco, ma anche tra tutti quelli che in Geometria ho sempre desiderato conoscere”⁵². Per lui, per analogia con la secante, un punto di tangenza è dove la retta tangente e la curva hanno intersezione⁵³ doppia; in questo senso è possibile studiare il problema in modo puramente analitico-algebrico come sistema di equazioni che rappresentano algebricamente gli oggetti di cui si cerca l’intersezione. Era infatti sufficiente richiedere che le soluzioni (intersezioni) fossero coincidenti; in ultimo, trovata la tangente si tracciava la perpendicolare. Da notare è l’uso, in analogia ai procedimenti euristici che introduceva in geometria⁵⁴, del metodo dei coefficienti indeterminati.

⁴⁸Citato da p.273 [Storia della scienza].

⁴⁹Citato da p.283 [Storia della scienza].

⁵⁰Le curve dette *luoghi piani e solidi* (rispettivamente esprimibili come problemi di $1^\circ/2^\circ$ grado o $3^\circ/4^\circ$, erano nel complesso rette e coniche) si definivano, fin dai greci, *geometriche* mentre le curve *lineari* (le altre) erano definite *meccaniche*. Tutte queste curve si possono comporre mediante l’uso di strumenti come compasso o riga o sezioni di cono, in questo senso elabora il suo “compasso” che permette di disegnare tutte le curve possibili,

⁵¹Citato da p.278 [Storia della scienza].

⁵²Citato da p.279 [Storia della scienza].

⁵³Concetto fondamentale nella disamina cartesiana.

⁵⁴Prescriveva di assumere come noto quanto era da determinare, manipolarlo formalmente per poi ricavarne in modo

Solo in pochi esempi rese evidente la potenza e generalità del metodo che nella *Diottrica* applicò ad ulteriori casi particolari: sebbene il testo fosse destinato ai fabbricanti di lenti, nel III libro tratta in generale delle equazioni, rifacendosi ai molti prima di lui: il che gli portò accuse copiose; da Girard trae il risultato che un'equazione di grado n ha n radici; discrimina, come uso al tempo, fra radici “vere” o positive e “false” o negative, oltre che distinguere fra radici reali ed immaginarie; elabora la regola dei cambi di segno nei coefficienti per determinare il numero di radici “vere”, poi detta “di Cartesio”⁵⁵; osserva poi che un polinomio con una radice c si può abbassare di grado dividendolo per $(x - c)$.

La nuova geometria, forte di un'algebra ormai strutturata, si diffuse, in particolare in Francia, per merito di Mersenne. Mentre Fermat rappresentava la via più legata all'ottimizzazione e alla dinamica (non però alla meccanica), Cartesio era più sul versante algebrico. Le prime polemiche furono risolte: Cartesio ammetteva che “vedendo l'ultima maniera da voi usata per trovare le tangenti delle linee curve non ho altro da rispondere se non che è molto buona e che se voi fin dall'inizio l'aveste spiegata come ora avete fatto non l'avrei contraddetta in alcun modo”⁵⁶. Cartesio, infatti, assorbito e rielaborato il metodo dei massimi, lo interpretò come conseguenza del suo, oltre ad ipotizzare/tentare una spiegazione dell'eliminazione dell'incremento.

A partire dal 40 Cartesio non si cimenterà più in questi problemi, mentre Fermat andrà oltre proponendo un metodo per risalire da una tangente alla curva, ossia il metodo inverso delle tangenti. Il contesto francese stava fiorendo: Roberval propone un antesignano del metodo delle flussioni, che ammette pure “non così sottile e profondo” come i due precedenti, bensì “più lungo, più confuso e più difficile”.

2.2 La riscoperta degli antichi

2.2.1 Il metodo: tradirli per restargli fedeli

E così [mediante l'uso della ragione e dei sensi] che, senza contraddirli, noi possiamo affermare il contrario di ciò che essi dicevano.

Pascal, prefazione al *Trattato sul vuoto*
citato da p.277 [Pascal].

Il recupero dei testi antichi andò ben oltre una ricostruzione degli originali: i matematici avviarono un vero dialogo con gli autori del passato. Fra le considerazioni più originali e profonde abbiamo Torricelli e Pascal.

Evangelista Torricelli (1608 – 1647) era piuttosto aperto ai nuovi metodi: “io sarei favorevole a che vengano impiegate delle considerazioni di tipo meccanico nelle definizioni delle figure geometriche”, trovandosi di certo in antitesi con coloro “che non accettano l'opera di meccanica di Archimede, secondo la concezione dello stesso autore”⁵⁷: il tema avrebbe preso diverse sfumature, ma la sostanza era che l'unico modo per rimanere aderenti agli antichi era completarli, superarli, seguendone l'esempio (non quello che si trovavano ad affermare ma quanto si erano trovati a fare). La stima dei predecessori portava inoltre non solo a volgersi ai contenuti del passato, ma anche ad intravedere miraggi del nuovo nelle parole dei classici: “che questa geometria degli indivisibili sia una invenzione del tutto nuova, non oserei affermarlo. Crederei piuttosto che gli antichi Geometri si siano serviti di questo metodo nell'invenzione

esplicito un valore definito.

⁵⁵ “Possono esser tante [radici] vere tante quante sono le variazioni dei segni + e - che vi si incontrano; e tante false quante volte due segni + o due segni - si susseguono” citato da p.281 [Storia della scienza]

⁵⁶ Citato da p.285 [Storia della scienza].

⁵⁷ Citazioni da p.157 [Storia della scienza].

dei Teoremi più difficili, benché nelle dimostrazioni abbiano preferito un'altra via, sia per occultare il segreto dell'arte, sia per non offrire agli invidi detrattori alcuna occasione per contraddirli"⁵⁸. Tuttavia Torricelli ammette che fu un grande difetto del modo greco escludere qualsiasi allusione meccanica o euristica dal dominio delle matematiche: "la dottrina degli indivisibili, la vena e la miniera inesausta delle speculazioni belle e delle dimostrazioni a priori"⁵⁹ "muove a compassione la vecchia Geometria la quale non conoscendo oppure non ammettendo gli indivisibili, nello studio della misura dei solidi scopri così poche verità, che una penosa povertà di idee è perdurata fino all'età nostra"⁶⁰.

Blaise Pascal (1623 – 1662) nella prefazione al *Trattato sul vuoto* (1647), quasi riprendendo il dissidio alle radici della condanna di Galileo⁶¹, contrappone l'autorità in cui sono tenuti come assoluti i pareri degli antichi ed il ragionamento cui si devono affidare i moderni. Circa le materie afferma che "le une dipendono solamente dalla memoria e sono puramente storiche, non avendo per oggetto se non di sapere quello che gli autori hanno scritto; le altre dipendono solamente dal ragionamento [o i sensi], e sono intieramente dogmatiche [basate su principi certi], avendo per oggetto la ricerca e la scoperta delle verità nascoste. Quelle della prima specie sono limitate quanto i libri in cui sono contenute"⁶²; delinea così una divisione fra due domini di conoscenze in cui si possono usare i due "organi" della "fede" e della "ragione": storia, geografia, diritto, lingue e, soprattutto, teologia da una parte e dall'altra geometria, aritmetica, musica, fisica, medicina, architettura, ovvero le "scienze dell'esperienza e del raziocinio".

In questo secondo caso si ha una progressiva accumulazione del sapere: "gli antichi le hanno trovate [le scienze] solo abbozzate da coloro che li hanno preceduti; e noi le lasceremo a quelli che verranno dopo di noi in uno stato più compiuto di quello in cui le abbiamo ricevute. Poiché la loro perfezione dipende dal tempo e dalla fatica"⁶³. "Come essi hanno utilizzato le invenzioni che avevano ereditato solo come mezzi per averne di nuove, e tale felice ardire aveva loro aperto la strada a grandi cose, così noi dobbiamo accogliere quelle che essi ci hanno procurato nello stesso modo e, seguendo il loro esempio, farne mezzo e non fine del nostro studio, sforzandoci così di superarli imitandoli"⁶⁴. Da qui nasceranno le polemiche anche con i Gesuiti, che in realtà era propugnatori dello stesso messaggio che allentasse le prese della Chiesa, almeno dal campo della scienza: "il chiarimento di questa differenza ci deve far compiangere la cecità di quanti portano per prova la sola autorità nelle discipline fisiche, invece di ragionamenti o esperienze, e infonderci orrore per la malizia degli altri che usano solo il raziocinio [o la persuasione] nella teologia, invece dell'autorità delle Scritture e dei Padri"⁶⁵.

Chiaramente anche nel primo gruppo di discipline, quelle legate al passato, vi era spazio per l'approfondimento ed in egual caso le conoscenze degli antichi si potevano rivelare limitate, parziali o assenti (si pensi alle scoperte del Nuovo Mondo), frutto di accidenti storici e del caso, "legate a un tempo e a un luogo determinati, valide e soddisfacenti e pienamente legittime allora, ma non più valide, né soddisfacenti, né legittime oggi, in una situazione che pone differenti domande ed esige risposte differenti"⁶⁶. Pierre Borel riscontrava nel 1657 che le materie "vacillano ogni giorno e vedono crollare i loro stessi fondamenti", "siamo costretti ad ammettere che ciò che sappiamo è molto meno di quanto ignoriamo"⁶⁷.

Nel campo delle scienze, in cui Pascal cercava spazio, la proposta era di eliminare dunque l'appello agli antichi senza relegarli con "disprezzo ed ingratitudine"⁶⁸ a idoli o vani pensatori, ma senza neppure

⁵⁸Citato da p.157 [Storia della scienza].

⁵⁹Non a posteriori come era nel metodo per assurdo in cui la tesi era già nota.

⁶⁰Citazioni da p.157 [Storia della scienza].

⁶¹Cita, di passaggio, per lo studio della Via Lattea, l'uso delle lenti del Linceo.

⁶²Citato da p.269 [Pascal].

⁶³Citato da p.271 [Pascal].

⁶⁴Citato da p.272-273 di [Pascal].

⁶⁵Citato da p.271 [Pascal]. I Gesuiti in tal senso saranno osteggiati perché pragmatici e razionalisti: la loro considerazione era tutta umana, storica, non astratta o dogmatica.

⁶⁶p.110 da [Storia della scienza].

⁶⁷Citati da p.110 [Storia della scienza].

⁶⁸Citato da p.273 [Pascal].

considerare “un delitto contraddirli e un attentato aggiungervi qualcosa”⁶⁹; reputava opportuno invece mantenere il ruolo dei Padri cristiani limitatamente al campo della fede. Nella prefazione al testo, il *Trattato sul vuoto*, ove Pascal va ben oltre l’“*horror vacui*”, di sfuggita, si fa riferimento anche alla decadenza del sistema del mondo di Aristotele (cieli incorruttibili, assenza del vuoto in natura), e non si risparmiano critiche anche verso il metodo ingenuo e proto-induttivo, non sperimentale, degli antichi, che sulla base della presunta evidenza dei sensi conduceva a conclusioni generalissime senza nessuna possibilità di ulteriore verifica: “in tutte le discipline in cui la prova consiste in esperienze e non in dimostrazioni, non si può fare alcuna asserzione universale se non per mezzo dell’enumerazione generale di tutte le parti o di tutti i casi⁷⁰ differenti”⁷¹. Pascal nell’ammettere che gli antichi non osservarono il vuoto, tuttavia si rifà anche alle loro capacità, affermando che “se queste [le esperienze circa il vuoto] ci fossero state [mediante l’uso dispositivi tecnici], senza dubbio [gli antichi] avrebbero tirato le medesime conclusioni che noi”⁷². Ancora per lui il vetuste era il lodabile: la verità è più antica di ogni opinione, in quanto non nasce quando viene scoperta.

Le critiche circa i nuovi metodi della geometria erano davvero sincere, non erano dispute di partito o rivendicazioni di paternità: era in atto un vero salto qualitativo, quello dai metodi classici agli infinitesimi. Sarà necessario abbandonare il libro, in particolare la sicurezza e limitatezza degli *Elementi*, per rincorrere idealmente un testo che forse non era mai esistito, e di certo non esisteva ancora: il palinsesto de *Il Metodo sui teoremi meccanici* di Archimede, sulla quadratura e la determinazione dei centri di gravità, che sarebbe stato ritrovato solo nel 1906. Tuttavia, e questo rimane un miracolo, prima per via fisica (scuola galileiana) e poi nelle matematiche, si sarebbe riscoperto/ricostruito, in modo indipendente, il contenuto di tale testo così da ridurre la scissione fra euristica e dimostrazione: la tradizione dell’ellenismo era rinata.

Nella matematica classica la dimostrazione era geometrica (questo pregiudizio avrebbe afflitto anche i *Principia* di Newton), Archimede stesso mistificò le vie meccaniche, le analogie fisiche (dinamiche)/ingegneristiche e le procedure/considerazioni infinitesimali (uso di figure e solidi omogenei), per altro già attribuite a Democrito, che lo avevano condotto ad ipotizzare le tesi dei teoremi e determinare in modo esatto il valore (in modo quasi numerico) delle quantità considerate. Il Siracusano celava così le sue intuizioni e le ragioni, i modi dietro ad esse, mediante dimostrazioni per assurdo utili, solo a posteriori, per provare quanto noto, in un procedimento logico piuttosto chiaro anche se indiretto, non costruttivo, in definitiva distaccato. Il suo genio lasciava persuasi che vi fosse qualcosa oltre, qualcosa di ulteriore rispetto alla superficie apollinea derivata dagli *Elementi*. Ritrovato però il suo laboratorio, lo si ritrova ammonire, con una maturità molto maggiore dei suoi colleghi del XVII secolo che introdussero simboli e regole con leggerezza, che “veramente le cose dette non dimostrano il risultato; danno però alla conclusione una certa apparenza di verità. Perciò, vedendo che la conclusione non è dimostrata, ma sospettando con ragione che sia vera, ne ricercheremo la dimostrazione geometrica”⁷³.

In questo salto, incommensurabile, fra ragionevolezza e persuasione e coerente prova, stava il mestiere

⁶⁹Citato da p.273-274 [Pascal].

⁷⁰Questa metodologia argomentativa di divisione per casi sarà una dinamica cara anche a Saccheri che infatti, sebbene in modo celato, nel suo grande costrutto logico, la *Logica*, costruirà il fondamento del teorema di Saccheri la cui premessa rimane, in quanto caso particolare, squisitamente sperimentale come sarà del tutto fisica la ricerca degli altri iniziatori delle geometrie non euclidee.

⁷¹Citato da p.276 [Pascal]; intuendo già quello che sarà chiaro con Popper, ovvero che il miraggio di Bacone, la “prova sperimentale”, o peggio l’“*experimentum crucis*”, oltre a non esser mai definitiva non permette nemmeno un vero/stabile avanzamento della conoscenza se non opportunamente sostenuti da una teoria: i fatti da soli non fanno la scienza, questa, a costo di errori, tenta di catturare le regolarità in leggi, e, sebbene i costrutti teorici possano esser dei più variegati e arbitrari e pur capaci di prevedere eguali conseguenze, in questi risiede gran parte dell’elaborazione scientifica che dalla sperimentazione coglie sì anche ispirazioni ed evidenze, ma soprattutto in essa ricerca, più che verifiche temporanee, falsificazioni definitive.

⁷²Citato da p.277 [Pascal].

⁷³Citazione da p.55 [Geymonat]

del matematico. Archimede era consapevole che prima della dimostrazione fosse necessario preparare il terreno, convincersi del senso dell'esercizio logico, delineare la direzione della argomentazione; anche in questo il Siracusano si rivelava un grandissimo comunicatore: era riuscito a metter per iscritto quanto, pur se non espresso e non necessario nella matematica, serviva agli uomini per poter iniziare a fare matematica. *Il Metodo* in questo senso accompagnava/tragheggiava fin alle soglie dei testi canonici avendo però prima insegnato a pensare la matematica, a fare matematica. Con Euclide si poteva imparare la matematica, le nozioni, i risultati, nel laboratorio del Siracusano però nascevano i matematici. Pascal pur avvertendo il malessere avrebbe ribaltato addirittura le pretese dei moderni: "tutto quello che si dimostra con le giuste [solo alcune] regole degli indivisibili, si dimostrerà anche nel modo e con il rigore degli antichi"⁷⁴; i nuovi metodi si sarebbero configurati come la via regia in quanto prossimi all'intuizione oltre che corretti: il modo degli antichi sarebbe rimasto solo per gli scettici. Questa contraddizione/compresenza, sul piano teorico, sarebbe sopravvissuta però per molto tempo ancora.

Sul piano pratico, "malgrado la loro tenacia, questi lontani difensori del metodo di esaustione finirono tuttavia per soccombere ed essere travolti. Le nuove vie dell'Analisi, pur se inesatte [nei fondamenti come nei procedimenti o nei risultati], riuscivano infatti a condurre a risultati così generali e interessanti [soprattutto là ove i metodi classici non potevano dir nulla], che prima o poi tutti i maggiori matematici dell'epoca dovettero accettarle"⁷⁵. Solo andando oltre la parola scritta ed i testi rimasti, si fu fedeli al metodo di Archimede, solo i matematici creativi con spirito di indipendenza riuscirono a colmare l'assenza dei documenti e ad arrivare, regredendo a partire dai risultati, ai medesimi approcci del loro maestro: questi furono i veri allievi del Siracusano. In tal senso le affermazioni di Torricelli e Pascal, come quelle degli altri geometri del XVII, danno l'idea del compito cui si mirava, ossia completare il progetto di Archimede, non secondo il modo o la forma esposti/rimasti, ma per come effettivamente era stato inteso e praticato l'esercizio matematico da parte del Siracusano; sospettava Torricelli infatti, come già richiamato, "**che gli antichi si fossero avvalsi di un metodo di questo genere per scoprire teoremi complessi, le dimostrazioni dei quali avevano presentato in forme diverse** sia "per tenere nascosto il segreto del loro metodo, sia per evitare di prestare il fianco a gelosi detrattori"⁷⁶. Oramai non si aveva tema di allontanarsi dai canoni: Cavalieri annunciava nel 1621 al maestro: "vado dimostrando alcune proposizioni d'Archimede diversamente da lui"⁷⁷: era questo lo spirito che avrebbe portato alle nuove scienze. Alludendo alle polemiche, il Faentino fa altresì percepire come anche fra i contemporanei, al pari degli antichi, molti non avessero fiducia nel procedimento euristico: solo una prova logica, come quella per esaustione, avrebbe reso vero un risultato altrimenti solo verosimile, probabile, ragionevole. La rinascita del nuovo in matematica, del moderno, si configurò come una riscoperta di Archimede.

2.2.2 I testi

La tensione fra geometria e algebra era analoga, e correlata in modo evidente, a quella fra metodi e temi degli antichi e dei moderni. Nel contesto scientifico di allora la conoscenza dei testi era essenziale essendo uno dei pochissimi mezzi da cui trarre strumenti e informazioni; molte scoperte furono infatti ripercorse in modo indipendente in questo periodo in cui ci si riaccostò alla tradizione ellenistica ed in cui le fonti greche rimanevano ancora non del tutto disponibili. Come preparazione al XVII secolo si assiste ad un recupero organico, capillare, sincero della cultura greca, in particolare in campo matematico: "i testi scoperti dagli Umanisti, nel corso del loro grandioso ed esaltante lavoro di ritrovamento, di raccolta, di commento, non si configuravano come semplici documenti. Quegli antichi testi contengono conoscenza:

⁷⁴Citato da p.76 [Geymonat].

⁷⁵p.76 [Geymonat].

⁷⁶p.128 [Storia del calcolo].

⁷⁷Citato p.151 [Storia della scienza].

sono direttamente utili alla scienza e alla sua pratica. La diffusione di edizioni fatte direttamente sugli originali greci, di traduzioni non più fondate (come nel Medioevo) su traduzioni arabe di opere greche, ebbe effetti decisivi (che sono stati ampiamente studiati) sugli sviluppi del sapere scientifico”⁷⁸. Questo costituì il materiale su cui generazioni di matematici si formarono direttamente alla scuola degli antichi; liberati dalle interpretazioni della scolastica e nel contempo distanziandosi dai testi stessi, qualora la loro ragione fosse in disaccordo con le lettere, superarono gli errori, specie in campo astronomico e fisico piuttosto che strettamente matematico, a seguito del confronto e dello studio critico degli autori; da questi con chiarezza e coscienza adottarono/trassero un modo, un metodo. Le scoperte di nuovi fatti oltre ai libri degli antichi faticarono nondimeno a mettere in crisi la sistematica, le classificazioni e la logica dei pensatori greci; si intuì invero che se questi non avevano errato poi molto nel descrivere il medesimo mondo dei moderni non avevano però ancora detto tutto: in questo spazio, fra *emendatio* e completamento del progetto mediante la raccolta di dati ed esperienze, sorse un’agone spirituale, un dialogo altissimo, che portò i classici a rivivere nelle azioni degli uomini del Cinquecento.

Non vi erano ancora criteri filologici: si attribuivano ad Euclide anche i due libri spuri, XIV e XV, Euclide stesso, scienziato di Alessandria del III secolo a.C. era confuso con il filosofo Euclide di Megara vissuto un secolo prima. Venne poi **Federico Commandino** (Urbino 1509 – Urbino 1575), matematico e filologo, figura esemplare nel panorama non solo italico ma anche europeo; le sue erano edizioni di altissimo livello, critiche, da matematico era in grado di comprendere ed apprezzare il testo e di volgerlo in lingua volgare; in particolare con Archimede vi fu un vero dialogo. Nel 1565 diede alle stampe sia i *Galleggianti* del Siracusano, “*princeps mathematicorum*”, sia il proprio *Liber de centro gravitatis solidorum*, testo capitale sul tema che fece scuola in quanto completava con uno studio dei centri di gravità dei solidi le ricerche di Archimede stesso sui baricentri di figure piane; l’origine dell’interesse per i baricentri effettivamente si ritrovava nello studio dell’ancillare statica, infatti l’uso di analogie meccaniche (leva) portava direttamente, sebbene il collegamento non fosse sempre matematicamente giustificabile, a problemi di quadratura. Il suo contributo si pone sia come complemento e completamento del progetto archimedeo, sia come un’altra timida incursione nello studio del Siracusano; questo sarà il filo conduttore di tutti gli affezionati lettori i quali elaboreranno le teorie sugli infinitesimi per supplire ad una carenza evidente: Archimede concedeva all’intuizione fisica, ad un atomismo matematico democriteo, ad un qualche metodo meccanico, di suggerire i risultati, la verità, ma solo con la dimostrazione geometrica e verbale chiariva le ragioni, almeno per quello che rimaneva scritto. L’euristica non poteva conciliarsi con il rigore di una dimostrazione e la dissimulazione di Archimede nell’uso di strumenti ulteriori (oltre a riga e compasso) faceva percepire ai matematici le ristrettezze dei propri metodi. Questo sarà un grande stimolo e parimenti causa di aspre critiche, dentro e fuori la matematica, le quali si riproporranno eguali dinnanzi al Calcolo.

2.2.3 Quale ruolo per la Compagnia?

Sebbene Bacone prima e Cartesio poi si rivelino, nelle parole, ostili al passato, spesso le loro affermazioni hanno un carattere programmatico piuttosto che sostanziale, giacché loro stessi, seppure studiosi un poco superficiali dell’antichità, erano stati nutriti di quella stessa cultura.

Nella Chiesa un ruolo analogo fu quello della Compagnia, che sotto una apparente e sincera continuità introdusse novità forti. Si andava contro le opinioni purché non fossero dimostrate come vere; si criticava l’autorità come principio di esattezza e non la verità che per sè stessa poteva ben esser stata supportata/esposta da un antico; in tal senso la matematica ellenistica e l’astronomia come insieme di dati/osservazioni⁷⁹ non ebbero, al contrario della cosmologia, critiche, furono anzi coltivate: il nuo-

⁷⁸p.108 [Storia della scienza].

⁷⁹Sebbene le scoperte di Galileo scuotessero alcuni particolari assunti/fatti, la svolta sarebbe stata nel confutare, sul piano teorico, il sistema del mondo tolemaico, come avvenne, in un certo senso, con la proposta di Copernico. Pur se in

vo del XVII secolo fu, dopo un allenamento di un secolo, una continuazione in totale consonanza alla produzione dei grandi geometri greci del periodo ellenistico.

La didattica gesuita farà tesoro di queste due tensioni: da una parte furono gli scolastici della modernità, dall'altro furono anche fra i primi scienziati, disinvolti con i classici eppure calati in vesti/i di paggio/i di corte; nutriti di latino si confronteranno con i nuovi temi, restando consapevoli del passato. In questa dialettica aleggia l'innovazione sia rispetto ad un contesto del tutto strutturato come quello ecclesiastico, sia una maturità che non si ebbe mai nella formazione prima pragmatica e poi meramente tecnica o strumentale nelle nuove scienze. Furono degli uomini di cultura, proteiformi, sovente dotti, vocati ai temi del nuovo, capaci di dialogare con i massimi ingegni del loro tempo che, del pari, non disprezzavano interessi variegati ed eclettiche evasioni.

La formazione dei Gesuiti era **retorica**, in questo si ponevano in antitesi alla contemporaneità, eppure in estremo accordo alle visioni barocche di divulgazione ed espressione, scenografia e apparizione; lo stesso Galileo in realtà era un umanista⁸⁰ dei più brillanti e con uno stile elegante; grammatica ed umanità portavano naturalmente alla retorica⁸¹: ecco completato l'inizio del *cursus*. Durante i primi anni fra i vertici dell'Ordine, nelle riflessioni degli epistolari si percepisce un senso di innovazione, una fucina di idee e proposte, si susseguivano dubbi; Laínez, ad esempio, era scettico circa la dispersione in studi umanistici, Ignazio dal suo si rifaceva a Girolamo e Agostino, sottili conoscitori dell'universo pagano ed apprezzatori delle origini classiche del cristianesimo: il latino non sarebbe servito per l'esegesi biblica quanto soprattutto per sviluppare le abilità nella comunicazione scritta e verbale da parte dei Gesuiti. Il fenomeno correlato era la diffusione anche verso l'esterno dei prodotti dell'Ordine come sarà per la letteratura di viaggio, i documenti etnologici, le lettere dalle missioni: il fascino dei Gesuiti era sì il portare l'esotico in un'Europa annoiata e faceta, ma anche il saper attirare l'attenzione, il tenere il brio nella conversazione. Di questa attitudine da accademia avrebbero fatto tesoro i filosofi da salotto del Settecento.

Ebbero infatti come allievi grandissimi ingegni letterari: dal solo *College Lycée Louis-le-Grand*⁸² provengono Molière, Voltaire, Diderot. “The best thing about its method was the thoroughness with which they planned. [...] The Jesuit regulations made sure that the pupils realized what they were doing, and why. It is noticeable that very many of their pupils have turned out to be men of very strong will-power and long vision. A good modern example is the Irishman who spent seven years on writing a book about

pieno accordo con il modo greco di fare scienza, elaborato unicamente sul piano matematico, il disegno eliocentrico fu, insieme a molteplici altre proposte variamente tollerate (vedi [AIII]), un'alternativa all'unico modello dell'universo, quello aristotelico-tolemaico, accettato dalla Chiesa. Questo però non era, anche all'interno del clero, il solo sistema sostenuto o praticato: gli stessi Gesuiti a partire dal Seicento saranno thyoniani e poi, dopo un secolo e mezzo, copernicani. Le scoperte di Galileo sebbene abilmente sfruttate a favore della difesa del copernicanesimo erano in realtà semplici dati sperimentali che, con il cangiantismo tipico del clero, si sarebbero potuti abilmente includere/interpretare nel paradigma dominante. La portata di queste novità era tuttavia percepita anche dai contemporanei: Bacone incensa questi primi avventurieri che “con l'industria dei meccanici, con lo zelo e l'energia di certi uomini dotti che, poco tempo addietro, con l'aiuto di nuovi strumenti ottici, come usando scialuppe e piccole barche, hanno cominciato a tentare nuovi commerci [esperimenti] con i fenomeni del cielo” (citato a p.119 [Storia della scienza]). Nella sua utopia scientifica, la *Nuova Atlantide*, fornirà gli abitanti di tutti gli ausili scientifici per scrutare l'infinitamente piccolo, “per vedere distintamente e perfettamente i corpi più minuti” (citato a p.121 [Storia della scienza]). La vicenda del microscopio seppur tecnicamente parallela è, in un certo senso, opposta a quella del telescopio il quale ebbe da subito un ruolo in una scienza consolidata: nel caso del microscopio la scienza era nuova e la tecnologia anticipò l'elaborazione teorica, ossia la teoria fu sviluppata proprio in base a quelle osservazioni che amplificavano la visione umana per merito dello strumento. Non vi fu dunque una frattura con un sapere fissato, accettato e canonico bensì la nascita di una nuova disciplina.

⁸⁰Nel senso di letterato moderno come di conoscitore erudito dei testi (i suoi primi scritti furono di critica letteraria): si pensi alla stima di Calvino per il Linceo o al testo di John L. Heilbron; *Galileo, Scienziato e umanista*; 2010; Einaudi; Torino.

⁸¹Vedi [AIV].

⁸²Anche Évariste Galois fu studente al *Lycée*, si veda ad esempio la biografia romanzata di Leopold Infeld *Tredici ore per l'immortalità: la vita del matematico Galois*; 1957; Feltrinelli; Milano.

the events of a single day, and then spent seventeen more on writing about the dreams of a single night. You may not admire *Ulysses* and *Finnegans Wake*, but they are monuments of aesthetic planning and perseverance, and it was the Jesuits who taught Joyce how to make such plans⁸³. [...] The success of Jesuit education is proven by its graduates. It produced, first, a long list of wise and learned Jesuit preachers, writers, philosophers, and scientists. Yet if it had bred nothing but Jesuits it would be less important. Its value is that it proved the worth of its own principles by developing a large number of widely different men of vast talent: Corneille the tragedian, Descartes the philosopher and mathematician, Boussuet and Bourdaloue the orators, Moliere the comedian, d'Urfe the romantic novelist, Montesquieu the political philosopher, Voltaire the philosopher and critic, who although he is regarded by the Jesuits as a bad pupil is still not an unworthy representative of their ability to train gifted minds⁸⁴. **The Company of Jesus had many enemies, but none of them ever said that it did not know how to teach**⁸⁵.

Anche sul piano strettamente scientifico la sintesi era la loro caratteristica: nella filosofia naturale confluivano la fisica di Aristotele ed il *quadrivium* pitagorico; le matematiche infatti, anche in senso stretto, al tempo erano naturalmente sinonimo di astronomia, musica, geografia, meccanica, architettura. Questo perché fin dal Medioevo la matematica si era configurata come indispensabile per mercanti e bancari; anche nelle arti durante il Rinascimento aveva avuto una funzione importante; il suo ruolo in architettura e nella pratica della guerra (balistica e fortificazione) era parimenti un frutto della rinascenza.

Il peso delle matematiche nel *curriculum* era infatti l'effetto di una grande considerazione in cui erano tenute le scienze e fu la causa di un'attenzione costante dei Padri nell'insegnare in modo piano (mediante applicazioni ed esempi), oltre che nel chiarire i dubbi nelle elaborazioni più fini e nuove: il circuito della stampa amplificò il loro messaggio ed il loro sforzo, sia sul piano del metodo che dei contenuti recenti, di cui si fecero interpreti e padroni in poco tempo.

In senso ancora più ampio, dunque, le matematiche per come intese dai Nostri erano: aritmetica/computo, geometria nel senso degli *Elementi*, misura del tempo (calendari) e dello spazio (mappe celesti e terrestri) e le correlate riflessioni all'interno, rispettivamente, di astrologia e astronomia, l'ottica (che vantava una tradizione ininterrotta fin da Euclide), l'algebra, dominio ancora di pochissimi specialisti; venivano poi le applicazioni come costruzione di edifici e sistemi idrici, la recente prospettiva e, chiaramente, la costruzione di strumenti con risvolti anche teorici o necessari a misurazioni di precisione⁸⁶. La filosofia naturale, quella che oggi diremmo fisica, rimase puramente speculativa fin circa a Galileo e non assunse forma matematica, analoga a quella odierna, fino a Newton (1687), e fu assai meno praticata da parte dei Padri rispetto alle altre scienze sperimentali. Come manifesto di questa collezione di discipline possiamo richiamare la *Repetitio menstrua* (1639) di Jean Ciermans, in cui si assegna a ciascun mese una materia: geometria, aritmetica, ottica, statica, idrostatica, nautica, architettura, logica, macchine da guerra, geografia, astronomia e cronologia⁸⁷; nel medesimo testo compare inoltre uno strumento di calcolo meccanico, di cui però l'autore non era ancora soddisfatto nella resa

⁸³Il fondamento dell'estetica di Joyce si riconduce/riduce a quella di Tommaso vedi Umberto Eco; *Le poetiche di Joyce*; 1987; Bompiani; Milano.

⁸⁴Questo contraddice quanto affermato da d'Alembert nella nota [121 a pagina 31](#).

⁸⁵p.221-224 Gilbert Highet; *The Art of teaching*; 1954; New York: Knopf.

⁸⁶“**Their practical geometrical inventions, their discoveries of new forms of geometry, and their innovations in the teaching of geometry contributed greatly to its development.** Furthermore their knowledge of geometry proved an invaluable aid in establishing missions in all parts of the world so that non-Jesuit, non-Catholic, non-Christian geometers benefited from their labors and skill. While there is no such thing as Jesuit geometry, it is certain that the geometries so familiar today would have a different form and encompass far less if these men had never existed” dal capitolo preliminare di [\[Raccolta\]](#).

⁸⁷Viene usata una divisione annuale lunare, come in uso nei paesi arabi, in 364 giorni e non in 365.

pratica⁸⁸.

Altro caso utile ad una visione globale della matematica in accordo con i tempi è quella proveniente dall'analisi dell'opera del gesuita Claude-François Milliet De Chales (1621 - 1678), assai ammirato dallo storico delle matematiche Morris Kline per il suo libro di matematica applicata *Cursus seu Mundus Mathematicus* (1674). Oltre agli strumenti matematici (aritmetica, trigonometria, logaritmi, algebra, indivisibili, coniche ed altre curve come la quadratrice e la spirale) tratta di geometria pratica, meccanica, statica, magnetismo, ingegneria civile, carpenteria, scalpellatura, edilizia militare, idrostatica, prospettiva, musica, progettazione di armi da fuoco e cannoni, geografia, astrolabi e meridiane, astronomia, calcolo del calendario e degli oroscopi. L'autore sottolinea inoltre come il testo di Euclide stesso non sia tutto di pari valore o egualmente chiaro; dissuade così, avendo avuto per esperienza diverse difficoltà, dall'insegnare i libri aritmetici (VII-IX) e sulle irrazionalità (X). Da tale enciclopedismo ne risulta una grande sintesi, di stampo rinascimentale: sono questi i contenuti ritenuti "matematici" al tempo e giudicati utile patrimonio/armamentario dei matematici almeno fino al Settecento.

Come vedremo nel processo di Galileo, le matematiche non erano solo tecnica, non erano sempre materie "neutre": l'astronomia raccontava del mondo, la matematica, in senso contemporaneo, era in questo un po' più libera. Tuttavia la polarizzazione fra ipotesi matematica e realtà fisica si riproporrà, ad esempio con Saccheri, quando si pretese che le basi della matematica, le assunzioni, dovessero tendere a raccontare del mondo in modo speculare a come la filosofia naturale era stata portata, durante la rivoluzione scientifica, ad una progressiva matematizzazione ovvero alla fisica per come è intesa oggi. Con una prospettiva astratta Saccheri reclamerà la libertà nella scelta degli assiomi al di là della pura descrizione di questo mondo; questo salto di qualità creerà paradossalmente la possibilità dell'esistenza degli strumenti che diverranno necessari per descrivere in modo più completo e profondo lo spazio in genere e dunque l'universo: la teoria della relatività generale.

Anche per quanto riguarda la conservazione e la memoria, il campo delle matematiche fu, sebbene numericamente poco rilevante, rispetto ai tempi, piuttosto eccezionale. Père Laurent Beraud (Lione 1702 - Lione 1777) ha insegnato a due dei primi storici della matematica⁸⁹, Charles Bossut⁹⁰ e Jean Etienne Montucla, ed all'astronomo Joseph Jérôme Lalande che poté godere dell'osservatorio creato dal maestro. Vedremo che nel caso cinese i Gesuiti avranno, oltre che una sensibilità da etnologi/antropologi, la premura di tematizzare il problema della scienza fra le civiltà; in questo senso furono quasi primariamente storici del pensiero scientifico cinese, dovendo attraversarne il passato per comprenderne il presente, che non di quello europeo.

Se il mondo moderno deve il permanere della memoria dell'Occidente, anche pagano, alla trasmissione dei testi, alla copiatura e conservazione, oltre che alla sottile rielaborazione ed al confronto e commento

⁸⁸Si ricordi che Pascal costruì la sua calcolatrice solo nel 1641; a partire infatti già dal Cinquecento era rinato un interesse per i meccanismi e le macchine. La storia delle macchine matematiche e delle macchine di calcolo interseca in realtà in più punti la vicenda della Società, in particolare l'accelerazione nelle fortune di queste ultime (sotto forma di calcolatori elettronici) ha attirato interesse per tutte quelle forme di pensiero pratico che solo per limiti tecnici e materiali non si poterono affermare; nonostante ciò anche i più brillanti ingegni teorici cercarono spesso riscontro nel reale: rendere riproducibili procedure modulari avrebbe permesso ai matematici di non perdere troppo tempo nel tedioso compito di svolgere calcoli. Per ovviare a questi impedimenti tecnologici o per rendere possibile una meccanizzazione almeno parziale delle procedure più primitive sarebbero ad esempio nati i logaritmi.

⁸⁹"The story of the Jesuit contribution to geometry at this time has not been told, even though much work has been done by Jesuit historians such as Henri Bosmans. Conor Reilly noted that "Jesuits have done little to reveal the contributions of their predecessors to the foundations of modern science". Jesuits, furthermore, are challenged by the historian D. J. Struik: "when are you Jesuits going to write a coherent history of Jesuit mathematics based on the groundwork of Henri Bosmans?" dall'introduzione di [Raccolta]; il gesuita Henri Bosmans (1852 - 1928) si è occupato delle matematiche nel XVI-XVII secolo ed in particolare del panorama olandese.

⁹⁰Diventerà giansenista ma serberà riconoscenza per il maestro che lo aveva raccomandato a Bernard le Bovier de Fontenelle, segretario dell'*Académie Royale des Sciences*, e per il cui tramite si appassionò alla matematica conoscendo Clairaut e d'Alembert.

costante con gli autori, compiuti nel Medioevo dai monasteri, egualmente agli stessi ecclesiastici si deve la nascita delle scuole di cattedrale, cui si affiancarono le più laiche università cittadine, e dunque l'affermarsi di una didattica rinnovata. I Gesuiti furono in questo senso gli eredi di una lunga tradizione: ebbero a loro disposizione la stampa e le illustrazioni, forme di comunicazioni moderne ed amplificate; risultano così brillantissimi interpreti dei tempi eppure anche consapevoli della storia della Chiesa.

2.3 Letture e commenti: le lezioni di un grande maestro

The most influential teacher of the
Renaissance.

George Sarton

Cristoforo Clavio (italianizzazione di Christoph Schlüssel) (Bamberga 1538 - Roma 1612) entrò nella Compagnia nel '55, studiò a Coimbra (Portogallo), centro gesuita, con il matematico *conversos* Pedro Nunes (Petrus Nonius Salacensis) (Alcacer do Sal 1502 – Coimbra 1578); andò poi a Roma a studiare teologia al Collegio Romano ove insegnò⁹¹ per 45 anni⁹² a partire da 1564 - 1565; riceverà il quarto voto solo nel 1575. Compose manuali adottati dalla Compagnia e non solo; introdusse notazioni tuttora in uso; riformò il calendario; fu un astronomo di avanguardia capace di dialogare con Galileo⁹³ e di indirizzare la ricerca dell'intero Ordine per secoli. Clavius fu autore di circa 90 titoli di cui i più importanti sono: in matematica *Euclidis Elementorum Libri XV* (1574), *In sphaeram Ioannis de Sacro Bosco Commentarius* (1581), *Epitome arithmeticae practicae* (1585), *Geometria Practica* (1604), *Algebra* (1609) ed i 5 volumi delle *Opera mathematica* (1611-1612); per dare le ragioni della riforma del calendario *Novi calendarii romani apologia* (1588) e *Romani calendarii a Gregorio XIII restituti explicatio* (1603); sulle meridiane e non solo: *Gnomonices Libri Octo* (1581), *Astrolabium* (1593), *Horologiorum nova descriptio* (1599). Ricci portò con sé, in qualità di matematico della spedizione, una copia dell'edizione degli *Elementi* curata da Clavio (il cui nome divenne per i cinesi KeLa Wei Si); percependo l'interesse diffuso per una scienza che era nota in Cina ma sotto altra veste, meno sistematica e deduttiva anche se egualmente speculativa, Ricci chiese al suo maestro di comporre una epitome dei risultati notevoli e di base che l'Occidente poteva vantare e così ne sorse la *Geometria Practica* che fra gli altri ebbe come lettori Leibnitz per quanto egli stesso afferma in una lettera del 1703 a Bernoulli⁹⁴. L'allievo incentivò, più o meno direttamente, la traduzione in cinese di altre opere come l'*Astrolabium*, la *Sfera*, ed i testi sulle misure e i problemi isoperimetrici⁹⁵.

⁹¹Il suo valore per la pedagogia delle matematiche non risiede certamente nel solo ruolo centrale e di prestigio che ricopriva al Collegio ma in una vera e sincera vocazione che si esplicitò in ogni azione dalla composizione di opere a progetti nella Compagnia. Era questo il momento di una riconfigurazione dell'intero sapere scientifico: “progressivamente la matematica si sostituiva alla logica [proprio in senso aristotelico] come “strumento” per la costruzione della scienza, e tra la seconda metà del XVI e la prima metà del XVII secolo ci fu un'autentica rivoluzione nell'insegnamento, di cui una delle componenti fu l'attenzione verso l'utilità della matematica per le altre scienze. Esponente di questa tendenza fu anche Christoph Clavius, massimo matematico dei Gesuiti e ispiratore di gran parte di quell'*ordo studiorum* che ne guidava i Collegi” da p.491 di Luigi Borzacchini; *Il computer di Ockham, genesi e struttura della rivoluzione scientifica*; 2010; Dedalo; Bari.

⁹²Non considerando dunque il biennio (1596 - 1597) in cui risiedette a Napoli e in Spagna.

⁹³Noteremo quanto Galileo stesso fosse, a confronto di Clavio, poco più di un allievo; il Linceo infatti comincerà ad occuparsi seriamente di astronomia solo dal 1609-1610, anche dopo il biennio sarà poco interessato ai dettagli tecnici quanto piuttosto dalle implicazioni filosofiche.

⁹⁴Leibnitz imparerà la matematica su Cardano (*Practica arithmetice*), Tartaglia (*General trattato de' numeri et misure*), i commenti alla *Sfera* ed agli *Elementi* di Clavio e l'*Opus geometricum* di Gregorio di San Vincenzo oltre che James Gregory, Cartesio, Mercator, Pascal; le fonti di Newton saranno meno continentali arrivando al massimo a Viète, Cartesio, van Schooten oltre che la scuola inglese. L'influsso dei Gesuiti vedremo infatti essere stato più consistente nell'Europa mediterranea e continentale; nel caso dell'Inghilterra ci saranno però eccezioni significative.

⁹⁵Adriaan van Roomen (1561 – 1615) dedicò a Clavio la sua opera sui poligoni isoperimetrici *Ideae mathematicae pars*

Allora l'algebra era nel epoca di transizione definitiva dalla forma retorica⁹⁶ alla forma simbolica durante l'interregno dell'algebra sincopata ovvero della fase ibrida/intermedia⁹⁷ in cui l'abbreviazione prefigurava al simbolismo completo e le parole convivevano con i simboli⁹⁸: dai problemi pratici, cui Clavio dà maggior risalto, formulati a parole era dunque necessario estrapolare le quantità e gli oggetti coinvolti da tradurre in equazioni, manipolare queste secondo le regole introdotte dagli Arabi, ovvero secondo algoritmi leciti⁹⁹ ed infine normalizzare ossia ridurre all'unità i coefficienti di grado massimo e nel caso di potenze dell'incognita maggiori di 1, ove possibile, estrarre la radice. Come era allora uso non si tentavano classificazioni o una codifica di una procedura sistematica e uniforme; forse frenati proprio dalla forma poco modulare, nei trattati, specie di aritmetica ed algebra, ci si riduceva/limitava spesso a risolvere in modo ingegnoso e creativo problemi (detti per l'appunto *Aenigmata*) particolari piuttosto che ad elaborarne una teoria attorno. I termini stessi delle potenze tradivano ancora una origine e una interpretazione geometrica (presente ancora nel linguaggio di oggi come *quadrato* per x^2 , *cubo* per x^3): anche nel mondo arabo, erede del canone euclideo, la dimostrazione/prova era unicamente quella geometrica mentre i passaggi oggi detti algebrici erano "puro formalismo" e non avevano alcuna giustificazione se non l'efficacia e nel contempo non pretendevano alcuna garanzia di verità; solo con la rivoluzione cartesiana si arriverà ad una sostanziale parità fra i due mezzi che si dimostrò correre in parallelo. Nel piano delle notazioni Clavio fu un luminare usando nell'*Astrolabium*¹⁰⁰ (1593) il punto/virgola per delimitare le cifre decimali: solo dopo 20 anni si sarebbe diffusa questa convenzioni di cui aveva intuito l'utilità e la necessità¹⁰¹; nell'*Algebra* introdusse le parentesi per raggruppare termini e scandire le precedenze delle operazioni impiegando le lettere¹⁰² come incognite. Nell'*Astrolabium*, opera di astronomia e geometria sferica, pubblicò una tavola di seni e coseni precisi fino alla settima cifra decimale, dando per ogni ampiezza angolare (in gradi e minuti) il corrispondente seno e coseno (numero puro). A complemento della compilazione, frutto di un'elaborazione di grande perizia¹⁰³, descrisse anche

prima in Archimedis circuli dimensionem exposito et analysis (1597), calcolò, seguendo Archimede, le prime 16 cifre decimali di π (siamo ancora prima delle espansioni in serie che produssero un incremento vertiginoso della velocità e precisione di calcolo) e pubblicò una tavola dei seni fino a 9 decimali.

⁹⁶Si pensi ai versi che Tartaglia invia a Cardano per comunicargli la formula risolutiva per le equazioni di terzo grado. Questo non precludeva la possibilità di vere dimostrazioni; la novità portata da Ricci nel panorama cinese sarà proprio la nozione di prova logica/deduttiva, appunto dimostrazione; infatti in Cina, anche per via del metodo di scrittura, era già presente un fortissimo senso formale; la matematica, pur se praticata da millenni, non aveva però subito una svolta assiomatica analoga a quella ellenistica. Proprio nel terreno, ancora incolto, dell'algebra si sarebbero potuti instaurare contatti alla pari; tuttavia, soprattutto per la formazione, relativamente poco specialistica, del Ricci, il dialogo divenne una trasmissione quasi unilaterale della geometria greca ai mandarini del Celeste Impero.

⁹⁷Sebbene in forma ancora ibrida una espressione del tipo "aequatio sit inter $5x + 7&1x$ " (corrispondente a $5x + 7 = x$) aveva già tutte le caratteristiche per subire una elaborazione formale ed automatica. Il segno di uguale (=) sarà introdotto nel 1557 da Robert Recorde (1510-1558) ma non sarà mai adottato da Clavio. Questi fu fra l'altro autore de *Il castello della conoscenza*, guida per viaggiatori inglesi nelle terre del *Catai* (la Cina).

⁹⁸Ad esempio l'incognita non era indicata con x ma con *res* o in italiano con *cosa*, + e - furono introdotti in Germania a metà del XVI secolo mentre in Italia erano ancora in uso p e m ; nell'*Algebra* di Clavio compariranno simboli per le incognite inoltre, primo in Italia, Clavio introdusse i simboli + e -; Florian Cajori gli attribuisce anche l'introduzione del segno di radice.

⁹⁹Queste erano le procedure codificate da Al-Khwarizmi, da cui il nome appunto di algoritmo: *al-jabr* (da cui il nome algebra) per cui si possono spostare termini da una parte all'altra dell'equazione mutandone il segno ed *al-muqabala* per cui si possono semplificare quantità del medesimo genere che compaiano ad entrambi i membri dell'equazione.

¹⁰⁰In questa opera appare anche la scala di Vernier, ispiratagli dal suo maestro a Coimbra, Pedro Nunes, rielaborata e diffusa da Vernier (1580 – 1637) solo nel 1631; lo strumento di misurazione, ad arco o lineare, si dice, in onore degli inventori, nonio o verniero.

¹⁰¹Era comparsa anche nel 1592 nel *de planis triangulis* di Giovanni Antonio Magini astronomo opposto all'eliocentrismo ed a Galileo.

¹⁰²François Viète (1540 – 1603) già nel 91 aveva introdotto l'uso di consonanti per quantità note e vocali per quantità ignote, delineando così la divisione fra *logistica numerosa* (aritmetica o combinazioni di numeri) e *logistica speciosa* (algebra o combinazioni di lettere e numeri). Con Cartesio infine le incognite sarebbero state le ultime lettere dell'alfabeto: x, y, z .

¹⁰³Allora i matematici erano anche sublimi calcolatori si pensi all'astronomia in genere che cercava precisione in una miriade

il metodo di interpolazione per il calcolo accurato di valori intermedi così da permettere un sostanziale guadagno di tempo di calcolo.

L'epiteto di Clavio, *L'Euclide del XVI secolo*, coniato dai contemporanei, non solo lo pone fra i grandi della storia ma anche ci informa della considerazione e popolarità di cui era investito da parte dei suoi pari, di come il suo sapere fosse ampio eppure perfettamente accettato e mai troppo oltre; testimonia inoltre il ruolo cardine (come Euclide nel periodo ellenistico), in un secolo di rinascita di un pensiero matematico europeo sostanzialmente originale, dell'autore come di una sua opera in particolare: il *Commento* ad Euclide del 1574. Il *commento* era una forma tipica del trattato scientifico, un modo discreto di introdurre il nuovo mediante l'appoggio, o se non le parole, di un'autorità antecedente; tuttavia nel nostro caso la novità fu sostanziale non solo nelle interpretazioni ma anche nella elaborazione dell'intero sistema euclideo; pur non mutandone la forma, là ove reputato necessario, furono aggiunti, con spirito molto matematico ed in dialogo con lo stesso Euclide, teoremi ed assiomi (prova dell'esistenza del quarto proporzionale, affermazione della necessità del V postulato, in controtendenza ai suoi contemporanei che pretendevano di derivarlo dagli altri principi, ripresa di metodi di dimostrazione classici per assurdo), i quali, come vedremo, costituiscono il vero cardine di ogni sistema assiomatico-deduttivo¹⁰⁴. I suoi *Elementi* furono l'edizione canonica del testo, adottata in modo diffuso proprio perché conduce, mediante dovizia di commenti, attraverso l'ampio sistema euclideo.

Cantor e Kaestner lo considerarono un testo esemplare, caratteristico dell'epoca e per questo prezioso per ogni storico: “durante la sua vita sono apparse altre sei edizioni: il gran numero di edizioni necessarie per soddisfare la richiesta del suo *Euclide* dimostra l'alta reputazione raggiunta dall'opera. Raramente una fama così alta è stata così ben guadagnata [...] Clavius mostra un'acuta facoltà critica. Ha rilevato ed esposto vecchi errori. Non ci sono difficoltà che ha tentato di evitare. [...] Quest'opera di Clavio è ancora oggi indispensabile per la ricerca storica”¹⁰⁵. Divenne “il libro”, il testo classico di Euclide prima della nascita della filologia applicata ai testi di scienza. In egual maniera, per Abraham Kaestner, la *Geometrica Practica* rappresentò un modello della geometria pratica, del tutto in accordo con i tempi. In questo senso viene anche definito come l'autore più di moda del Rinascimento.

Questo permise una rinascita, una ripresa dei contenuti, dall'apice ellenistico e anche l'affermarsi di una nuova forma di scrittura della matematica, assai formale ma anche con numerose attenzioni alla didattica della disciplina. Con la *Ratio* riuscì a colmare una cesura durata secoli e ad assicurare una riscoperta non solo dei testi ma dei modi di interpretare le parole: con il suo esempio diede un metodo ad i suoi allievi e ai suoi lettori¹⁰⁶. Maestro dell'Europa cattolica quanto di quella protestante, il suo modo di fare scienza sarà esportato fino nel Celeste Impero dal suo allievo Matteo Ricci. Portò ulteriore rigore, non a discapito della comprensione, ma anzi per un'analisi minuziosa di ogni dettaglio, ad un'opera che già era armoniosa; consolidò così la geometria come la branca della matematica più stabile e formalizzata almeno fino agli scricchiolii/dubbi del Saccheri. In contatto frequente con i massimi ingegni del tempo¹⁰⁷ (Tycho Brahe lo rimproverava per la penuria delle risposte, Viète era interessato ai suoi pareri per alcuni

di dati o alla nascita dei logaritmi per motivi di computo o alle serie per permettere un calcolo, anche se approssimato, accurato a piacere.

¹⁰⁴Il peso dato al rigore da Clavio in questo testo era una novità rispetto alla sensibilità del tempo.

¹⁰⁵p. 512, Vol. 2, Moritz Cantor: *Vorlesungen ueber Geschichte der Mathematik*; [Sigismondi] a p.2 riportando il passo commenta, a ragione, “Clavius' Euclid became the standard geometry textbook for the 17th century”.

¹⁰⁶Leibntiz nel 1703 confesserà a Jean Bernoulli che leggendo Clavio e Gregorio si avvicinò alla matematica come Newton si avvicinerà all'ottica grazie a Grimaldi e Fabri: “as a child, I had studied the elementary algebra of one Lancius, and later that of Clavius; as for that of Descartes, it struck me as being too difficult. I asked Buot for the work of Dettonville and of Gregory de St. Vincent, which was kept in the Royal Library. Without delay, I studied these works - these gems invented by St. Vincent and perfected by Pascal. I culled everything that I could derive from the work of Cavalieri, Guldin, Torricelli, Gregory de St. Vincent, and Pascal on sums of sums and transpositions” citato da [Raccolta] capitolo 4.

¹⁰⁷Carl Boyer lo definisce “the Jesuit friend of Kepler” quasi ad attribuire il suo valore al riflesso di quelli che, per tradizione, sono ritenuti grandi e che altresì lo consideravano come loro pari. Analogamente non si deve compiere nell'accostarlo a Galileo.

problemi con la religione cattolica in cui era incorso pur restando critico feroce dell'accuratezza dei calcoli compiuti per la compilazione del calendario), come con i potenti, e con i confratelli sparsi nel globo.

Elaborò e dimostrò un teorema sui poligoni regolari con un numero dispari di lati che premise a Gauss di costruire il suo poligono regolare con 17 lati mediante riga e compasso. Molto curiosa è la sua prova che non possono esistere più di tre dimensioni (evidentemente il tema era discusso) perché al massimo tre rette possono incontrarsi in un punto in modo mutuamente perpendicolare.

Simmetricamente un peso enorme nella formazione scientifica europea del XVII secolo viene dal ricco (quasi 500 pagine) *Commentarius* all'esile manuale *de Sphaera* di John Holywood composto attorno al 1230, affresco piuttosto schematico di temi di astronomia¹⁰⁸ e geografia e che venne rielaborato in "the first real modern textbook of Astronomy: almost 500 pages, with complete geometrical and mathematical treatments of all topics"¹⁰⁹. In questo caso tutta l'originalità dell'autore si esprime/esplicita in un testo che, anche a detta di Galileo, è di tenore/risma qualitativamente diverso dall'elaborato di cui pretende, retoricamente, di fare una semplice esegesi¹¹⁰. Edito per la prima volta a Venezia nel 1570, già nell'edizione dell'81 riporta l'eclisse del 9 aprile 1567, osservata al Collegio Romano, simbolo che i cieli, mutevoli, stavano cambiando¹¹¹: secondo l'*Almagesto* di Tolomeo una eclisse anulare (in cui la corona di luce del Sole circonda la Luna che si interpone fra esso e la Terra) era impossibile; al contrario Clavio, per primo, affermò di aver osservato il fenomeno¹¹². Kepler, convinto da questo che la Luna possedesse un'atmosfera, chiese a due persone (fra cui Johannes Remus) di trarre delucidazioni direttamente da Clavio circa la sua interpretazione del fenomeno. Nonostante dialogasse con i massimi astronomi dell'epoca e fosse uno dei più acuti osservatori, forse per una perversa abitudine di ricordare solo i rivoluzionari radicali, in quanto il suo pensiero cosmologico era piuttosto convenzionale a dispetto di quello di Copernico, Thyco o Kepler, tuttora i suoi meriti sono noti solo agli storici e del tutto trascurati dagli scienziati contemporanei¹¹³.

Fu fra gli elaboratori¹¹⁴, insieme a Joost Bürgi, Johann Werner, e François Viète, delle formule e dell'algoritmo di prostaferesi mediante cui si passava dalla moltiplicazione di quantità all'addizione e differenza, tipico procedimento sottostante alla definizione di logaritmo tanto che D. E. Smith ne riconosce il ruolo nella scoperta, e nel cui sviluppo anche altri Gesuiti furono determinanti, oltre che la modestia nel tributare agli altri gran parte del merito nella elaborazione delle stesse formule di prostaferesi. Formule utilissime in astronomia in cui si cercavano quantità appunto dette *seni*, nei primi tempi i logaritmi, superbo metodo di calcolo, si applicarono al contesto che abbisognava la maggior quantità di conti ossia alla trigonometria (piana e sferica)¹¹⁵, ancilla dell'astronomia.

¹⁰⁸A questo testo si può ricondurre una ripresa sostanziale, attraverso l'elaborazione araba, della teoria tolemaica. Sacrobosco infatti era affascinato dalla matematica araba tanto che nella sua presunta prima opera, *Algorismus*, tratta, fra i primi in Europa, i numeri arabi, le quattro operazioni e l'estrazione di radici quadrate e cubiche in una cornice sostanzialmente aritmetica.

¹⁰⁹p.4 da [Sigismondi].

¹¹⁰"Per quanto fosse intitolato *Commentario sulla Sfera di Sacrobosco*, il libro di Clavio si spingeva ben oltre il piccolo testo scritto a Parigi - attorno al 1215 - Da Sacrobosco, ed è stato tradizionalmente considerato un'opera a sé stante. Prima di questa grande rielaborazione preparata da Clavio, il *Trattato sulla sfera di Sacrobosco*, in un'edizione o in un'altra, era stato per oltre tre secoli il classico manuale di introduzione all'astronomia" p.382 di Owen Gingerich; *Alla ricerca del libro perduto*; 2004; Rizzoli; Milano.

¹¹¹Nel medesimo testo riporta anche le sue osservazioni, avvenute a Coimbra, sull'eclissi del 1560; questo fatto, descritto come evento incredibile, determinerà la sua passione per l'astronomia.

¹¹²Secondo gli esperti però l'eclissi del 67 non era anulare.

¹¹³"To him is dedicated a crater on the Moon, in the Selenography made by Giovanni Battista Riccioli and Francesco Grimaldi [entrambi gesuiti] in the *Almagestum Novum* of 1655. The crater is the bigger in the lunar sector dedicated to Ptolemaic astronomers, and Clavius was indeed the greatest among them" p.5 [Sigismondi].

¹¹⁴Lui stesso ne attribuisce l'invenzione a Nicolaus Reimers Baer (1551 - 1600).

¹¹⁵Nei suoi testi era spesso presente una sintesi circa le conoscenze in questa materia: nell'*Astrolabium*, nella *Geometria practica* e nel *Triangula sphaerica* del 1611; a ragione a lui si deve infatti il peso sottile ma sostanziale, nella produzione matematica della Compagnia, della *geometria pratica*, ossia della geometria greca con le applicazioni al mondo coevo.

2.4 La riforma del calendario: i 10 giorni che non sono mai esistiti

Se l'ordine dei Gesuiti non avesse prodotto altro che questo Clavio, solo per questo motivo l'Ordine dovrebbe essere lodato.

Papa Sisto V

Nel 1572 Clavio osservò una stella nuova (studiata anche dai cinesi) in Cassiopea; dopo 18 mesi scomparve: era l'esplosione di una supernova. Fu questo un evento inaspettato essendo per assunto i cieli incorruttibili ed immutabili. All'epoca vi erano l'astrologia meteorologica, in cui si studiavano i moti dei corpi celesti e la conseguente astrologia giudiziaria, in cui si approfondivano le influenze delle variazioni degli astri sull'uomo elaborando oroscopi; quest'ultimo ufficio era un obbligo anche per chi insegnava all'università, si rivelava però anche un mezzo di sussistenza per studiosi che non avevano alcun riconoscimento formale in quanto le arti liberali erano esclusivamente tre, e per nulla scientifiche¹¹⁶: il mestiere dello scienziato prima del 600, non era né supportato, né riconosciuto, se non da parte di qualche mecenate illuminato. I Gesuiti, tuttavia, non accettavano di insegnare l'astrologia giudiziaria, non in quanto "pseudoscienza", ma perché in contraddizione con la nozione di libero arbitrio. Questo pone una profonda cesura fra l'insegnamento degli atenei in cui l'astrologia aveva un peso consistente e quello dei Collegi indirizzato maggiormente verso le applicazioni. La cosmologia gesuita consisteva di quella convenzionale di Aristotele, mentre la descrizione matematica risaliva all'*Almagesto* di Claudio Tolomeo (circa 100-170 d.C.): il modello era quello geocentrico, con la Terra ferma attorno a cui, a seconda delle scuole, ruotavano, rigidamente fissati o liberamente lungo le orbite in un fluido etereo, i pianeti (*πλανήτες* "erranti"), con all'intorno la volta delle stelle fisse che racchiudevano l'universo in un guscio finito. Per taluni oltre il visibile vi era inoltre un luogo inaccessibile detto *primo mobile* da cui Dio trasmetteva, di continuo, il movimento.

Clavio sostenne nei primi tempi il sistema tolemaico, negli ultimi anni della sua vita è controverso¹¹⁷ quanto credito abbia concesso al nuovo sistema di Copernico¹¹⁸; di certo lo approfondì e non ne ostacolò la diffusione anche a livello accademico e per questo fu largamente elogiato dai colleghi; un uso almeno strumentale/tecnico delle teorie copernicane infatti sarà una costante della pratica scientifica della Compagnia.

La misura del tempo al modo europeo, di cui i Gesuiti si rivelarono attentissimi cultori¹¹⁹, in seguito

¹¹⁶In medicina una conoscenza sperimentale dell'anatomia, oltre le letture di Ippocrate e Galeno, cominciò a svilupparsi nel circuito universitario solo a partire dal XVII secolo.

¹¹⁷Owen Gingerich, in *Alla ricerca del libro perduto*; 2004; Rizzoli; Milano a p.74 afferma "come sostenne l'astronomo gesuita Cristoforo Clavio di fronte al Collegio Romano, Copernico aveva semplicemente dimostrato che il modello tolemaico **non era l'unico possibile** per ottenere queste predizioni" di fatto ammettendo, da un punto di vista matematico, come del resto era il sistema di Tolomeo, la liceità del nuovo costruito teorico. Di questa capacità della scienza di integrare le conoscenze precedenti e di mantenere modelli alternativi e complementari, con anche zone di intersezione, la rivoluzione di Saccheri darà qualche assaggio. In entrambi i casi infatti l'elaborazione di nuova conoscenza sorse dall'ipotesi che la teoria esistente, e dominante, non fosse la sola, o la migliore, o la più esteticamente aggradante; alla ricerca della simmetria, della libertà, questi si avventurarono in una selva di fatti controintuitivi, complessi, stimolanti. Dall'altra rimane la critica di chi vede nei fatti recenti un sinonimo di progresso: "nell'*Ignatius His Conclave* (1611), il poeta inglese John Donne, per partito copernicano, per bocca di satana non accetta Copernico fra le fiamme dell'inferno mentre "se dunque qualcuno arà l'onore e il diritto di aver accesso a questo luogo in questa faccenda, ciò spetta al nostro Clavius, che si è opportunamente opposto a te e alla verità, che a quel tempo andava facendosi strada nella mente di tutti" [AII] p.246.

¹¹⁸Nella sua ultima edizione della *Sfera* farà appello ai colleghi, osservatori dei cieli e astronomi, perché colmassero il silenzio, cui il sistema tolemaico era ridotto, circa i nuovi fatti esposti dal *Sidereus Nuncius*: era necessario "salvare i fenomeni". In questa sua ultima edizione inoltre cita Galileo (il *Sidereus Nuncius*) e riferisce con cura le nuove astronomiche da lui stesso osservate con il cannocchiale.

¹¹⁹Essendo introdotti alle arti "meccaniche" fin dai Collegi e, come vedremo, specializzandosi in questa direzione specie nella sede di Pechino per tutto il XVIII secolo.

alla revisione del calendario, vera opera millenaria, venne esportata anche in Cina ove ottenne ammirazione al medesimo modo in cui, con il compito più umile di scandire lo scorrere quotidiano, gli orologi, ben oltre lo status di feticcio, furono in grado di attirare costante curiosità.

Diversi Gesuiti si occuperanno del problema della scansione del tempo mediante congegni meccanici o espedienti astronomici: François d'Aguilon negli *Opticorum libri sex*; oppure l'eclettico Athanasius Kircher che durante la sua giovinezza erigeva meridiane, passione che rimase fino alla maturità come attesta l'*Horologium Aveniense astronomico-catoptricum*. Un testo capitale per l'epoca fu quello di Clavio, *Gnomonices*: in 800 pagine, vengono discussi tutti i metodi conosciuti per la misura del tempo (dagli gnomoni all'orologeria).

Infatti rimane in ultimo il compito per cui Clavio fu di maggiore utilità alla Chiesa e in modo discreto, come di sua abitudine, all'Europa, ossia la riforma, da secoli necessaria¹²⁰, del Calendario Giuliano, risalente all'46 a.C..

L'equipe, costituita da Gregorio XIII a partire dal 1579, e diretta da Clavio, si prefissò il compito di emendare le imprecisioni del sistema precedente. Per secoli vi furono problemi¹²¹ nell'identificare il giorno della Pasqua, festività legata alla Luna e che doveva confrontarsi/integrarsi con un calendario solare; era stato egualmente impossibile trovare una soluzione complessiva migliore del calendario già esistente. Il problema era sia astronomico/sperimentale che aritmetico/teorico: un anno (rivoluzione completa della Terra attorno al Sole) nel XVI secolo era più breve rispetto a quando il Calendario Giuliano era stato assunto: si accumulavano così 3 minuti di scarto l'anno. Inoltre per la scelta delle unità di misura un anno astronomico non aveva un numero intero di giorni. Clavio decise di calcolare l'equinozio di primavera e correggere lo sfasamento, un'impresa titanica per via degli scarsi mezzi matematici, per compiere i calcoli, e astronomici, per raccogliere i dati. Tuttavia l'accuratezza dei suoi calcoli fu riverita dai pari d'Europa ed ancora oggi non è ben noto come sia riuscito in un calcolo tanto complesso con un margine di errore, dovuto alle misurazioni astronomiche, tanto irrisorio. Trovata la data corretta per la Pasqua, calcolò che ogni 400 anni sarebbe stato necessario aggiungere 97 giorni (da cui la regola per gli anni bisestili, infatti il 29 febbraio era aggiunto in coda all'ultimo giorno dell'anno che iniziava con il 1° marzo).

Il 4 ottobre (scelto da Clavio perché mese con meno feste) 1582, il Calendario Giuliano venne abolito con la bolla *Inter gravissimas*; il giorno successivo, il 15 ottobre, si sarebbe assunto il Calendario Gregoriano. Dopo una miriade di ipotesi¹²² elaborate dall'avvento della cristianità¹²³ Clavio, nelle due opere ponderose, rispettivamente di più di 500 e 700 pagine, *Novi calendarii romani apologia* (1588) e *Romani calendarii a Gregorio XIII restituti explicatio* (1603), espone e giustificò, in modo molto democratico e scientifico, le scelte adottate nella riforma del 1582 mostrando alla comunità dei colleghi le sue ragioni.

¹²⁰Si pensi ad esempio alle preoccupazioni di Copernico stesso. Risulta curioso che nell'opera *Computus*, di Giovanni Sacrobosco, del 1235, ove furono poste le basi teoriche per la comprensione della scansione del tempo al modo occidentale (mediante l'uso della base sessagesimale, la determinazione del rapporto fra le grandezze di riferimento, la differenza fra l'anno solare e quello lunare) vi si trovino anche proposte per emendare il Calendario Giuliano. Il mondo protestante era egualmente interessato all'impresa: Erasmus Reinhold (1511 – 1553) compose nel 1551, in base al sistema copernicano, le *tavole pruteniche* o *prussiane* rivelatesi poi utili alla riforma del calendario; Copernico stesso fu impegnato in questa travagliosa questione.

¹²¹Si parlava di *computus paschalis*, una procedura tutt'altro che banale e che matematicamente implica l'uso di equazioni modulo un intero; Kepler ironizzava, vedendo le fatiche dei contemporanei, che “alla fine, la Pasqua, è una festa [cosa di uomini], non un pianeta [natura/esatta]”. Astronomicamente era necessario determinare l'equinozio di primavera, la Pasqua era semplicemente la prima domenica dal primo plenilunio successivo all'equinozio.

¹²²Joseph Scaliger, propugnatore di una proposta alternativa, appellava Clavio come un “pancione germanico”; per poi ammettere che “una critica da parte di Clavio è preferibile alle lodi di altri uomini”.

¹²³Infatti non tutti presero bene il cambiamento: vi furono atti di vandalismo alle case dei Gesuiti da parte della popolazione; in Inghilterra non si mutò il calendario fino al 1751.

2.5 Un dialogo fra potere ed epistemologia: Galileo e la doppiezza gesuitica

2.5.1 Bellarmino e il primo processo

Ritrovandosi uno mio amico caro circa due mesi fa in Roma a ragionamento col Padre Cristoforo Grenberger gesuita, matematico del Collegio Romano, venuto sopra fatti miei, disse il Gesuita all'amico queste parole formali: "se il Galilei si avesse saputo mantenere l'affetto dei Padri di questo Collegio, vivrebbe glorioso al mondo e non sarebbe stato nulla delle sue disgrazie, ed avrebbe potuto scrivere ad arbitrio suo di ogni materia, dico anco di moti della Terra, ecc". Sì che V.S.ria vede che non è questa né quella opinione che mi ha fatto e mi fa la guerra, ma l'esser in disgrazia dei Gesuiti.

Galileo al Diodati nel luglio 1634, citato da p.78 [Processo].

“Basti dire che per una bibliografia generale delle massime autorità e dei più significativi prodotti letterari, filosofici, scientifici, storici dei secoli XVII e XVIII, ancora oggi, non c'è guida più attendibile dell'*Indice dei libri proibiti* che era divenuto una sorta di carcere simbolico dove la Chiesa si illudeva di rinchiudere i nuovi eretici della cultura laica e moderna”¹²⁴.

Questa affermazione capziosa racconta una mezza verità: infatti “da principio questo tribunale era moderato e clemente, in conformità con la natura di Paolo III [fondatore nel 1542 della *Santa e Romana Universale Inquisizione*] [...] più tardi invece, quando aumentò il numero dei cardinali che lo dirigevano e si rafforzò sempre più la giurisdizione dei giudici, ma soprattutto per la durezza umana di Carafa [il futuro Paolo IV], questo tribunale acquistò un tale rinomanza, per cui si diceva che in nessun luogo si pronunciassero sulla terra sentenze più terribili e orribili”¹²⁵. Di certo vietando testi le cui tesi estreme avrebbero implicato modificazioni profonde nella coscienza degli uomini, spesso la Chiesa fu un ostacolo, specie in alcuni ambiti, allo sviluppo di un sapere scientifico indipendente; eppure non lo fu maggiormente di ogni altra istituzione consolidata e conservatrice. Troppe volte si ha avuto una prospettiva semplicistica in quanto, pur se legata a tradizioni antiche, la Chiesa non fu di certo più tradizionale dei dotti di corte o dei docenti nelle università, che, in quanto autorità secolari, dovevano parimenti mantener una continuità con il passato: tutte queste istituzioni, lungo la loro storia, ebbero momenti di apertura o di irrigidimento. L'opera di ricezione spesso non fu univoca o fissa: le grandi rivoluzioni ebbero bisogno di molto tempo per esser accettate anche dagli stessi ambienti scientifici, che, pure più recenti, formati ad un paradigma assai di rado mutano volentieri di prospettiva. Nei luoghi in cui molte religioni convissero si crearono anche possibilità di apertura come nell'Olanda, in cui Cartesio si rifugiò in esilio volontario ed ove pubblicò anonimamente i suoi testi ed in cui apparvero per la prima volta a stampa gli ultimi scritti (*Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica e i movimenti locali*) di Galileo, che similmente, durante la sua permanenza nella Repubblica Serenissima, aveva avuto un assaggio della libertà di espressione.

¹²⁴[Processo] p.23.

¹²⁵Parole di Gerolamo Seripando, cardinale, teologo e filosofo, legato pontificio a Trento, riguardo all'*Inquisizione* citate da [Processo] a p.58.

La Chiesa Cattolica, inoltre, non fu più chiusa dell'ambiente protestante, semplicemente questo era più giovane e meno asserragliato nelle proprie posizioni. Anzi la traduzione in volgare della Bibbia segna proprio la riconfigurazione di un mondo che si voleva più fedele a verità fissate; ligi alla parola del testo sacro, osservanti rigorosi della lettera, i protestanti non furono meno duri nel condannare le novità¹²⁶ degli stessi cattolici romani, sconfinando parimenti nell'integralismo. Il *Commentariolus*, la versione preliminare del *De revolutionibus orbium coelestium*, aveva creato curiosità da parte del vescovo e presidente della Commissione del *Concilio Lateranense* (1514), Paolo di Middelburg, incaricato allora della revisione del calendario, posticipata per molto tempo ed ormai necessaria; questi chiese informazioni e suggerimenti a Copernico stesso; nel 1533 Alberto Widmanstadt, segretario papale, presentava a Papa Clemente VII il disegno di Copernico prima dunque che il testo fosse ufficialmente edito e dedicato¹²⁷ al successore del Papa, Paolo III, nel 1543; ancora nel 1536 il cardinale Nicola Schonberg aveva sollecitato Copernico a pubblicare. Vi era dunque grande interesse per questa nuova teoria e per le abilità tecniche di un astronomo che avrebbe potuto aiutare a sistemare il fastidioso problema del calendario. Già mezzo secolo dopo, troviamo Galileo lamentare con Kepler il 4 agosto 1597 le "miserie del nostro tempo": "con quest'ipotesi [quella di Copernico] ho trovato la spiegazione di molti fenomeni naturali, che certamente nell'ipotesi corrente [paradigma abbracciato dalla comunità scientifica] riescono inesplicabili [...] oserei certo dar fuori i miei pensieri, se vi fossero più persone simili a te: ma dal momento che non ci sono, soprassedero"¹²⁸. Prudente, al modo cartesiano, sebbene persuaso anche da sue indagini naturali della potenza del nitido e nuovo sistema, era ancora tuttavia lontano dalla crociata per il copernicanesimo; in questo periodo infatti Galileo non si era ancora interessato in modo sistematico di astronomia; era di formazione più vicino ad un matematico del XVI secolo, con interessi fortemente ingegneristici, e solo dalle osservazioni del 1609 diverranno nette le sue pretese fisiche, essendo egli stesso stato testimone sensibile di fatti del tutto nuovi, non presenti in alcun libro e di cui nemmeno Copernico aveva previsto alcunché. Il nuovo sistema avrebbe permesso, nel disegno di Galileo, un maggiore spazio per inserire i propri dati sperimentali oltre che suggerire suggestive analogie (Satelliti medicei in orbita attorno a Giove quasi come un piccolo sistema solare; Mercurio, il Sole e la Luna soggetti alla corruzione e al cambiamento come la Terra). Ma già anni prima il cielo si era cominciato a muovere: la notte del 10 ottobre 1606 astronomi di Padova, Gesuiti di Bologna, Calabria e Germania, Clavio al Collegio Romano osservarono, la poi nota supernova SN 1604, la cui scoperta e descrizione saranno il tema del *De Stella Nova in Pede Serpentarii* di Kepler. Galileo stesso con tre lezioni a Padova sul tema raccolse grande successo. Tuttavia, per il Pisano, la vera svolta avvenne nel gennaio del 1610, quando puntando il cannocchiale verso la Luna scoprì un corpo non incorruttibile, omogeneo o perfetto, notò quanto questa non fosse "uguale, liscia e tersa" ma "aspra et ineguale"; studiando poi il moto dei pianeti o "astri" medicei (satelliti di Giove), ebbe un esempio di sistema solare in miniatura; la luce delle stelle fisse si

¹²⁶Lutero nel 1539 tuonava "si parla di un nuovo astrologo che vuole dimostrare che la Terra si muove invece del cielo, del Sole, della Luna [...]. Questo imbecille vuole mettere con i piedi per aria tutta l'arte dell'astronomia [mestiere non ancora scienza]. Solo che, e la Sacra Scrittura ce lo dice, è il Sole che Giosuè ha ordinato di fermarsi, e non la Terra" citato da p.27 [Processo]. Il progetto di Copernico era modernissimo, sebbene con radici inconfessabilmente mistiche; era quello di elaborare una teoria, secondo il gusto medievale (Occam), più elegante, semplice e sintetica che permettesse di prevedere e spiegare i medesimi fenomeni del sistema tolemaico, tuttavia la contesa per Copernico non fu mai, almeno per quanto lasciò alle stampe, nel ambito del reale, fu invece grande responsabilità, merito o colpa, di Galileo aver spostato l'attenzione dalla matematica alla fisica ed aver causato indirettamente l'inserimento del *De revolutionibus* nello stesso *Indice*. Vedremo che Galileo, "carattere passionale e puntiglioso", come lo definiva Paolo Guicciardini, ambasciatore toscano a Roma, fu ingenuo e cocciuto nel rivendicare un margine di libertà troppo ampio, sebbene a lui, da favorito, fosse già stato concesso moltissimo.

¹²⁷Perché "impedisce il morso dei calunniatori, nonostante sia proverbiale che non c'è rimedio alcuno contro il morso dei sicofanti" (citato da p.174 [Storia della scienza]); frase che riecheggerà nelle lamentele, e premure, di Gauss circa la possibile ricezione della rivoluzione non euclidea da lui prefigurata.

¹²⁸Citato da [Processo] a p.28; a queste fa eco il rammarico dell'allievo Cavalieri in ambito matematico: questi elogiava i matematici francesi "stante la penuria che vi è qua in Italia" citato da [Storia della scienza] p.261.

rivelò vibrante, queste, a guardarle con attenzione, risultavano “folgoranti e tremanti”. Con rapidità il 30 gennaio 1610 lo si trova a pubblicare il *Sidereus Nuncius* (letteralmente *messaggero celeste*), lo inviò ai maggiori astronomi dell'epoca assieme al suo stesso cannocchiale così da permettere di osservare i medesimi fenomeni descritti nel testo; ricevette il plauso di Kepler; Clavio stesso, dopo qualche difficoltà nell'uso del nuovo *cannone*, il 17 dicembre testimoniava di aver osservato “più volte distintissimamente” i satelliti¹²⁹. Clavio probabilmente aveva intuito, come accennato in lettera a Galileo stesso, l'irreversibile calare/tramontare del sistema tolemaico, accomodato a fatica ormai per troppo tempo; sapeva quanto fosse necessario affaccendarsi per sostituirlo con un nuovo modello, di cui però ancora non era ben chiara la natura essendo ormai da secoli in atto un fertile anche se inconcludente dibattito cosmologico¹³⁰.

Clavio morì il 12 febbraio 1612: di certo sarebbe stato in grado di evitare tante fastidiose perdite di tempo a molti copernicani, essendo ancora uno dei pochi nella Chiesa in grado di sostenere un vero dialogo e in grado di entrare nei particolari della pratica dello scienziato come nei dettagli astronomici; avrebbe probabilmente evitato il processo¹³¹ ed accelerato l'adozione da parte della comunità cristiana di un modo di fare scienza, trasversalmente, più libero e pragmatico, anche se non sembra probabile che avrebbe mutato il suo atteggiamento, propriamente tolemaico, più che aristotelico, con troppa facilità. In campo infatti non era tanto una nuova teoria opposta ad un paradigma accettato, quanto una pluralità di proposte che dovevano meritare eguale spazio alla luce dei fatti e la cui conferma non doveva provenire/pervenire dalla corrispondenza con le parole di un'autorità o di un libro. È ragionevole supporre che se Clavio fosse stato un poco più longevo la vicenda avrebbe avuto un epilogo diverso in particolare per la tesi copernicana che a causa del carattere duro dello scienziato pisano fu bandita e confinata “a tenersi solo per ipotesi”.

Il rapporto fra i due, seppure a distanza, fu significativo. La stima era reciproca: il giovane Galileo fin dal 1587 era amico di Clavio, cui aveva chiesto delucidazioni circa i centri di gravità; referente sincero e notevole, con lui scambiò una nutrita serie di lettere in una di esse, ad esempio, Clavio si faceva beffe del Linceo affermando che i quattro satelliti di Giove erano visibili solo perché erano stati disegnati sulle lenti.

Lo studioso domenicano William Wallace¹³² ha provato che moltissimo del materiale, dei modi, del lessico del Pisano derivavano da nove gesuiti¹³³ insegnanti al Collegio Romano; in particolare nei manoscritti dello scienziato vi sono richiami forti ai manuali, agli appunti (fra cui le *reportationes* del Collegio Romano) ed alle lezioni dei Gesuiti fra cui spicca Clavio stesso; nel campo matematico è evidente il debito, percepibile anche nella citazione delle fonti in modo indiretto, sintomo questo di come già in pochissimi anni nell'intera penisola gli effetti della svolta didattica dei Gesuiti avesse modificato l'approccio alle scienze. Lo stesso progetto di matematizzazione della natura, nella forma galileiana, ben diverso da quella del contemporaneo Kepler, molto più rinascimentale piuttosto che moderno, deve

¹²⁹Galileo aveva inviato il cannocchiale a Bellarmino, questi aveva dato poi il compito a Clavio di confermarne le scoperte; il Pisano felice e trionfante affermerà: “tutti gli esperti, **specialmente i Padri gesuiti**, sono d'accordo con me, come tutti presto sapranno”.

¹³⁰Vedi [AIII].

¹³¹Data la stima, reciproca, verso il Linceo (il quale da giovane gli confessava “io sono per anteporre il parere di vostra signoria molto reverendissima ad ogni altro” citato da [Fontana] p.14) e, simmetricamente, l'interesse di Clavio verso le sue scoperte pubblicate nel 1610; questi sarebbe forse riuscito a mediare in quanto ascoltato da Galileo e rispettato dalla Chiesa, avrebbe potuto sostenere la via di compromesso di Bellarmino che vedremo, da vero illuminato, evitò, fin ove in suo potere, problemi/grane/guai al Pisano. Passata questa generazione di grandi spiriti, egualmente cattolici e scienziati, Galileo si troverà solo, sia nel dialogo scientifico, sia nello sforzo ermeneutico; la Chiesa lo condannerà in modo univoco e solo a distanza di secoli, anche per merito della Compagnia, vi fu la terza fase del processo, l'appello della ragione, la riabilitazione.

¹³²In William Wallace; *Galileo's Early Notebooks*; 1977; University of Notre Dame Press.

¹³³Benedetto Pereira, Hieronymus de Gregoriis, Antonius Menu, Paulus Vallius, Muzio Vitelleschi, Ludovicus Rogerius, Robert Jones, Stefano del Bufalo; in generale la cultura scolastica e le fonti medievali in Galileo non hanno un peso trascurabile in particolare nel campo della dinamica (moto uniformemente accelerato).

molto a Clavio¹³⁴, al suo commento alla *Sfera*, in cui, dati i rudimenti della geometria sferica, sono esposte in modo organico le opinioni del ricchissimo dibattito cosmologico del periodo¹³⁵.

In [XXVII] (p.10) è presente una lettera di Galileo a Clavio del 30 dicembre 1610 in cui si discute delle fasi di Venere, della forma di Saturno e delle lenti per il telescopio; si vanta infine “che poi tale strumento sia incomodo ad usarsi, un poco di pratica leva ogni incomodità; e io gli mostrerò come lo uso facilissimamente e con minor fatica assai che altri non fa nell’astrolabio, quadrante, armille, o altro astronomico strumento”. “Esistono, poi, molte prove che le scoperte di Galileo, che dall’aprile al maggio 1611 si trovava a Roma per sollecitazione di molti amici e degli stessi Gesuiti del Collegio Romano¹³⁶, avevano ottenuto larghi riconoscimenti negli ambienti accademici ed ecclesiastici romani”¹³⁷; infatti “al Collegio Romano dei Gesuiti fu tenuta un’assemblea accademica nel corso della quale fu illustrato il *Nuncius Sidereus* e Padre Odo van Maelcote, discepolo di Padre Clavio, tenne un discorso elogiativo. Nel maggio del 1611, a Mantova, il gesuita Tamburini tenne un discorso accademico *De lunarium montium altitudine* parlando bene di Galileo”¹³⁸: un’atmosfera favorevole suggeriva una inclinazione dei Gesuiti ad accettare, o quantomeno ad utilizzare nella pratica, se non il sistema di Copernico, di certo il telescopio di Galileo, e come corollario, l’adozione di un metodo sistematico, e già sperimentale, di osservazione dei fenomeni come il riconoscimento dei relativi fatti scoperti per mezzo degli strumenti capaci di andare oltre i semplici sensi.

A tal proposito è fondamentale richiamare un lungo passo di chi allora, dal punto di vista della Chiesa, aveva una visione lucida e imparziale oltre che la perizia e la pazienza per affidarsi a valenti consulenti ed “a cui non sfuggiva il significato del dibattito scientifico e teologico che si era aperto sul moto della Terra e sulle macchie solari”¹³⁹: il cardinale e gesuita **Roberto Bellarmino**. Infatti egli già dal 1611, “si era rivolto con una lettera ai matematici del Collegio Romano per accertarsi della verità dei fatti di cui tanto si parlava invitandoli a chiarirgli i seguenti punti: “prima se approvano la moltitudine delle stelle fisse, invisibili con il solo occhio naturale, et in particolare della Via Lattea et delle nebulose, che siano congerie di minutissime stelle; 2°, che Saturno non sia una semplice stella, ma tre stelle congiunte insieme [questa era l’ipotesi avanzata da Galileo]; 3°, che la stella Venere abbia le mutazioni di figura [fasi], crescendo e scemando come la Luna; 4°, che la Luna abbia la superficie aspera et ineguale; 5°, che intorno al pianeta Giove discorrono quattro stelle mobili [i Satelliti Medicei], et di movimenti fra loro differenti et velocissimi. [...] Questo desiderio sapere perché ne sento parlare variamente”¹⁴⁰. **Avendo colto tutti i punti salienti delle scoperte del Pisano, già il 25 aprile i Gesuiti confermarono i fatti senza però osare giungere a conclusioni.** Tuttavia i primi malumori cominciavano a serpeggiare, e da più parti arrivarono suggerimenti come quelli di Giovan Battista Agucci che, da amico, all’interno della Chiesa e ben addentro ai meccanismi ed alle reprimende cui si sarebbe dovuto scontrare ammoniva fin da subito Galileo, come del pari altri avrebbero fatto in seguito in modo eguale: “non metter in pubblico della verità di questa opinione, se non avrà in mano gli argomenti certi da provarla”¹⁴¹.

¹³⁴ “Galileo si dedicò a proseguire il programma di Clavius, nell’applicare la matematica allo studio della natura e nel generare una fisica matematica che potesse fornire valide spiegazioni causali sia per i fenomeni astronomici sia per quelli fisici” da p.76-97 articolo di W. A. Wallace, *Galileo e i professori del Collegio Romano alla fine del secolo XVI* in P. Poupard (a cura), *Galileo Galilei. 350 anni di storia (1633-83). Studi e ricerche*; 1984; Casale Monferrato.

¹³⁵ “Galileo is still considered the father of modern science, but now there is evidence that there was a grandfather as well. [One of] The grandfather[s] which Wallace has been able to establish is a collection of Clavius and eight other Jesuit teachers of “natural philosophy”” da [Monografie autori] sezione su Clavio.

¹³⁶ Galileo nei suoi soggiorni romani spesso si fermava al Collegio ove l’uditorio di eccellenza gli permetteva di confrontarsi con i maggiori talenti scientifici della Chiesa. Una volta “dimostrato” il moto della Terra tributarono al Pisano anche nutrite celebrazioni.

¹³⁷ [Processo] p.30.

¹³⁸ [Processo] p.30.

¹³⁹ p.31 [Processo].

¹⁴⁰ Citato da p.31 [Processo].

¹⁴¹ Citato da p.32 [Processo].

Fra il 1612 e il 1613 Galileo riuscì a diffondere le *Lettere sulle macchie solari* in cui si dava una ulteriore prova della corruttibilità dei cieli in antitesi al costrutto aristotelico, entro cui il meccanismo tecnico tolemaico era stato, per lunga convenzione, inquadrato/incapsulato. Il fronte conservatore però si stava per muovere: il 2 novembre 1613 il domenicano **Niccolò Lorini** si espresse in pubblico contro il sistema galileiano e copernicano. L'allievo di Galileo, e Padre benedettino, Benedetto Castelli, matematico dell'università di Pisa, venne ammonito dal rettore dell'università di “non entrare in opinioni di moti e di Terra”¹⁴². Nel dicembre la casa medicea chiedeva informazioni sulle scoperte del Linceo essendo tutti, tranne la madre del Granduca, Cristina di Lorena, persuasi, forse in modo anche acritico, dalle teorie del loro intellettuale di corte. Galileo stesso, in equilibrio fra corte di Firenze e Curia Romana doveva mantenere il supporto di entrambe, sebbene fosse sponsorizzato dal Granducato e fregiasse le sue scoperte con appellativi altisonanti (a Cosimo II aveva dedicato il *Siderius nuncius*), esentato dall'insegnamento e mantenuto fin da quando aveva fatto ritorno in Toscana¹⁴³ percepito un brusio di opinioni, sul piano scientifico e quasi cosmologico, avverse anche nell'ambiente fiorentino, cercò l'appoggio di Castelli in una lettera del 21 dicembre 1613 in cui anche la componente religiosa, oltre il mero livello tecnico, risultava come una sua preoccupazione¹⁴⁴. Nel 1615 indirizzerà a Madama Cristina di Lorena una missiva del medesimo tenore. La lettera di Galileo al Castelli sarà il documento fondamentale ed iniziale del procedimento avviato a suo carico da parte dell'*Inquisizione*. In tali discussioni private cercava di esporre il suo punto di vista di compromesso, ed assai moderno, fra i domini della fede e della presunta “ragione”; certamente era sensibile agli impedimenti inopportuni e invadenti che (gli) si imponevano; pretendeva libertà di azione, senza alcuna ingerenza esterna; lo si ritrova quasi a tentare di convincere i cattolici, di cui lui era un esponente, che la scienza, anche in futuro, si sarebbe potuta opporre, in alcuni particolari, nella spiegazione dei fatti naturali, alle parole della Bibbia, senza, per questo, inficiare il senso ulteriore e complessivo delle Scritture stesse¹⁴⁵.

La missiva al Castelli ebbe però troppa risonanza ed, entrata in possesso dei nemici, diverrà il pretesto per la convocazione delle indagini. L'accusa partì proprio da Firenze il 20 dicembre 1614; nella predica in Santa Maria Novella il domenicano frate **Tommaso Caccini** denunciò come opposte ai Testi le teorie di Copernico e Galileo, richiamando così l'attenzione del *Sant'Uffizio*, retto dai Domenicani. Il Caccini, del tutto astemio dalle scienze, esponente delle fasce più retrive della Chiesa, definiva la matematica “un arte diabolica” e suggeriva di esiliare in quanto eretici i matematici da qualsivoglia nazione. Gran parte dei fiorentini ed ecclesiastici furono imbarazzati dall'accaduto. In realtà anche il clima romano era mutato: Federico Cesi (1585 - 1630), mecenate di Galileo, curatore delle *Lettere sulle macchie solari*, riferiva a Galileo “quanto all'opinione del Copernico, Bellarmino istesso, che è dei capi nella *Congregazione* di queste cose m'ha detto che l'ha per eretica, e che il moto della Terra, senza dubbio alcuno, è contro la Scrittura”¹⁴⁶. Il 7 febbraio 1615 Niccolò Lorini e Tommaso Caccini avevano inviato alla *Congregazione dell'Indice* una missiva allegando, non già come documento di un processo che era ancora lungi dall'iniziarsi, una copia della lettera di Galileo al Castelli quale esempio delle eresie discusse nel circolo dei galileiani, o *galileisti*, come si dicevano. Il 25 febbraio 1615 la *Congregazione del Sant'Uffizio* lesse la lettera del Lorini e chiese a Pisa di fornire l'originale di Castelli. Galileo, informato del procedimento, allegava una copia in una missiva a monsignore Dini perché la consegnasse al gesuita Christoph Grienberger, allievo e successore di Clavio al Collegio Romano, “matematico insigne e mio

¹⁴²p.33 [Processo].

¹⁴³In qualità, come da formula, di “Matematico primario dello Studio di Pisa et di Filosofo del Ser.mo Gran Duca, senz'obbligo di leggere e di risiedere né nello Studio né nella città di Pisa, et con lo stipendio di mille scudi l'anno, moneta fiorentina”.

¹⁴⁴Per alcuni passi dalla lettera vedi appendice 3.

¹⁴⁵Arguto era il suo adagio, pronunciato al cardinale Baronio “l'intenzione dello Spirito Santo esser d'insegnarci come si vadia al cielo e non come vadia il cielo” citazione da p.34 [Processo].

¹⁴⁶Citato da p.36 [Processo].

grandissimo amico”, perché intercedesse in suo favore presso Bellarmino; quest’ultima era una figura strategica: Galileo pensava che i suoi detrattori avrebbero fatto pressione al cardinale. Bellarmino infatti era del parere che le teorie di Copernico non si dovessero proibire ma emendare o corredare di “qualche postilla”; attese dunque di confrontarsi con Grienberger, il quale, già interpellato da Dini, si diceva persuaso che gli argomenti di Galileo non potessero ancora dirsi probanti in modo definitivo ed esser dunque “più plausibili che veri”, suggerendo in modo sibillino che “li fa paura qualche altro luogo delle Sacre Carte”.

Lo sforzo ermeneutico di Bellarmino, il quale da teologo e gesuita aveva una visione netta/chiaara, in linea con Agostino¹⁴⁷, della complessità del dibattito e del tema, sarà segnato da una ricerca del compromesso come si evince dai toni ancora timidi della lettera a Padre Foscarini: “andar con molta considerazione in esplicare le Scritture che paiono contrarie” alla mobilità della Terra, “**più tosto dire che non l’intendiamo, che dire che sia falso quello che si dimostra**”¹⁴⁸. In qualità non solo di teologo, supervisionando al primo procedimento contro Galileo nel 1615 - 1616, aiutò il Pisano che non poté mai addurre prove conclusive alla sua teoria; infatti questi oltre alla supposizione matematica pretendeva la verità fisica; lo inviterà a limitarsi piuttosto, sollecitando la dovizia retorica che era propria del Linceo ma che poi lo tradirà nel secondo processo, a far riferimento ad analogie.

“Galileo, nonostante i ripetuti consigli degli amici (ecclesiastici o meno) ad esser prudente e ad evitare di toccare questioni teologiche, continuava la sua battaglia culturale [per l’autonomia della scienza] perché si era, ormai, reso conto del pericolo reale di una condanna ufficiale del sistema copernicano”¹⁴⁹: si trovava implicato come scienziato, ma forse ancor più come cristiano, probabilmente spiaciuto dello spirito intransigente della Chiesa, chiusa in un atteggiamento che avrebbe nociuto a lungo alle prospettive di rinnovamento e riforma. Seguirono una missiva al Dini del 23 marzo 1615 in cui si controbatte alle affermazioni di Bellarmino e la lettera a Madama Cristina di Lorena diffusa in manoscritto e stampata nel 1636 a Strasburgo, ove Galileo ricapitola le sue posizioni e chiede ai teologi “ascoltate, prima le esperienze, l’osservazioni, le ragioni e le dimostrazioni de’ filosofi [naturali] ed astronomi per l’una e per l’altra parte, poi che la controversia è di problemi naturali e di dilemmi necessari ed impossibili ad esser altramente che in una delle due maniere controverse”¹⁵⁰.

Bellarmino stesso sapeva che una affermazione, prima di esser spacciata per reale, andava provata, ossia dimostrata¹⁵¹; Galileo cercava di ammorbidire il discorso e prendeva tempo in quanto persuaso

¹⁴⁷Il quale riteneva che “se ad una ragione evidentissima e sicura si cercasse di contrapporre l’autorità delle Sacre Scritture, chi fa questo non comprende e oppone alla verità non il senso genuino delle Scritture, che non è riuscito a penetrare, ma il proprio pensiero, vale a dire non ciò che ha trovato nelle Scritture, ma ciò che ha trovato in sé stesso, come se fosse in esse” (citato a p.22 [Processo]); simile sarà l’opinione anche di Pascal circa la divisione fra i domini cui applicare da una parte la ragione dall’altra appellarsi alla fede.

¹⁴⁸Citato da p.22 [Processo].

¹⁴⁹p.46 [Processo].

¹⁵⁰Citato da p.47 [Processo]; di questo tenore diverranno tutti i suoi scritti divulgativi che creeranno un sostrato epistemologico per il quale, giustamente, Galileo viene riconosciuto, oltre i risultati specialistici, come un padre della rivoluzione scientifica.

¹⁵¹“La causa della sua [di Galileo] disfatta, in realtà, veniva dal fatto che era stato incapace di fornire la prova richiesta” (p.459 [Koestler]), Bellarmino fu a dir poco paziente nell’attendere quelle presunte prove che il Pisano non fornì al primo processo ed espose lentamente lungo il resto della sua carriera in scritti divulgativi persuasivi e retorici eppure carenti/privi di ragioni stringenti. Si pensi alla sua ossessione per le maree: alla ricerca di una prova definitiva elaborò l’artificiosa, e faticosamente costruita, interpretazione del “flusso e riflusso del mare” da cui era persuaso, in modo del tutto non scientifico, al pari delle simmetrie e dei solidi platonici per Kepler, che, contro le stesse leggi della dinamica di cui è riconosciuto maestro, e quasi a favore degli stessi detrattori dell’eliocentrismo (un grave in caduta da una torre, o da un albero di una nave, non “ritardava” rispetto alla rotazione del terreno sottostante, ovvero della Terra, o al moto della nave), la Terra seppure in moto solidale, uniforme e circolare (ove Galileo pensava valesse pure il principio di inerzia), creasse uno scatto o moto relativo fra fluidi e solidi da cui appunto il fenomeno delle maree. Koestler ritiene che la buona fede e la diplomazia di Bellarmino fossero da attribuirsi alla sua volontà di domare i malumori, circa i *galileisti*, sorti negli ordini religiosi, in particolare fiorentini, oltre che al tentativo di evitare umiliazioni all’amico Galileo, protetto del duca Cosimo; in una lettera

che, oltre i dettagli, il disegno copernicano, condiviso da una comunità invisibile di ingegni sottili, avesse una intrinseca forza estetica ed un senso reale; eppure Galileo stesso doveva ammettere che lo scetticismo della Chiesa ed il taglio critico da parte della comunità scientifica cattolica dei Gesuiti fossero dovuti: “il non credere che ci sia dimostrazione della mobilità della Terra sin che non vien mostrata, è somma prudenza”¹⁵². Il 20 febbraio 1616 a Picchena, cancelliere del Granduca di Toscana, che aveva interceduto con cardinale Orsini per ammorbidire il Papa, Galileo scriveva: “non poter mai la Sacra Scrittura mentire o errare, ma essere i suoi decreti di assoluta e inviolabile verità. Solo avrei aggiunto, che **se ben la Scrittura non può errare, potrebbe nondimeno talvolta errare alcuno dei suoi interpreti ed espositori, in varii modi**”¹⁵³ e, parafrasando quanto ormai aveva affermato anche nella missiva al Castelli e poi ripreso in *Considerazioni circa l’opinione copernicana* e *Dialogo sui massimi sistemi*, precisava: “non credo che si possa negare essere molte volte recondito e molto diverso da quello che suona il puro significato delle parole. Dal che ne seguita, che qualunque volta alcuno, nell’esporsela, volesse fermarsi nel nudo suono letterale, potrebbe, errando esso, far apparire nelle Scritture non solo contraddizioni e proposizioni remote dal vero, ma gravi eresie e bestemmie ancora”¹⁵⁴. La conclusione era ormai chiara: “stante, dunque che la Scrittura in molti luoghi non è solamente capace, ma **necessariamente bisognosa d’esposizioni diverse dall’apparente significato delle parole, mi par che nelle dispute naturali ella dovrebbe esser riserbata nell’ultimo luogo**”¹⁵⁵. L’autorità della Chiesa doveva esser relativa/limitata nel campo delle scienze, si rivendicava l’autonomia nell’uso della ragione e dei sensi, oltre che libertà dalle parole antiche di dubbia interpretazione e dalle traduzioni opinabili.

Il gesuita Carlo Maria Martini, nel 1981 convocato da Giovanni Paolo II a comporre la commissione per la riabilitazione di Galileo, aveva già notato ne *Gli esegeti al tempo di Galileo* del 1966 “l’assenza di ogni dubbio serio riguardo alla concezione geocentrica. Essa costituisce per questi esegeti uno schema mentale di valore praticamente indiscutibile, fondato filosoficamente, strettamente connesso al modo di parlare ordinario della Bibbia” oltre ad osservare “la mancanza di una chiara impostazione del problema letterario nell’esegesi dei testi. All’infuori di Grozio nessun esegeta prende sul serio la possibilità che in un libro di aspetto narrativo possano esistere espressioni poetiche”¹⁵⁶.

Già al tempo vi era, seppure rara, una certa sensibilità al riguardo: Antonio Foscarini, carmelitano, nel gennaio 1615 aveva scritto al *generale* del suo ordine “sottolineando che il vero problema era di evitare di riportare una questione riguardante lo studio della natura nell’ambito della dottrina religiosa perché, nel futuro, ci sarebbero potute esser delle smentite”¹⁵⁷.

Torniamo ora a Galileo perché la macchina dell’accusa si stava stringendo attorno lui. Questi era passato per Roma ove pensava di aver riscosso successo, già durante il 1616 però furono chiamati a testimoniare da parte dell’*Inquisizione* i vari calunniatori: “intanto, la discussione pro o contro le teorie copernicane e galileiane [da ora unite¹⁵⁸] si svolgeva in modo sempre più vivace in tutti gli ambienti

a Foscarini “lodava Galileo di aver agito “con prudenza” trattando il sistema di Copernico quale semplice ipotesi di lavoro- il che era, e il cardinale ben lo sapeva, l’esatto contrario della verità” ([Koestler] p.458); per questo suo affermare la verità sarà infatti ammonito in ogni circostanza. Per paradosso l’elasticità nelle procedure formali, cui Bellarmino volle smorzare il peso, daranno problemi nel 1633 in cui si farà leva su un presunto ammonimento sulla base di documenti controversi.

¹⁵²Citato da p.47 [Processo].

¹⁵³Citato a p.48 [Processo].

¹⁵⁴Citato a p.48 [Processo].

¹⁵⁵Citato a p.48-49 [Processo].

¹⁵⁶Citato a p.49 [Processo].

¹⁵⁷p.55 [Processo].

¹⁵⁸Le differenze, nei modi e nei contenuti, fra i due disegni erano notevoli: sul piano del metodo Copernico era un erede di Tolomeo, la sua era una descrizione matematica, quasi un esercizio di stile, frutto di un dialogo con i testi sebbene motivato dalla pratica dell’osservazione; Galileo al contrario fu il primo ad affermare alcune tappe di un metodo scientifico e sperimentale; per via dei nuovi mezzi sperimentali ed a partire dai fatti da lui raccolti fu persuaso della incompletezza di tutti i sistemi passati, assunse perciò il partito copernicano senza coglierne i dettagli matematici (per complessità del

accademici ed ecclesiastici e nella stessa Curia non era ancora chiaro quello che si dovesse fare sul piano dei provvedimenti”¹⁵⁹. Dopo le prime deposizioni, e le piuttosto infondate accuse, il procedimento giudiziario fu avviato, “ecco perché il cardinale Bellarmino, rendendosi conto della serietà del problema che si era aperto e che cominciava a far breccia anche all’interno della Chiesa, sceglieva una via interlocutoria per prendere tempo”¹⁶⁰. La Chiesa stessa si trovava impreparata: si demandava alla ragionevolezza degli uomini di sbrogliarsi dall’impiccio. Bellarmino nell’aprile scriveva a Foscarini: “dico che mi pare che V.P. e il Sig. Galileo facciano prudentemente a **contentarsi di parlare *ex suppositione* e non assolutamente** come io ho sempre creduto che abbia parlato Copernico. Perché il dire, che **supposto** che la Terra si muova et il Sole sia fermo si salvano tutte le apparenze [...] è benissimo detto, e non ha pericolo nessuno; e **questo basta al mathematico**; ma volere affermare che **realmente** il Sole stia al centro del mondo [...] è **cosa molto pericolosa** non solo **d’irritare tutti i filosofi e theologi scolastici**, ma ancor di nuocere alla Santa Fede con rendere false le Scritture Sante”¹⁶¹; azzardare uno scontro con le maggiori autorità intellettuali e spirituali dell’Occidente sarebbe stata una pazzia, a fugare questo rischio fu necessaria tutta la diplomazia dei Gesuiti.

Bellarmino stesso nelle lezioni a Lovanio “aveva sostenuto che una questione riguardante la scienza della natura non può esser conclusa definitivamente sulla base della sola autorità della Scrittura”¹⁶²; oltre ad aver fatto tesoro delle “conversazioni avute da lui con Padre Grienberger secondo il quale se non esistevano ancora argomenti sufficientemente dimostrativi a sostegno del sistema copernicano, non esistevano dei contrari tali da poterlo condannare”¹⁶³. Secondo le sue parole: “dico che quando ci fusse vera demonstratione che il Sole stia al centro del mondo e la Terra nel 3° cielo, e che il Sole non circonda la Terra, ma la Terra circonda il Sole, **allhora bisogneria andar con molta considerazione in esplicare le Scritture che paiono contrarie, e piuttosto dire che non l’intendiamo, che dire che sia falso quello che si dimostra**”¹⁶⁴. “Ma io non crederò che ci sia tal dimostrazione, fin che non mi sia mostrata: né è l’istesso dimostrare che **supposto** che il Sole sia nel centro e la Terra nel cielo, si salvino le apparenze e dimostrate che in verità che il Sole sia nel centro e la Terra nel cielo: perché la prima dimostrazione [ossia quella teorica, di Copernico,] credo che si possa essere, ma della seconda [ovvero quella sostenuta da Galileo] ho grandissimo dubbio, et in caso di dubbio non si dee lasciare la Scrittura Santa, esposta dai Santi Padri”¹⁶⁵.

Infatti secondo il pregiudizio di certezza della matematica (modello per i filosofi da Cartesio a Kant): “se c’è “vera dimostrazione” con “prove” scientifiche certe ed incontrovertibili della concezione eliocentrica non la si può respingere e condannare e, in questo caso, c’è da rivedere l’interpretazione tradizionale della Scrittura”¹⁶⁶. I dubbi di Bellarmino e le conferme (o obiezioni) dei Gesuiti erano leciti: il telescopio aveva dato alcuni indizi che il sistema tolemaico potesse non essere il solo vero, ma non ancora conclusive dimostrazioni; lo stesso cardinale Maffeo Barberini concordava con Bellarmino nel voler evitare di riconoscere come eretica la teoria copernicana, che, come il Collegio Romano avvertiva, si sarebbe anche

tutto equiparabili agli espedienti di epicicli e deferenti da lui osteggiati), apprezzandone piuttosto le implicazioni fisiche e cosmologiche; in questo senso tendeva ad un approccio filosofico, quasi aristotelico. Grande merito del Linceo rimane però l’aver tentato di confondere i piani: la natura aveva leggi fissate a priori (e descrivibili in termini matematici), queste andavano a costituire un testo, il *libro della natura* appunto, cui l’uomo lentamente avrebbe decifrato i passi; con arguzia la contrapposizione fra libro (autorità filosofica o religiosa) o mondo (da lui effettivamente considerato l’unica fonte/testimone sicura ed accessibile all’uomo per mezzo di sensi e ragionamenti) si andava così stemperando in un platonismo di stampo rinascimentale.

¹⁵⁹ p.55 [Processo].

¹⁶⁰ p.56 [Processo].

¹⁶¹ Citato a p.56 [Processo].

¹⁶² p.56 [Processo].

¹⁶³ p.56 [Processo].

¹⁶⁴ Citato a p.56-57 [Processo].

¹⁶⁵ Citato a p.57 [Processo].

¹⁶⁶ p.57 [Processo].

potuta rivelare inaspettatamente vera, con gran nocimento dello stesso sistema di controllo e censura ecclesiastica. Fu invece Galileo a non accettare il compromesso giacché, coinvolto dai suoi inimici nell'agone teologico, l'accantonare la teoria di Copernico come mera ipotesi sarebbe parsa una vittoria dell'aristotelismo. In realtà lo stesso costrutto di Tolomeo, assai più elaborato e che aveva supplito alle manchevolezze innegabili della concezione classica, era stato preso per artificio matematico, per strumento tecnico; in fondo Galileo fu di certo non l'ultimo dei matematici, spesso costretti a difendersi dietro alle presunte neutre ipotesi, ma di certo il primo cosmologo, se non il primo fisico, in senso moderno, nel suo costante rifarsi/appellarsi, per mezzo/tramite dell'esperienza, al reale. Quello che pretendeva Galileo era un mutamento nei costumi di fare scienza, senza appelli alle autorità esterne come garanti del vero; rivendicava la libertà di un rapporto diretto e sperimentale con il mondo dei fenomeni non mediato da testi del passato.

Le due tesi incriminate, ossia la fissità del Sole, centro del mondo, e la mobilità della Terra, che vi gira attorno, furono esaminate fra il 19 e il 23 febbraio 1616. Per la prima proposizione si arrivò alla conclusione che “detta proposizione è stolta ed assurda in filosofia, e formalmente eretica, in quanto contraddice espressamente le sentenze della Sacra Scrittura in molti passi presi secondo le proprietà delle parole e secondo la comune interpretazione dei Santi Padri e dei teologi”¹⁶⁷. Per la seconda “tutti dissero che questa proposizione riceva la stessa censura in filosofia; e per quanto riguarda la verità teologica, è per lo meno erronea nella fede”¹⁶⁸. Tale netta decisione, non corredata dalle tappe per giungervi, costituirà la base per il processo del 1633; da notarsi che fra gli undici teologi della *Congregazione del Sant'Uffizio* non vi era alcun astronomo e non si chiese nemmeno una loro consulenza. Il parere del tribunale era, al tempo, in ambito di fede, senza pronunciamenti sulle verità scientifiche: l'opporre alle scritture era, a prescindere, sinonimo di errore. La vera partita, come intuito da Galileo ed espressamente notato da diversi contemporanei, non era quindi sul piano tecnico ma su quello eminentemente teologico e nel prospettare un mutamento del metodo della stessa esegesi biblica, il Linceo si era posto nel mezzo del conflitto.

Il cardinale Orsini, sollecitato dal Granduca di Toscana a intercedere a favore di Galileo con il Papa, il 24 febbraio 1616 fu convinto invece dal Pontefice a persuadere il Pisano ad abbandonare le sue opinioni; Orsini aveva cercato ragioni ma Paolo V disse che ormai la procedura del *Sant'Uffizio* era stata avviata ed era conclusa. Il 25 febbraio la censura copernicana era notificata: il Papa ordinava a Bellarmino “di convocare Galileo e di ammonirlo a lasciare la detta opinione; e se ricuserà di obbedire, il Padre Commissario, alla presenza di notaio e testimoni gli intimerà il precetto di **astenersi assolutamente dall'insegnare o difendere detta dottrina, ossia di trattarne**; se non si sottomette sia carcerato”¹⁶⁹; pur alludendo al previsto iter delle pene, c'era, al primo processo, ancora ampio margine per sfuggire alle umiliazioni, infatti Galileo era ben visto dai circoli romani (accademie e Curia), in quanto mirabile ingegno oltre che tenuto in gran prestigio dal Granduca di Toscana; si doveva però anche rendere il caso esemplare, far percepire quanto si fosse spinto oltre, e che, in definitiva, il copernicanesimo non si poteva professare come vero, nel mondo reale, nell'universo della Controriforma del XVII secolo. Tuttavia un trattamento di favore vi fu: venne infatti convocato in privato, per evitare procedure ufficiale e gravose, da Bellarmino. Questi, pur parte della *Congregazione* era intenzionato a confrontarsi con Galileo: il 26 febbraio nel suo palazzo Bellarmino lo informò della scelta dell'Indice e pretese sottomissione; Galileo obbedì.

Se ciò sia avvenuto in forma di ammonizione informale o se invece fosse stato ufficiale l'intimazione di “non insegnare, né difendere né diffondere le teorie copernicane” non è ben chiaro dai documenti; rimane quanto riferisce Bellarmino nella sua relazione, ossia “che Galileo Galilei Matematico, ammonito

¹⁶⁷Citato a p.58-59 [Processo].

¹⁶⁸Citato a p.59 [Processo].

¹⁶⁹Citato a p.60 [Processo].

per ordine della *Sacra Congregazione* a lasciare l'opinione che finora ha tenuto, che il Sole sia il centro delle sfere e immobile, la Terra invece mobile, si è sottomesso"¹⁷⁰ o, secondo un ulteriore testo, ove si specifica che Bellarmino in presenza di quattro ecclesiastici testimoni e del Commissario del *Sant'Uffizio*, Padre Michele Seghizzi, fece sì "che assolutamente lasci[asse] l'opinione sopradetta, che il Sole sia il centro del mondo e immobile e che la Terra si muova, e che anche **in seguito in qualunque modo non la tenga, né l'insegni o difenda, sia a parole che per scritto**; altrimenti si procederebbe contro di lui nel *Sant'Uffizio*. Al quale precetto Galileo si quietò e promise di obbedire"¹⁷¹.

Nel decreto del 5 marzo 1616 saranno sospesi, in attesa di emendazione, il *De revolutionibus*, il *commento* di Didaco Astunica su Giobbe, e proibito e condannato¹⁷² il libro di Padre Paolo Antonio Foscarini, carmelitano; per converso Galileo non era neppure citato pur essendo stata la causa dello scaturire della polemica e delle condanne, immune dalle accuse per protezione dei potenti l'11 marzo fu addirittura ricevuto in udienza da Papa Paolo V, il quale ribadirà la stima in cui era tenuto dal *Sant'Uffizio*; Picchena, cancelliere del Granduca gli suggerì tuttavia "che si quieti et non tratti più codeste materie, et piuttosto se ne torni [a Firenze]"¹⁷³. Galileo però voleva riconquistare il prestigio macchiato ed attese a Roma il cardinale Carlo de' Medici, per mostrarsi ancora gagliardo negli ambienti romani; richiese poi, il 26 maggio 1616, a Bellarmino il certificato, quasi una testimonianza¹⁷⁴, fornito poi al tribunale nel 1633, che garantisse di come, in sede giudiziaria, non si fosse fatto riferimento ad alcun precetto, per mostrare ad amici e nemici che non era stato costretto ad abiura e che non aveva subito castighi essendo stato semplicemente interpellato di persona ed informato della impersonale censura delle tesi copernicane decisa dalla Chiesa cattolica; nel successivo processo del 1633 il precetto, di poco differente a questo documento di Bellarmino, sarà però presente e Galileo stesso se ne dirà all'oscuro.

I rapporti con Bellarmino si conclusero dopo aver ottenuto da questi il certificato che fugasse le accuse di penitenza ed abiura (gli era solo stata notificata in ammonimento che la tesi copernicana era contraria alle Scritture) e che si rivelerà, seppure documento non ufficiale, determinante nel secondo processo al pari delle missive dello stesso Linceo e delle epistole di accusa da parte di Domenicani in questo primo procedimento. In sostanza, secondo la ricostruzione più probabile, nel primo processo Galileo fu convocato in modo quasi informale da Bellarmino, comunicata la condanna delle tesi copernicane, gli fu ingiunto di non insegnarle o diffonderle in alcuna forma; infatti, pur se ammonito, essendo stato accondiscendente¹⁷⁵, il precetto non aveva ragione d'essere.

Il dissidio con l'Ordine avvenne nel secondo processo; al contrario, nel primo procedimento, per l'atteggiamento incondizionatamente accomodante di Bellarmino e per l'eredità di apertura, e genio, di Clavio, trasmessa ai suoi allievi, non vi furono sostanziali sanzioni se non la parziale condanna della dottrina copernicana ed un ammonimento la cui natura ibrida fra ufficiale e informale sarà un cavillo fastidioso nel 1633.

¹⁷⁰Citato a p.61 [Processo].

¹⁷¹Citato a p.61 [Processo].

¹⁷²"Detto Padre si adopera di mostrare che detta dottrina dell'immobilità del Sole nel centro del mondo e della mobilità della Terra è secondo verità e non contraddice la Sacra Scrittura" citato da p.63 [Processo].

¹⁷³Citato da p.64 [Processo].

¹⁷⁴"Il suddetto sig. Galileo non ha abiurato in mano nostra né di altri qua in Roma, [...] né manco ha ricevuto penitentie salutari né d'altra sorte, ma solo gli è stata denunciata la dichiarazione fatta da Nostro Signore e pubblicata dalla *Sacra Congregazione dell'Indice*, nella quale si contiene che la dottrina attribuita a Copernico, [...], sia contraria alle Sacre Scritture, et però non si possa difendere né tenere" citato da p.65 [Processo].

¹⁷⁵"Perché io so quanto convenga ubidire e credere alle determinazioni de' lor superiori" citato da p.62 [Processo].

2.5.2 Il Collegio Romano e la condanna

Se Galileo non fosse incorso nei malumori della Compagnia, avrebbe potuto continuare a scrivere liberamente sul movimento della Terra fino alla fine dei suoi giorni.

Padre Grienberger, successore presso il Collegio Romano di Clavio, citato da p.465 [Koestler].

Nel novembre 1618 l'apparizione di tre comete aveva smosso gli ambienti europei circa il dibattito dei sistemi. Galileo, essendo costretto a letto per dolori artritici non aveva potuto vederle, su richiesta di diretti interessati e per rispondere ad **Orazio Grassi**, gesuita, che aveva, in una riunione al Collegio Romano, incluso, al modo di Thyco (cometa del 1577), il fenomeno delle comete all'interno dell'universo geocentrico¹⁷⁶, stese l'assai vigoroso¹⁷⁷ *Discorso sulle comete* nel maggio 1619, usando il nome dell'allievo Mario Guiducci. Vi si redarguiva Grassi di non avere citato Galileo e Padre **Christoph Scheiner** di "appropriarsi delle scoperte altrui". Il sagace Grassi ed i colleghi del Collegio Romano chiamati in causa nel ottobre 1619, in risposta, diedero alle stampe la *Libra Astronomica ac Philosophica* sotto pseudonimo di Lothario Sarsi Sigensano (anagramma di Horatio Grassi Salonensi). Galileo essendo, a ragione¹⁷⁸, considerato l'autore dietro al *Discorso sulle comete* si espose in via definitiva, quasi non avesse inteso i favori in cui era tenuto e la gravità delle procedure avviate; sprezzante dei rischi sfiorati soltanto per la sua visibilità qualche anno addietro, diede alle stampe *il Saggiatore* (1623) come libro polemico e nel contempo risposta organica: il principio di autorità, *l'ipse dixit*, le citazioni, dovevano cedere il passo alle osservazioni ed ai ragionamenti non solo logici ma matematici; in tal senso l'opera diventerà il prospetto della scienza nuova, un manifesto programmatico, una sorta di discorso del e sul metodo, non già filosofico, in senso moderno, ma scientifico, in senso classico, delle scienze naturali al modo presocratico cui però si andava lentamente stratificando una matematizzazione più diretta e consistente. Opera di ampissimo respiro, discorsiva, godibilissima ancora oggi¹⁷⁹, permette di percepire l'atmosfera

¹⁷⁶Affermava che le comete non sono solo esalazioni o vapori terrestri nell'universo sublunare ma veri corpi che percorrono orbite ben oltre la distanza media della Luna.

¹⁷⁷Galileo annotando il testo del gesuita commentava con furibonde invettive ("asinata, buffone, miserabile ingrato"), reputava infatti di aver avuto un qualche ruolo nella conferma dell'ipotesi thyoniana (macchie solari). Ormai si era riproposto la missione di emendare l'errore suo e di altri nell'uso circostanziato, qualora necessario, del sistema di compromesso di Thyco il cui merito era di moderare la disputa cosmologica fra i due poli, l'uno antichissimo e tolemaico, l'altro novello e sottile di Copernico. Galileo stesso ritornò dunque alla spiegazione aristotelica, respinta invece dai Gesuiti, imputando ad effetti ottici l'apparizione delle comete: confutare Thyco e Grassi, le maggiori autorità non copernicane del tempo era necessario per la difesa di uno degli assunti principali dell'astronomia da Aristotele stesso, ed accettato anche da Copernico, ossia la circolarità delle orbite; infatti secondo le meno rigide teorie rivali le traiettorie descritte dalle comete sarebbero dovute esser ellittiche in antitesi all'assunto peripatetico. La stessa polarizzazione delle discussioni cosmologiche nella diade Tolomeo-Copernico è grandemente dovuta a Galileo, per avere un'intuizione della complessità si veda [AIII].

¹⁷⁸Nel testo si interloquisce direttamente con Galileo, imputandogli un'appropriazione illecita di scoperte non sue ed arrivando alla conclusione della disputa subliminale instillata dal Pisano: seppure Thyco non fosse del tutto accettato, Tolomeo era manchevole di molti fatti, per non parlare di Galileo senza alcuna prospettiva cosmologica originale e di Copernico, messo all'Indice, proprio per colpa del Linceo.

¹⁷⁹Rimane però anche un'opera con un fine preciso: ammonisce coloro che non gli resero giusti meriti come Simon Mayr (1573 – 1624), osservatore e scopritore della prima nebulosa, Andromeda, che non gli aveva tributato le scoperte dovute ed avendogli anzi attribuito, a ragione, le opere di altri come quelle di Guiducci; in realtà questi era in conflitto con il Pisano fin dalla scoperta delle lune di Giove, che con ogni probabilità, furono osservate nel contempo da entrambi in modo indipendente. Galileo era irato dell'aver dovuto tacere per tanti anni: "al fine di scoraggiare coloro che vogliono svegliare il can che dorme e attaccano briga con la gente pacifica" (citato da [Koestler] p.463) frase che del vero sarebbe stata più appropriata se pronunciata dai Padri nei suoi confronti; ne nacque una contesa aspra, esplicita, già in libelli e al modo del secolo dei lumi: "la maggior parte dell'opera consiste in confutazioni sarcastiche di tutto ciò che aveva detto Grassi, vero o falso che fosse" ([Koestler] p.463), nonostante adducesse le ragioni sbagliate spesso Grassi era di pareri più vicini al vero,

intellettuale del laboratorio galileiano e pone il Linceo nell'olimpico dei comunicatori della scienza, oltre il tecnicismo. All'interno di ragionamenti piuttosto gustosi infarciti di aneddoti e di citazioni Galileo afferma: “al fine di scoprire la vera causa io ragiono così: se noi non otteniamo un risultato che altri hanno ottenuto prima, ciò deve essere dovuto al fatto che nelle nostre operazioni manca qualcosa che le faceva riuscire. E se ci manca una cosa sola è forse quella soltanto la vera causa”¹⁸⁰; “ma tra le digressioni e i sofismi brillanti, ci sono come sempre pagine che sono dei classici della letteratura didattica. Esse riguardano i principi del ragionamento scientifico, del metodo sperimentale, dello scetticismo filosofico nei confronti delle autorità e dei postulati tradizionali. E soprattutto Galileo enuncia un principio che ha assunto un'estrema importanza nella storia delle idee [e che parafrasa Platone, in ispecie secondo la tradizionale interpretazione del *Timeo*, e gli atomisti antichi]: bisogna distinguere, in natura, le *qualità primarie* quali la posizione, il numero, la forma e il movimento dei corpi e le *qualità secondarie*, come i colori, gli odori, i sapori che esistono solo, ci si dice, nella coscienza dell'osservatore”¹⁸¹, “per produrre in noi gusti, odori e suoni, penso che nulla sia richiesto nei corpi esterni, salvo le forme, i numeri e i movimenti rapidi o lenti; penso che se si togliessero le orecchie, la lingua e il naso, resterebbero le forme, i numeri e i movimenti, però non gli odori, né i suoni. Queste ultime qualità, a mio parere, non sono più che parole quando vengono separate dagli esseri viventi”¹⁸². I due Gesuiti, Scheiner¹⁸³ e Grassi, resteranno per sempre assai ostili allo scienziato pisano.

Come al solito il conflitto celato era però quello sul copernicanesimo che, come osservato da Grassi, era la base del *Discorso delle comete*; nei fatti, però, al di là dell'intorno di retorica e polemica la spiegazione di Thyco e Grassi si rivelerà assai più veritiera ed in sostanza più corretta di quella di Galileo, del tutto inscrivibile in una logica antica e che relegava le comete a pura apparenza. Anche in tal caso, come nel *Discorso delle maree*, Galileo, pur sbagliando nei risultati come nei ragionamenti, si faceva portatore di un messaggio più ampio, di un fine assai più urgente, ossia quello di esporsi e gettarsi nell'agone filosofico per dare margine di libertà a metodi e procedure indipendenti dal peso del passato come dalla censura ecclesiastica. La lotta pareva conclusa e la penna acuminata e maliziosa di Galileo, ormai poggiata, aver vinto; ma nella faida, nel manar colpi, aveva coinvolto anche Padre Firenzuola, domenicano, autore delle fortificazioni di Castel Sant'Angelo e che si troverà poi ad essere Commissario Generale dell'*Inquisizione* “al processo di Galileo, contro il quale si erano rivoltati, come un sol uomo, tutti i Gesuiti”¹⁸⁴.

“Con gli aristotelici lo scontro era inevitabile. Con i Gesuiti non lo era”¹⁸⁵; in fondo questi ultimi rappresentavano una forza progressista nel panorama scientifico all'interno della Chiesa; avevano apprezzato le sue nuove, e fu forse la cecità o il pregiudizio del Linceo a precludergli la possibilità di dialogo e della valorizzazione dei fattori di innovazione dei Padri scatenando piuttosto sentimenti di vendetta: “l'atteggiamento del *Collegium Romanum* e dei Gesuiti in genere passò dall'amicizia all'ostilità non a causa delle opinioni copernicane di Galileo, bensì a causa degli attacchi da lui sferrati contro personalità dirigenti della Compagnia”¹⁸⁶. Nel 1621 era morto Bellarmino che, sebbene non fosse uno

cui Galileo per partito si opponeva; si andava oltre la scienza era un conflitto aperto e ben oltre le opinioni e le ragioni. Arrivava addirittura a definire le comete come “falsi pianeti di Tycho” citato da [Koestler] p.463.

¹⁸⁰Citato da [Koestler] p.464.

¹⁸¹[Koestler] p.464.

¹⁸²Citato da [Koestler] p.464.

¹⁸³Nella terza giornata del *Dialogo* si attribuirà all'“Accademico Linceo” la scoperta, invero opera di Scheiner, del moto inclinato e variabile a seconda della posizione della Terra rispetto al Sole delle macchie solari; questa era ritenuta esser una prova del moto della Terra attorno al Sole poiché si riteneva che la variazione dell'angolo di inclinazione del Sole fosse innaturale ed impossibile, mentre del tutto legittimo per la Terra ove era causa dell'alternarsi periodico delle stagioni: in realtà anche questa non è una prova come aveva timidamente obbietato Simplicio poiché che l'uno o l'altro dei corpi si muova, il moto relativo/apparente rimane lo stesso.

¹⁸⁴p.465 [Koestler].

¹⁸⁵p.465 [Koestler]; infatti i Gesuiti non erano solo scolastici.

¹⁸⁶p.465 [Koestler].

scienziato, da uomo intelligente aveva ammirato e supportato Galileo; ne era stato un interlocutore se non scientificamente alla pari di certo incline e curioso; probabilmente era stato capace di ammansire, almeno temporaneamente, gli animi della Compagnia e non solo. Un nuovo e più potente, anche se poi inappellabile, alleato avrebbe preso il suo posto.

Il 6 agosto 1623 con il nome di **Urbano VIII** venne eletto Papa, l'amico di Galileo¹⁸⁷, **Maffeo Barberini**, il quale in occasione delle scoperte riguardo Giove, Saturno e le macchie solari aveva composto un'ode per il Pisano (*Adulatio Perniciosa* del 1620) ed aveva difeso Galileo anche nel primo procedimento¹⁸⁸; questi fiducioso che il mondo cattolico dopo Paolo V, e dopo il breve pontificato (1621-1623) di Gregorio XV, assai meno intransigente, stesse mutando atteggiamento, dedicò ad Urbano VIII *il Saggiatore*. Fece visita all'amico nel 1624 e durante sei udienze in sei settimane primaverili vi conversò con piacere; avendo raccolto glorie in ambiente romano, con la speranza inconfessabile nella revoca della censura, si convinse che fosse possibile discorrere dell'eliocentrismo purché *ex hypothesi*¹⁸⁹.

Galileo si adoperò poi in risposta al *de situ et quiete terrae contra copernici systema disputatio* (1616) di Francesco Ingoli, inviatogli direttamente dall'autore; in un clima apparentemente pacifico, voleva confutare la base teologica per i decreti¹⁹⁰ della *Congregazione dell'Indice* ove si chiariva come la teoria copernicana non si potesse insegnare, diffondere né pubblicare. Galileo non voleva mettere in dubbio le interpretazioni teologiche quanto piuttosto quelle filosofiche e astronomiche; era infastidito che lo dicesero vinto nel silenzio: "generale opinione è che io abbia taciuto convinto dalle vostre dimostrazioni, le quali anco da taluno vengono riputate necessarie, e insolubili"¹⁹¹ pur non essendovi alcuna "concludente dimostrazione, o manifesta esperienza"¹⁹². In un opuscolo di 45 pagine, come riposta, confuta sul piano scientifico le prove di Ingoli. Federico Cesi il 18 aprile del 1624 suggerisce saggiamente di non spedire l'operetta ad Ingoli essendo venuto a conoscenza che la *Congregazione del Sant'Offizio* ha ricevuto una denuncia da parte di Padre Grassi e dai matematici del Collegio Romano riguardo a *il Saggiatore* in quanto subliminale, sebbene strutturale, elogio alle teorie copernicane. Per il momento, colui a cui fu affidata la revisione, Padre Guevara, dei Minori Regolari, non vi trovò nulla e l'accusa decadde.

Attorno al 29 il *Dialogo sui massimi sistemi*, avendone cominciato la stesura già nel 24, sembrava in via di conclusione¹⁹³; nel 1630 pianificò dunque di andare a Roma per ottenere l'*imprimatur* per la pubblicazione e per fare seguire da Cesi la pubblicazione sotto gli auspici dell'*Accademia dei Lincei*; a Roma in quel periodo vi era pure Padre Castelli in quanto tutore del nipote del Papa e *lettore* di

¹⁸⁷ "La sua vanità era indubbiamente monumentale, notevole anche per un'epoca che non si preoccupava affatto della modestia. "Ne so più di tutti i cardinali messi assieme": questa uscita famosa è eguagliata solo da quella di Galileo circa il suo monopolio delle scoperte astronomiche. I due personaggi si consideravano dei superuomini e i loro rapporti cominciarono con l'adulazione reciproca; sono questi dei rapporti che di solito vanno a finir male" p.466 [Koestler].

¹⁸⁸ Aveva detta a Campanella che "se la cosa fosse dipesa da lui, l'interdetto del 1616 non sarebbe mai passato" citato da [Koestler] p.474-475.

¹⁸⁹ In realtà il Pontefice, non distaccandosi poi molto da Bellarmino, il quale piuttosto che ipotesi chiedeva e pretendeva prove concludenti, lo avvertiva "che un ipotesi spieghi in modo soddisfacente certi fenomeni, essa non per questo è necessariamente giusta" (citato da [Koestler] p.469) fatto alquanto inconcepibile per il Pisano che era ciecamente di fede copernicana.

¹⁹⁰ 10 marzo 1616 proibizione sistema copernicano e teorie galileiane, febbraio 1619 proibizione dell'*epitome astronomiae copernicanae* di Kepler.

¹⁹¹ Citato da p.73 [Processo].

¹⁹² Citato da p.73 [Processo].

¹⁹³ Riportiamo un parere piuttosto interessante di Koestler circa le radici polemiche della carriera di Galileo: "la tragedia di Galileo fu che solo tardissimo, passati i settant'anni, pubblicò le sue due grandi opere. Fino ad allora la sua produzione consisteva in libelli, opuscoli, manoscritti distribuiti ad amici, anche in insegnamenti orali, il tutto (con l'eccezione del *Sidereus Nuncius* [che infatti in qualità di opera tecnica fu apprezzatissima dai Padri]) aggressivo, ironico, farcito di argomenti *ad hominem*. La più gran parte della sua vita trascorse quindi in schermaglie. Fino alla fine non ebbe alcuna forza, nessun *magnum opus* potente e sicuro in cui rifugiarsi. La nuova concezione della filosofia e della scienza che offriva al mondo doveva infiltrarsi qua e là tra le polemiche della *Istoria e dimostrazioni* oppure del *Saggiatore*" p.465-466 [Koestler].

matematica alla Sapienza.

Entra ora in scena una figura chiave nella vicenda: Padre **Niccolò Riccardi**, detto **Padre Mostro** per la cultura e la statura ammirevoli; era sempre stato favorevole a Galileo, oltre che amico di Castelli e Ciampoli; da revisore, aveva approvato *il Saggiatore* con lodi in quanto “con saggi sì delicati si bilancia l’oro della verità”¹⁹⁴; nel 29 era stato nominato Maestro del Sacro Palazzo. Il 3 maggio 1630 il Linceo arriva a Roma; si presumeva che il libro, già circolato in copie in città, fosse da approvarsi in breve; al momento era vagliato da Raffaele Visconti, domenicano e matematico, che affiancava Padre Mostro, ed era stato apprezzato anche da Monsignore Ciampoli; tuttavia anche in udienza personale Urbano VIII aveva chiarito che non vi era ancora alcuna dimostrazione conclusiva della verità del sistema copernicano rispetto a quello tolemaico. Galileo sebbene solo nell’introduzione avesse proposto le tesi copernicane come mera ipotesi, pensava di avere supporto completo; il Papa dal suo reputava che lo scienziato avesse inteso che il copernicanesimo in assenza della presunta prova definitiva andasse trattato solo come ipotesi; in questo gioco di specchi e di tempi sospesi, Galileo partì per Firenze dopo aver passato negli ambienti romani i momenti nel modo migliore, rimanevano però ancora “poche cosette”, come disse Padre Riccardi, da emendare o accomodare. Il 24 maggio 1630 Padre Mostro aveva indicato all’*Inquisizione* fiorentina le condizioni sotto cui era possibile ottenere la licenza di pubblicazione e stampa: l’*imprimatur* perverrà solo nel luglio 1631.

“Evidentemente, un personaggio come lui [Padre Mostro] che aspirava tra l’altro al cardinalato, sapeva che i Gesuiti del Collegio Romano, che non avevano mai perdonato a Galileo gli attacchi ironici rivolti a Padre Grassi ed a loro con il *Discorso delle comete*, avevano sollevato in seno alla *Congregazione del Sant’Offizio*, anche se non in modo formale, la questione della compatibilità del *Dialogo* con la dottrina sancita dal provvedimento censorio del 1616”¹⁹⁵. Anche da *il Saggiatore* e dalla *lettera a Francesco Ingoli* trasparivano, evidenti, le critiche al Collegio Romano, in un certo senso antagonista delle accademie cui Galileo in Italia aveva dato esempio attraverso la sua scuola o i primi esperimenti come i *Lincei*; egualmente in modo diretto ci si opponeva ai membri del Collegio tentando di confutarne le tesi.

Riccardi non capendo la sostanza del testo ma percependo la simpatia in cui era tenuto dal Papa era pure colpito da come, nemmeno troppo celatamente, in barba al decreto del 1616, Galileo avesse supportato pienamente il disegno copernicano; diede dunque, mosso da tali dubbi, l’incombenza all’assistente, Padre Visconti, di digerire il testo ed emendarlo là ove necessario; con l’eccezione di qualche formula ammorbidita circa la presa di posizione a favore del sistema eliocentrico, da intendersi solo come supposizione, il testo rimase incorrotto/intonso. Il Ciampoli, intercedendo per sua Santità, e Niccolini, ambasciatore di Toscana, successore di Guicciardini, e marito di Caterina Riccardi, cugina di Niccolò, erano febbricitanti e facevano indirettamente pressioni: Padre Mostro diede l’assenso all’*imprimatur* con la clausola di emendare durante il periodo della stampa le parti via via da stamparsi; Cesi, patrono dell’Accademia di Lincei sarebbe stato la sua spalla. Questi, mecenate del Pisano, aveva già predisposto la pubblicazione del manoscritto presso l’*Accademia dei Lincei* ma sfortunatamente morì il primo agosto del 1630. Galileo tornato a Firenze in estate ed isolato per la peste, chiese di poter stampare a Firenze, senza passare sotto la censura del Padre Mostro, essendosi rifiutato di spedire il manoscritto a Roma. Infatti Castelli, incaricato dal maestro di seguire la trafila dell’*imprimatur* risiedendo egli a Roma, in contatto con Riccardi, assicurò che sarebbe stato sufficiente mandare un copia accomodata per “alcune cosette nel proemio e dentro l’opera” da sottoporre a Monsignore Ciampoli.

Nel frattempo Riccardi, in quanto Maestro del Sacro Palazzo dal 1629, era impegnato in un processo per un oroscopo, fra l’altro attribuito per un certo periodo a Galilei, di un astrologo in cui si preannunciava anche la morte del Papa, Papa che poco dopo affidò una pensione di 100 scudi allo scienziato. Le

¹⁹⁴Citato da p.75 [Processo].

¹⁹⁵p.78 [Processo].

nubi non si erano ancora addensate. Galileo, da parte sua, esprime ben la situazione: “ora, vedendo che qui si naviga in un oceano che non ha né rive né porti, et a me preme infinitamente la pubblicazione del mio libro per assicurazione delle mie tante fatiche”¹⁹⁶; ora accomodante su “censure ed emende” suggerisce di “vedere con quanta sommissione e reverenza io mi accomodo a dar titolo di sogni, di chimere, di equivoci, di paralogismi e di vanità, a tutte quelle ragioni et argomenti che a i superiori paressero applaudire all’opinioni da essi tenute non sincere”¹⁹⁷; nonostante le doglianze, in realtà, Padre Riccardi era quanto meno elastico; subendo le pressioni da Firenze si rivolgeva così al Niccolini: “se verrà la prefazione, posta in principio, et il fine del libro, facilmente vedrò quel che mi basta, e darò testimonio di aver approvato l’opera; e non potendo venirne neanche una copia, scriverò una lettera all’Inquisitore”¹⁹⁸. Il Granduca era d’accordo essendo Niccolini riuscito a convincere Riccardi a supervisionare personalmente unicamente prefazione e conclusione. Sfortunatamente per il Linceo, Riccardi aveva ben assorbito il testo, esponendolo all’Inquisitore fiorentino riferì “che il titolo e soggetto non si proponga del flusso e reflusso, **ma assolutamente della matematica considerazione della posizione Copernicana intorno la moto della Terra, con fine di provare che**, rimossa la rivelazione di Dio e la dottrina sacra, **si potrebbero salvare le apparenze in questa posizione, sciogliendo tutte le persuasioni contrarie che dall’esperienze e filosofia peripatetica si potessero addurre, sì che mai si conceda la verità assoluta, ma solamente la hipotetica e senza Scritture, a questa opinione**. Deve ancora mostrarsi che quest’opera si faccia solamente per mostrare che si sanno tutte le ragioni che per questa parte si possono addurre e che non per mancamento di saperle si sia in Roma bandita questa sentenza, conforme al principio e fine del libro, che di qua manderò aggiustati”¹⁹⁹. L’Inquisitore rispose che “il detto S. Galilei si mostra prontissimo et obbedientissimo a ogni correzione”²⁰⁰; “ma rimane chiaro il punto su cui Riccardi si è sforzato di insistere e cioè che “Nostro Signore” Urbano VIII, pur non considerando assurdo ed eretico il sistema copernicano e ritenendo apprezzabili le argomentazioni a sostegno di Galileo, non vuole che sia dichiarato vero in quanto assolutamente dimostrato”²⁰¹. Nel luglio 31 Riccardi, concesse la licenza di stampa, nel febbraio del 32 uscirono le prime copie, già ad agosto furono ritirati i volumi; infatti Riccardi ottenute le copie stampate in Firenze dal Landini, scoprì che non tutto era stato fatto come accordato: “ci sono molte cose che non piacciono per le quali vogliono in ogni modo i padroni che s’accomodi”²⁰²; così fu fermata la circolazione dell’opera previa correzione. L’iter di stampa confuso, con molti interlocutori, cambi di testimone e responsabilità non aveva permesso di rispettare i semplici/netti criteri previsti dall’*Inquisizione*, inoltre gli stessi accordi amichevoli stetti dal Linceo, fin da subito parvero delle prese in giro.

Filippo Magalotti riferisce che il Padre Mostro stava recuperando le copie in Roma “essendo capitata in mano di S. Santità l’opera e vedutala manchevole di due o tre argomenti inventati propriamente dalla Santità di Nostro Signore, con i quali pretende di aver convinto il S. Galileo e dichiarata falsa la posizione del Copernico, era necessario porvi rimedio”²⁰³. In realtà Magalotti sa bene quanto le ragioni profonde siano altre, oltre l’aggiunta vanagloriosa delle tesi del Pontefice: “la sustanza debbe essere che i PP. Gesuiti deono sotto mano lavorar gagliardissimamente perché l’opera sia proibita, chè questo me l’ha detto egli medesimo con queste parole: i Gesuiti lo perseguiteranno acerbissimamente”²⁰⁴.

La prospettiva di Galileo era di conflitto aperto: “ne conseguiva che accettare o no il copernicane-

¹⁹⁶Citato da p.82 [Processo].

¹⁹⁷Citato da p.82 [Processo].

¹⁹⁸Citato da p.81 [Processo].

¹⁹⁹Citato da p.83 [Processo].

²⁰⁰Citato da p.83 [Processo].

²⁰¹p.83 [Processo].

²⁰²Citato da p.84 [Processo].

²⁰³Citato da p.86 [Processo].

²⁰⁴Citato da p.86 [Processo].

simo [come tema, tesi] voleva dire accogliere o rifiutare la scienza nuova [come metodo]”²⁰⁵. I ruoli del dialogo parevano ancora più polarizzati visto anche il clima; in particolare il personaggio di Simplicio grosso, ingenuo, gravato dalla cultura sebbene appassionato e autoritario, si vociferava fosse calzato sul Pontefice, accanto a questi svettava Salviati, copernicano, ritratto di Galileo stesso, e Sagredo, da cornice quale mediatore imparziale; da questa caratterizzazione estrema dei personaggi deriverà l’atteggiamento meno accomodante di Urbano VIII verso Galileo. Inoltre l’opera stampata non sottostava ai dettami dell’*Inquisizione*: si andava contro le “raccomandazioni di carattere dottrinario miranti a presentare la teoria copernicana come pura ipotesi matematica pur avendo preso atto di argomentazioni che prospettavano altre ipotesi”²⁰⁶. L’anima del dialogo era volta a scardinare le presunte sicurezze della filosofia peripatetica in cui l’esperienza quotidiana si mescola in modo incoerente e non lineare alle astrazioni più ampie, a questa metodologia ingenua di indagine della natura si voleva supplire con osservazioni frequenti, più attente, sistematiche; il fine era proprio quella di far comprendere come anche l’ipotesi eliocentrica²⁰⁷ fosse coerente e potesse spiegare tali fenomeni: in questo progetto le maree sarebbero state la prova conclusiva e reale ossia fisica e non solo ipotetica o matematica.

Per come riporta Niccolini, in compagnia del Papa il 5 settembre 1632, “mentre si ragionava di quelle fastidiose materie del *Sant’Uffizio*, proroppe Sua Santità in molta collera, et all’improvviso mi disse ch’anche il nostro Galilei haveva ardito d’entrar dove non doveva, et in materie **le più gravi e le più pericolose che a questi tempi si potesse suscitare**”²⁰⁸. Il Pontefice disse che Galileo aveva stampato senza approvazione e, complice Ciampoli, lo aveva aggirato pur avendogli detto il Ciampoli stesso che “il S. Galilei voleva far tutto quello che S. S.tà comandava et ogni cosa stava bene”²⁰⁹; in realtà anche il Maestro del Sacro Palazzo, il Riccardi, era stato ingannato sulla fiducia essendosi accordato di cambiare il testo a posteriori. Il Pontefice stesso faceva pressioni perché il Granduca non si interponesse al giudizio che ne sarebbe venuto dal *Sant’Uffizio*; infatti, sebbene l’opera fosse stata stampata a Firenze, la comunità toscana non lo avrebbe potuto proteggere come era stato fatto durante l’iter di pubblicazione: il Papa, per un dettagliato vaglio del testo “haver decretata una Congregazione di teologi e d’altre persone in diverse scienze, gravi e di sana mente, ch’a parola per parola vanno pesando ogni minuzia, perché si tratta della più perversa materia che si potesse mai avere alle mani, tornado a dolersi d’esser stato aggirato da lui e dal Ciampoli”²¹⁰.

Il 23 settembre 1632 viene dato l’avvio alla chiamata a Roma di Galileo cui fu notificato di presentarsi in ottobre alla *Congregazione del Sant’Uffizio*, si mette in moto la macchina del processo con capi di accusa d’aver predicato, “con recedere dall’*hypotesi*”²¹¹, la mobilità della Terra e stabilità del Sole, l’aver usato il fenomeno delle maree per dimostrare tale tesi oltre all’aver ignorato il precetto del 1616. Il processo sarà dunque sia contro il libro che contro l’autore: libro nella sua forma finale era stato stampato senza *imprimatur* romano; aveva menato nell’introduzione intenzioni diverse dalla sostanza dell’opera tutta; le tesi apparivano confuse e non era chiara quale fosse la verità fra gli interlocutori²¹²,

²⁰⁵p.87 [Processo].

²⁰⁶p.87 [Processo].

²⁰⁷La questione da copernicana, per la vis polemica del Pisano, sarebbe diventata a ben dire galileiana almeno nelle implicazioni fisiche, piuttosto che nei dettagli matematici. “Perversità della storia volle che fosse questo amabile brav’uomo, questo cuore puro, a causa delle sue cantonate, il principale artefice della tragedia” ([Koestler] p.475), il risultato fu che “la sventurata crociata di Galileo aveva screditato il sistema eliocentrico e precipitato il divorzio tra scienza e fede” ([Koestler] p.493).

²⁰⁸Citato da p.89 [Processo].

²⁰⁹Citato da p.89 [Processo].

²¹⁰Citato da p.90 [Processo].

²¹¹“Mancarsi nell’opera molte volte e recedere dall’*hypotesi* o asserendo assolutamente la mobilità della Terra e stabilità del Sole, o qualificando gli argomenti su che la fonda per dimostrativi e necessari, o trattando la parte negativa per impossibile” citato da p.91 [Processo].

²¹²“**Tratta la cosa come non decisa**”, come effettivamente si trovava ad essere, con “strapazzo degli autori contrari e di chi più si serve la S.Chiesa” come Scheiner e Thyco (citazione da p.91 [Processo]).

e ben più grave “asserirsi e dichiararsi male qualche uguaglianza, nel comprendere le cose geometriche, tra l’intelletto umano e divino”²¹³.

I problemi nell’opera risiedevano sia nella parte fisica che cosmologica, l’una era in antitesi alla dinamica aristotelica l’altra all’ordine dei cieli per come descritto nelle Scritture. A partire dalla seconda giornata del *Dialogo* effettivamente si comincia a disquisire del moto della Terra: il moto solidale dei corpi non fissati alla Terra partecipa del moto o impulso della Terra stessa (come un peso in caduta da una torre o dall’albero di una nave); enuncia in modo ora chiaro ora oscuro il principio di inerzia anche nel caso curvilineo, rimembranza della perfezione del cerchio propugnata da Aristotele, di cui cita il parere come garanzia di correttezza, e che gli aveva reso invisibile il sistema delle ellissi di Kepler; Galileo era però consapevole che in un moto circolare, perso il vincolo, per via della forza centrifuga, l’oggetto sarebbe partito per la tangente, ossia secondo un moto rettilineo e uniforme.

Nella terza giornata la fisica celeste prende il passo e si affresca come superiore, per semplicità ed eleganza, il sistema copernicano, si cerca di sorvolare²¹⁴ sui “dettagli” (epicicli, eccentricità di orbite, il Sole che non è al centro ma in uno dei fuochi) o le ricerche dei suoi contemporanei, Thyco e Kepler, che cercavano proprio di ovviare alle difficoltà ed agli artifici di entrambi i sistemi, tolemaico e copernicano; anche in tal caso la *pars destruens* è quella che funziona: le fasi di Venere, i satelliti di Giove, Saturno (il cui disco era interpretato come una corona di pianeti in orbita), le macchie solari e la superficie scabra della Luna sono tutti fatti non accettabili e non inclusi nell’universo aristotelico; insomma la semplificazione della realtà mediante i presunti moti uniformi e circolari permette di affermare “sono in Tolomeo le infermità, e nel Copernico i medicamenti loro”²¹⁵. In definitiva, sebbene l’autore pretendesse il contrario²¹⁶, nessun sistema primeggiava, tutti prevedevano i fatti in egual maniera.

Il quarto giorno lamenta l’appello alle “proprietà occulte” (attrazione gravitazionale della Luna) di Kepler specificatamente riguardo alla teoria delle maree: nel suo disegno è infatti fermamente convinto che questa sia la prova definitiva del moto della Terra, tanto da aver progettato come titolo alternativo del testo, *Dialogo sul flusso e reflusso del mare* per poi accondiscendere al consiglio di Urbano VIII.

Insieme all’atto di accusa vi erano anche la lettera all’Inquisitore di Firenze ove sono esplicitati i vincoli per la pubblicazione e sono presenti la prefazione nella forma approvata e la risposta dell’Inquisitore. Vi saranno infatti sanzioni anche per i vari revisori che si sarebbero dovuti occupare della faccenda: Riccardi non diventerà mai cardinale e l’Inquisitore fiorentino, Clemente Egidi, sarà redarguito. Egidi riferì che Galileo si rendeva disponibile ad esser convocato ma, poiché stanco ed anziano, richiedeva che le pratiche fossero svolte a Firenze; anche Castelli ed il Granduca per mezzo del Niccolini sostennero tale fronte; il Papa dal novembre fu ferreo: a costo di usare la forza doveva arrivare a Roma; nel dicembre si procedette con una visita medica per volere dell’Inquisitore di Firenze in cui si evidenziò una salute malferma; l’8 dicembre veniva lasciato l’ultimo periodo di 30 giorni perché Galileo si presentasse a Roma ove giunse il 13 febbraio; alloggiato, come favore del Papa al Granduca, nell’ambasceria toscana (dimora

²¹³Citato da p.91 [Processo].

²¹⁴“Galileo, è vero, **scriveva per i profani, in italiano**; tuttavia la sua presentazione non semplificava i fatti, li sfigurava; non era più della volgarizzazione [divulgazione] bensì della propaganda ingannevole” ([Koestler] p.471); anche de Santillana deve ammettere che in tal caso Galileo era venuto meno ad uno dei suoi assunti: non contraddire le evidenze, attenersi alle osservazioni, ai fatti.

²¹⁵Citato da [Koestler] p.471.

²¹⁶Koestler trae l’impressione, a ragione, che lo studio dell’opera di Copernico sia stato piuttosto superficiale, la sua una passione ideologica, una persuasione a priori e poco critica, piuttosto che frutto di una oculata elaborazione e riflessione, in definitiva pare che avendo udito la novella avesse pensato fosse una trovata geniale senza poi esser disposto ad entrare nei dettagli, di un lavoro che era di un tecnico, di un matematico, quale era Copernico, Galileo al contrario non fu, del vero, almeno fino alle osservazioni con il telescopio del 1610, un astronomo ed anche da quella data lo si poteva al massimo considerare uno scrutatore dei cieli e un costruttore di strumenti ma mai un matematico o un teorico: “la verità è che dopo le sue sensazionali scoperte del 1610, Galileo trascurò la ricerca e la teoria astronomica per consacrarsi alla sua crociata di propaganda”, pare quasi che “quando giunse il momento di comporre *il Dialogo* non sapesse più quel che di nuovo si era fatto in questo campo ed avesse dimenticato perfino quel che aveva detto Copernico” citato da [Koestler] p.474.

del Niccolini) e non nei carceri del *Sant'Offizio* o di Castel Sant'Angelo; il 12 aprile 33 fu convocato dai giudici e comparirà dinnanzi al Commissario Generale del *Sant'Offizio* che durante il processo lo terrà in via eccezionale in una dimora riservata ai prelati e non in semplici luoghi per indagati.

Niccolini il giorno prima dell'interrogatorio testimonia la situazione: “egli nondimeno pretende di difendere molto bene le sue opinioni: ma io l'ho esortato, a fine di finirla più presto, di non si curare di sostenerle, e di sottomettersi a quel che vegga che possin desiderare ch'egli creda o tenga in quel particolare della mobilità della Terra. Egli se n'è estremamente afflitto; e quanto a me l'ho visto da hieri in qua così calato, ch'io dubito grandemente della sua vita”²¹⁷.

“Non si può dubitare che la decisione di iniziare il procedimento sia stata presa da Urbano VIII, il quale stimò che Galileo avesse abusato della sua fiducia. Non c'è nemmeno dubbio che i Gesuiti abbiano usato la loro influenza [scientifica, da esperti] per far vietare l'opera e prevenire il Papa contro l'autore. Oltre alla loro solidarietà con i Padri Grassi e Scheiner, ritenevano probabilmente che Galileo, respingendo il compromesso di Tycho, avrebbe ostacolato l'evoluzione della Chiesa verso la nuova cosmologia; essi temevano che quella posta del tutto-o-niente, fondata sull'ingannevole argomentazione delle macchie solari e delle maree, andasse a profitto degli elementi reazionari della Chiesa, sconvolgendo la loro minuziosa strategia cosmica [il progetto era di accomodamento e si voleva fosse gestito dall'interno dell'Ordine, senza strappi, senza rotture]. Non c'era tuttavia bisogno di grande furbizia gesuitica per trasformare nel cuore di Urbano l'adulazione pericolosa in furore di amante tradito”²¹⁸.

Senza particolari provvedimenti verso la persona, lasciando la possibilità di emendare il libro là ove necessario, la Commissione istituita dal Pontefice aveva concluso il suo ufficio cui seguirono le interrogazioni da parte dell'*Inquisizione* che cominciarono il 12 aprile 1633.

Nel primo interrogatorio da parte del Commissario Generale, **Vincenzo Maculani**, domenicano, Galileo si dichiara di conoscere le ragioni della sua convocazione: a causa del suo libro recente, infatti lui ed il libraio avevano ricevuto l'imposizione di bloccare la circolazione del libro e mandarne una copia a Roma; continuava poi: “questo è un libro scritto in dialogo, e tratta della costituzione del mondo, cioè dei due sistema massimi, cioè della disposizione de' cieli e delli elementi”²¹⁹. Riferisce poi che nel 1616 era a Roma “per sentire quello che convenisse tenere intorno a questa materia”²²⁰ e di esser venuto per sua iniziativa a dialogare con cardinali e curiosi, non esperti di matematica e astronomia, circa il modello eliocentrico, delle disposizione delle sfere celesti secondo il Copernico, di come il Sole fosse al centro e immobile e la Terra girasse attorno a sé come/con moto diurno ed al Sole per moto annuo; specifica infine come fosse necessario prendere tali temi *ex suppositione* e non *assolutamente* “nel modo che la piglia Copernico”, come fu notificato dal cardinale Bellarmino²²¹. Tuttavia non ricordava se vi fossero anche le formule “non insegnare” e “in qualsiasi modo”, che invece risultavano nei documenti del tribunale (la formula completa era *non possit quovis modo tenere, defendere aut docere dictam opinionem*). Il Censore, con franchezza: “dopo l'intimazione di detto precetto, non si comprende come abbia potuto ottenere licenza di scrivere il libro che lei ha riconosciuto come suo”²²²; Galileo controbatté di aver composto il libro per confutare la tesi copernicana e di aver consegnato il testo, “con assoluta autorità di aggiungere, levare, mutare ad arbitrio suo”²²³, al Maestro di Sacro Palazzo, Padre Riccardi, e da cui

²¹⁷Citato a p.96 [Processo]; a conclusione del processo avrebbe ammesso che pareva ormai umiliato e vinto, “più morto che vivo” citato da p.483 [Koestler].

²¹⁸p.477 [Koestler]; ai tempi dell'amicizia, Ciampoli, segretario pontificio, diceva che il Papa “rimpiangeva Galileo più di un'innamorata” citato da p.475 [Koestler].

²¹⁹Citato a p.98 [Processo].

²²⁰Citato a p.99 [Processo].

²²¹Secondo le parole del Linceo per come fu informato dallo stesso Cardinale: “l'opinione del Copernico, assolutamente presa, contrariante alle Scritture Sacre, non si poteva né tenere né difendere, ma che *ex suppositione* si poteva pigliar e servirsene” citato a p.101 [Processo].

²²²Citato a p.102 [Processo].

²²³Citato a p.103 [Processo].

fu accordato che l'opera fosse stampata a Roma; volendo, per stanchezza, il Linceo tornare in patria, e solo successivamente, non riuscendo a giungere a Roma da Firenze a causa della peste, si era chiesto di poter stampare il *Dialogo* a Firenze. Secondo le istruzioni di Riccardi il testo fu esaminato in sua vece dall'Inquisitore di Firenze; Galileo poi si trova poi ad ammettere che “io non dissi cosa alcuna al Padre Maestro di Sacro Palazzo quando gli dimandai licenza di stampar il libro del sodetto precetto, perché non stimavo necessario il dirglielo, non havend'io scropolo alcuno, non havend'io con detto libro né tenuta né difesa l'opinione della mobilità della Terra e della stabilità del Sole; anzi nel detto libro io mostro il contrario di detta opinione del Copernico, et che le ragioni di esso Copernico sono invalide e non concludenti”²²⁴.

Il Commissario aveva il documento del Bellarmino ma senza firmatari, testimoni e notaio ossia giuridicamente di alcuna validità; Galileo d'altro canto aveva l'originale; in tal senso ci si chiedeva se nella formula si precisasse “*quovis modo*” e “*nec docere*” perché nel documento scritto, e posteriore, del 26 maggio, che Galileo aveva richiesto come certificazione/attestato di non esser stato condannato o sottoposto ad umiliazioni, abiure o penitenze ma solo ammonito e informato, non compariva la formula posseduta dal tribunale. Galileo poi ammise di non conoscere i padri domenicani presenti, attorno al Cardinale, il giorno della comunicazione e di non ricordare perfettamente neppure se vi fossero. In definitiva pronunciato a voce dal Bellarmino, il 26 febbraio, il precetto rimase non formale data la volontà di Bellarmino stesso di snellire la procedura per l'amico e far scivolare via la questione che infatti rimase silente per altri 17 anni; tuttavia in tale ambiguità Galileo sguazzò per rimanere poi vittima di un cavillo giuridico.

Il Commissario, Padre Maculano, si poteva impuntare essendo stata la dichiarazione di Galileo fraudolenta in quanto nel suo libro era evidente l'intento di confutare il sistema tolemaico. L'anno prima però, Maculano, in contatto con Castelli, era stato persuaso che l'approccio eliocentrico fosse sostenibile. Galileo poi voleva fare presente, salvo poi glissare per consigli del Niccolini, che il Cardinale Maffeo Barberini durante il primo processo aveva fatto leva sulla *Congregazione dell'Indice* per evitare che il copernicanesimo fosse dichiarato eretico e che anche da Papa aveva avuto un atteggiamento molto franco apprezzando le sue scoperte. “Cinque giorni dopo, tre esperti dell'*Inquisizione* che erano stati incaricati di esaminare il contenuto dell'opera, consegnarono il loro rapporto di cui gli storici concordano nel riconoscere l'esattezza e la imparzialità”²²⁵. I tre teologi interpellati per decidere se Galileo avesse sostenuto il copernicanesimo e che si pronunciarono positivamente: erano Agostino Oreggi, allievo dell'Ordine e direttamente di Bellarmino, anche se non gesuita, il gesuita e astronomo Melchior Inchofer, entrambi già presenti nella prima commissione, e Zaccaria Pasqualigo, teatino; quest'ultimo rilevava che sebbene nell'introduzione si parlasse del sistema in via ipotetica nello sviluppo del tomo veniva affrontata la questione in modo assoluto in contraddizione dunque con le pretese di aver confutato il copernicanesimo²²⁶. Vincenzo Maculani sapeva che il Papa voleva una condanna esemplare; chiese

²²⁴Citato a p.104 [Processo]; in realtà “l'unica spiegazione è da ricercare nel disprezzo quasi patologico che nutriva verso i suoi contemporanei. La pretesa di aver composto il *Dialogo* per confutare Copernico era così manifestamente menzognera che il processo sarebbe stato perso davanti a qualsiasi tribunale” (p.480 [Koestler]): l'ostinazione di Galileo nel difendersi, con retorica e perifrasi, renderà necessaria una condanna esemplare.

²²⁵p.479 [Koestler].

²²⁶Certo il dialogo era un forma letteraria, quindi un po' più elastica, ambigua, polifonica, tuttavia era evidente il senso e l'intenzione dell'opera come l'opinione dell'autore. I teologi però, “attraverso una lunga lista di citazioni [tratte dal testo stesso] dimostravano, al di là di ogni dubbio, che Galileo aveva non soltanto esaminato la dottrina di Copernico in quanto ipotesi: l'aveva insegnata, difesa e sostenuta [e aveva trattato coloro che non la condividevano da “pigmei mentali” e “stupidi idioti”] ([Koestler] p.479-480). Nella sentenza si scriverà “hai altresì confessato che la redazione di detto libro è in più punti composta in modo tale che un lettore può pensare che gli argomenti per la parte falsa sono più efficaci a convincere che facili da confutare. Come scusa per esser caduto in errore così distante dalla tua intenzione hai addotto di aver scritto in forma dialogica ed anche il naturale compiacimento che ciascun ha per le proprie sottigliezze, al fine di sembrare più sottile del comune dei mortali, immaginando, anche per le proposizioni false, argomenti plausibili e ingegnosi” citazione da [Koestler] p.487-488.

allora, ed ebbe il permesso il 27 aprile dal *Sant'Offizio*, di poter comunicare con il Galileo in via informale, al pari di Bellarmino, per spiegargli la situazione e ottenere una confessione: “massime havendo il Galileo negato nel suo costituito quello che manifestamente apparisce nel libro da lui composto, onde dello stare così negativo ne seguirebbe la necessità di maggior rigore della giustizia [...] che la S. Congregazione concedesse a me la facoltà di trattare estraiudicialmente col Galileo, a fine di renderlo capace dell'error suo e redurlo a termine, quando lo conosca, di confessarlo”²²⁷; a fatica “gli feci toccare con mano l'error suo, sì che chiaramente conobbe di haver errato et nel suo libro di haver ecceduto [...] e si dispose a confessarlo giudizialmente”²²⁸. Galileo si diceva pronto ad esporsi “giudizialmente”, per rendere più morbida la sanzione ed alleggerire e sveltire il percorso. In definitiva il tribunale voleva una qualche condanna, il Papa delle scuse: perché Galileo ne uscisse al meglio era necessario, come suggerito dagli amici, ammettere l'errore, le contraddizioni in cui era incorso.

Il 30 aprile il tribunale riconobbe che le prove delle macchie solari e del flusso e reflusso del mare fossero troppo ambigue e supportassero la tesi eliocentrica; lo stesso Galileo a costo di passar per illetterato piuttosto che per disobbediente, si trovò ad ammettere: “mi cadde in pensiero di rileggere il mio *Dialogo* stampato, il quale da tre anni in qua non havevo più riveduto, per diligentemente osservare se contro alla mia purissima intentione, per mia inavvertenza, mi fusse uscito dalla penna cosa per la quale il lettore o superiori potessero arguire in me non solamente alcuna macchia d'inobedienza, ma ancora altri particolari per i quali si potesse formare di me concetto di contravenienza agli ordini della Santa Chiesa [...]. E giungendomi esso per il lungo disuso quasi come una scrittura nova e di altro autore liberamente confesso ch'ella mi rappresentò in più luoghi distesa in tal forma, che il lettore, non consapevole dell'intrinseco mio, avrebbe avuto cagione di formarsi concetto che gli argomenti portati per la parte falsa, e ch'io intendevo di confutare [...] fossero potenti a stringere [...] e due in particolare, presi uno dalle macchie solari e l'altro dal flusso e riflusso del mare, vengono veramente, con attributi di forti e gagliardi, avvalorati all'orecchio del lettore più di quello che pareva convenirsi ad uno che li tenesse per inconcludenti e che volesse confutare, come pur io internamente e veramente per non concludenti e confutabili li stimavo e stimo”²²⁹.

Galileo si impegnò²³⁰, addirittura, a comporre a complemento della precedente, che dunque voleva integrare e non censurare, una nuova opera in cui fosse meno ambiguo e più chiaro l'intento (“più chiara dimostrazione”). Il 30 maggio presenta una composizione di difesa: “andando in quei tempi alcuni miei poco bene affetti spargendo voce come io ero stato chiamato dall'eminentissimo sig. Cardinale Bellarmino per abiurare alcune mie opinioni e dottrine, e che mi era convenuto abiurare et anco riceverne penitenze etc., fui costretto ricorrere a Sua Eminenza, con supplicarla che mi facesse un'attenzione con esplicazione di quello perché io ero stato chiamato; la quale attestazione io ottenni, fatta di sua propria mano, et è questa che io con la presente scrittura produco”²³¹. Si scusa poi per non aver ricordato le parole “*vel quovis modo docere*”, se mai furono pronunciate; si dispiace di non aver informato il Padre Maestro del Sacro Palazzo alla consegna del testo dell'ammonimento di Bellarmino; ricorda infine quanto ormai sia vecchio e come il suo stato di salute risulti malfermo e come altresì sia pronto a mutare gli errori ed a correggersi là ove sarà condannato. *L'imprimatur* a suo dire era stato richiesto in modo coerente e corretto e si offriva, nuovamente, di rimaneggiare l'opera per più chiaramente supportare le tesi tolemaiche.

²²⁷Citato a p.480 [Koestler].

²²⁸Citato a p.480-481 [Koestler].

²²⁹Citato a p.481-482 [Koestler].

²³⁰“E per maggior confirmatione del non haver io né tenuta né tener per vera la dannata opinione della mobilità della Terra e stabilità del Sole, se mi sarà conceduta, siccome io desidero, habilità e tempo di poterne fare più chiara dimostrazione, io sono accinto a farla. E l'occasione c'è opportunissima, attesoché nel libro già pubblicato sono concordi gli'interlocutori di doversi, dopo certo tempo, trovar ancor insieme per discorrere sopra diversi problemi naturali, separati dalla materia che ne i loro congressi trattata: con tale occasione dunque, dovendo io soggiungere una o due altre giornate, prometto di ripigliar gli argomenti già recati a favore della detta opinione falsa e dannata, e confutargli” citato da p.482-483 [Koestler].

²³¹Citato a p.114 [Processo].

Galileo, andando oltre l'interdetto del 16, sostenne²³² il sistema di Copernico non solo *ex hypothesis*; ottenne l'*imprimatur* attraverso la persuasione²³³, amicizie potenti e fiducia personale; infine aveva, cosa assai più grave, fatto proferire da Simplicio, il meno brillante della triade ed il cui nome volgeva quasi alla satira, la tesi del Papa stesso. Galileo nel 36 riconoscerà come il Pontefice amico di un tempo gli fosse divenuto ostile: "l'hanno convinto i miei maligni nemici e fu questa la causa prima di tutte le mie traversie"²³⁴. Niccolini riportò che il Papa "era talmente irritato che trattò la cosa come un affare personale"²³⁵, essendosi sentito ingannato e deluso di tanto spazio, liberalità e fiducia che aveva tributato a questo quasi fraterno ingegno.

Il 16 giugno Urbano VIII ordinò, se necessario "sotto la minaccia della tortura", di fargli fare "abiura per grave sospetto di eresia" e che fosse condannato al carcere, di proibire il testo e dare disposizioni agli inquisitori e nunzi apostolici di legger, come monito, la sentenza di condanna ed abiura "invitando anche quanti più professori di matematica"²³⁶. Il 21 giugno "Urbano VIII, avendone fatta una questione personale, voleva un'umiliazione completa dello scienziato facendo, così, saltare il piano compromissorio dello stesso Padre Maculano"²³⁷. Galileo ammetteva che "già molto tempo, cioè avanti la determinazione della *Sacra Congregazione dell'Indice* e prima che mi fusse fatto quel precetto, io stavo indifferente et havevo le due opinioni, cioè di Tolomeo e di Copernico, per disputabili, perché o l'una o l'altra poteva esser vera in natura; ma dopo la determinazione sopradetta, assicurato dalla prudenza de'superiori, cessò in me ogni ambiguità e tenni, sì come tengo ancora, per verissima ed indubitata l'opinione di Tolomeo, cioè la stabilità della Terra et la mobilità del Sole"²³⁸. Accusato di aver professato il copernicanesimo anche dopo la data da lui riferita controbatté che non lo aveva fatto per supportare Copernico ma per spirito imparziale: "ho esplicate le ragioni naturali et astronomiche che per l'una e per l'altra parte si possono produrre, ingegnandomi di far manifesto come né quelle, né per questa opinione né per quella, havessero forza di concludere demostrativamente"²³⁹. Interrogato ulteriormente circa le intenzioni e trovate le risposte evasive, il censore cercò di smuoverlo, con minacce che di rado si concretizzavano in fatti: "devo insistere nel fare osservare che dal libro e dalle ragioni addotte per il moto della Terra si presume che Ella tenga o almeno abbia tenuto l'opinione di Copernico. La invito, perciò, a dire la verità, altrimenti saremo costretti, se necessario, a ricorrere anche ai mezzi previsti dalla legge, ossia alla tortura [sebbene in quanto anziano questa fosse solo una minaccia per come suggerito dal Papa]"²⁴⁰ ed ancora "devo insistere nel ricordare ancora che se non dice la verità, occorre ricorrere alla tortura"²⁴¹, ma nuovamente Galileo declina le responsabilità.

Il 22 giugno la *Congregazione del Sant'Offizio* emette la sentenza di condanna e di abiura alla presenza di soli 7 cardinali su 10 "siccome è risultato documentato che questi tre cardinali si trovavano in sede,

²³²Dalla sentenza "questo certificato [dato da Bellarmino a Galileo] che produci per tua difesa non fa che aggravare la tua colpevolezza in quanto, benché in esso sia detto che detta opinione è in contraddizione con la Sacra Scrittura, tu hai nonostante ciò avuto l'audacia di discuterne, di difenderla e di considerarla probabile" citato da [Koestler] p.488.

²³³"Hai chiesto l'autorizzazione di pubblicarlo, senza tuttavia segnalare a color che ti accordarono l'autorizzazione che ti era stato ingiunto di non sostenere, né difendere, né insegnare in nessun modo tale dottrina" (citato da [Koestler] p.487); "dato che in tale certificato non si fa menzione delle due clausole che sono *docere e quovis modo*, tu sostenesti che noi dobbiamo credere che, nel corso dei quattordici o sedici anni, ne hai perso il ricordo e che è anche il motivo per cui non hai parlato dell'ingiunzione nel momento in cui hai chiesto l'autorizzazione a far stampare il libro" citato da [Koestler] p.488.

²³⁴Citato da [Koestler] p.478

²³⁵Citato da [Koestler] p.478.

²³⁶Il Nunzio di Francia il primo settembre 1633: "ho cominciato, [...], a far saper in queste parti quel che la *Sacra Congregatione* ha fatto et risoluto contro il detto Galileo, esprimendo quanto da essa siano detestati somiglianti assiomi, contrarii alla Sacra Scrittura: et procurerò che questo successo sia tuttavia più divulgato, massime trà professori di filosofia et matematica" citato a p.130 [Processo].

²³⁷p.118 [Processo].

²³⁸Citato a p.118 [Processo].

²³⁹Citato a p.118 [Processo].

²⁴⁰Citato a p.119 [Processo].

²⁴¹Citato a p.119 [Processo].

vuol dire che non vollero prendere parte alla seduta della *Congregazione* perché avevano le loro ragioni per non dichiarare la tesi copernicana falsa ed erronea in filosofia e contraria alla Sacra Scrittura e condividere che a Galileo fosse imposta anche l’abiura solenne”²⁴²; infatti come Maffeo Barberini aveva ben detto a Galileo che non poteva conclusivamente ritenere la tesi eliocentrica assolutamente vera, d’altro canto non la si poteva ora giudicare nel giro di 17 anni completamente falsa, e questo era parere diffuso negli ambienti ecclesiastici; inoltre, come bene sapevano color che erano addentro al clima intellettuale vorticoso del tempo, usare un testo fissato per tarpare il progresso delle scienze oltre che screditare il ruolo, culturale e non, della Chiesa, forte della sola violenza dell’autorità, si sarebbe rivelato nocivo anche per le Scritture stesse, inficiate in presenza di una ulteriore eventuale prova conclusiva, essendo state poste sul medesimo piano, in modo artificioso, e non solo giustapposte, ai fatti delle scienze, e rivelatesi in seguito fallaci o erronee o fallibili. Nella sentenza Galilei sarà accusato di aver avuto “discepoli a cui insegnavi la stessa dottrina”, di aver comunicato con “matematici della Germania” (Kepler), di aver diffuso testi in cui la teoria eliocentrica era difesa con prove e di aver interpretato a piacimento la Scrittura; si sancì inoltre che “la proposizione che il Sole sia il centro del mondo e immobile di movimento locale è assurda e falsa in filosofia e formalmente eretica essendo espressamente contraria alla Sacra Scrittura” e “la proposizione che la Terra non è il centro del mondo né immobile ma che si muove e anche di un movimento diurno, è ugualmente una proposizione assurda e falsa in filosofia, e considerata in teologia *ad minus erronea in fide*”²⁴³. Si chiarisce di come Bellarmino, che ha “voluto trattarti con clemenza” e fiducia, gli fece, “dopo benigne e familiari rimostranze”, in privato ma con testimoni, “abbandonare completamente detta falsa opinione ed in avvenire non poterla sostenere né difendere in alcun modo, né in parole né per iscritto”²⁴⁴.

Veniva poi la censura del testo che trattava il tema dichiarato falso e contrario alla scrittura. Nel libro nuovo si era difesa la tesi condannata e personalmente richiamata, del copernicanesimo: “in detto libro, per varie vie traverse, ti sei ingegnato a far credere che rimanevi nel dubbio ma che essa è espressamente probabile²⁴⁵, il che è altresì un errore gravissimo, dal momento che in nessun modo può esser probabile un’opinione che è stata definita e dichiarata andar contro alla Sacra Scrittura”²⁴⁶. Infine la sentenza: “di queste [censure e pene imposte e promulgate dai Sacri Canon] Noi siamo contenti di liberarti, a condizione che, fin d’ora, con cuore sincero e una fede non finta, abiuri, maledisca e detesti di fronte a Noi detti errori ed eresie [...]. E tuttavia, affinché il grande sbaglio, pernicioso errore e trasgressione che hai fatto non resti del tutto impunito, affinché in avvenire tu sia più cauto e serva d’esempio agli altri affinché si astengano da simili delitti. Noi ordiniamo che, con pubblico editto, il libro dei *Dialoghi* di Galileo Galilei sia proibito. Noi ti condanniamo alla prigione formale di questo *Sant’Uffizio*, a Nostro arbitrio”²⁴⁷. Galileo abiurerà promettendo di “non sostenere, difendere, né insegnare, sia oralmente, sia per iscritto, questa falsa dottrina [del moto della Terra e fissità del Sole]”²⁴⁸.

Aveva professato il copernicanesimo, dottrina probabile, come vera, come reale ed assoluto il moto della Terra, avendone adottato come prova il fenomeno delle maree; aveva celato al Padre Maestro l’intimazione privata subita nel 16. Sarà punito, in modo esemplare, non però per aver raggirato la censura, ma proprio per il comportamento durante il processo e per il contenuto del *Dialogo*, apertamente a favore della tesi di Copernico che non era stata, per come prescritto dal Papa, trattata solo per via ipotetica. Le accuse si riducevano sostanzialmente all’aver ignorato l’ammonimento di Bellarmino avendo fatto stampare il suo testo e all’aver sostenuto la tesi copernicana. Tuttavia i documenti del primo processo

²⁴²p.120 [Processo].

²⁴³Citato da p.486-7 [Koestler].

²⁴⁴Citato da p.487 [Koestler].

²⁴⁵Pur “Dicendosi in essa [nella tua difesa] che detta opinione è contraria alla Sacra Scrittura, hai non di meno ardito di trattarne, di difenderla e persuaderla probabile” citato da p.122 [Processo].

²⁴⁶Citato da p.487 [Koestler].

²⁴⁷Citato da p.489 [Koestler].

²⁴⁸Citato da p.490 [Koestler].

non erano del tutto validi ed inoltre ufficialmente, sebbene personalmente Galileo lo sapesse, non vi era alcuna condanna circa la tesi copernicana; restavano però le ragioni di accusare Galileo circa la condotta nel processo come per il contenuto stesso del libro. In definitiva “l’intenzione era nettamente quella di far prova di considerazione e di indulgenza nei confronti dell’illustre studioso, ma al tempo stesso di ferire il suo orgoglio al fine di dimostrare che nessuno, nemmeno Galileo, aveva il diritto di schernire i Gesuiti, i Domenicani, il Papa e il *Sant’Uffizio*; infine si mostrava anche che l’uomo che si era atteggiato a crociato [della libertà di sapere] non era del legno con cui si costruiscono i martiri”²⁴⁹.

Oltre le colpe da entrambe le parti rimane che quella di Galileo è la tragedia di un uomo a cui fu chiesto di scegliere, nei fatti, fra fede e tradizione ed ideali di una nuova cultura; in quanto scienziato ma anche da cattolico professava come mestiere, e dovere, degli uomini l’interpretare i testi rivelati, al pari dell’universo, in accordo alle conoscenze del tempo. Cercava in tal senso anche un dialogo volto a far progredire dall’interno anche la Chiesa, di cui si sentiva parte,. Pure se sul piano tecnico assolutamente convinto della bontà e sensatezza dell’ancora non del tutto provata tesi copernicana, non voleva esser fuori dalla comunità, dalla sua ecclesia; di qui, assieme alla coscienza della pena cui rischiava di esser sottoposto, il senso di sottomissione alle volontà dei superiori percepibile in tutta la seconda parte del processo. Anche in ambiente europeo il fatto ebbe risonanza. La pena del carcere, che anche durante l’interrogazione (periodo 12 aprile-10 maggio, ancor prima della conclusione del processo) non aveva mai scontato, alloggiato invece in un appartamento di 5 stanze su San Pietro, fu commutata a confino già dal giorno seguente la condanna, il 23 giugno, prima in domicilio presso palazzo Medici poi, sotto richiesta di andare a Firenze per aiutare una sorella, in residenza dall’amico ed arcivescovo Ascanio Piccolomini in Siena ove era tenuto isolato e controllato. Grazie a Niccolini ed a Francesco Barberini, che pur se nipote del Papa non firmò la condanna in qualità di amico di Galileo, l’1 dicembre 33 ebbe dal Papa il permesso per andare alla villa in campagna di Arcetri ove sarà costretto all’isolamento; con il passare del tempo quella sede divenne un crocevia, una meta di pellegrinaggio per quanti passavano per il Granducato o membri della famiglia medicea; anche John Milton e Thomas Hobbes gli fecero visita, oltre chiaramente ad Evangelista Torricelli e Vincenzo Viviani che accudirà il maestro fino alla fine. L’ultima opera, *i Discorsi*²⁵⁰, stampata a Leida, avrà l’autorizzazione di circolare anche a Vienna su cui vigilava Paulus, un gesuita.

²⁴⁹p.491 [Koestler].

²⁵⁰“Galileo trascorse l’anno che seguì il processo a scrivere il libro su cui poggia la sua gloria: *discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*. Finalmente, a più di settant’anni, riscopriva la sua vocazione: lo studio della dinamica. L’aveva abbandonato per un quarto di secolo per lanciarsi nella sua campagna di propaganda a favore dell’astronomia eliocentrica che conosceva appena. La campagna era fallita, ma è da tale fiasco che nacque la fisica moderna” p.491-492.

Capitolo 3

Una galleria di ritratti

Gesuiti, questi pacifici conquistatori, questi scopritori di strani mondi, chi erano veramente? Apostoli fuorviati nella diplomazia? Predicatori tramutati in cortigiani? O teologi presentatori di automi?

p.LVIII [Lettere].

La geometria, una delle parti più antiche della matematica, almeno nel mondo greco, era la matematica¹ per intero; nel caso dei Gesuiti questo era ancora “più vero”: nelle loro lezioni sotto questo termine ricadevano oltre che trigonometria, geometria sferica, piana e tridimensionale, ottica (geometrica) anche la cartografia e lo studio di gnomoni/meridiane; a queste si integravano, nel corso degli studi, aritmetica, composizione e pittura, scienza delle fortificazioni, arti meccaniche e produzione di strumenti scientifici. Questo però era un atteggiamento diffuso e non certo eccezionale: infatti la Compagnia esportò il suo progetto didattico, replicato anche dal mondo laico, e riuscì lungo la sua intera esistenza a tener traccia delle scelte educative in modo molto più sistematico di quanto non potessero i singoli intellettuali; in questo disegno confluirono le pulsioni di un’epoca; le pratiche stratificate/accumulate e provenienti da diversi ambienti rendono testimonianza dell’innovazione, risultano altresì fondamentali per lo storico per inferire un quadro più ampio della formazione matematica fra il XVII e il XVIII secolo.

In questo senso risulta importante parlare di gesuiti matematici quanto, andando alla radice, di un generale sistema di “matematica gesuita” che dia ragione della costante e perenne presenza di matematici fra le fila dell’Ordine come nel generale dialogo scientifico; questa non era una matematica diversa nei contenuti ma nei modi, era costante la cura nella trasmissione didattica mediante applicazioni e l’appello ad una certa libertà data ai singoli allievi, protagonisti del proprio apprendimento mediante prove e confronto con i pari (autoefficacia). Lo spirito competitivo di molti, esplicito solo ove non furono i primi, fu addomesticato in una cooperazione, non solo con i confratelli, ben visibile nel campo altamente astratto ed impersonale delle scienze; da questo clima di dialogo sorsero grandi risultati (come dispute) che tuttavia non possono isolare nell’olimpo i pochi e marginalizzare i molti che, sbiaditi, diventano quasi anonimi. Molte delle figure dell’Ordine citate saranno ignote anche ai matematici, non così i loro contributi, i loro risultati parziali o i loro sforzi come i temi, spesso coraggiosamente, affrontati. Scrolliamo un poco di polvere da questi ritratti, cerchiamo di delineare le sagome di questi personaggi; allontaniamo il fumo degli incensi, indaghiamo il temperamento di queste personalità.

¹I *Principia*, elaborati mediante l’Analisi da uno dei padri del Calcolo, Newton, furono interamente rielaborati ed esposti in modo geometrico.

3.1 La costruzione di strumenti

Come nelle scienze (astronomiche e fisiche) e nell'ottica, i Gesuiti furono fra i migliori e più accurati inventori, costruttori e perfezionatori di strumenti, anche nel campo delle matematiche andarono oltre "riga e compasso". Già con Kepler, Cartesio e Cavalieri il concetto di curva meccanica assai evocativo, era diventato necessario per sorpassare i limiti degli antichi, che per altro non esistevano giacché da Archimede in poi, e molto probabilmente anche prima, la pratica matematica, almeno nel campo dell'euristica, non era certo stata limitata a due soli strumenti.

Esordiamo la carrellata di personalità di genio dell'Ordine con uno dei più proteiformi: **Athanasius Kircher** (Geisa 1602 – Roma 1680). Fu autore di molti scritti matematici di impronta neoplatonica-rinascimentale, usò figure evocative e schemi nel campo della logica simbolica e per la rappresentazioni di grafi (alla Lullo) nell'*Ars magna sciendi* (1669), tabelle numeriche ne *La Tariffa Kircheriana* (1679); nel *Pantomtrum Kircherianum* (1660) descrive il calcolatore geometrico di sua invenzione che permette di "misurare tutto, verificare latitudini, longitudini, altitudini, profondità e superfici, corpi terrestri e celesti e qualunque cosa in effetti siamo abituati a fare con altri strumenti"; nella medesima opera introdusse anche una macchina per fare conti. In quanto studioso di lingue orientali (copto ed egizio, di cui è considerato il primo studioso scientifico), era egualmente interessato a decifrare (suo è l'apprezzamento del manoscritto "Voynich" per come comunicatogli da Marcus Marci), a volte in modo dilettesco, l'universo egualmente formale delle matematiche. Si avventurò in ogni branca del sapere (magnetismo, geologia, medicina, musica) con uno spirito scientifico come molti dei suoi confratelli e contemporanei. Nella *Phonurgia nova* (1673) sintetizzò la matematica del suono, per quanto noto al tempo, illustrando il suo megafono. Inventò l'*Arca Musarithmica*, descritto nella *Musurgia Universalis* (1650), un dispositivo per la composizione automatica di melodie che mette in pratica, da un punto di vista meccanico, le ipotesi di combinatoria di Mersenne e Lullo. Nella fisica aristotelica, in astronomia adotta il sistema di Thyco, come del resto molti Gesuiti volti al compromesso; studiò i fenomeni luminosi nell'*Ars magna lucis et umbrae* (1671). Misurò la declinazione magnetica (mediante l'ago) di diverse località come fece il suo allievo Martino Martini (Trento 1614 – Hangzhou 1661), cartografo e figura cardine negli equilibri politici, sul fronte europeo, della missione cinese. Kircher, "Maestro delle cento arti", fu un grande enciclopedista al modo rinascimentale.

Fisico, ma per le implicazioni già volto alle applicazioni, era invece **Francesco Lana-Terzi** (1631 - 1687), il padre dell'aeronautica. Espose le sue teorie rifacendosi agli antichi (ripresero le formule del volume da Euclide e quelle del galleggiamento in un fluido da Archimede) e sfruttando il dispositivo sperimentale di Boyle (la pompa); ebbe enorme popolarità alla Royal Society (Leibnitz ne verificò i conti), il suo testo *Prodromo all'Arte Maestra* (1670) sarà tradotto nel '90 da Hooke; le sue teorie sulla pressione saranno la base per la realizzazione mongolfiera.

Jean Villalpando (1552 – 1608), allievo dell'architetto di Filippo II, Juan de Herrera, fu a sua volta architetto; provvisto di ottime basi di geometria, fu interessato, come altri confratelli, al riscontro/accordo, non privo di vene mistiche², con i testi sacri (in particolare il tempio di Salomone, assai importante nella tradizione); studiò anche la teoria delle proporzioni delle armoniche.

Mario Bettini (1582 – 1657), intellettuale poliedrico, fu grande costruttore di strumenti: il prospettografo (poi perfezionato da Grienberger), il *baculum* che mediante triangolazioni ricava le distanze da un punto irraggiungibile, il *pantometro* usato nel campo musicale. Nella sua opera *Apiaria Universae Philosophiae Mathematicae* (1641), a partire dalle suggestioni matematiche presenti in natura muoveva dall'acustica all'ottica, discuteva metodi di misurazione del terreno (geometria pratica), spaziava dalla descrizione di congegni militari alle illusioni teatrali; è questo un grande affresco di epoca barocca,

²Basti ricordare Copernico, Cardano, Tycho, Della Porta, John Dee, Keplero, Newton.

in cui la scienza si concilia con la meraviglia, l'indagine naturalistica con strumenti di misurazione e considerazioni quantitative.

Leonardo Ximenes (Trapani 1716 – Firenze 1786) entrato nella Compagnia di Gesù giovanissimo, di stanza in Toscana, insegnerà e comincerà, in qualità di geografo di corte, la missione di mappare il Granducato; fu anche ingegnere (bonifiche e strade); costruì strumenti per la misura della velocità delle correnti (ventola e valvola idraulica); accomodò lo gnomone a Santa Maria del Fiore.

Moltissimi altri Gesuiti furono coinvolti nelle scienze a crinale fra esatte ed empiriche; alcuni dei più notevoli sono Johann Evangelist Helfenzrieder (1724 - 1803), ingegnere e idraulico ma anche astronomo, Joseph Liesganig (1719 - 1799), topografo e meteorologo. Questi, ove possibile, usarono spesso metodi rigorosi per affrontare e risolvere i problemi. Eredi in questa loro predisposizione dell'atteggiamento impresso alla geometria pratica dal grande Clavio.

L'ultimo personaggio che richiamiamo ci indirizza verso la prossima sezione: **Joseph Stepling** (1716 Ratisbona – 1778 Praga); astronomo, matematico e fisico, antiaristotelico; fu atomista, sperimentatore, si fece artefice di un laboratorio ed un osservatorio (1751), con strumenti aggiornati, a Praga di cui aveva determinato le coordinate mediante le eclissi del 1733 e 1748. Tradusse la logica aristotelica in formule, avviando l'algebrizzazione della logica classica e quindi la nascita della logica moderna. A Praga, nelle grazie dell'imperatrice Maria Teresa, fu eletto nel 1753 direttore della facoltà di scienze e filosofia. In contatto epistolare con Christian Wolf e Leonhard Euler, fondò su modello della Royal Society un'accademia di scienze che si riuniva mensilmente e di cui fu presidente, e che produsse contributi nelle matematiche pure e applicate.

3.2 Dall'ottica al volto della Luna

Passiamo ora attraverso una serie di personaggi della Compagnia significativi nel campo dell'ottica e dell'osservazione astronomica, enucleandone i contributi ed il ruolo anche al di fuori dell'Ordine. Pare notevole come molti dei contributi portati da questi alle scienze fossero apprezzati in un contesto tanto ostile quale quello inglese: Henry Oldenburg (1618 – 1677) fondatore delle *Philosophical Transactions*, il periodico della *Royal Society*; Robert Boyle (1627 – 1691) chimico e fisico³; Robert Hooke (1635 – 1703) fisico, incaricato degli esperimenti e poi segretario della *Royal Society*, ed infine anche Isaac Newton (1642 – 1726), furono, seppure a volte in polemica, grandi estimatori, almeno sul piano scientifico, dei Gesuiti.

Francesco Maria Grimaldi (1618 Bologna - 1663 Bologna) fu professore di matematica e fisica al Collegio gesuita di Bologna; ottimo osservatore, ottico preciso, uno dei maggiori fisici-matematici nel senso di geometri-fisici, della sua generazione, scoprì e denominò il fenomeno della diffrazione della luce. Fu fra i primi sostenitori della natura ondulatoria della luce proprio in seguito alle sue esperienze⁴, mediante il reticolo di diffrazione. Elaborò una versione geometrica di questa teoria nel *Physico-mathesis de lumine* (1665). Newton conobbe questa opera, attraverso Fabri, e da questa partì con le sue esperienze⁵ di ottica nel biennio 66-67 che rivoluzionarono questa branca del sapere. Le sue scoperte astronomiche sono assai vicine a quelle del gesuita Giovanni Battista Riccioli, autore dell'*Almagestum Novum* (1651), di cui fu assistente⁶. In questa opera compaiono due mappe della Luna (di 28 cm di diametro), opera di Grimaldi, prime a descrivere nei particolari, con abbondanza di nomi tuttora usati (ad esempio

³Fu anche responsabile della Compagnia Inglese delle Indie Orientali e si impegnò nel sostenere il progresso delle missioni.

⁴Si faceva entrare un raggio di luce in una camera oscura, la luce si diffondeva in un cono e incideva su una superficie chiara, interponendovi un oggetto trovò che l'ombra dell'oggetto era maggiore di quanto dovesse essere ed ai bordi aveva delle parti colorate.

⁵Confrontò le deviazioni delle diverse bande di colore nell'attraversare il prisma.

⁶Come contributi personali: "misurò" l'altezza dei monti della Luna e delle nuvole, studiò le macchie solari e notò il fenomeno della librazione, moto apparente della Luna.

quelli degli stessi Padri gesuiti), la superficie del satellite nei suoi crateri e monti (circa 2.700 oggetti vi vengono catalogati). Nel 1640 Grimaldi per conto del collega eseguì esperienze sulla caduta libera, lasciando cadere pesi dalla sommità di una torre e misurando il tempo con pendoli. Ritrovò il risultato già ipotizzato da Galileo che la distanza cresce come i quadrati dei tempi; studiò anche la resistenza dell'aria. Una sua dote essenziale infatti fu quella di ideare, costruire, utilizzare e comporre/assemblare nuovi strumenti di osservazione, qualità molto utile al Riccioli. Sarà apprezzato da Hooke e Newton.

Il collega e gesuita **Giovanni Battista Riccioli** (1598 Ferrara - 1671 Bologna), da parte sua poté beneficiare di una mole enorme/sterminata di informazioni riguardo alle eclissi di Sole e Luna, provenienti dai confratelli missionari di India e Cina, cui si aggiungevano osservazioni di macchie solari e di stelle doppie; riuscì a comporre la descrizione della Luna più ricca per l'epoca. Le sue ricerche astronomiche e geografiche/cartografiche erano tanto accurate quanto ampie rispetto ai contemporanei: fu autore di una sintesi delle conoscenze di geografia, non conclusa, ove incluse, al modo di Tolomeo, latitudini e longitudini di moltissime località; determinò il raggio terrestre e la proporzione delle acque e delle terre sulla superficie terrestre; trattando sempre, al modo gesuita, questi problemi per via geometrica. Perfezionò il pendolo come mezzo di misurazione del tempo, ente di base per ogni esperienza di fisica. Fu in conflitto con Stefano degli Angeli su questioni di meccanica.

Il maestro di Riccioli al Collegio di Parma, in cui insegnò 20 anni, fu **Giuseppe Biancani** (Bologna 1566 – Parma 1624); novizio nel 92, allievo di Clavio al Collegio Romano dal 96 al 99, a Padova conobbe e divenne amico di Galileo; scriveva a Christoph Grienberger, “Amo et ammiro il Galileo non solo per la sua rara dottrina et invenzione, ma anco per l'antica amicizia che già contrassi con lui in Padova, dalla cortesia et amorevolezza del quale restai legato: né credo sia stato alcuno che habbia più publicato, confermato et difeso le sue invenzioni di me, in publico et in privato”⁷. In realtà circa l'esistenza di monti sulla Luna si trovò in disaccordo, ma solo scientifico, con l'amico, oltre che chiaramente nella difesa del confratello Scheiner circa le macchie solari. In generale fu di stampo aristotelico. Autore di una mappa lunare, si deve a lui l'invenzione del termine “canna occhiale”, successivamente eliso in “cannocchiale”, per indicare il telescopio galileiano. In *Aristotelis loca mathematica ex universis ipsius operibus collecta et explicata* (1615) commenta tutti i passi matematici di Aristotele citando anche le esperienze di Archimede sul galleggiamento dei corpi; di tale opera fu bloccata la pubblicazione dalla censura paritaria, quella interna all'Ordine; il censore Giovanni Camerota adduceva la motivazione secondo cui “non sembra né appropriato né utile che i libri dei nostri membri contengano le idee di Galileo Galilei, specialmente quando sono contrarie ad Aristotele”. *Sphaera mundi, seu cosmographia demonstrativa, ac facili methodo tradita* (1620), che, in seguito al processo di Galileo, non fu pubblicato, riportava il vivissimo dibattito cosmologico ed i pareri, oltre che le osservazioni sperimentali, di Copernico, Thyco, Kepler e Galileo; vi affermava poi: “ma che questa opinione [l'eliocentrismo] sia falsa e debba essere rigettata (anche se supportata da migliori dimostrazioni ed argomenti) è diventato tuttavia molto più certo in questi giorni, in cui è stata condannata dalle autorità della Chiesa in quanto contraria alla Sacra Scrittura”⁸. Pur se persuaso che la teoria eliocentrica non fosse vera, fu sempre aperto al dialogo e soprattutto a riportare ciascuna ipotesi. Nell'*Constructio instrumenti ad horologia solaris* si esponeva il metodo di costruzione di meridiane solari.

Torniamo ora al gruppo con base Al Collegio Romano. Successore di Clavio fu, **Christopher Grienberger** (Hall in Tirol 1561 – Roma 1636), inventore della montatura equatoriale capace di compensare il moto di rotazione terrestre nell'osservazione di un corpo celeste. Suo successore come docente di matematiche al Collegio Romano fu Kircher.

Una figura da approfondire sarebbe anche l'allievo di d'Aguilon, **Odo van Maelcote** (Bruxelles

⁷Citazione dalla lettera a Christoph Grienberger del 14 giugno 1611, contenuta nel volume XI p.126 de *Le opere di Galileo Galilei; 1890-1909; Edizione Nazionale; Firenze.*

⁸Citazione da 37, IV, *Sphaera*.

1572 – Roma 1615), difensore fin da subito di Galileo, tenne infatti un discorso elogiativo delle nuove del *Sidereus nuncius* alla presenza di Galileo presso il Collegio Romano. Attivo al Collegio Romano a fianco di Grienberger, e durante i frequenti spostamenti, nel resto d'Europa; sarà anche in contatto epistolare con Kepler (1612 - 1614). Questi furono i discendenti più prossimi di Clavio; da questi ereditarono la curiosità per le nuove scoperte galileiane, mentre questa simpatia sarà del tutto assente negli scienziati della generazione successiva pesantemente segnati dalla condanna del Linceo.

Christopher Scheiner (1575 Wald - 1650 Neiss) durante le polemiche con Kepler usò lo pseudonimo di Apelle; fu in conflitto anche con Galileo avendo scoperto indipendentemente da questi le macchie solari⁹; spiegò la forma ellittica del Sole all'orizzonte per via della rifrazione, scoperta da Grimaldi. Nell'*Oculus* (1619) provò che la retina permetteva la visione; nella *Rosa Ursina sive Sol* (1630) studiò le meridiane/gnomoni e la loro costruzione, espose le sue misurazioni, piuttosto precise, sull'inclinazione dell'asse di rotazione delle macchie solari rispetto al piano dell'eclittica, oltre che la montatura equatoriale usata già dal 20 e perfezionata da confratello Christopher Grienberger. Insegnante di matematica, organizzò, con fine didattico, varie *disputationes* (ad esempio eliocentrismo vs geocentrismo) che furono anche pubblicate. Capì che le immagini del telescopio erano invertite e inserì, rifacendosi alle osservazioni di Kepler, una ulteriore lente a creare il primo telescopio "terrestre" ossia a rifrazione (1615 - 1617). Costruì molti telescopi; in particolare, forse sotto suggerimento di Kepler, usò due lenti convesse (la versione galileiana iniziale aveva una lente concava ed una convessa). Studiò la caduta dei gravi tributando onori al confratello Niccolò Cabeo. Nel 1603 inventò il pantografo, una macchina matematica usata per riprodurre una figura data secondo una scala scelta (permette di compiere trasformazioni omotetiche); questo strumento, elaborato in diverse fogge, sarà inserito anche in dipinti di Rubens. Il suo allievo Johann Baptist Cysat (1587 – 1657) fu il primo a studiare con il telescopio una cometa, quella del 1618, di cui distinse nucleo e chioma.

Niccolò Zucchi (1586 Parma - 1670 Roma) insegnò matematica al Collegio Romano; era stimato, in qualità di costruttore, da Laland per il suo telescopio a riflessione, aveva infatti elaborato una delle prime versioni dei telescopi a riflessione, combinazione di lenti e specchi; nell'opera *Optica philosophia* (1652-1656) compendì le sue osservazioni. Inviato come legato pontificio alla corte dell'imperatore Ferdinando II, incontrò Kepler e ne divenne corrispondente: a lui donerà, per volere del confratello Paul Guldin, uno dei suoi telescopi. Kepler per riconoscenza dedicherà a Guldin proprio il suo ultimo libro. Nel 1616 costruì una struttura in cui era possibile osservare attraverso una lente non l'immagine diretta ma quella riflessa da uno specchio concavo, da questo modello, poco dopo, con aggiustamenti, si ottennero migliori versioni di telescopio come quelli di Gregory e Newton. Mediante il nuovo dispositivo nel 40 osservò la superficie di Marte; Cassini nel 66 ne dedurrà la rotazione del pianeta.

Infine un personaggio la cui fama andò oltre i limiti del contesto cattolico: **Ignace Pardies** (1636 Pau - 1673 Bicetre), insegnante al *Lycée Louis-le-Grand*. Ne *La Statique ou la science des forces mouvantes* (1673), parte di un progetto più ampio, studiò la tensione di un filo flessibile, osservò il fenomeno poi denominato principio di Pardies, per un cavo in sospensione e ripreso poi dagli studi sulla catenaria dei Bernoulli, Leibnitz e Huygens; espose opinioni in antitesi a Galileo; compose anche un *Discours du mouvement local* (1670); approfondì le meridiane nell'*Horologium Thaumanticum Duplex* (1662). Nel *Traité complet d'Optique*, rimasto manoscritto e poi rielaborato dal confratello Pierre Ango (1640–1694), per la prima volta tracciava un parallelismo fra proprietà della luce e fenomeni fisici di chiara natura ondulatoria come suoni e fluidi. Christiaan Huygens affermò, nel *Traité de la Lumière* (1690), di essersi ispirato a Pardies nella tesi che la velocità della luce potesse esser finita. Leibnitz ne aveva grande considerazione e fu molto stimato anche dalla Royal Society di cui fu corrispondente dal continente; fu attento alle esperienze di Newton e questo permise, assieme allo scetticismo di Hooke, di chiarire a questi le sue teorie sui colori e il baconiano *experimentum crucis*. Fu sempre accomodante e mediatore nel

⁹Il suo testo risale al 1611, il primo testo del Linceo sul tema al 1612.

campo filosofico e delle contese scientifiche. Le sue critiche a Newton, in larga parte dovute a Grimaldi, erano che non fosse possibile rivoluzionare la teoria dell'ottica geometrica in modo tanto radicale in base alle sole esperienze nuove sulla diffrazione; con il tempo però accondiscese all'impostazione di Newton che da spirito tanto geniale quanto arrogante affermò: "in the observations of Reverend Fr. Pardies, one can hardly determine whether there is more of humility and candor in allowing my arguments their due weight, or penetration and genius in stating objections"¹⁰. Oldenburg con grande affetto, nel 37, lamentò la sua morte come una grande mancanza nel panorama filosofico per la scienza e per il suo Ordine¹¹.

Il prestigio in cui erano tenuti i Gesuiti risulta dal loro partecipare all'enclave del sapere, alle accademie e alle università, nel loro esser autorità e referente scientifico non solo per la Chiesa. Nei periodici delle stesse accademie, che amplificavano la corrispondenza privata¹², sovente apparivano i loro contenuti o le loro opinioni ad esempio nelle *Philosophical Transactions of the Royal Society*¹³ o nel *Journal des Sçavans* poi *Savants* (entrambi editi a partire dal 1665)¹⁴. I Gesuiti, a differenza dei singoli scienziati però, avevano le loro istituzioni (non solo la rete dei Collegi) e cominciarono a pubblicare le lettere interne dell'Ordine e ad elaborare una forma di comunicazione scritta che informasse ed incuriosisse oltre a scemare le critiche; col fine di rendere espliciti gli affari della Compagnia, nella feroce terra francese, si avviò la pubblicazione delle *Mémoires pour servir à l'histoire des sciences et des beaux-arts*, meglio note come *Journal de Trévoux*, fondate nel 1701 e dirette dai Gesuiti del Collegio di Parigi *Louis-le-Grand*.

Mediante le *Transaction*, organo di amplificazione di conversazioni e missive private, il fondatore Oldenburg¹⁵, Hooke e Boyle¹⁶, oltre le critiche¹⁷ quasi goliardiche, diffusero le preziose scoperte dei Gesuiti cercando di attirarne almeno come corrispondenti, avendone percepito il valore di studiosi; la Compagnia infatti colmava la curiosità in un secolo di novità. L'anima diadica dei Gesuiti nel campo delle scienze era apprezzata: "actually it would have required a special effort to neglect them, because at that time Jesuits were astonishing Europe with their geographical and intellectual discoveries. New lands were still being discovered, people were eager for information about them, and Jesuits were in the forefront of both the exploration and the articulate reporting of their findings. It was obvious that

¹⁰Citato da [Monografie autori] sezione su Pardies.

¹¹Oldenburg un mese dopo la sua scomparsa: "But since the publications of this part of it we understand that he hath been prevented and cut off by an untimely death; being regretted by those that knew his frankness and strong inclinations to promote philosophical knowledge. How far indeed he hath advanced these other parts of his design, and whether those of his Society, in case he hath made good progress therein, will take care to see it published" citato da [Monografie autori] sezione su Pardies.

¹²Si pensi al fatto che Mersenne, il "segretario dell'Europa dotta", intratteneva contatti per via epistolare con praticamente tutti gli scienziati del periodo.

¹³Fondata nel 1660 da privati alimentati dal sogno baconiano di progresso della società mediante la scienza.

¹⁴L'*Académie des sciences* era stata fondata nel 1666 da Jean-Baptiste Colbert (1619 - 1683) sotto iniziativa della Corona.

¹⁵"Especially as those of your celebrated Society (the Jesuits) have the advantage of making, by means of your international correspondence, numerous excellent and useful observations on Nature and the Arts" citato da [Monografie autori] sezione su Pardies.

¹⁶"Among the Jesuits you know that Clavius and divers others, have as prosperously addicted themselves to mathematics as divinity. And as to physics, not only Scheiner, Aquilonius, Kircher, Schottus, Zucchius and others, have very laudably cultivated the optical and some other parts of philosophy, but Ricciolus himself, the learned compiler of that voluminous and judicious work of the "Almagestum Novum" (p.62 vol.4. di Thomas Birch; *The works of the honourable Robert Boyle*; 1744; London). Boyle era stimato per la considerazione che gli tributavano i Padri tanto che John Beale così augurava "I am confident that by your philosophy you have converted these very Jesuits to make some recompense for the destruction they have so long made of mankind, that by their universal commerce, incessant industry, and bottomless purses we may receive useful intelligence and experimental formation from all parts of the world" citato da [Monografie autori] sezione su Pardies.

¹⁷Lo storico gesuita Conor Reilly ha studiato la presenza dei Gesuiti nelle *Transaction* e ha evidenziato come, quando fossero richiamati i risultati dei Gesuiti, fosse necessario in prima istanza scusarsi con il lettore; si chiariva in seguito infatti che pur avendo il fine della diffusione della fede come dell'arricchimento, erano altresì, sovente, ingegni curiosi di filosofia naturale.

their world-wide organization of highly educated men would be in a very favorable position for sending back valuable information to Europe¹⁸.

Restava però la diffidenza legata a motivi religiosi: “during their first century the Jesuits were the only scientific society in existence anywhere. Their astonishing scientific experiments and publications contributed significantly to the growth of science but also proved suasive in establishing rapport with intellectuals otherwise hostile to Jesuits. The *Philosophical Transactions of the Royal Society* apologized to suspicious readers for its numerous articles by and about Jesuit scientists “whose goal it is to propagate their faith [...] but their plentiful correspondence from all parts of the world, their numerous excellent and useful observations on nature [...] make some recompense for the destruction they have so long made of mankind.” Unrepentant for said “destruction” these free spirits executed their remarkably bold and imaginative scientific innovations”¹⁹. La parte simmetrica di questa disamina della Società dei Gesuiti è proprio la nascita e lo sviluppo delle accademie di laici che si andarono ad aggregare in istituzioni libere e nuove rispetto alle forme della Chiesa e degli Atenei. È naturale dunque che specie nei primi tempi, oltre alla competizione, che poi si farà sentire, vi fosse un certo fastidio per istituzioni floride ed antiche da parte delle più giovani aggregazioni scientifiche, ed in definitiva anche una certa aggressività cui comunque i Gesuiti sul lungo termine seppero ricambiare usando tutti i mezzi messi a disposizione dalla Chiesa.

Era innegabile il merito dei Padri e soprattutto la capacità di adattarsi ai mezzi più efficaci del momento e di sfruttarli interamente nelle loro potenzialità: “the Jesuits have had more than their share of enemies but even the bitterest would not deny their mathematical accomplishments. These have, however, been minimized by past historians. The claim, for instance, was made that Jesuits were Aristotelians and therefore were not open to modern geometrical trends tenndenze or that their religious convictions hindered free inquiry. The assumption was that only agnostics are truly free from bias and able to pursue truth with an open mind. [...] [Il loro impegno si esplicitò in] **inventions, innovations, publications, teaching, correspondence and [in] their determination to disseminate geometrical concepts accurately**”²⁰.

Risulta quindi che, sebbene scacciati ufficialmente dall’Inghilterra, i Gesuiti sovente, e non sempre in modo clandestino, vi fecero ritorno, fisicamente o mediante le loro opere, e questo soprattutto proprio per via del loro valore scientifico. Il caso più celebre fu però quello di **Francis Line** (1595 Londra - 1654 Liegi) professore di fisica a Liegi e stimato costruttore di pregevolissime meridiane e fantastici orologi ad acqua; chiamato da Re Carlo II nel 1669 il quale desiderava una meridiana nel suo giardino, si nascose sotto pseudonimo come era uso all’epoca per le persecuzioni religiose (nel 1695 il gesuita Robert Southwell era morto martire), sebbene fosse apprezzatissimo dalla Royal Society. Fu contattato anche da un amico di Galileo per recarsi a Roma e difendere le tesi eliocentriche, ma Galileo non acconsentì. In opposizione, costruttiva, a Isaac Newton (riguardo alle considerazioni sui colori) e Robert Boyle (circa il vuoto), fu difensore di Gregorio di San Vincenzo. Boyle gli suggerì di vincere/superare le sue opinioni scolastiche (*horror vacui*) mediante la sperimentazione baconiana. Il dialogo fu onesto e leale da entrambe le parti e portò Boyle stesso, in seguito molto amichevole con i Gesuiti, alla formulazione precisa della legge di Boyle. Newton riteneva, a ragione, la luce composta di raggi/onde di diverse tipologie (frequenza) o rifrangibilità, con il prisma affermava di riuscire a distinguerne le componenti; Line si trovò in disaccordo seguendo le critiche elaborate dal Pardies, che rifacendosi alle teorie di Grimaldi e Hooke, si era rifiutato di abbandonare una teoria ancora ragionevole e soddisfacente alla luce di una sola esperienza. Cercò un accordo, tutto gesuita, fra Cartesio e lo Stagirita. Notevole fu anche la critica all’esperimento del prisma di Newton da parte di Louis Bertrand Castel (1688 - 1757); le sue osservazioni saranno riprese

¹⁸Sezione su Pardies in [Monografie autori].

¹⁹Sezione su Line in [Monografie autori].

²⁰Da introduzione di [Raccolta].

presentati nella mappa del Grimaldi²²: Tacquet (non indicato: si trova fra Menelao e Plinio, nel mare Serenitatis, fra III e IV). In V Petavius (da Denis Pétau), Riccius (da Ricci). In VI Bettinus (da Mario Bettini), Blancanus (Giuseppe Biancani), Cabaeus (da Niccolò Cabeo), Cysatus (da Johann Baptist Cysat), Clavius, Furnerius (da George Fournier), Grienberger (Gruemberger), Kircher, Malapert (da Charles Malapert), Moretus (da Theodorus Moretus), Scheiner, Schoemberger (da Georg Schomberger), Simpelius (da Hugh Semple), Tannerus (da Adam Tanner), Zucchius (da Zucchi). In VII Zupus (da Giovanni Battista Zupi). Fra VII e VIII Billy (da Jacques de Billy). In VIII Grimaldus (da Grimaldi), Ricciolus (da Riccioli), Rocca (da Giovanni Antonio Rocca, solamente allievo dei Padri), Sirsalis (Gerolamo Sersale). I crateri dedicati a Padri vissuti dopo la compilazione della mappa sono: Boscovich, De Vico (da Francesco de Vico), Fényi (da Gyula Fényi), Hagen (da Johann Georg Hagen), Hell (da Maximilian Hell), Kugler (da Franz Xaver Kugler), Mayer (da Christian Mayer), McNally (da Paul Aloysius McNally), Rodés (da Luis Rodés), Secchi (da Angelo Secchi), Stein (da Johan Willem Jakob Antoon Stein).

3.3 Verso l'Analisi: gli eredi di Archimede

Vi sono già così tante cose sicure su cui lavorare, che non v'è alcun bisogno di affaticarsi intorno a cose incerte.

Simon Stevin citato da p.79
[Storia della scienza].

Se nel capitolo precedente come nei due successivi la figura centrale attorno a cui si costruisce il pensiero matematico è Euclide con i suoi *Elementi*, in questo svetta una figura che da sempre ha attratto i matematici, di certo uno fra i più grandi: Archimede da Siracusa.

3.3.1 Centri di gravità, la prosecuzione di un disegno

Infinito ed infinitesimo²³, continuo e variazione furono temi cari ai medievali, assai sottili nello studio della dinamica ben oltre i dettami aristotelici; solamente con la riscoperta dei classici, ed Archimede per primo, si rinnovò però una elaborazione puramente matematica del problema che anzi si pose in forte discontinuità con i frutti scolastici. Filtravano dai commenti le prime suggestioni ed interpretazioni infinitesimali dei testi archimedei, quasi alla ricerca di quel *Metodo*, non ancora scoperto; queste considerazioni saranno ubiquie nella scuola italiana sia da un punto di vista filosofico (vuoto, atomismo,

²²Per le coordinate esatte vedi [Luna], come mappa <http://www.arcturus.len.it/>.

²³Assai cari ai teologi della rinascenza (Cusano, Bruno), come al misticheggiante Kepler, furono temi frequentati fin dalla scuola pitagorica con la scoperta dell'irrazionalità di rapporti, l'incommensurabilità: le parti più problematiche temporaneamente esiliate/sospese, già in Euclide indussero uno smembramento della matematica che per Pitagora era, più estesamente, la forma di linguaggio del mondo, ne nacque una frattura fra geometria (I-IV, VI, XI-XIII), aritmetica (VII-IX), teoria delle proporzioni (V) e studio dei numeri irrazionali (X): la matematica divenne, spesso, la sola geometria dove l'irrazionalità anche se presente non era evidente, la si poteva trattare senza alcun paradosso. Parimenti nel mondo greco, salvo qualche tentativo geniale, dovuto proprio ad Archimede, non ci fu mai una trattazione unitaria che confrontasse universo curvilineo e rettilineo tanto che anche nella cosmologia aristotelica i movimenti curvilinei erano i moti naturali degli astri e quelli rettilinei del mondo sublunare.

continuità²⁴, infinito²⁵ attuale e potenziale²⁶, infinitesimo²⁷, confronto di grandezze in Galileo) sia in ambiti più tecnici (indivisibili in Cavalieri²⁸ e Torricelli).

Le traduzioni di Archimede produssero ben presto un dialogo vivissimo ed originale con il siracusano, specie in Italia e in Olanda: Commandino nel 1565 pubblica un'opera sui centri di gravità che ripercorre un'asserzione di Archimede, mostrata con infinitesimi solo all'interno del *Metodo*. Commandino si serviva del tradizionale metodo di esaustione per dimostrarla; questo però attesta un'affinità profonda che segnerà tutto l'esordio del Calcolo. La sua *Centrobaryca* si poneva come corrispettivo del programma archimedeo: nell'opera determinò i centri di gravità di piramidi, coni (anche troncati) e paraboloidi di rotazione senza riuscire nel caso degli iperboloidi ed ellissoidi di rotazione. Al medesimo tema era interessato anche Francesco Maurolico il cui *Archimede* (1685) rappresentò un altro e ulteriore passaggio nella diffusione, commento e rielaborazione degli scritti prima e poi del pensiero/metodo di Archimede. Con **Simon Stevin** (italianizzato in Stevino) (Bruges 1548 - Aja 1620) abbiamo un primo allontanamento dai metodi classici²⁹ di cui pure era un assoluto esperto: preferì le dimostrazioni dirette a quelle per assurdo; se doveva compiere approssimazioni usava opportunamente o figure inscritte o circoscritte ma non entrambe. Studiò, sotto ispirazione di Archimede, i centri di gravità di figure rettilinee e curvilinee come il segmento parabolico³⁰; intese il triangolo come formato da un numero infinito di parallelogrammi ed ove la matematica greca pretendeva una dimostrazione per assurdo, nel Nostro abbiamo già il salto: se la differenza può esser resa piccola a piacere, allora non sussiste alcuna differenza; concludeva poi nella determinazione dei centri di gravità facendo ricorso a ragioni di simmetria come già Archimede. Nonostante ciò, Stevino, da vero allievo del Siracusano, fu il primo ad ammonire che, come nel caso dell'infinito, mai usato in atto, era necessario rifarsi al paradigma greco: le dimostrazioni matematiche dovevano esser in linguaggio geometrico, quanto si otteneva per via di analogia, "con i numeri", erano

²⁴Nei *Discorsi e dimostrazioni* si parla di superfici e corpi come "composti di infiniti atomi non quanti" citato da p.148 [Storia della scienza].

²⁵Sempre nel testo di Galileo, chiedendosi se le infinità dei punti di due segmenti disuguali siano paragonabili ed in che termini, compare quella che sarà assunta come caratterizzazione degli insiemi infiniti, e poi nella teoria dei transfiniti di Cantor come criterio di confronto, ossia la possibilità di instaurare una corrispondenza biunivoca fra tutto l'insieme (ad esempio i naturali) ed un suo sottoinsieme proprio (i numeri quadrati); a ragione il Pisano ammonisce che non si debbano imporre al caso infinito proprietà del finito: "gli attributi di eguale, maggiore e minore non haver luogo ne gl'infiniti, ma solo nelle quantità terminate" (citato da p.150 [Storia della scienza]); ammetteva infatti che a "discorrere intorno a gl'infiniti" si producono "maraviglie" e paradossi (citato da p.148 [Storia della scienza]).

²⁶Pensando l'infinito continuo come indefinitamente divisibile ("niuna delle tali loro [quelle operate dai peripatetici] divisioni esser l'ultima", citato da p.150-151 [Storia della scienza]) afferma che per divisioni successive non si giunge mai ad una conclusione ("bene l'ultima e altissima esser quella, che lo risolve in infiniti indivisibili", citato da p.151 [Storia della scienza]) se non concependo la procedura in atto ("tutta la infinità in un tratto solo", citato da p.151 [Storia della scienza]).

²⁷"Ricordiamoci che siamo tra gl'infiniti, e gl'indivisibili, quelli incomprendibili dal nostro intelletto finito per la lor grandezza, e questi per la lor piccolezza" (citato da p.149 [Storia della scienza]); Cartesio osserverà poi malevolo che tuttavia il Pisano "non tralascia di parlarne come se lo comprendesse" (citato da p.149 [Storia della scienza]).

²⁸Galileo stesso ammetteva di aver tratto moltissimi spunti dal suo allievo matematico.

²⁹Per questioni lavorative, essendo stato fin da giovane contabile, rimase sempre molto incline alle applicazioni: nel 1585 diffuse oltre alla traduzione in francese di Diofanto (primi quattro libri), la *Practique d'arithmétique* in cui compariva un metodo per il calcolo degli interessi; nella medesima raccolta si andava poi ad aggiungere *La disme*, opuscolo di sette pagine, utile "a compiere solo con numeri interi, senza frazioni, tutti i calcoli che si presentano negli affari degli uomini". Qui i numeri decimali (pur non essendoci ancora la virgola) erano ordinati, con segnaposti numerici, in modo tale poter compiere le operazioni in modo più semplice: di fatto era la notazione posizionale. Anche nel campo della geometria però esporterà l'appello a considerazioni numeriche: "egli integra la "dimostrazione matematica" di proposizioni con una "dimostrazione mediante numeri" suggerita, forse, da recenti lavori italiani nei campi dell'algebra e della misurazione, e incoraggiata dallo scarso interesse in Olanda per la geometria - a favore dell'aritmetica - durante il XVI secolo" [Storia del calcolo] p.105-106.

³⁰Nel caso del centro di gravità del conoide, già studiato da Commandino, mediante una progressione geometrica di ragione $\frac{1}{4}$ ripercorre quanto fatto da Archimede nella quadratura della parabola con una serie geometrica di ragione $\frac{1}{4}$ entrambi però non considerarono i due oggetti come effettivamente infiniti: Archimede bloccò la serie e ne stimò il resto/errore come trascurabile, Stevino adottando il concetto aristotelico di potenza disse che l'errore poteva decrescere a piacere.

delle suggestioni³¹.

Non fu solo geometra: nell'*Arithmétique* (1585) riprese la tradizione algebrica italiana aggiungendovi contributi sorti da problemi pratici e proposte, sulla base di sperimentazioni numeriche, una sorta di teorema di Bolzano per la ricerca, o l'approssimazione, di radici di polinomi. L'attenzione per la pratica³² sarà costante nella sua produzione che difatti era in volgare e si rivolgeva ad artigiani, commercianti e non solo³³. Nel suo *Traité d'optique* fu il primo a risolvere in alcuni casi particolari il problema inverso della prospettiva, ovvero data la figura iniziale e la sua proiezione porla nello spazio rispetto all'osservatore e determinare il centro di proiezione. Era copernicano. La notorietà di Stevino fu però relativamente scarsa, la sua eredità sarà accolta in particolare nei Paesi Bassi.

3.3.2 Un Collegio di avanguardia

I Collegi furono una forma di presenza territoriale importante: per le proposte didattiche (*Messina*, *Coimbra*), per il dialogo scientifico nelle terre protestanti (*Praga*³⁴ e *Vienna*), per gli allievi che ne uscirono ed il prestigio in cui erano tenuti dai potenti (*La Fleché* e *Trinité* a Lione); il Collegio Romano fu significativo per tutti questi motivi, innovativo, vicino al nucleo della Chiesa, addestrava i migliori ingegni d'Europa a servire il fine della Compagnia. Un caso esemplare però per la matematica fu quello della scuola d'eccellenza di Anversa nel cui *curriculum* si diede fin da subito enorme spazio alle scienze. Gli allievi, diretti o indiretti, di questo progetto sono fra i più significativi nel primo periodo dell'Ordine e fra i più profondi nella chiarificazione del rapporto fra geometria classica ed infinitesimi, e dunque dei fondamenti dell'Analisi. Del fondatore del progetto, François d'Aguilon, si è già parlato; indaghiamo ora la prima generazione di allievi per poi indirizzarci al primo grande maestro e forse fra i più profondi geometri del XVII secolo nella Compagnia: Gregorio di San Vincenzo.

Molto profondo e propositivo fu l'allievo di Gregorio di San Vincenzo, **André Tacquet** (Anversa 1612 - Anversa 1660); questi insegnò matematica a Lovanio e Anversa e divenne famoso in tutta Europa³⁵, apprezzato ad esempio da Henry Oldenburg, editore delle *Philosophical Transactions* della Royal Society³⁶. Gli *Elementa Geometria* (1654) e l'*Arithmetica theoria et praxis* (1656) furono usati come libri di testo da Roberval, Pascal e Fermat, tradotti in italiano ed inglese oltre che ristampati con costanza per un secolo.

Fu un iniziatore delle riflessioni sul calcolo (concetto di infinito ed infinitesimo) e fu fra i molti che riuscirono a conciliare i metodi antichi di tipo geometrico e logico (di esaurimento) con procedure automatiche/algoritmiche ed algebriche (limiti, per come intesi da Wallis) oltre che a prefigurare il

³¹“Forse la principale ragione che fece restare inespressa per quasi due secoli la base logica del calcolo fu il tentativo di rendere alcuni concetti fondamentali mediante la geometria piuttosto che con strumenti aritmetici, un atteggiamento ascrivibile, ancora più che a Stevino, ai suoi successori. Occorre ricordare, tuttavia, che sebbene la base logica del calcolo sia aritmetica, la nuova Analisi originò in buona parte da indicazioni [e problematiche] attinte alla geometria” p.106-107 [Storia del calcolo].

³²La meccanica sarà per lui un interesse sincero: studierà la caduta libera (con Ugo Grozio) e, nel 1586, l'equilibrio su un piano inclinato; si pensi alla “corona di sfere di Stevino”; in questo caso Stevino stesso ammette, in quanto *fisicamente* (per via dell'attrito e della resistenza dell'aria) impossibile l'esistenza del moto perpetuo, che il sistema sia anche *matematicamente* in equilibrio.

³³Lo attestano i suoi testi: *De Beghinselen der Weeghconst* (1586) ovvero sull'arte del pesare; *De Havenvinding* (1599) ove ci si occupa della determinazione della longitudine, costruzioni di fortificazioni, dighe ed idrostatica; a lui si deve anche un congegno (carro a vele) che, costruito per il principe d'Orange, fece spettacolo.

³⁴A tal proposito non è chiaro l'influsso, scientifico e per formazione, dei Gesuiti su Kepler che fu sempre un loro simpatizzante.

³⁵Fu in contatto con Christian Huygens come del resto della Faille che era in corrispondenza anche con Michael Florent van Langren.

³⁶Oldenburg definì l'*Opera omnia* (1669) “being an account of one of the most considerable volumes of mathematics extant, we hope we may be the better excused for its prolixity” *Philosophical Transactions of Royal Society*, vol 3, p. 869-876.

senso profondo dell'analisi infinitesimale: il teorema fondamentale del calcolo che avrebbe permesso di aprire le vie, parallele, alle teorie dell'integrazione (quadratura) e della derivazione (tangenti). Da sempre l'infinito era stato trattato con timore dai matematici e dai filosofi greci; nel mondo cristiano era divenuto il tipico attributo di Dio³⁷. Sebbene fosse concesso che il moto³⁸ di un punto potesse formare una linea/curva (approccio dinamico), da Aristotele a Tommaso l'infinito *in atto* era stato escluso come anche il fatto che una linea continua fosse effettivamente composta da infiniti punti discreti, parti appunto indivisibili/atomiche. L'approccio dinamico (anche per aree e volumi) è sfruttato in *Cylindricorum et annularium libri IV* (1651).

Fu, a detta di Boyer³⁹, poliedrico e pragmatico quanto Torricelli, nell'usare differenti approcci al metodo degli infinitesimi ad esempio nei *Cylindricorum et annularium* sono presenti 4 dimostrazioni⁴⁰ che il volume di una sfera è $\frac{2}{3}$ di quello di un cilindro la cui base sia un cerchio massimo della sfera e la cui altezza sia uguale al diametro della sfera; il risultato era già stato trovato da Archimede nel *Metodo* oltre che da Valerio e Kepler. Questo pezzo di bravura era volto anche alla maggiore comprensione/persuasione del risultato; in matematica risulta infatti sostanziale non solo l'intuizione del risultato ma anche la via percorsa, gli strumenti utilizzati, i ragionamenti seguiti; sebbene risulti la parte più ostica, la dimostrazione di ogni passaggio temprava l'edificio della matematica e permette, a costo di procedere con lentezza, una relativa certezza e una certa solidità della teoria.

Torricelli al pari dei contemporanei, pur se euristicamente persuaso degli indivisibili, nei suoi testi, per evitare polemiche, dava risultati anche mediante prove geometriche; Tacquet al contrario non era convinto dal metodo di Cavalieri: non lo riteneva certo né geometrico⁴¹, non pensava che la sfera fosse composta di infiniti cerchi né che una figura solida potesse esser formata dal flusso continuo, o moto, di una figura piana; affermava anche che dai rapporti sugli indivisibili di un oggetto non si poteva inferire nulla circa l'oggetto stesso. Infatti, esponente della vecchia scuola, del "metodo degli antichi", Tacquet considerava un oggetto (grandezza geometrica) come composta unicamente da grandezze omogenee, ossia di uguale dimensione, e non da parti eterogenee, ovvero da parti di dimensioni inferiori come invece era per Cavalieri; accettava cioè gli infinitesimi di Kepler ma non gli indivisibili di Cavalieri e considerava il

³⁷Cantor elaborò la sua teoria dei numerali transfiniti confrontandosi con il gesuita, non matematico, Johann Baptist Franzelin. In Struik, *A concise history of mathematics*; 1948; vol 2; p. 88 si delinea un'analogia, per lo sfondo teologico (specificatamente scolastico in riferimento alle nozioni di infinito in atto-potenza/dinamico), fra Cavalieri, Gregorio, Tacquet da una parte e Bolzano e Cantor dall'altra. Pascal, ingegno teologico inquieto, seppure in sintonia con le critiche agli infinitesimi disomogenei non concorderà con Tacquet circa le nozioni di finito-infinito. Kepler, partendo da Stevino e Valerio, sotto le malie di Cusano, elaborerà i primi procedimenti integrali oltre che di massimo e minimo nella *Doliometria*: "Keplero seguì Nicola Cusano nel ricorso a un vago "elemento di continuità" tale da smussare le differenze tra un poligono e un cerchio, tra un'ellisse e una parabola, tra il finito e l'infinito, tra un'area infinitesimale e un segmento" p.113 [Storia del calcolo].

³⁸Newton nel *Tractatus de quadratura curvarum* risalente al 1676 e pubblicato nel 1704 affermava: "io considero qui le quantità matematiche non come costruite da parti molto piccole, ma come descritte da un moto continuo. Le linee sono descritte, e quindi generate, non per apposizione di parti, ma dal moto continuo dei punti; le superfici dal moto delle linee; i solidi dai moti delle superfici" (citato da p.424 [Kline]). Questo per quanto riguarda i fondamenti; ma anche nella pratica Newton trasse dalla dinamica ispirazione per elaborare procedure effettive di calcolo come il metodo delle flussioni.

³⁹Si pensi allo sforzo di virtuosismo del *De dimensione parabolae* del Faentino nel dimostrare un teorema di Archimede e di Valerio, la quadratura della parabola, a suo dire argomento "trito", con 11 dimostrazioni per indivisibili ("*per novam indivisibilibum geometriam pluribus modis absoluta*") e 10 per esaurizione ("*more antiquorum absoluta*"); fu in questo un comunicatore migliore di Cavalieri oltre che molto più spigliato nell'applicarne i risultati (ad esempio ricavò anche al modo degli antichi, il solido di rotazione ottenuto facendo ruotare un'iperbole attorno all'asintoto verticale, infinitamente lungo ma di volume finito, già scoperto da Fermat, Roberval e Oresme); sebbene a lui si rifacesse nel metodo geometrico, riuscì a colmare il salto logico di Valerio fra l'affermazione "la differenza fra le figure rettilinee circoscritte ed inscritte può esser piccola a piacere" e "la figura curvilinea iniziale [approssimata per eccesso e difetto] differisce da queste per una quantità trascurabile".

⁴⁰Offre due prove tramite figure inscritte e circoscritte e due con indivisibili.

⁴¹A questi si opponeva un difensore di Cavalieri, Barrow, che riguardo al metodo degli indivisibili affermava che "nel maggior parte dei casi è forse il più rapido ed efficiente di tutti e non il meno certo e infallibile" citato da p.187 [Storia del calcolo].

metodo di esaustione, per lui baluardo di sicurezza, lecito solo nel primo caso. Rimase critico dei metodi infinitesimali⁴² in cui si usavano, con spregiudicatezza, quantità eterogenee: “se egli avesse cercato di conciliare i due punti di vista con l’impiego della parola “esausto” nel suo senso letterale (cioè in termini di teoria dei limiti), la sua opera avrebbe potuto contribuire a chiarire il metodo degli indivisibili che gli studiosi continuavano utilizzare non perché ne comprendevano pieno significato, quanto perché consentiva loro di pervenire a risultati corretti”⁴³. Anche se allievo di Gregorio, di cui si sentono gli echi circa le nozioni infinitesimali, non riuscì a trarre le ultime conseguenze dalla sua opera, non tentò una sintesi fra gli approcci allora di moda e che effettivamente parevano in antitesi e contraddittori. Rimangono solo accennati gli appelli a metodi aritmetici, esclusi/rimasti in ombra rispetto a quelli geometrici; la via che si sarebbe poi rivelata la più agevole al Calcolo era stata intuita da pochi. Fu per certi versi piuttosto moderno in quanto meno ancorato alle procedure geometriche⁴⁴ di Gregorio. Nell’*Arithmeticae theoria et praxis* (1656) formulò, al modo del maestro, il paradosso di Achille con progressioni geometriche ed osservò che se, in una progressione infinita, i termini decrescono proporzionalmente, il termine più piccolo diventa trascurabile (“*minimus terminus evanescat*”): era già presente in nuce un’idea di limite di successione cui John Wallis nell’*Arithmetica infinitorum* avrebbe dato una forma più chiara.

Alla ricerca della quadratura del cerchio, addestrato alla scuola di Archimede, Clavio e Valerio, si avventurò, al pari del maestro Gregorio, **Charles della Faille** (Anversa 1597 – Barcellona 1652). Nei *Theoremata de centro gravitatis partium circulis et ellipsis* (1632) studiò il centro di gravità di sezioni di cerchio; al proposito Christiaan Huygens scriveva a Gregorio: “Il tuo studente (della Faille) supera il tuo collega, Paul Guldin” in quanto “Archimede ha inventato questo [il concetto di centro di gravità, essenziale per tutti gli allievi di Gregorio] ma della Faille l’ha padroneggiato”. Gregorio, appena l’allievo morì in Spagna, si fece spedire le sue note per conservarle, essendo a conoscenza del valore dell’autore.

Un altro Collegio fondamentale fu quello di *Trinità* a Lione: gestito dai Padri dal 1565 al 1762, sarà un fulcro gesuita in Francia⁴⁵. Vi studierà Gaspard Monge (1746 – 1818) studioso di curve e superfici nello spazio; Thomas Fantet de Lagny (1660 – 1734) autore di teoremi sulla convergenza di serie e calcolatore attento⁴⁶ oltre che elaboratore di tavole trigonometriche in notazione binaria; l’astronomo Joseph Jérôme Lalande (1732 – 1807) che non poté diventare gesuita per opposizione dei genitori e che pose le basi per il problema dei tre corpi. Veniamo ora a coloro che frequentarono il Collegio da interni.

Honoré Fabri (Ain 1607 - Roma 1688), primo di molti famosi docenti di matematica/fisica/astronomia del Collegio della Trinità di Lione; ebbe come studenti Pierre Mousnier, Francois de Raynaud, Jean-Dominique Cassini e Philippe de La Hire⁴⁷. A guida di un circolo di matematici⁴⁸, rimase in contatto con Gassendi, Leibnitz, Mersenne⁴⁹, Descartes, Huygenes padre e figlio, Claude Dechaes, Berthet, Gilles Personne de Roberval ed il gesuita Claude François Milliet Dechaes⁵⁰. A Roma conobbe Lorenzo

⁴²Assieme a Guldin criticherà l’uso degli indivisibili di Stefano degli Angeli (Venezia 1623 – Padova 1697), il quale sarà in polemica, nel campo della meccanica, con Riccioli. Gesuita prima e poi prete secolare, allievo di Cavalieri, degli Angeli fu fra i pochissimi in Italia a diffondere il metodo degli infinitesimi; a Padova ebbe come allievi Isaac Barrow e James Gregory, fra i fondatori dell’Analisi in terra inglese.

⁴³p.144 [Storia del calcolo].

⁴⁴A Pascal, al pari di Gregorio, non viene riconosciuto il meritato ruolo nell’elaborazione del Calcolo, questi infatti ripropose in veste antica e per nulla algebrica, risultati sì nuovi (integrazione per parti); era però assente una sufficiente coscienza nel fulcro dell’Analisi: il concetto di limite; ai contemporanei tuttavia era noto il valore di entrambi (Leibnitz a Jakob Bernoulli nel 1703).

⁴⁵Sebbene i Padri vi siano stati scacciati poiché uno studente aveva attentato a Enrico IV ed alcuni degli studenti fossero stati linciati.

⁴⁶Nel 1719 mediante la serie di Gregory per l’arcotangente calcolò π fino a 120 decimali (solo 112 risultano corretti)

⁴⁷Carl Boyer, in [Storia della matematica] p.424, lo definisce “l’unico matematico di un certo livello in Francia” dopo la scomparsa di Desargues, Pascal e Fermat.

⁴⁸Compose un simposio con de La Hire, Cassini, Deschaes, i due Huygens, Leibnitz, Descartes e Mersenne.

⁴⁹Il quale lo dirà “un vero gigante nella scienza”.

⁵⁰Questi ultimi due furono entrambi traduttori in francese di Euclide. Il gesuita, autore del *Cursus seu Mondus Mathematicus*, fu attento insegnante, maestro di navigazione, genio militare, filosofia e teologia in vari Collegi francesi fra cui quello

Magalotti (studente anch'egli presso i Padri) e Orazio Grassi; fu eletto, nel 1657, corrispondente dell'Accademia del Cimento. Scopri la circolazione del sangue indipendentemente da William Harvey. Ebbe come temi di ricerca argomenti piuttosto caldi al tempo: eliocentrismo⁵¹, anelli di Saturno, teoria delle maree (facendo ricorso alla Luna), magnetismo, ottica⁵², cinematica⁵³. In matematica si concentrò sull'uso degli infinitesimi⁵⁴ nei casi del continuo; fu uno dei primissimi ad appropriarsi e a far uso del Calcolo nella fisica: dimostrò, in modo teorico, l'osservazione che i gravi, nel vuoto, hanno uguale tempo (e velocità) di caduta, osservazione dovuta a Galileo che a sua volta era stato interessato al tema per merito di un altro gesuita: **Niccolò Cabeo**⁵⁵ (Ferrara 1586 – Genova 1650). Ebbe l'ambizione di inquadrare la fisica in una prospettiva geometrica. Fu anche esperto geometra proiettivo (sarà ripreso da de La Hire), le sue teorie diverranno pratica dei pittori, europei e non, alla corte imperiale cinese.

3.3.3 Il nuovo Archimede

Veniamo ora ad uno dei maggiori matematici gesuiti che, insieme a Clavio, fu fra quelli maggiormente ascoltati, già sul breve e medio periodo⁵⁶.

Luca Valerio (Napoli 1552 - Roma 1618), unitosi alla Compagnia a Roma nel 1570, fu allievo di Clavio; nel 1580 per ragioni personali uscì dall'Ordine; collaborò dal 1591 in poi come insegnante accanto ai Padri al Collegio Greco di Roma. Dal 1601 fu lettore di matematica alla Sapienza. Nella prima opera, *Subtilium indagacionum liber* (1582), ricorre al filo a piombo per la quadratura, rivendicava infatti l'uso del “*perpendicularum*” come lecito; non accettava di denominarlo strumento meccanico in quanto naturalmente⁵⁷ legato al problema di cui si cercava la soluzione; in quest'opera inoltre si oppone tanto ad Aristotele quanto a Stevino affermando che sia possibile confrontare linee rette e curve (“*datae cuiusquae curvae, linea recta aequalis esse potest*”). Il ricorso a metodi meccanici verrà meno nella maturità quando, apprezzata la teoria delle grandezze (V di Euclide), affermerà che questa è “la via regia” che, “con rigore e generalità”, conduce con sicurezza, e un poco di tempo, ad “una gran parte della geometria (e assai difficile)” e che sarebbe ardua da affrontare diversamente. Autore del *De centro gravitatis solidorum* (1604), allenato ad Archimede, giunse alla determinazione dell'area determinata fra arco di curva ed una corda; tentò di evitare la riduzione all'assurdo elaborando metodi generali

di Trinità.

⁵¹Pur se appartenente al *Sant'Uffizio*, si espresse, riguardo al moto della Terra, a favore di una interpretazione allegorica della scrittura, qualora fossero state fornite prove della realtà dell'ipotesi copernicana. La sua difesa nel caso di Galileo gli procurerà 50 giorni di reclusione da parte di papa Alessandro VII, cui solo Leopoldo II riuscì a porre fine; nonostante ciò, nei suoi *Dialogi physici* (1665), intitolò un capitolo “*de motu terrae*”.

⁵²Ebbe la prima intuizione che il cielo sia blu a causa della dispersione della luce. Newton affermò che venne a sapere degli insegnamenti sulla diffrazione del Grimaldi a partire dai suoi scritti.

⁵³Heilbron in *Honoré Fabri, in Electricity in the 17th and 18th centuries: a study of early Modern physics*; 1979; University of California Press p.195: “Leibniz lo mise al fianco di Galileo, Torricelli, Stenone e Borelli [quest'ultimo pure un gesuita] per i suoi studi sull'elasticità e sulla teoria delle vibrazioni, e del solo Galileo per il suo sforzo di “razionalizzare la cinematica sperimentale”; fu in polemica con Borelli sul tema “se un sasso lanciato orizzontalmente tocchi il suolo in un tempo più breve rispetto alla semplice caduta”.

⁵⁴Il suo metodo per la quadratura della cicloide fu importante per il giovane Leibnitz.

⁵⁵Entrato nella Compagnia da novizio nel 1602, allievo di Giuseppe Biancani, amico di Giovanni Battista Baliani, di questi, nel suo commento alle *Meteore* di Aristotele, difese la priorità nella scoperta della legge di caduta dei gravi in antitesi a Galileo di cui rimase, per tutta la sua carriera, detrattore. Nella *Philosophia magnetica* (1617) analizzò i fenomeni elettrici e magnetici.

⁵⁶Gregorio di San Vincenzo a parte poche, ma notevoli, eccezioni (Leibnitz) fu a lungo ignorato; parimenti di Saccheri si perse la memoria per un secolo.

⁵⁷Torricelli circa il metodo indivisibili “il quale è un vero modo scientifico di dimostrare, diretto, e per così dire naturale” (citato da [Storia della scienza] p.157); rivendicava in egual misura un ampliamento delle possibilità di costruzione come di dimostrazione. Anzi ribaltava la questione; infatti il metodo alla greca, da lui usato per accondiscendenza all'uditorio, “è bensì più lungo, ma non per questo, secondo me, più sicuro” (citato da [Storia della scienza] p.157); ormai incrinato, scricchiolava un metodo che, tanto ristretto, non era stato proprio, ed unico, neppure degli antichi.

per ovviare alle tediose verifiche in ogni singolo caso, frequenti nelle dimostrazioni di tal fatta. Fu questo un progresso rispetto al metodo dimostrativo greco che in tal caso rimaneva molto manuale e non aveva elaborato alcun meta-teorema in modo da evitare la casistica tediosa delle doppie⁵⁸ riduzioni ad assurdo di Archimede. La sua produzione, sebbene meno ampia/vasta per prospettive di quella di Stevino, sarà importante sia per le quadrature che per lo studio dei centri di gravità, primi fra tutti per Galileo e Cavalieri. Pur rimanendo assai vicino ai canoni classici, ben aderente all'incedere archimedeo, al pari di Stevino, ispirato dalle opere di Commandino sui centri di gravità, tentò una generalizzazione ed un raffinamento della procedura archimedeica di approssimazione di una parabola con parallelogrammi inscritti e circoscritti la cui differenza fosse piccola a piacere (fatto però non dimostrato), da qui al ritenere che anche l'area curvilinea fosse approssimata dalle figure rettilinee Valerio compì un salto importante, ma non del tutto apprezzabile giacché, ancorato ancora fortemente ad un piano geometrico, a noi piuttosto alieno nel campo dell'Analisi⁵⁹, non era riuscito a distinguere in modo chiaro l'area della figura curvilinea come "limite" delle figure rettilinee approssimanti all'aumentare di queste. Effettivamente erano fondamentali rappresentazioni grafiche delle procedure infinitesimali che facessero leva proprio, specie nei primi periodi a cavallo fra geometria e Calcolo (ossia nell'interregno del pre-calcolo), sull'idea di approssimazione mediante figure rettilinee inscritte e circoscritte all'aumentare del numero, e dei lati, di tali figure approssimanti (ad esempio parallelogrammi nel caso piano); tale tecnica, piuttosto intuitiva, quanto delicata, era stata praticata nella geometria classica, anche prima di Euclide quando ancora si azzardavano/tentavano confronti fra rettilineo e curvilineo. Tuttavia mancava ancora una aritmetizzazione coerente dei concetti geometrici che in tal senso erano ancora tutti archimedei; questo era l'ultimo scatto che avrebbe portato al calcolo vero e proprio⁶⁰. Valerio in tal senso aleggia nella sponda più tradizionalista, geometrica, dei vari preparatori del concetto di limite; faceva riferimento ancora, in modo ambiguo, al concetto di estensione cui però non corrispondeva un valore numerico o operazioni algebriche⁶¹; le operazioni infinite rimanevano potenziali e non effettive; le stesse aree dovendo avere un denotato geometrico non potevano essere trascurabili; in modo simmetrico il dire che due figure risultavano di eguale estensione corrispondeva ad affermare che per ogni grandezza fissata la differenza

⁵⁸Per dimostrare l'uguaglianza di due quantità era necessario mostrare che l'una non fosse né maggiore né minore dell'altra, questo conduceva a due diramazioni aggiungendo, all'uopo, come ipotesi supplementare rispettivamente che una grandezza fosse maggiore ($A > B$) o minore dell'altra ($A < B$), la conclusione in entrambi i casi doveva esser una contraddizione. Con il formalismo logico poiché $\neg(A > B) = (A \leq B)$ e $\neg(A < B) = (A \geq B)$ componendo i due corni della dimostrazione si arrivava a $((A \leq B) \wedge (A \geq B))$ ovvero $(A = B)$.

⁵⁹In realtà nel suo caso l'appello alla teoria delle grandezze è così forte che anche la geometria risultava quasi uno strumento ai servizi dell'argomentazione ragionevole. Infatti introdusse in modo del tutto originale due fondamentali affermazioni che riportiamo di seguito e che traghettano verso la nozione di limite: se, date A, B, C, D grandezze, esistono H e K con $H > A$ e $K > B$ (o viceversa), tali che $H - A$ e $K - B$ siano minori di ogni grandezza data e tali che $H : K = C : D$ allora $A : B = C : D$. Il secondo asserto di cui fa uso è la possibilità, sotto opportune ipotesi di simmetria, di circoscrivere ed inscrivere una figura data con parallelogrammi in modo che la differenza fra queste approssimazioni, per eccesso e difetto, sia piccola a piacere. Trarrà le conseguenze di questo parallelismo fra rettilineo e curvilineo nel *Quadratura parabolae* (1606) in cui confronterà le parabole riportandosi ai triangoli inscritti; riuscì ad estendere l'applicazione di tale secondo principio anche al caso di opportuni solidi "in modo tale che la [figura] circoscritta superi l'inscritta di un eccesso minore di una grandezza qualunque assegnata" (citato da p. 142 [Storia della scienza]) così da determinarne volume e baricentro. Questa procedura farà impressione su Galileo che richiederà/riproporrà proprio una prova di Valerio (che la semisfera ha volume doppio del cono inscritto e $2/3$ del cono circoscritto) discutendo dell'infinito nei *Discorsi*.

⁶⁰Questo presunto "ritardo" non è dovuto ad una penuria delle conoscenze aritmetiche: la sola opera di Fermat nel campo della teoria delle equazioni come della geometria analitica confuta questa ingenua opinione. La difficoltà era proprio che, esclusa l'eccezionalità della geometria cartesiana, almeno nei primi tempi, non fosse semplice intuire un parallelismo fra i risultati analitici e quelli geometrici; serviva enorme fiducia, e una certa dose di spigliatezza, per intravedere negli strumenti dell'analisi un senso che dal successo nella pratica otteneva vigore.

⁶¹Ad esempio nel campo della teoria delle grandezze euclidea (geometrica), introdusse ragionamenti stimolati dalle considerazioni di Archimede (pure di carattere geometrico ma con immediate interpretazioni numeriche). Riprendendo proprio la teoria della misura archimedeica, fusa ad un pitagorismo condito di scolastica, Kepler arriverà ai primi veri risultati di integrazione, distaccandosi ormai compiutamente dal Siracusano.

fra le due fosse (o potesse esser resa) minore di questa soglia d'errore: si era più vicino al formalismo di Cauchy degli epsilon e delta, in cui il ricorso all'infinito è tenue se non assente, che al Calcolo, ambiguo ma potente, in cui l'infinito diventava atto. Per il suo peso nelle questioni del pre-calcolo a ragione Galileo lo definì “il nuovo Archimede.

3.3.4 Rapporto fra scienziati e Gesuiti: Kepler e Pascal

Analizziamo qui l'apporto scientifico di questi due scienziati che ebbero rapporti del tutto diversi con i Padri gesuiti, per poi richiamare i loro contributi nelle dispute. Nel caso di Pascal l'astio si deve in realtà a questioni religiose (lo scontro con i Giansenisti) cui si accennerà più avanti; per soppesare il suo ruolo nella questione si rimanda alle *Lettere Provinciali*. Vedremo infatti che, anche a prescindere dallo scontro teologico, il dibattito con i Gesuiti fu piuttosto colorito già solo nell'ambito della scienza.

Nella *Stereometria* (1615) **Johannes Kepler** (Weil der Stadt 1571 – Ratisbona 1630) riprende Archimede e ne amplifica il messaggio; vi considera, al pari di Cusano, il cerchio come un poligono regolare con un numero infinito di lati: ogni punto della circonferenza era la base di triangoli isosceli infinitesimi con vertice nel centro e altezza/lato il raggio: arrivò così a calcolarne l'area. In modo analogo ragionò sui solidi, calcolò (sezionando con piani passanti per l'asse di rotazione) il volume del toro, visto dunque come solido di rotazione (caso particolare del teorema di Pappo-Guldin). Espose 92 nuove figure come solidi di rotazione e propose come quesito l'elaborazione di un metodo per determinare il volume dei solidi ottenuti per rotazione di segmenti di sezioni coniche: la sfida sarà accolta da Cavalieri. Ammonirà tuttavia sull'uso incondizionato di questi metodi e su quanto potessero portare ad errori. A metà fra infinitesimi (omogenei) ed indivisibili, fu un luminare, al pari di Fermat, anche nelle considerazioni di massimi e minimi, basandosi sull'osservazione delle variazioni dei valori delle quantità in esame. Studiò però questi problemi in modo numerico e ancora statico: Fermat con l'uso delle funzioni arriverà alla caratterizzazione mediante derivate dei punti estremanti. Il suo non fu ancora un metodo sistematico ma un modo informale, intuitivo (come del resto si evince dalla sua astronomia), di maneggiare le quantità dell'infinitamente grande ed infinitamente piccolo; lui stesso ammette a volte di “vedere” ma non riuscire ad elaborare una dimostrazione; conscio degli argomenti di frontiera, non si ostina dunque nel cercare una prova rigorosa, preferendo piuttosto diffondere il suggerimento.

Poiché Kepler era stato sempre affettuoso con i Padri, Thomas Lydiat, rettore di Oxford, parlando della *Cronologia* di Kepler la definì, con una punta di malevolenza, “quella dei Gesuiti”; Kepler, con fare molto illuminista e tollerante, ammonì: “a giudicare dal modo in cui vengono trattati i Gesuiti in Inghilterra, deve essere un grave crimine sostenere la loro dottrina; ma se Lydiat non ha un'accusa più seria contro i Gesuiti che quella di approvare la cronologia kepleriana, da quella stessa accusa la condotta del suo paese è condannata”⁶². Veniamo ora al suo maggiore corrispondente scientifico nella Compagnia oltre che di certo uno dei suoi migliori amici.

Paul Guldin (nato Habakkuk Guldin) (San Gallo 1577 - Gratz 1643), originario di una famiglia ebrea svizzera, si convertì al cattolicesimo e prese il nome di Paul; studiò con Clavio, di cui difese le scelte per la riforma del calendario, ed insegnò a Gratz e Vienna. Nel secondo libro del *De centro gravitatis* compare la regola poi denominata di Pappo-Guldin o del centroide di Pappo: “se una figura piana ruota (di un angolo α) attorno ad un asse esterno ad essa e giacente nel suo piano, il volume del solido di rotazione generato è uguale al prodotto ($V = \alpha Ad$) dell'area (A) della figura che ruota (per l'angolo α) per la distanza (d) della retta dal centro di gravità/baricentro/centroide della figura”; vale un risultato analogo per il calcolo delle superfici⁶³. Pur se enunciato in un modo allusivo da Pappo nelle *Collezioni*,

⁶²Citato da [Monografie autori], sezione su Guldin.

⁶³“Se una curva piana ruota (di un angolo α) attorno ad un asse esterno ad essa, l'area della superficie generata è uguale al prodotto ($A = \alpha ld$) della lunghezza della curva (l) (per l'angolo α) per la distanza (d) della retta dal centro di gravità/baricentro/centroide della curva”.

Guldin fu accusato di plagio dai contemporanei, sebbene, secondo Paul Ver Eecke, nelle versioni a lui disponibili dell'opera il risultato in questione fosse assente. Torricelli invece apprezzò la scoperta che disse la “massima conclusione di tutte quante io abbia mai sentito fino a questo giorno”⁶⁴, ammettendo poi che “un teorema così grande (che è verissimo), il buon Padre non lo sa dimostrare”⁶⁵. Opinione ben diversa, forse dovuta all'affetto personale, fu quella di Kepler che ne riconobbe l'originalità ed il valore e ne presentò applicazioni come ad esempio nel caso del toro (già studiato nel 1615 nella *Nova stereometria*).

Kepler infatti fu sempre vicino ai Gesuiti, anche se non esclusivamente, o in modo acritico, dalla loro parte. Guldin fu al contempo il più duro detrattore di Kepler, come di Cavalieri, che accusava di ispirarsi troppo al primo⁶⁶, esecrava entrambi per il loro uso poco rigoroso (a volte i punti, al modo di Euclide, non avevano dimensione eppure andavano a costituire curve e così le linee pur senza spessore costituivano piani⁶⁷), nel caso di Kepler, molto all'antica⁶⁸ e “senza ragioni”, dei metodi infinitesimali⁶⁹, o nel caso di Cavalieri, degli indivisibili. Per il resto delle opere fu però un estimatore del matematico germanico. Entrambi erano cultori di Archimede (Guldin aveva tentato, sbagliando, di rettificare un arco⁷⁰ di spirale di Archimede). Per problemi politici Kepler aveva preso in considerazione anche la conversione al cattolicesimo e, dal 27, aveva discusso di teologia con Guldin; a Kepler restava/risultava altresì inaccettabile la forma burocratica della chiesa Cattolica. Guldin era attento alla situazione finanziaria dell'amico ed alla sua impossibilità di osservare il cielo non avendo un cannocchiale, contattò allora Niccolò Zucchi, gesuita e costruttore di “cannoni”, che sollecitato da Guldin costruì e porse in regalo un telescopio a Kepler cosa per cui questi rimase molto grato a Guldin.

Kepler, al testamento spirituale e prima opera di fantascienza, il *Somnium* (del 1609 edito postumo nel 34), in cui si immagina un viaggio sulla Luna e l'osservazione dall'esterno della Terra, a riprova della teoria eliocentrica, accluse in conclusione una lettera indirizzata all'amico Guldin, quasi questi fosse il suo mecenate: “Appendice geografica o, se preferisci, “*selenografica*”. Al reverendo Padre Paul Guldin, sacerdote della Compagnia di Gesù, uomo venerabile e dotto, amato patrono. Non c'è quasi nessuno in questo momento con cui preferirei discutere di questioni di astronomia piuttosto che con te [...]. Per me, quindi, ancor maggior piacere è stato il saluto della vostra riverenza che mi è stato consegnato dai membri del vostro Ordine che sono qui [...]. Penso che dovrete ricevere da me il primo frutto letterario della gioia che ho tratto dalla prova/uso di questo dono (il telescopio)”⁷¹. La sua opera *Centrobaryca* (o *De centro gravitatis*) (1635, 1640, 1641), in tre volumi, sarà consigliata da Cavalieri a Torricelli, il che inciterà la formulazione, da parte del Faentino, del “teorema universale” che permetteva di calcolare il

⁶⁴Citato da p.159 [Storia della scienza].

⁶⁵Citato da p.159 [Storia della scienza]; concludeva poi, rivolto a Cavalieri, “insomma io gli pronunzio che il Padre Guldino, per quanto si può argomentar da questo libro è stato un bue” citato da p.159 [Storia della scienza].

⁶⁶Alla radice dell'astio Geymonat, in [Geymonat] p.76, ipotizza una rivalità fra ordini religiosi, Cavalieri infatti era un gesuato.

⁶⁷Tacquet ovviò a queste debolezze usando, come avviene oggi, parti infinitesime ma omogenee, ad esempio piccole sezioni di superficie per studiare un oggetto in modo locale. Questo atteggiamento sarà coltivato da Roberval e Fermat. Gregorio invece, con il “*ductus plani in planum*”, considerò piani, parti di un volume, con uno spessore.

⁶⁸A seconda del problema si elaboravano i mezzi necessari a superarlo, mostrando genio ma poca sistematicità, infondo il fine era risolvere il caso particolare.

⁶⁹Lo scetticismo sarebbe durato, a ragione, dato che portava anche ad errori, per ben due secoli. A tal proposito: “è notevolissimo che Archimede a differenza di tanti altri [dopo di lui] abbia anticipato di millenni, se non la soluzione degli analisti dell'Ottocento, almeno la loro squisita sensibilità scientifica [chiarezza]; abbia avvertito cioè che la via maestra dell'Analisi non poteva essere costruita né dal puro e semplice metodo di esaurizione né dal puro e semplice metodo meccanico; e, in assenza di una sintesi rigorosa di essi, abbia saputo costantemente valersi di entrambi, non mescolandoli e confondendoli tra loro ma integrando l'opera dell'uno con l'opera dell'altro” p.55 [Geymonat].

⁷⁰In quegli anni gli studi sulle curve erano (ri-)sorti; i problemi sarebbero stati risolti per mezzo della geometria analitica e del metodo delle tangenti.

⁷¹citato da p.149-150 di Edward Rosen; *Kepler's Somnium: The Dream, Or Posthumous Work on Lunar Astronomy*; 2003; Dover Pubns.

baricentro di una figura ammettendo che avesse un'asse.

Antoine de Lalouère (Auch 1600 – Tolosa 1664) nel *Quadratura circuli* (1651), di stampo archimedeo (ove sono riportati anche i contributi di della Faille, Guldin e Gregorio), ottenuti i volumi dei corpi ed i centri di gravità delle sezioni, “invertendo” la regola di Guldin, perviene all'area della sezione. Si scontrò⁷² con Pascal circa la cicloide: questi lo accusava di aver preso la soluzione da Roberval, fatto non vero; studiò, fra i primi, l'elica in *Veterum geometria promota in septem de cycloide libris* (1660).

Veniamo ora ad un vero critico dei Gesuiti sul piano scientifico, prima ancora che su quello teologico: **Blaise Pascal** (Clermont-Ferrand 1623 – Parigi 1662). Eclettico matematico autore di macchine calcolatrici, studiò la pressione dell'aria proseguendo Torricelli; passò attraverso la probabilità (“problema delle parti”) e si tenne in contatto con Fermat circa calcolo combinatorio, teoria dei numeri e probabilità elementare (combinazioni). Ritiratosi a vita religiosa propose nel 58 come sfida a “tutti i geometri dell'universo” alcuni temi sulla cicloide (quadratura di un arco di cicloide, determinazione del centro di gravità di questa, il volume dei solidi di rotazione ottenuti ruotando attorno all'asse ed alla base la cicloide, infine i baricentri di questi solidi) alcuni di questi temi erano già stati trattati precedentemente (Torricelli, Roberval, Fermat e Cartesio). Ricostruì, in modo parziale ed ingenuo, la storia degli studi di questa curva (*Histoire de la roulette*⁷³), attirando critiche dal contesto italiano (aveva accusato di plagio Galileo e Torricelli). Propose anche un premio per la soluzione di questi temi ma pervennero solo due risposte che trovò insufficienti, a queste supplì con le *Lettres de Amos Dettonville*, anagramma di Luis de Montalte, suo pseudonimo usato nelle *Provinciali*; in questo testo sfruttava gli infinitesimi nella forma non della *Geometria* di Cavalieri, ma del *Traité des indivisibles* di Roberval e dei *Cylindrorum et annularium libri quatuor* (1651-1659) di André Tacquet: non considerava un solido/superficie come composto di *heterogenea*, di infinite linee/superfici, preferiva al contrario parti *omogenea*, ad esempio rettangoli infinitesimi per una figura piana. Giustificava il salto nel trascurare gli infinitesimi, con un appello all'intuizione, all’*esprit de finesse*, piuttosto che all’*esprit de géométrie*, tessendo così una analogia fra i misteri della fede e i paradossi della ragione, cosa non rara al tempo nella matematica: basti pensare a Kepler o allo stesso Leibnitz. Fu uno degli ultimi geometri di talento eppure non ancora rivolto al Calcolo. Leibnitz nel 1703 confesserà a Jakob Bernoulli che ragionando sui medesimi temi (il “triangolo caratteristico” che approssima in modo rettilineo e localmente l'incremento di una curva costituendo di fatto la rappresentazione geometrica del rapporto incrementale) ebbe l'intuizione del calcolo differenziale e riconosce a Pascal una certa miopia.

La parte simmetrica di questa disamina sarebbe il vaglio, più organico, dei rapporti fra religiosi di altri ordini ed i Padri gesuiti. Oltre le singole eccezionalità, presenti in modo eguale in tutti gli schieramenti (da Mersenne dell'ordine dei Minimi, al gesuato Cavalieri da una parte a Clavio e Gregorio nelle fila dei Nostri), balza allo sguardo la presenza costante e il peso determinante/consistente che ebbero i membri della Compagnia nel campo delle scienze esatte. Risulta poi dirompente/ingeneroso il paragone se si passa ad una semplice considerazione quantitativa: la continuità didattica dell'Ordine garantì per generazioni schiere di ingegni minuti, umili “manovali intellettuali”, capaci di accumulare osservazioni sperimentali, di comporre commentari arguti, e, nel silenzio, di esercitare il proprio mestiere di scienziati, prima ancora che questa categoria sociale esistesse⁷⁴. La forza dell'Ordine, e di qui la *damnatio memoriae* che li coinvolse, non risiedette, sebbene questi fossero ingegni non comuni, nel singolo di genio, facile da studiare e incensare, quanto piuttosto nella sistematica capacità di integrarsi e collaborare con l'ambiente scientifico del tempo, portando contributi originali al/nel dibattito del sapere. La contrapposizione fra scienza e religione, piuttosto arbitraria, non aveva senso in un universo

⁷²Al tempo la scienza era un luogo di contesa (Tartaglia-Cardano e Newton-Leibnitz), Pascal stesso fu attaccato dai Gesuiti per non aver tributato onori a Torricelli.

⁷³Nome in francese della cicloide.

⁷⁴Si dedicavano alle scienze i benestanti ed in genere chi non doveva pensare al proprio sostentamento: ecco la ragione della presenza di molti religiosi fra gli studiosi e gli intellettuali dell'epoca.

capillarmente cristiano, come quello dell'Europa dell'epoca. A posteriori, dopo l'epoca dei lumi, la religione apparve una forza in opposizione al presunto progresso di cui erano, positivisticamente, artefici le tecniche e le scienze. In realtà entrambi i domini di conoscenza condividono una qualche forma di fede, nelle possibilità del progresso del sapere o nell'ascesi dell'uomo al dio, e la stessa filosofia dei matematici, spesso ingenuamente/acriticamente platonica, non si distacca poi molto dall'adorare una divinità impersonale dal nome Verità. I Gesuiti, fra tutti i religiosi i più mondani, ci appaiono fieri nella loro veste, un vero simbolo, eppure anche abili nel celare, qualora fosse necessario, gli aspetti che potevano causar loro problemi. Mentre per altri ordini quella tonaca pare cucita saldamente alla pelle, i Nostri paiono i più abili nello svestirsi dai pregiudizi, nel mutare opinione, nel sentirsi, pure entro certi limiti, liberi. Corollario di ogni proposta era la necessità di integrarsi con il cambiamento, di mutare, di aggiornarsi; il loro ampio fine imponeva di errare per ogni via del mondo, con elasticità, adattabilità, intelligenza. Ogni conclusione portava in sé il germe di un nuovo inizio, del cambiamento; come postilla, celata ma perenne, il suggerimento ad una ulteriore critica. Per tutto questo ha senso parlare di **matematici e Gesuiti**.

3.4 Gli ultimi degli antichi

Durante il periodo gesuita si ebbe la chiarificazione di alcuni concetti geometrici che portarono dal pre-calcolo (ossia la trattazione all'antica/Archimede di temi di Analisi) al Calcolo ed allo sviluppo della nuova Analisi. Solo a posteriori, nell'Ottocento, si cercherà il rigore nei fondamenti come nelle procedure formali, avviando così sui fronti sia dell'Analisi che della stessa geometria una riforma che avrebbe portato all'Analisi per come insegnata oggi da un lato e dall'altro al sorgere delle geometrie non euclidee prima ed alla successiva sintesi (nel XVII era sorta la geometria proiettiva inclusa poi nella geometria descrittiva) in atteggiamenti (il concetto di trasformazione ed invariante, Klein) e assiomatiche (Hilbert) moderne ed astratte (strutture). Di ritorno l'Analisi diventerà, oltre che il modello formale, anche lo strumento per una geometria effettiva, dinamica: la geometria differenziale. L'importanza di Newton e Leibnitz non sarà dunque solo quella di aver creato concetti sottili o regole particolari, quanto piuttosto l'aver unificato i molti spunti esistenti⁷⁵ in un solo metodo, con notazioni unitarie e procedure algebriche, mediante cui fosse possibile fare i calcoli in modo generale senza dover ogni volta interpretare per via geometrica i ragionamenti compiuti.

3.4.1 La scuola galileiana

Delineiamo ora in modo organico il dibattito circa gli infinitesimi ed in generale la geometria e il pre-calcolo. Infatti oltre a Galileo stesso anche la scuola galileiana ebbe un influsso diretto da parte dei Gesuiti: studieranno nei Collegi Evangelista Torricelli e Vincenzo Viviani (1622 – 1703). Il più emblematico geometra resta però, almeno per la sua tensione sistematica, Cavalieri; con Torricelli si sfugge già pienamente nella formulazione geometrica di problemi di Analisi; per entrambi però il pregiudizio degli antichi della superiorità dei metodi geometrici permane: non era un difetto limitato alle sole fila dell'Ordine.

Con **Bonaventura Cavalieri** (Milano 1598 – Bologna 1647), allievo del benedettino Benedetto Castelli (Brescia 1578 – Roma 1643) e di Galileo, autore nel 1635 della *Geometria indivisibilibus continuorum nova quadam ratione promota*, l'idea di limite sarà praticamente assente come anche una qualche

⁷⁵ “Dal momento che non c'era nessuna giustificazione logica per l'adozione di uno di questi metodi euristici infinitesimali, le relazioni tra i diversi punti di vista furono comprese spesso solo vagamente e furono di frequente negate” [[Storia del calcolo](#)] p.131.

aritmetizzazione/algebrizzazione dei problemi⁷⁶; Cavalieri ragionava piuttosto in rapporti di grandezze geometriche (fossero aree o volumi) senza associare ad esse alcun valore numerico, fu molto meno interessato ai temi fondanti della geometria del suo maestro⁷⁷ infatti elaborò una teoria sugli indivisibili già aleggianti negli scritti del Pisano⁷⁸, senza però chiarirne i fondamenti. Ad esempio alle critiche di Guldin⁷⁹ ribatté che tali indivisibili potevano intendersi sia come privi di spessore sia al modo archimedeo, senza però chiarire come nel primo caso potessero costituire un oggetto di dimensione maggiore come aree o volumi.

Evangelista Torricelli (Roma 1608 – Firenze 1647) elaborerà, per supplire⁸⁰ a questo problema, la nozione di flussione. Questi infatti, allievo di Castelli e Galileo, riprenderà le considerazioni dinamiche del maestro, di cui ereditò il posto come “Matematico e Filosofo” del Granduca. Riprese riflessioni degli scolastici⁸¹ medievali, impostando l’uso delle tangenti anche come velocità (direzione istantanea), ed applicando le nuove al moto di caduta libera e alla composizione dei moti già sufficientemente analizzati da Galileo. Per converso usò considerazioni dinamiche/meccaniche, oltre che geometriche, nello studio delle curve (in particolare per tangenti, lunghezze ed aree), ad esempio, generate dal moto di un punto. In particolare abbiamo la “spirale geometrica” ($r = ae^{b\theta}$ in coordinate polari con le costanti a positiva e b non nulla) originata da un punto che si muove con velocità, funzione della distanza dal perno (ad eguali tempi, le distanze sono in proporzione continua), su una semiretta che ruota in modo uniforme.

La coscienza di Torricelli fu molto viva: sapeva che gli infinitesimi erano il laboratorio degli antichi eppure non colmò lo spartiacque dato dall’assenza del concetto di limite; declinante all’atomismo mate-

⁷⁶In Cavalieri si riscontra una certa immaturità epistemologica, che sarà poi anche degli inventori del calcolo i quali si accontentarono di arrivare al risultato: nel suo caso la ricerca di un metodo diretto, oltre a quello di esaurimento, lo portò ad una teoria che, sistematizzata nelle premesse e nelle conclusioni, avrebbe portato molte conseguenze (era giunto ad esempio ad una formulazione geometrica del teorema dei valori intermedi), tuttavia egli stesso rimase riottoso ad un impegno di tal genere reputando che il rigore fosse della logica e non della geometria, specie di quella moderna, relegò perciò il suo metodo ad artificio, ad espediente, e diede come molti della vecchia generazione poco spazio alla dimensione numerica; Boyer infatti imputa all’ubiquità della geometria il ritardo di due secoli nella chiarificazione dei fondamenti del Calcolo.

⁷⁷Boyer (p.121 [Storia del calcolo]) lo dice “agnostico” circa l’infinito; effettivamente Cavalieri stesso ammette di fuggire al problema: “assolutamente io non mi dichiaro di componere il continuo d’indivisibili, ma solo mostro che i continui hanno la proporzione degli aggregati di questi indivisibili”; pragmaticamente: “tanto se il continuo è composto da indivisibili, quanto se non lo è, gli aggregati degli indivisibili sono mutuamente confrontabili, e hanno rapporto” citato da p.153 [Storia della scienza].

⁷⁸Al maestro infatti chiedeva suggerimenti circa il confronto di infiniti (omogenei) fondamentale/cruciale per il suo metodo che poi in modo piuttosto facile permetteva di ricondursi a dimensioni minori: analizzando “il rapporto delle figure piane generatrici con quello dei solidi generati, mi stupivo in verità moltissimo del fatto che le figure generate tralignassero a tal punto dalla condizione dei propri genitori” (citato da p.154 [Storia della scienza]); questo sarà il suo *primo metodo degli indivisibili* o *Principio di Cavalieri*; già dalle prime composizioni di Cavalieri le opinioni dei due non furono però del tutto simili, in contatto e in amicizia dialogarono ed anzi il settimo libro della *Geometria* trae frutto dal confronto con il Linceo infatti, sebbene considerasse i principi “saldi e incrollabili”, concedeva il dubbio: “dimostro le medesime cose [già provate] per altra via, esente da tale infinità” (citato da p.153 [Storia della scienza]) pervenendo ad un ulteriore *Principio di Cavalieri* in cui gli indivisibili delle due figure si confrontano in modo ordinato e non nel complesso. Anche al collega Torricelli chiese “una proposizione generale, che dimostrasse l’egualità di due figure, piane e solide, quando i loro indivisibili curvi, e diversi sono eguali” (p.157 [Storia della scienza]). La scuola galileiana era davvero infervorata circa tali questioni.

⁷⁹Questi lo accusò di plagio di Kepler (*Stereometria*) e del confratello Bartolomeo Souvey (1577 - 1629) (*Tractatus de rectis et curvis proportionibus* del 1630), seppure il metodo fosse valido “moltissimo per scoprire teoremi e problemi geometrici” ammoniva che, “in alcun modo”, “doveva esser adibito alle dimostrazioni” (citato da p.160 [Storia della scienza]). La critica nel caso particolare era lecita, ed anzi necessaria, ma era impossibile superare i dubbi, anche a medio termine; fu così che coloro che furono più pragmatici colsero i frutti del Calcolo prima di attendere l’avvento dell’Analisi moderna.

⁸⁰Lui stesso era consapevole delle difficoltà del collega: “quanto al quesito di F. Bonaventura, io veramente lo giudico cosa inesplicabile da qualsivoglia ingegno fuor che dal suo proprio”, “queste sono cose, che per lo più si trovano incidentalmente [metodo non ancora sistematico], e F.Bonaventura credo che le scioglierà con i suoi principii de gl’infiniti; cose non approvate da tutti” (citazioni da p.156 [Storia della scienza]); in pochissimo tempo da completamente astemio, nel 41, del metodo degli indivisibili ne diventa un utilizzatore spregiudicato e di assoluto rilievo nel caso curvilineo.

⁸¹Anche se rivendica la sua appartenenza e si presenta come “di professione e di setta Galileista” citato da p.155 [Storia della scienza].

matico di Democrito, percepì i dubbi e compose un'opera sui paradossi dati dall'uso degli infinitesimi (*de indivisibilium doctrina perperam usurpata*); Boyer gli riconosce di aver percepito la natura inversa dei problemi delle tangenti e delle quadrature senza però essersi cimentato nell'impresa di astrarne regole generali, di elaborarne metodi, come poteva ad esempio avvenire nel campo delle curve da lui studiate con estrema profondità. Troverà “il solido iperbolico acutissimo” ottenuto per rotazione di un'iperbole equilatera attorno al suo asintoto e studiato con gli indivisibili curvi (di fatto degli integrali impropri). A questa costruzione Cavalieri tributerà elogi: “infinitamente ammirabile quel solido iperbolico infinitamente lungo, ed uguale a un corpo quanto a tutte e tre le dimensioni finito, ed avendolo io comunicato ad alcuni miei scolari filosofi, hanno confessato parergli veramente meraviglioso, e stravagante, che ciò possa essere”⁸². I suoi contributi di geometria e dinamica sono raccolti nell'*Opera geometrica* (1644) ove vi studia particolari solidi di rotazione (“sferali”). Rimase in contatto con Mersenne, molti dei temi come l'iperboloide o la cicloide erano infatti temi cari anche ai matematici francesi Fermat, Roberval e Cartesio.

Le affinità, per contenuti, fra continentali ed oltremarina erano ancora forti; erano invece diverse le premure sulla sistematica: tutto questo permetterà la nascita del Calcolo in terra inglese in cui si volevano risolvere problemi senza troppo concentrarsi sui risvolti teorici o dei fondamenti. **John Wallis** (1616 – 1703) stesso ammette che “come lo espone Torricelli [il metodo degli indivisibili di Cavalieri], mi piacque moltissimo poiché ero arrivato a pensare qualcosa del genere fin da quando avevo cominciato a dedicarmi alla matematica”⁸³. In poco tempo, fattosi pratico del metodo, andò oltre la riverenza verso gli antichi, spinto da intuizione⁸⁴, talento e da una educazione e interessi pragmatici, osò creare una vera “aritmetica degli infiniti”, prima ancora di avere una qualche forma di limite; anzi per Wallis era una perdita di tempo la ricerca del metodo celato dai geometri del passato, era piuttosto auspicabile impostare nuove direzioni. Wallis integrò la generica parabola (come Cavalieri, Torricelli, Fermat e Roberval) anche nel caso di esponente razionale sfruttando risultati sulle serie da lui ottenuti; gettatosi nella quadratura del cerchio, arrivò ad esprimere nel suo maggiore testo, l'*Arithmetica infinitorum* (1656), π come rapporto di prodotti infiniti, risultato trovato anche da Mengoli il quale arrivò a $\log m - \log n = \log \frac{m}{n}$ e $\log 2 = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \dots$ fatto ottenuto anche da Lord Brouncker e poi diffuso nel *The squaring of the hyperbola by an infinite series of rational numbers* (1668).

3.4.2 Un passo verso le quadrature: i logaritmi

Grégoire de Saint-Vincent (italianizzato in Gregorio di San Vincenzo) (Bruges 1584 - Gand 1667), allievo di Clavio, geometra poliedrico, nel campo della geometria analitica, per come riconosciuti da Leibnitz che lo poneva al livello di Fermat e Cartesio, fu una figura fondamentale nella fase di comprensione e transizione verso il calcolo. Insegnante di matematica ad Anversa (nel 18 - 20, ove ebbe come allievi Tacquet e della Faille) e Lovanio (21 - 24/25), lo troviamo poi a Roma, per un biennio, in attesa di pubblicazione della sua opera; dal 27 a Praga⁸⁵ alla corte di Ferdinando II e per un breve periodo anche precettore dei reali di Spagna. I suoi interessi furono coniche, superfici e solidi, studiati con l'uso di infinitesimi in modo diverso da Cavalieri⁸⁶. Introdusse il termine “metodo di esaurimento” per la procedura classica che prefigurava il concetto di limite, in cui si provava (dimostrazione), distinguendo per casi, e arrivando ad un assurdo, una tesi precedentemente ricavata mediante analogie meccaniche o

⁸²Citato da p.156 [Storia della scienza].

⁸³Citato da p.308 [Storia della scienza].

⁸⁴Ad esempio, piuttosto che dimostrare allude “*ut patet*” (in quanto chiaro), egualmente con il “*modus inductionis*” crea analogie, argute, e generalizza da casi particolari.

⁸⁵A quel tempo ebbe come allievo Jan Marek Marci (1595 – 1667), attivo nell'ottica geometrica all'università di Praga; fu in un primo momento ostile ai Padri divenne poi egli stesso gesuita; fu grande amico oltre che collaboratore di Kircher.

⁸⁶I fronti erano schierati: Mersenne accusava di plagio Gregorio mentre Guldin e Tacquet, solidali, avrebbero provato un astio costante per Cavalieri.

intuizione (via euristica). Affrontò i problemi, poi riconosciuti come appartenenti all'Analisi, in modo diretto⁸⁷, senza nessuna riduzione all'assurdo.

Andò oltre la proprietà di Archimede ammettendo la possibilità di suddividere un segmento all'infinito ottenendone una serie geometrica⁸⁸, ne discusse inoltre il senso, cercando anche di analizzare il concetto di *continuo*; in questo fu il più maturo elaboratore dello scenario da cui la nuova generazione avrebbe tratto il Calcolo. Fu il primo a interpretare/esprimere e risolvere i paradossi di Zenone in termini di serie⁸⁹, determinando anche momento e punto di incontro fra Achille e la Tartaruga⁹⁰, mediante un utilizzo informale dei limiti⁹¹. Trovò infatti, per primo, che una somma infinita di termini può avere un valore determinato (a volte finito) detto appunto limite (somma, nel caso particolare delle serie); lo statuto di grandezza⁹² di questi enti matematici era pienamente riconosciuto, sebbene sia noto che il ragionare con serie circa il valore/somma (ossia limite delle somme parziali) sia delicato ed abbia senso sotto opportune ipotesi di convergenza: infatti le manipolazioni formali là ove non sia assicurata la convergenza o finitezza della somma portano a non sensi, come nel caso della serie del Grandi. Nella stessa direzione si muoverà Mengoli (*novae quadraturae arithmetica* del 1650) che studierà proprio la convergenza dell'integrale $\int_1^x \frac{1}{t} dt$ da cui otterrà la serie divergente, detta armonica, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$.

La sua opera maggiore (1250 pagine in folio), l'*Opus geometricum quadraturae circuli et sectionum conici* nota anche come *Problema austriacum*⁹³ *plus ultra quadratura circuli*, fu edita solo nel 1647⁹⁴: il generale Muzio Vitelleschi (1563-1645) diede a Grienbeger l'ufficio di sondare il testo altamente originale di Gregorio in vista della pubblicazione (procedura di censura interna); il contenuto era talmente nuovo e sottile, in quella pericolosa miscela di geometria degli indivisibili e metodi analitico-algebrici degli infinitesimi che Grienbeger si trovò ad ammettere, dopo un anno di analisi: "Se solo Clavio fosse vivo! Quanto mi manca il suo consiglio!"; nemmeno il biennio in cui Gregorio risiedette a Roma, sbloccò la situazione. Grienbeger, non del tutto persuaso⁹⁵, aveva infatti richiesto che fosse concesso tempo al confratello per chiarire in modo completo l'ostico tema; Gregorio passati due anni a Roma tornò a Lovanio⁹⁶. Parte del manoscritto fu anche distrutto mentre era a Praga e Vienna, e dovette esser

⁸⁷Valerio, come anche Gilles Personne de Roberval (1602 – 1675), fu fra i promotori di questo metodo di dimostrazione positivo che permetteva di rifuggire dalle peripezie logiche greche; entrambi sostennero questa "maniera" che avrebbe portato poi, mediante l'uso accorto del concetto di infinito, alla nozione di limite; Roberval fu anche vicino al "*ducere plani in planum*" con il suo "metodo delle linee".

⁸⁸Limite, all'infinito, delle somme parziali di una progressione geometrica.

⁸⁹Partendo dal postulato, ormai condiviso dalla scolastica, che il moto è una quantità, ossia è misurabile, rappresentò le velocità dei concorrenti secondo rapporti.

⁹⁰Aveva sì determinato la soluzione ma quanto ponevano in dubbio i paradossi era proprio il senso, il modo, del movimento; Gregorio esprimendo il problema in linguaggio matematico aveva astratto dal particolare, ne aveva colto le quantità matematiche, filtrando dall'aspetto fisico, rimaneva infatti nell'intuizione sensoriale un dubbio profondo che avrebbe ammantato di scetticismo le osservazioni di molti dei filosofi che con i conti non erano avvezzi, come George Berkely. A volte le critiche furono lecite, tuttavia uno sforzo eccessivo sui fondamenti avrebbe ritardato di molto lo sviluppo di uno strumento che, fin dai primi momenti, si era rivelato utilissimo oltre ogni aspettativa, e che nell'efficacia trovava la liceità dell'uso piuttosto che nella chiarezza dei principi. Sfidando una tradizione matematica che da Euclide voleva appunto la linearità di pensiero ad ogni costo, i nuovi e pragmatici matematici dovettero allenarsi ad una elasticità di pensiero e anche ad un vaglio critico dei propri risultati che ora, in particolare, non avevano alcuna garanzia di correttezza.

⁹¹Boyer ([[Storia del calcolo](#)] p.205-206) ipotizza, almeno a livello linguistico, una filiazione nella terminologia usata da Newton per il concetto di limite come "rapporto ultimo", affine al *terminus* del gesuita per indicare il limite di una successione.

⁹²A volte era interpretato come lunghezza di un segmento; al tempo, ambiguamente, al modo pitagorico, si passava, in modo impercettibile, da concezioni geometriche a numeriche; la situazione rimase tale, soprattutto nel campo dell'Analisi, fino alle ricerche rigorose dell'Ottocento.

⁹³Il cui nome deriva dalla dedica all'austriaco Leopoldo Guglielmo.

⁹⁴Anno simbolico: nel medesimo anno morirono a 39 e 49 anni, Torricelli e Cavalieri, uscirono inoltre le *Exercitationes geometricae sex* di quest'ultimo.

⁹⁵Come nella valutazione dell'eliocentrismo galileiano, parimenti, in tal caso, i Padri si rivelarono, anche ove non attivi direttamente nella ricerca, lettori critici delle opere di avanguardia.

⁹⁶I risultati potevano esser troppo rivoluzionari e non apprezzati dai colleghi della Compagnia, tuttavia la censura interna

ricomposto. Nei quattro libri si affrontano: cerchi, triangoli e trasformazioni⁹⁷; i paradossi di Zenone e la trisezione dell'angolo⁹⁸ mediante il metodo delle serie; le sezioni coniche; il suo metodo di quadratura, mediante indivisibili, “*ductus plani in planum*” letteralmente “moltiplicare piani con piani”, che permette di studiare i solidi mediante sezioni di superfici⁹⁹ (rettangoli) ed arrivarne a calcolare il volume (esatto e non solo con un certo grado di precisione). Questo non è altro che il concetto di integrazione di un volume in cui ci si riconduce a far variare la variabile di integrazione in insiemi di dimensione minore (si arrivava a calcolare un integrale triplo). Spetta a Cavalieri e a Gregorio¹⁰⁰ l'aver interpretato nel senso delle coordinate la definizione dinamica della spirale come originata dal moto di un punto su una semiretta vincolata a ruotare attorno all'origine: ne nacquero le coordinate polari.

Archimede, Stevino e Valerio avevano usato in modo informale ragionamenti (sulla continuità) tipici della teoria dell'integrazione, ma avevano sempre pensato la suddivisione come potenzialmente infinita¹⁰¹; imperturbabile, Gregorio, con le serie, calcolò l'area della somma dei triangoli iscritti e circoscritti

aveva proprio il senso di garantire la qualità della produzione: come una accademia scientifica i contributi venivano vagliati in modo collegiale dai pari. Alla fine l'opera fu stampata, non avrebbe quindi alcun senso pretendere che l'Ordine, in tal caso, sia stato una forza in opposizione al progresso del nuovo. Sebbene il contributo di Gregorio fosse di valore, gli errori non mancavano; era dunque motivata, e sintomo di sincerità, la tensione a/il tentativo di diffondere risultati chiari che non si rivelassero in seguito abbagli colossali.

⁹⁷Ad esempio fra coniche e ben oltre le classiche proiezioni e sezioni, questo attesta una grande sensibilità ed indipendenza anche dalle visioni classiche: nonostante trattasse dei medesimi temi/oggetti (analogo discorso vale per la spirale o lo stesso problema della quadratura) seppe darne interpretazioni, costruzioni e metodi nuovi; fra questi spicca chiaramente l'originale “*ducere planum in planum*”.

⁹⁸Il classico problema della quadratura (del cerchio), tipico problema insolubile nel mondo greco, al pari della trisezione dell'angolo e della duplicazione del cubo, aveva come questi a che fare con numeri algebrici non costruibili, ossia non ottenibili solo con l'uso di riga e compasso. Gli stessi greci pur di risolvere il problema rilassarono le stringenti richieste di usare unicamente i metodi euclidei virando verso una prospettiva meccanica “alla Archimede”; tuttavia rimaneva ancora insoluto, come sempre in matematica in mancanza di un teorema, se il risultato non fosse dimostrabile in assoluto o non fosse stato ancora provato solo per mancanza di ingegno. La quadratura fu una vera ossessione per il tempo, la Royal Society stessa annunciò “Please send no more articles on squaring the circle”.

⁹⁹Differentemente da Cavalieri, le sue sezioni piane, che esauriscono il solido, hanno uno spessore. Il cardine del ragionamento era quello soggiacente al calcolo infinitesimale, ossia che una quantità infinita di oggetti omogenei (sezioni) possano permettere di passare di dimensione; era questo un tentativo ulteriore rispetto alle intuizioni di Cavalieri; a volte però il Nostro torna ad intendere gli infinitesimi come indivisibili, senza spessore, al pari di Cavalieri, a volte invece, al modo di Kepler, come figure geometriche in atto, ossia alla maniera degli infinitesimi. Ripercorre in realtà il modo antico di esaurizione infatti “dopo aver iscritto in due figure tridimensionali alcuni parallelepipedi molto sottili, aggiunge che “questi parallelepipedi possono così essere moltiplicati in modo tale che esauriscono il corpo nel quale sono iscritti ”” (p.141 [Storia del calcolo]). In questo senso i termini *esaustione/esaurire* sono proprio concepiti in modo fisico, quasi metrico, indicano appunto che al limite si può annullare la differenza. Al contrario, nel modo greco, le figure inscritte e circoscritte approssimavano secondo una certa tolleranza la figura di cui si voleva determinare alcune proprietà: “in questo senso, il metodo greco è impropriamente designato come metodo di esaurizione, mentre Gregory [Gregorio] usa evidentemente il termine nel suo senso letterale, consentendo alla suddivisione di perpetuarsi fino all'infinito” (p.141 [Storia del calcolo]); anche lui non si addentrò nell'interpretazione meccanica della procedura lasciata intendere/intravedere tramite un linguaggio allusivo; nonostante ciò compì un ultimo passo avanti rispetto alle visioni di Torricelli e Cavalieri, e degli Scolastici, che in sostanza si rifacevano alla dimensione filosofica democritea e ai modi di Eudosso, e secondo cui la suddivisione era sì da darsi in atto ma sempre, in definitiva, secondo un'accezione statica. Riguardo al limite di una successione, chiarisce bene come fosse necessario contemplare entrambe le nozioni, attuale e potenziale, di infinito: “il termine ultimo di una progressione [che esiste matematicamente] è la fine della successione alla quale la progressione non perviene mai [in senso fisico], perfino se continuata all'infinito, ma alla quale si può avvicinare più da vicino di ogni dato intervallo” citato da p.142 [Storia del calcolo].

¹⁰⁰Il primo pubblicò nel 35 quanto indagato nel 26, il secondo lo non vide neppure edita la propria sintesi, l'*Opus geometricum posthumum ad mesolabium*, stampata nel 1668, i cui temi risultano già dalle discussioni epistolari con Grienberger del 25. La loro parabola scientifica sarà simile.

¹⁰¹Ad esempio era possibile approssimare una figura curvilinea con figure rettilinee, ma con dimensioni non ancora infinitesime, fino ad avere un errore piccolo e minore di una certa quantità dunque trascurabile; Valerio usava però figure rettilinee inscritte e circoscritte la cui differenza si poteva rendere, al modo di Archimede, inferiore ad ogni grandezza data ossia infinitesima; in Stevino non sempre comparvero, non essendo effettivamente necessarie, entrambe le costruzioni.

ad un settore di iperbole, e diede senso a quantità ottenute come somma di una miriade di termini; di fatto usò le serie come strumenti non solo utili ma del tutto leciti, definiti, degni di studio, e con riscontro in una procedura geometrica. Con James Gregory (1638 – 1675), le considerazioni circa il senso (ma non le ragioni) della convergenza delle serie, anche se espresse con argomentazioni geometriche, sarebbero state ormai vicine a quelle attuali; in Gran Bretagna le serie diverranno la via principale per l'Analisi.

Sebbene giunto a notevoli risultati (come la quadratura dell'iperbole), ossessionato dal problema classico della quadratura del cerchio, il *problema austriacum*, attese a pubblicare il suo testo, composto fra il 1622 ed il 1625, per 22 anni; l'opera, il cui compito principale era naufragato, nonostante le speranze dell'autore, con un destino del tutto parallelo a quello di Saccheri, portò nell'oscurità con sé anche altri risultati originali. Mersenne e Huygens fecero notare l'errore nella presunta quadratura del cerchio; quest'ultimo, con Leibnitz, contribuì però anche a rivalutare il resto dell'elaborato assolutamente pregevole; Mersenne invece lo accusò di plagio ai danni di Cavalieri. Il suo tentativo mosse tuttavia le attenzioni di molti: James Gregory, allievo di Stefano degli Angeli a Padova, pubblicò nel 1667 la *Vera circuli et hyperbolae quadratura* ove usava due successioni di poligoni (inscritti e circoscritti) che “convergevano” (suo è il termine) e la cui “*terminatio*”, ovvero il limite¹⁰², era l'area del cerchio. Gregory stesso esplicitò come fosse necessario trovare una regola¹⁰³ (“*quantitas*”) che permettesse da un termine della successione di creare il successivo; ammise nel contempo che non fosse possibile quadrare in modo preciso, con riga e compasso, il cerchio, ossia esprimere le successioni approssimanti, e dunque/così il limite in modo “analitico” come combinazione finita di operazioni elementari (somme, sottrazioni, moltiplicazioni divisioni ed estrazioni di radice quadrata): in altri termini π è un numero non costruibile. Al pari usò il metodo per quadrare l'iperbole equilatera $xy = 10^{25}$ arrivando a descrivere un metodo per il calcolo fino alla 25° cifra decimale dei logaritmi. Christiaan Huygens sul *Jouranal des sçavants*, primo periodico scientifico fondato nel 1665, propose che forse esistessero altre formulazioni del problema che potessero portare ad una forma analitica del limite.

Letto il testo di Gregorio, Mersenne, come era uso, pose allo stesso autore un quesito: “*datis tribus quibuscumque magnitudinibus, rationalibus vel irrationalibus, datisque duarum ex illis logarithmis, tertiae logarithmum geometricè invenire*” (date 3 quantità qualsiasi, razionali o irrazionali, e (dando) i logaritmi di due di queste, trovare, per via geometrica, il logaritmo della terza). Il problema sarà risolto dal gesuita, ed allievo di Gregorio, **Alphonse Antonio de Sarasa** (Nieuwpoort 1618 - Bruxelles 1667) nella *Solutio problematis a R.P. Marino Mersenne Minimo propositi* del 49, e verrà riproposto anche in appendice alla postuma *Opus geometricum ad mesolabium* (1668) di Gregorio; rifacendosi al maestro de Sarasa esplicherà in modo definitivo il legame fra area dell'iperbole e logaritmi trovando, nel campo delle quadrature, la proprietà fondamentale dei logaritmi: $\log(a \cdot b) = \int_1^{ab} \frac{dx}{x} = \int_1^a \frac{dx}{x} + \int_1^b \frac{dx}{x} = \log a + \log b$. Sebbene scoperti da relativamente poco tempo i logaritmi avevano assolto in modo brillante e completo ai problemi numerici, di notazione e di calcolo, da cui erano sorti; con il loro uso in problemi di quadratura si ritornò, in questo contesto, in modo sorprendente e meraviglioso, ad oggetti della geometria classica. Cercando attraverso considerazioni quantitative, *analitiche* e non *sintetiche*, di determinarne alcune caratteristiche, in primis l'area di sezioni delimitate d'iperbole, i logaritmi sorsero naturalmente, quale frutto del costruito cartesiano della geometria delle coordinate ed in accordo con le diffuse intuizioni sull'utilità di considerazioni infinitesimali e meccaniche.

¹⁰²Nei problemi classici di rettificazione di curve e quadrature di superfici, mediante considerazioni geometriche, ci si riconduceva ad oggetti semplici (rettilinei) ed equivalenti per poi, almeno nei tempi moderni, determinarne il valore numerico.

¹⁰³In realtà era consapevole che con questa procedura, in cui i poligoni inscritti e circoscritti ad ogni passaggio raddoppiano i lati, era possibile definire nuove tipologie di numeri; il passaggio centrale era provare che la successione in cui ogni termine n-esimo, costituito dalle differenze fra le figure così costruite al passo n, diveniva trascurabile; fatto questo comprese dunque che separatamente le successioni di figure rettilinee convergevano ad un medesimo poligono limite, di fatto con infiniti lati, corrispondente al cerchio da approssimarsi. Come si desume, questa procedura seppure intuitiva è piuttosto delicata.

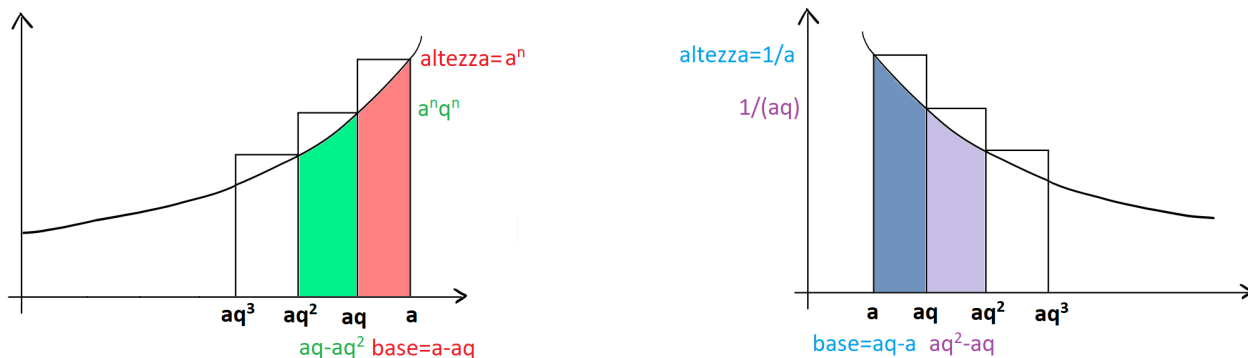


Figura 3.2: Costruzioni di Fermat e Gregorio.

Fermat per calcolare l'area da 0 ad a sottesa dalla curva x^n fissava, con q minore di 1, ossia muovendosi verso sinistra lungo l'asse delle ascisse, i punti a, aq, aq^2, \dots , presi in modo che punti contigui fossero in proporzione continua; tracciava poi le ordinate come immagine mediante la funzione x^n (con ad esempio, per ora e per comodità, $n > 1$) ed approssimava per eccesso con rettangoli¹⁰⁴; come già calcolato da Gregorio e Tacquet, le aree sottese dalla curva fra l'asse delle ascisse e le rette passanti per due punti successivi ($x = aq^k$ e $x = aq^{k+1}$) sono per $k = 0$ $base \cdot altezza = (a - aq) \cdot a^n$, per $k = 1$ $(aq - aq^2)a^n q^n$, per k generico $a^n q^{kn}(aq^k - aq^{k+1})$ la somma dei termini è $\frac{a^{n+1}(1-q)}{(1-q^{n+1})} = \frac{a^{n+1}}{(1+q+\dots+q^n)}$ per q che tende ad 1 i rettangoli divengono piccoli e le approssimazioni, per eccesso e per difetto (si può infatti verificare che la differenza fra le due stime va a 0), migliorano; per $q = 1$ si ottiene il valore esatto $\frac{a^{n+1}}{(n+1)}$ che è l'area compresa dalla curva $y = x^n$ fra $x = 0$ e $x = a$ ossia $\int_0^a x^n dx$; il risultato¹⁰⁵ fu esteso, dallo stesso Fermat, anche per n razionale e negativo (tranne $n = -1$) e riproposto mediante via più algebrica/aritmetica da Wallis (*Arithmetica infinitorum*); l'unico problema rimaneva per $n = -1$.

Ripercorriamo il ragionamento basato sulla geometria delle coordinate: assegnata la curva $y = \frac{1}{x}$, vedendo appunto l'iperbole come grafico di funzione, e scelte le ascisse x_k in modo che le aree via via delimitate da x_k ad x_{k+1} fossero uguali (ad un valore costante non dipendente da k), le corrispondenti ordinate $y_k (= 1/x_k)$, e le stesse ascisse, si sarebbero trovate in progressione geometrica infatti se come sopra si prendono i punti sull'asse delle ascisse a, aq, aq^2, \dots , ora con q maggiore di 1 e con $a > 0$, calcando l'area dei rettangoli che approssimano per eccesso la curva e di vertici $(aq^k, 0), (aq^k, \frac{1}{aq^k}), (aq^{k+1}, \frac{1}{aq^k}), (aq^{k+1}, 0)$ questa risulta al passo k essere $base \cdot altezza = \frac{aq^k(q-1)}{aq^k} = q - 1$ ossia costante¹⁰⁶ in k . Ora considerando le somme di tutti i segmenti di iperbole¹⁰⁷, ossia l'area del segmento di iperbole dal punto $x_0 = a$ ad $x_i = aq^i$ all'aumentare di i si sarebbe ottenuta una progressione aritmetica con termine i -esimo di valore $i \cdot (q - 1)$, infatti ad ogni passo si aumenta la quantità precedente di un medesimo valore fissato (l'area dell'iperbole fra x_k e x_{k+1} che per costruzione è la costante positiva, essendo $q > 1$, $(q - 1)$); questo permetteva di affermare che l'area fino al punto $x_i = aq^i$ era proporzionale al logaritmo

¹⁰⁴Se si calcolano le ordinate attraverso la funzione $y = x^n$ si ottengono come vertici $(aq^k, 0), (aq^k, (aq^k)^n), (aq^{k+1}, (aq^k)^n), (aq^{k+1}, 0)$; analogo vale per eccesso usando come seconda coordinata $(aq^{k+1})^n$.

¹⁰⁵Casi particolari per $n = 1, 2, 3$ erano stati provati da Archimede; per $n = 4$ si hanno attestazioni dal mondo arabo; anche Cavalieri, il primo a pubblicare nel 39, nella *Centuria di varii problemi*, ne aveva dato prova per via geometrica nel caso di n intero diverso da -1; la potenza del metodo di Fermat (circa 1635-43) era la sua generalità permessa da un simbolismo solido; era percepibile una sensibilità analitica; una ricerca della regola generale non presente in altri contemporanei: Torricelli in modo indipendente (1643) e per via geometrica aveva esteso il risultato ad esponenti razionali; anche Roberval e Pascal contribuirono in modo autonomo. In definitiva "le procedure dimostrative adottate sono così caratteristiche ed espressive delle idee dei singoli autori che, [...], possiamo, [...], considerarle come indipendenti" p.132 [Storia del calcolo].

¹⁰⁶Corrisponde al fatto che $\int_1^\alpha \frac{dx}{x} = \int_\lambda^{\lambda\alpha} \frac{dx}{x}$, geometricamente significa che se si dilata la base di λ , mediante la funzione $\frac{1}{x}$ l'altezza si rimodula/contrae di $\frac{1}{\lambda}$, così che l'area del rettangolo infinitesimo rimanga invariata.

¹⁰⁷Parte di piano delimitata dalle rette parallele all'asse delle ordinate $x = x_k$ e $x = x_{k+1}$, dall'asse delle ascisse ($y = 0$) e dalla curva $y = 1/x$.

del punto stesso. Infatti l'ascissa del punto variava in progressione geometrica (di ragione q) ossia $aq^0, aq^1, aq^2, aq^3, \dots$ mentre l'area variava in progressione aritmetica (di ragione l'area costante $q - 1$) ossia $0, q - 1, 2(q - 1), 3(q - 1), \dots$ l'associazione era dunque logaritmica: il punto aq^i "corrispondeva" all'area $i(q - 1)$.

Neppure Fermat, che si era cimentato nello stesso calcolo, giunse a dire che l'area dell'iperbole fino al punto di ascissa $b = x^n$, ossia $\int_a^b \frac{1}{x} dx$, fosse $\log b - \log a$.

I medesimi temi di quadratura dell'iperbole equilatera traslata $y = \frac{1}{1+x}$ trattati mediante i logaritmi si ritrovano nella *Logarithmotechnia* (1668), opera sul calcolo esatto ed approssimato dei logaritmi, di **Nikolaus Kauffmann** (detto Niccolò Mercator) (1620 - 1687) matematico tedesco fra i padri dei logaritmi (a lui si deve la nozione di logaritmo naturale); a partire dalla serie $\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - \dots$ per l'iperbole, detta appunto di Mercatore ma ritrovata anche da Hudde e Newton, si giungeva ad una serie da cui era possibile determinare, con sole somme, approssimazioni via via più accurate dei logaritmi; si ribaltò così, con una svolta epocale, una gerarchia millenaria: i logaritmi divennero uno strumento analitico da preferirsi ai metodi sintetici¹⁰⁸, infatti integrando dal punto 1 al punto variabile a ad ambo i membri si otteneva al primo membro, per come noto a Fermat e Gregorio, il logaritmo integrando dunque anche i valori della serie valeva la relazione $\log(1 + a) = a - a^2 + a^3 - \dots$ che generalizzava la serie di Mengoli ottenuta come caso particolare per $a = 1$; questa espansione in serie per la funzione logaritmica sarebbe stata utilissima nelle applicazioni (come ogni espansione permette di calcolare l'oggetto a meno di un errore/resto su cui si può avere un controllo). Tuttavia il risultato vale esclusivamente per modulo di a minore di 1, solo Wallis si accorse dell'errore ma non ne diede ragioni in forma moderna (raggio di convergenza di serie). Fra gli ultimi problemi affrontati da Torricelli vi fu proprio lo studio della funzione logaritmica come grafico; Mengoli riprese i metodi di Cavalieri, Torricelli e Gregorio, e come Hudde, trattò in modo sistematico le quadrature dell'iperbole. Erano questi temi di frontiera, assai ardui da scandagliare con la sola geometria, anche se forte delle nuove coordinate.

Con Gregorio si passò dai logaritmi come collegamento fra progressioni geometriche e aritmetiche ("guardo solo l'esponente") ad una interpretazione geometrica¹⁰⁹, quella dell'iperbole, notata anche da Newton¹¹⁰ e Huygens, e che avrebbe portato alle formule di quadratura per queste curve. In questo senso, seguendo gli antichi, gran parte dei primi risultati di Analisi, a parte il problema delle tangenti, erano stati ricavati nella teoria dell'integrazione (centri di gravità, quadrature), e solo in un secondo momento, con il teorema fondamentale del calcolo¹¹¹, si avviò un'osmosi con la teoria dei differenziali.

Durante gli ultimi anni si prese cura di lui l'allievo **Theodorus Moretus** (1602 Anversa - 1667 Breslavia) autore del *Propositiones mathematicae ex harmonica* (1664), di sapore pitagorico, ove si studia l'armonia in modo matematico; fu autore anche del *Tractatus physico-mathematicus de aestu mari* in cui attribuisce al magnetismo della Luna la causa delle maree.

Con queste esperienze del pre-calcolo si era superato l'impasse/imbarazzo, ancora vivissimo e pure insito in questi protagonisti, nell'approssimare oggetti curvilinei con il ricorso ad una successione di oggetti rettilinei. Seppure abilissimi nel risolvere problemi, non elaborarono una teoria sistematica ed in questo senso rimangono, a torto, relegati al rango di predecessori perché, seppure artefici in casi

¹⁰⁸Fino a quel momento era più comune usare la geometria per determinare numericamente i logaritmi infatti "i logaritmi rappresentavano qualcosa di nuovo, mentre le iperboli qualcosa di molto antico e di ben conosciuto" citato da p.101 [Geymonat].

¹⁰⁹"Gregorio da San Vincenzo nel suo *Opus geometricum* (1647) pose le basi dell'importante connessione fra l'iperbole equilatera e la funzione logaritmica" p.413 [Kline].

¹¹⁰Nel 55 Newton, finissimo studioso di serie, nel suo *Methodus fluxionum* a partire da $\frac{1}{1+x}$ mediante il teorema del binomio, da lui direttamente generalizzato al caso di esponente razionale, integrando termine a termine, giunse all'espansione in serie $\log(1 + x) = x - x^2/2 + x^3/3 \dots$ richiamata sopra.

¹¹¹Il carattere inverso di derivazione e integrazione, ben evidente nel caso delle funzioni polinomiali, seppure ad un passo, per noi, era ancora lungi dall'esser apprezzato, avendo questi un'idea a dir poco vaga del concetto di funzione; solo con Isaac Barrow (1630 - 1677) e James Gregory se ne ebbe una prima elaborazione.

particolari dei principali risultati del Calcolo, non ne scorsero la generalità algebrica oltre il singolo problema geometrico. Con John Wallis, lettore di Gregorio nel 52 (ove aveva ammesso di non aver trovato nulla di ignoto) e nel contempo degli indivisibili secondo Torricelli, ed in un certo senso con Tacquet, si ebbe il primo passo verso l'aritmetizzazione e quindi il concetto di limite. Questi si distaccarono da considerazioni geometriche, astruendo mediante l'algebra ed il simbolismo ma anche l'analogia (spiccano il ricorso all'*induzione*, in senso epistemologico, basato sulle evidenze "sperimentali", e una sorta di principio di continuità detto *interpolazione*); Wallis in particolare rivendicò per questo primo calcolo aritmetico indipendenza ed eguale valore rispetto alla via geometrica: per la prima volta in millenni si era sul punto di incrinare i rapporti di forza fra le branche matematiche: il Calcolo sarebbe stata *la matematica*, come tema e come strumento, per quasi due secoli.

Di diritto Gregorio alloggia fra i grandi *precursori del calcolo* ossia fra gli autori come Cartesio, Fermat, Kepler, condividendo in particolare con Cavalieri, Pascal, Desargues, la Hire, Huygens, Barrow un approccio geometrico¹¹²: questi saranno le fonti per tecniche, risultati e problemi, da cui partirà la nuova generazione di Leibnitz e Newton. Grazie a questo sforzo¹¹³, a cavallo fra geometria ed Analisi, fu possibile l'ultimo passo, ossia la nascita di un formalismo organico che permise di racchiudere in una serie di regole e di manipolazioni automatiche vari casi particolari: fu necessario abbandonare i modi antichi, quelli di Archimede e di Cavalieri, troppo legati alla geometria, per entrare piuttosto nel campo analitico delle equazioni che, interpretabili, come curve avevano ancora un denotato sensibile e che nel contempo, in quanto grafici di funzione, prospettavano un approccio algebrico (differenziali di Leibnitz) o dinamico (flussioni di Newton).

L'Analisi vera e propria nella Compagnia ebbe un solo esponente di rilievo: **Vincenzo Riccati** (1707 Castelfranco Veneto – 1775 Treviso) (figlio del matematico Jacopo e fratello del matematico Giovanni); lavorò con l'allievo Girolamo Saladini (1735 Lucca – 1813 Bologna), esposero nelle *Institutiones Analyticae*, primo trattato sistematico sul Calcolo, in due volumi pubblicati a Bologna nel 1765 - 1767, le loro scoperte: le funzioni iperboliche¹¹⁴ e, mediante metodi geometrici, le loro funzioni integrali; anche per le funzioni trigonometriche ricavò le funzioni integrali. Descrissero particolari curve: trattrice, strofoide, la rosa a quattro petali o "rodonea"¹¹⁵.

3.5 Fisica

Era il geometra dell'atomismo, l'Euclide di Democrito.

Lancelot Whyte; Roger Joseph Boscovich; 1961; Allen e Unwin; London; p.105-7.

Gli interessi di fisica furono coltivati in modo piuttosto eterogeneo dai Padri. Molti dei geometri di questo periodo, anche non gesuiti, avevano usato argomentazioni meccaniche per giungere alla risoluzione

¹¹²Wallis intraprese la via dell'algebra conducendo a James Gregory e Newton.

¹¹³"Sebbene Gregory di St. Vincent non si esprimesse con il rigore la chiarezza caratteristici del XIX secolo, il suo lavoro deve essere ricordato come il primo tentativo esplicito di formulare in senso positivo (sebbene ancora in una terminologia meramente geometrica) la dottrina del limite che era stata implicitamente assunta sia da Stevino sia da Valerio, oltre che da Archimede nel suo metodo di esaurimento" p.142-143 [Storia del calcolo].

¹¹⁴Oggi le funzioni iperboliche $\sinh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ $\cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ si definiscono con gli esponenziali, ad immagine delle analoghe formule per le funzioni trigonometriche di Eulero (1748) ($\sin(z) = \frac{e^{iz} - e^{-iz}}{2i}$ $\cosh(x) = \frac{e^{iz} + e^{-iz}}{2}$), sebbene a conoscenza del numero di Nepero, ormai sistematicamente usato proprio come base della funzione esponenziale da parte di Eulero (1731), Riccati partì dalla prospettiva geometrica ossia dall'iperbole unitaria $x^2 - y^2 = 1$ (o $2xy = 1$). Come il padre studiò equazioni differenziali come formalizzazione di problemi di geometria oltre che nei problemi di rettificazione delle coniche in coordinate cartesiane e della quadratura della iperbole unitaria.

¹¹⁵Introdotta da Luigi Guido Grandi (1671-1742), allievo di Saccheri al Collegio di Cremona.

dei problemi; la filosofia naturale coltivata in modo autonomo fu una rarità; più spesso nell'Ordine, memori di Clavio, fu praticata l'astronomia come disciplina sperimentale; tuttavia sussistono notevoli eccezioni, in particolare risulta assolutamente unica la figura di Boscovich il quale, ormai al tramonto dell'esistenza della Compagnia come di un modo di fare scienza Settecentesco e classico, fu un vero luminare nel prospettare nuovi percorsi.

Anche le figure non eccezionali rivelavano una varietà di interessi e capacità non comuni nell'inserirsi, comprendere e perfezionare i dispositivi sperimentali, anche in diverse discipline; questi infatti nelle nuove scienze empiriche risultarono fondamentali anche per i contributi teorici, permettevano di costituire condizioni artificiali, di acuire i sensi, di isolare le variabili e farle mutare in modo controllato/misurato: insomma di fare esperimenti. **Kaspar Schott** (1608 Koenigshofen - 1666 Augusta), di stanza in Germania, fu corrispondente di Huygens e di Zucchi; eseguì esperienze circa il vuoto, sebbene fosse aristotelico (*horror vacui*); nel *Mechanica Hydraulio-pneumatica* (1657) riassunse le esperienze di Guericke¹¹⁶ con cui fu in stretto contatto; diffuse nel contesto tedesco le esperienze sulla pompa pneumatica di Boyle; sul piano teorico aveva criticato Boyle, questi assumeva il vuoto oltre a professarsi atomista, Boyle da parte sua nel 1660 tributò meriti all'"industrioso gesuita" dal cui testo aveva appreso delle esperienze circa il vuoto; perfezionò il regolo calcolatore di Nepero allo scopo di facilitare le operazioni logaritmiche ed inventò una tipologia di meridiana (a "cappuccio").

Veniamo ora ad un vero gigante, di cui possiamo solo accennare qualche contributo, essendo come contenuti oltre i limiti di questa trattazione. **Ruggero Giuseppe Boscovich** (Ragusa 1711 - Milano 1787), sostituito sovente alle lezioni dal fratello, Bartolomeo, anch'egli matematico e gesuita, insegnò al Collegio Romano per 20 anni; corrispondente e poi *fellow* (membro) della Royal Society e autore nelle *Mémoires des Trévoux*; Joseph Jérôme Lalande lo stimava il migliore studioso d'Italia e il più profondo geometra¹¹⁷, sebbene il suo fine fosse primariamente fisico¹¹⁸; affermava inoltre che nelle sue opere vi fossero intuizioni degne di un genio. Boscovich pubblicava solamente per permettere ad altri di avvalersi delle sue scoperte e non per glorie personali; fu in contatto epistolare con Euler, d'Alembert¹¹⁹, Lagrange, Laplace, Jacobi e Bernoulli. Fu il primo ad applicare la probabilità nella teoria degli errori (per misure d'arco in seguito a rilevamenti geodetici¹²⁰), declinando già verso il principio di Legendre dei minimi quadrati elaborato da Gauss e Laplace. Usò lenti per correggere l'aberrazione cromatica. Robert Marsh ritiene che l'idea di campo, fondamentale nella fisica odierna ed introdotta a partire da evidenze sperimentali da Faraday, derivi in parte dal Boscovich. Inoltre è rilevante il suo peso nella teoria atomica odierna per come delineata per la prima volta secondo un approccio moderno e non solo filosofico nei suoi *Theoria Philosophiae Naturalis* (1758), grande disegno/affresco volto a comprendere la materia a partire da un postulato teorico. Sosteneva che la materia continua fosse costituita da una moltitudine di strutture puntiformi, atomi, elementi ultimi indivisibili ed indistinguibili su cui si esercitava, e che a loro volta esercitavano la/e forza/e¹²¹ in proporzione alla distanza. Le sue teorie saranno riprese dagli atomisti (chimici o fisici) moderni (Priestly, Young, Faraday, Maxwell¹²², Kelvin¹²³, Thompson, Gay-

¹¹⁶Il tema del vuoto fu affrontato anche da un altro confratello, Paolo Casati (1617 -1707) il quale, nel *Terra machinis mota* (1655), mise in scena un dialogo fra Guldin, Mersenne e Galileo, quest'ultimo in un certo senso rivalutato rispetto all'umiliazione della condanna.

¹¹⁷Importanti i suoi contributi in trigonometria sferica, studio di curve notevoli, curve osculanti e superfici sviluppabili, logaritmi di numeri negativi oltre che nel campo degli indivisibili e della prospettiva.

¹¹⁸Infatti usò il calcolo per i medesimi temi cari a Newton inoltre ai suoi *Elementa universae matheseos* (1754) si deve il concetto di "cerchio generatore" ed un accenno al concetto di continuità per alcune proprietà delle coniche.

¹¹⁹Questi gli chiese disperato un aiuto per ottenere una cattedra.

¹²⁰A lui si deve la modellizzazione della Terra come un ellissoide.

¹²¹Fra esse non figurava solo quella di attrazione a grandi distanze (gravitazionale) ma anche una forza di attrazione e repulsione a piccole distanze.

¹²²"La cosa migliore che possiamo fare è sbarazzarci del nucleo rigido e sostituirlo con un atomo di Boscovich".

¹²³Dopo aver tentato molti modelli concluse "la mia ipotesi attuale è il Boscovicianesimo puro e semplice".

Lussac, Weber, Helmholtz, Lorenz). Le sue idee sull'elettricità avrebbero influenzato Alessandro Volta il cui padre era stato gesuita per 11 anni.

Accomodate verso il sistema copernicano, la sua attitudine diplomatica, le sue doti umane ed il suo esempio crearono un clima pacifico attorno alla teoria eliocentrica e permisero di far rimuovere, nel 1757, da parte di Papa Benedetto XIV dall'Indice dei libri proibiti il *De revolutionibus*: dopo duecento anni i Gesuiti erano ancora una forza inclusiva nello spettro della Chiesa cattolica ormai irrigidita/insterilita e conservatrice; avevano così scontato inoltre le responsabilità, in parti loro, della condanna ufficiale della tesi copernicana. Impiegato dalla Chiesa anche per piccoli uffici come la riparazione delle crepe nella cupola della cattedrale di Milano, il rinforzo della Basilica di San Pietro, la bonifica delle paludi pontine e lo studio delle meridiane dello Stato Pontificio. In quanto non vi era un vero osservatorio nella sede del Collegio, Boscovich propose di edificare una torre sul tetto della Chiesa di S. Ignazio, accanto al Collegio; tuttavia i piani furono interrotti per lo scioglimento dell'Ordine nel 1773. Nel 74 lo stesso Papa Clemente XIV, non essendo ostile personalmente alla Compagnia, ma solo pressato dai potenti regni europei, concesse/acconsentì alla fondazione dell'Osservatorio Pontificio del Collegio Romano¹²⁴. Studiò, fra i primi, le stelle variabili. Anche da un punto di vista filosofico la stima era immensa: Cassirer considerava la *Theoria* "l'opera principale della filosofia naturale del diciottesimo secolo"; Nietzsche lo reputava "il più grande trionfo sui sensi che sia mai stato raggiunto sulla terra".

Una nota del Koestler (p.493 [Koestler]) a riguardo del dibattito cosmologico provocato da Galileo ci introduce al tema successivo; infatti, sebbene quanto osservato dallo studioso allora fosse solo un'ipotesi, ora è un fatto appurato: "tutti sanno che i missionari Gesuiti in Cina nel XVI e XVII secolo dovettero buona parte della loro influenza alla Corte di Pechino ai servigi da loro resi in qualità di astronomi. Ignoravo, tuttavia, che essi insegnassero in quel paese a partire dalla fine del XVII secolo un'astronomia copernicana e che la rapida diffusione, in Cina e in Giappone, della dottrina del movimento della Terra avvenne principalmente grazie alla Compagnia di Gesù la quale lavorava sotto la direzione della Sacra Congregazione della Propaganda di Roma".

¹²⁴Anche nel clero secolare che aveva preso in custodia la sede tuttavia la fama/aura dei prestigiosi locali, cui gli stessi Pontefici non erano immuni, incentivò investimenti in strumentazioni. Ritornata ai Gesuiti la sede assurse a nuova gloria e sotto la direzione di Angelo Secchi (Reggio Emilia 1818 – Roma 1878) si avviò, con l'ausilio della fotografia, la classificazione spettrale delle stelle.

Capitolo 4

La Missione del Sapere

4.1 Una prospettiva globale

Stimo che questa missione [dei Gesuiti in Cina] sia la più grande impresa dei nostri tempi, tanto per la gloria di Dio [...] quanto per il bene comune degli uomini e il progresso delle scienze e delle arti, da noi come presso i cinesi; poiché è un commercio di lumi che può darci in un sol colpo i loro lavori di millenni, e render loro i nostri, ed è qualcosa di più grande di quanto non si pensi”.

Leibnitz, 1697 citato da p.XXIX [Lettere].

4.1.1 In Oriente

Le attività di proselitismo e conversione oltre il Vecchio Continente sono una caratteristica peculiare/propria della Compagnia che dalla rinnovata atmosfera del cattolicesimo riformato trasse lo stimolo per nuove sfide ben oltre una temporanea riconquista della Terra Santa. “La Compagnia di Gesù poi si trovò a giocare un ruolo da protagonista in un tempo nel quale le scoperte geografiche avevano allargato le possibilità dell’evangelizzazione, un ampliamento di orizzonte letto da Roma anche come una sorta di possibile restituzione al cattolicesimo di quanto perduto con il successo della Riforma in Europa. In questo processo i Gesuiti ebbero una parte da protagonisti, vista anche la specificità del quarto voto, che consentì loro di stabilire un rapporto diretto con il Papa”¹. Furono fra i primi e meglio organizzati, intraprendenti ed indipendenti, a volte spregiudicati, anche dopo la formazione della congregazione *De Propaganda Fide* da parte di Gregorio XV nel 1622 volta a dare una struttura al processo di evangelizzazione, alla scelta e preparazione dei missionari, ai rapporti con le potenze temporali profane; mantennero infatti i medesimi dettami già prescritti nei primissimi tempi all’interno della Compagnia stessa: sotto la vigilante attenzione del loro stesso fondatore, furono degli avanguardisti da cui il resto della Chiesa prese spunto. In quell’azione di globalizzazione che furono le prime colonizzazioni, in cui insieme alla violenza delle armi e all’avidità economica, al rastrellamento di uomini e risorse, vi fu una tensione alla conquista spirituale o, secondo i punti di vista, alla liberazione dal peccato e dall’errore del paganesimo, l’utopia² di un impero della Chiesa, di una città di Dio realizzata in terra, trovò fra i maggiori ostacoli

¹p.67 [Ferlan].

²La tensione missionaria non era solo cattolica: il fascino di Leibnitz per la Cina era infinito ed era proprio nella versione dei missionari che gli pervennero le scarse e parziali informazioni sulla Cina da lui ammirate, e sovente rielaborate

non le popolazioni indigene che più o meno pacificamente interagivano con i Gesuiti, quanto piuttosto i poteri europei (nazioni o privati) in concorrenza con la rete gesuitica, radicata e capillare presenza nel territorio, che prefigurava un impero coloniale: il dialogo con le varie autorità in campo politico, culturale, militare, economico, religioso ne avrebbe determinato le alterne fortune. I rapporti difficili fra le compagini nazionali nei domini coloniali portarono guerre e sfruttamento³: i Gesuiti tentarono, spesso invano, di dare una visione diversa, più cristiana, dell'uomo europeo. Ove furono i primi a penetrare (come nelle zone continentali dell'India e della Cina o l'entroterra giapponese) si configurò un dialogo⁴ molto caratteristico e mirabile: una sorta di "incontro culturale", di conoscenze e credenze (fra cui spicca il sapere scientifico e tecnico), a cui tuttavia sopravvissero aspirazioni di conversione⁵.

La formazione di missionari competenti era spesso un'incognita legata a caratteristiche personali⁶, allo spirito/capacità di adattamento e all'intraprendenza nonché alle possibilità di accoglienza da parte delle singole culture ed alla necessità o meno dell'uso dell'idioma indigeno: la permeabilità non fu uniforme e molti furono gli insuccessi, specie durante le prime esperienze. L'agiografia missionaria già prima di Ricci vantava un illustre predecessore: San **Francesco Saverio** (Javier 1506 – Isola di Sancian 1552). Appartenente al gruppo dei primi inviati nelle Indie Orientali da parte di Giovanni III di Portogallo: incaricato in vece di Nicolás Bobadilla, al momento malato, ebbe udienza dal re assieme a Rodrigues Simão, il quale fu trattenuto di stanza in Portogallo per dirigere un flusso che si intuiva già esser una condizione necessaria al benessere nelle colonie come all'espansione nell'entroterra⁷. Saverio dopo più di un anno di viaggio arrivò, il 6 maggio 1542, a Goa, base portoghese in India. I Gesuiti confortavano le anime dei coloni europei che rischiavano di sviarsi lungo le durissime navigazioni; allontanavano con l'esempio le male abitudini, i vizi, la violenza, tentando di ristabilire un ordine sociale analogo a quello tradizionale. Saverio fu però anche il primo a compiere un salto di qualità, avventurandosi fra gli indigeni fin dal 42 e battezzando un numero spropositato (40000) di persone. In Cina andrà diversamente, per la vastità degli spazi, l'ingerenza del potere imperiale come per lo stesso animo cinese coeso ed impenetrabile, fiero, indipendente ed orgoglioso della propria cultura: analogamente al modo di procedere

con troppa fantasia, e che attrassero anche altri, primi fra tutti Kircher. Leibnitz rimase legato al sogno di un mondo cristiano unificato, dopo aver incontrato a Roma i Padri con cui rimase in contatto epistolare; anche Kepler, vicino a Johann Schreck, fu affascinato da questa opportunità. Ecumenico sognatore, propose/suggerì ai suoi amici Gesuiti come mezzo per far comprendere il mistero della trinità l'uso della radice quadrata di -1, ossia l'unità immaginaria i , alla stregua di oggetto ibrido fra numero e non numero.

³In particolare fra Portogallo e Spagna in America Latina. Ad esempio i Francescani spagnoli, furono inviati, con disposizioni militari, in Cina per sondare le possibilità di un impero spagnolo.

⁴Il fulcro del problema missionario per gli storici dell'oggi sta nel soppesare gli apporti nelle due direzioni e di quanto un aggressivo Occidente abbia imposto proprie categorie e valori ad indigeni, presuntuosamente considerati come primitivi, da aiutare nelle contingenze materiali come nella ricerca della luce di un dio. In controtendenza, il cattolicesimo nella forma gesuitica declinava invece volentieri al compromesso, tentava di integrare il patrimonio preesistente ed il nuovo che si doveva imporre con lentezza e discrezione; blandendo i potenti locali si stringevano saldi legami: gli illuminati e aperti spiriti della Compagnia furono ora santificati per il successo ora malvisti per il lassismo nel permettere/tollerare idolatrie e paganesimi.

⁵"Le potenzialità del nuovo Ordine furono da subito evidenti alla Santa Sede: si andava costituendo una compagine di persone ben istruite che facevano della mobilità un tratto caratteristico del proprio servizio alla Chiesa di Roma" p.68 [Ferlan].

⁶Il mistero delle civiltà da esplorare e comprendere per poi convertire poteva spingere al cieco martirio, come già aveva ammonito Ignazio; ammalati fin da giovani infatti si agognava di terre lontane da "riportate" sotto la cupola di San Pietro.

⁷"Missionari a parte, gli europei andarono in Oriente fondamentalmente per commerciare e sino alla fine del diciottesimo secolo ebbero abbastanza senno per capire che le conquiste territoriali non rientravano nelle loro possibilità. Le conquiste tentate dagli Europei furono limitate, salvo alcune eccezioni, ad isole e a porti destinati a fungere da basi per le loro attività commerciali. Consci del fatto che la loro superiorità tecnologica e militare consisteva nei loro galeoni armati, gli europei[, con l'esclusione ancora una volta dei missionari,] si accontentarono per quasi tre secoli di limitare il loro controllo al mare ed alle zone costiere" ([Cipolla] p.77) ed ancora, "nonostante la rapida espansione, i portoghesi non puntavano a conquistare territori all'interno dei paesi raggiunti via mare, ma soltanto a tenere sotto il loro dominio città costiere che servissero come scali per le rotte commerciali" p.26 [Ferlan].

europeo si sceglierà, specie per volontà del Ricci, di mirare alla testa⁸. Data la scarsità del personale⁹ iniziò a farsi spazio l'idea di formare in loco, in modo organico, gli evangelizzatori, a fianco degli stessi compagni e convertiti indigeni, i quali si sarebbero potuti rivelare un mezzo essenziale per far penetrare il cristianesimo alla radice, dalla base. Saverio, infatti, pur avendo bisogno di un interprete, aveva riscosso un successo strabiliante semplicemente divulgando il Vangelo fra gli umili. Nel 1550 - 1551 raggiunse il Giappone dove ebbe il permesso di predicare e riuscì a costruire una salda ma ristretta comunità senza però alcuna conversione di massa. Quale progetto conclusivo di una parabola gloriosa vi fu la Cina, un impero avvolto da una barriera¹⁰ di superiorità¹¹, tecnica e spirituale, con cui rivaleggiare si poteva dire, a ragione, vano. Inoltre l'imperatore stesso, assai diffidente, non permetteva l'ingresso alla cupidigia degli europei. Con tali premesse, non era possibile una missione ufficiale; date anche le scarse conoscenze che filtravano, l'avvento in Cina della Compagnia non poteva che apparire una scommessa. Attraccato a Sancian, alle soglie del Celeste Impero, Saverio vi morì di febbri, pochi mesi dopo, fra il 2 e 3 dicembre 1552, attendendo il permesso di entrata.

Ignazio venne a sapere della morte di Saverio, l'"apostolo delle Indie"¹², solo dopo 3 anni: già nell'estate del 1553 lo aveva invitato a rientrare essendo necessario promuovere la causa delle missioni e perorare i successi raggiunti al Papa in persona, infatti disegni ambizioni, propri non solo per l'Oriente, erano cullati anche laici d'Europa; le imprese di Saverio non avrebbero fatto altro che catalizzare un sentimento ormai diffuso e che sarebbe stato declinato, variamente, nei secoli successivi. La leggenda era nata: "furono le lettere a fare di lui una sorta di eroe missionario, le cui gesta risuonavano nelle letture private e comuni degli aspiranti Gesuiti nei noviziati ed in molti altri ambiti dell'Europa cattolica"¹³. Molti entrarono nella Compagnia proprio per andare in Cina¹⁴ e proseguire le imprese di Saverio; uno di questi fu Eusebio Francesco Chini (1645 - 1711), entrato nell'Ordine in voto alla guarigione da una malattia, astronomo, geografo e cartografo venne, invece, impegnato nella costa occidentale dell'America Settentrionale. Molti erano i giovani, animi infervorati e devoti, che furono spediti, fin dal 1549, nei domini portoghesi del Nuovo Mondo e in quelli spagnoli a partire dal 1566. La prassi nelle Americhe fu assai differente da quella delle Indie Orientali: il panorama geopolitico era ben diverso, imperi coloniali da una parte e semplici porti dall'altra; in Asia (Cina e Giappone) era inoltre necessario riconoscere il

⁸"Ricci rimaneva convinto che fosse meglio rinunciare successi facili e immediati, ottenibili battezzando il maggior numero di persone senza preoccuparsi della qualità delle conversioni, per puntare invece su una riuscita a lungo termine, costruita su basi solide e un meditato e profondo consenso" p.147 [Fontana]. Si dovette aspettare il XIX secolo perché la rivolta nazionalista dei Taiping, fondendo elementi tradizionali (daoisti) e temi cristiani, potesse imporsi come movimento accolto dalle masse e poi in seguito come manifesto politico contro una dinastia straniera regnante e corrotta.

⁹Le risorse investite in termini di formazione, di viaggi, tempi furono ingenti "se ha potuto prosperare [la Missione cinese] è perché la Compagnia mandava in Cina uomini di valore, forse proprio l'élite dei suoi membri" p.XXX [Lettere]. La condizione necessaria per la sopravvivenza delle missioni era poi l'autonomia economica, non si poteva gravare sull'Ordine: vedremo come a partire dal Ricci, i Padri fossero costretti ad ingegnarsi nel procacciare doni per i potenti, a costruire in autonomia oggetti curiosi e congegni scientifici, ad attendere con ansia l'arrivo da Macao dei prodotti europei e dei pochi proventi inviati dalla Compagnia, ad acquisire abitati svalutati perché infestati da spiriti, ad attendere concessioni, rendite e favori da parte degli amici cinesi altolocati.

¹⁰Della Cina si sapeva pochissimo, specie delle zone dell'entroterra o lontane dal commercio caravaniero delle vie della seta. I portoghesi erano giunti nei porti del Sud (Macao) solo nel 1515. In [Lettere] (p.XXVIII) si parla in modo arguto, della flessibile e penetrabile barricata fisica e culturale cinese come di "cortina di bambù".

¹¹Per Saverio questa si sarebbe rivelata una conquista strategica per i progetti nell'Asia tutta, dato il prestigio culturale dell'Impero Celeste rispetto al resto del continente.

¹²"Il primo atto di ogni missionario che toccava il suolo cinese era di andare a rendere omaggio all'illustre predecessore che indicava loro il cammino" da p.XXXI [Lettere].

¹³p.71 [Ferlan].

¹⁴I candidati missionari per l'Oriente erano detti *indipeti* dal nome delle lettere (*litterae indipetae*) inviate direttamente al *generale* e siglate, a partire da Polanco, con *Indias petit* (richiede le Indie). Durò tre secoli l'utopia della conquista, almeno spirituale, della Cina: "col favore dell'imperatore, ispirati da una fede chiara e semplificata, i Gesuiti intrapresero l'evangelizzazione della Cina. [...] Il loro sogno era immenso. Mentre l'Europa si stava allontanando da Cristo, essi gli preparavano una nuova patria" p.XIX [Lettere].

patrimonio delle civiltà con cui si entrava in contatto ed, essendo i grezzi ed alteri europei, profondamente disprezzati, era, pure, necessario integrarsi/adattarsi¹⁵ nei modi e sovente nelle lingue; nel Nuovo Mondo invece si sentiva l'obbligo morale di esportare i propri valori per educare e salvare dal peccato popolazioni ritenute primitive.

Durante il mandato di Acquaviva (1581 - 1615) il canale preferenziale per arrivare nelle Indie era arruolarsi nelle file dell'Ordine; era però necessario scremare sia avventurieri sia anime tendenti al martirio. Il compito era delicato, si doveva esser piuttosto selettivi: i prescelti dovevano rivelarsi completamente affidabili nel seguire le direttive dall'alto pur mantenendo il margine di autonomia necessario ad agire in modo proficuo (visti i tempi di comunicazione dilatati); disciplina e consuetudine alla calma ed alla ragione, equilibrio, nessun fervore integralista, medietà, arte di dissimulazione e attesa, furbizia o evasione, pazienza e lungimiranza erano le doti che si stimavano sintomi di acutezza ed intelligenza. Oltre il favoleggiare di territori lontani, si tentò di bilanciare lo sforzo centrifugo dando risalto anche alla umile attività pastorale, nelle campagne, delle *Nostre Indie* o *Indie interne* ossia le terre d'Europa¹⁶: in quanto istruzione di base e catechesi quotidiana erano i medesimi mezzi con cui in Europa si conteneva il sorgere dell'orda protestante, in egual maniera si tentò di educare i locali, protestanti o delle Indie, per poi predicare per mezzo degli stessi autoctoni nei luoghi da questi meglio conosciuti. Il flusso dall'Europa era generalizzato, era l'epoca delle scoperte geografiche prima di portoghesi e spagnoli, poi di olandesi ed inglesi: "l'immagine del nostro pianeta era cambiata [...], le carte geografiche si modificavano" "lungo le rotte aperte da esploratori e mercati viaggiavano i missionari, Gesuiti insieme a Francescani, Domenicani e Agostiniani, pronti a convertire gli "infedeli" in ogni angolo del mondo ed a riconquistare in terre lontane parte del potere perso dalla Chiesa cattolica in Europa a causa della Riforma protestante"¹⁷ infatti, come afferma Michelet Jules, "in Cina in Giappone, in America, se rimane un qualche ricordo degli europei, è il ricordo dei Gesuiti che vi sono penetrati a rischio della loro vita. Più di ogni altra istituzione, sono stati i Cristoforo Colombo e gli Ercole della civiltà moderna"¹⁸.

Percepita come onore la possibilità di portare i Vangeli nei luoghi lontani, la storia ci consegnò, altresì, personalità poliedriche, notevoli, capaci e curiose nelle più disparate discipline oltre che, di ritorno, importatori di un gusto dell'esotico, una sensibilità per il diverso, una moda¹⁹ di sapore già settecentesco; la fine osservazione di uomini e ambienti portò ad opere eclettiche²⁰ ed innovative, come ad esempio *la Historia Natural y moral de las Indias* di José de Acosta (1590) o le ricerche di Juan Ignacio Molina (1740 - 1829).

Successore dello spagnolo Saverio, in qualità di *visitatore generale delle missioni delle Indie Orientali*, fu **Alessandro Valignano** (Chieti 1539 - Macao 1606). Valignano in Giappone, allora in una situazione di anarchia per via degli scontri fra i signori feudali, tentò la tecnica della preparazione del clero mediante Collegi e seminari. "Convinto che la cultura europea ignorasse completamente la civiltà nipponica [per ciò che realmente era], Valignano cercò di promuovere occasioni di incontro"²¹ tanto da costruire una delegazione di quattro nobili giapponesi freschi di conversione che ebbero udienza nel 1585 da parte di Gregorio XIII. Infatti "Valignano riteneva che lo scambio dovesse valere **in entrambe le direzioni**²²;

¹⁵ "Si richiedeva una totale disponibilità ad estraniarsi dalla cultura di origine per accogliere il diverso" p.74 [Ferlan].

¹⁶ "Si andava insomma sempre più sviluppando, nella riflessione missionaria, l'idea di un'analogia tra contadini europei e popolazioni americane" p.74 [Ferlan].

¹⁷ p.7 [Fontana].

¹⁸ p.LX [Lettere].

¹⁹ "L'abitudine gesuitica di tenere memoria scritta dell'esperienza comunitaria e (meno di frequente) personale consentì al pubblico europeo di avere a disposizione un gran numero di letture" p.74 [Ferlan].

²⁰ Ingegneri tanto geniali quanto irrequieti, che accarezzarono/sfiorarono l'universo delle scienze, abbondarono durante l'intera esistenza della Compagnia, i più celebri sono: Athanasius Kircher, Maximilian Hell (1720 - 1792), Francesco Lana-Terzi, Juan Bautista Villalpando.

²¹ p.76 [Ferlan].

²² Questo sarà evidente con l'andare del tempo, durante il XVIII secolo: "i Gesuiti appaiono come veri e propri "mediatori culturali": a Parigi le loro lettere diffondono dei "reportages" sulla Cina e alimentano la sinofilia degli ambienti illuminati; a

per questo studiò approfonditamente il giapponese e adottò uno stile di vita coerente con i costumi locali [mimetismo] [...]. Sicuro dell'efficacia di un approccio simile, scelse dei collaboratori motivati a condividerlo anche nel caso cinese"²³. Lungimirante anche nella scelta dei compagni convocò a Macao **Michele Ruggieri** (Luo Mingjian) (1543 - 1607) per addentrarsi nella lingua e cultura cinese e dall'82 **Matteo Ricci** (Li Madou) (1522 - 1610), allievo di Clavio. "D'accordo con Valignano, i due capirono che per farsi accettare dagli ambienti più elevati della società cinese era indispensabile prima di tutto rispettarne[, comprenderne, incarnarne] e assumerne le usanze"²⁴. Infatti "qui, senza nascondere la propria fede, essi si presentavano come uomini di scienza prima che come missionari in cerca di proseliti. Dimostrarono una grande curiosità [attenzione] per la cultura cinese, ne studiarono approfonditamente la lingua e la storia, adottarono l'abbigliamento dei letterati e si lasciarono crescere i capelli così da poter portare la treccia"²⁵.

La Cina si cominciò a delineare come l'unico universo di azione futura per i Gesuiti quando a Nagasaki nel 1597 furono crocifissi 24 cattolici; il 27 gennaio 1614, vennero definitivamente espulsi dall'arcipelago tutti i missionari e si impose l'obbligo ai convertiti di ritornare buddhisti: per 200 anni il cristianesimo non sarebbe riuscito a rientrare in Giappone il quale, ormai unificato, non accettava usurpatori esterni attirati da possibilità economiche o di proselitismo. In Cina i fasti sembravano prossimi; Ruggieri, partito da Macao nel 1588, era tornato a Roma e stava progettando l'ambasciata/delegazione papale in visita alla corte dell'imperatore; Valignano conscio del peso di Pechino, diede il via libera a Ricci per recarsi personalmente alla capitale, ben lontana dalla concessione di Zhaoqing, nel Sud del paese. Nel 97 Valignano nominò Ricci superiore della missione cinese affidandogli, come doni per la corte, un orologio meccanico da tavolo, due prismi ed un clavicembalo portatile da tavolo (manicordio). Ormai risiedente a Pechino ebbe il permesso dall'imperatore di erigervi una chiesa e nel 1601 la possibilità di edificare all'interno della stessa città imperiale una casa dell'Ordine per accogliere i nuovi arrivati. Nel 1610 vi erano 2500 convertiti, nel 1615, 5000 ma i numeri non danno idea del successo che fu di piuttosto di tenere qualitativo, infatti era stato avviato un rapporto alla pari fra i vertici intellettuali delle due civiltà. Fra i punti di maggior contatto spiccavano le scienze esatte: matematiche e astronomia. Tuttavia fu determinante anche l'intorno, il tatto diplomatico degli interpreti, come gli alterni esiti dei successori avrebbero testimoniato: "il successo della comunità missionaria guidata da Matteo Ricci era senza dubbio legato al rispetto della tradizione e della cultura cinesi, all'adozione dello stile di vita della classe dei mandarini ed ai tentativi di dimostrare la compatibilità tra confucianesimo [in primo tempo pensavano di potersi rassomigliare piuttosto ai bonzi buddhisti] e cristianesimo [storico, non quello dirompente dei Vangeli, ma quello edulcorato della Chiesa] attraverso anche il pieno rispetto dei riti locali. Lo sforzo missionario di adattamento tendeva infatti a rappresentare il cristianesimo come un sistema di etica sociale e morale individuale in profondo accordo con l'originario messaggio monoteista [e gerarchico] confuciano"²⁶. Questo parallelismo sarà percepito da entrambe le parti in quanto letterati e Padri rappresentavano il perpetuarsi di tradizioni millenarie (il confucianesimo di Stato e la Chiesa); entrambi erano usi all'intrigo politico (legisti gli uni, machiavellici gli altri). I letterati, almeno dal periodo Ming, si ritrovarono però del tutto astemi dalle esperienze del mondo, in particolare dal senso della complessità del mondo, che pure si trovavano a governare, esiliati all'interno della propria ristretta classe/cerchia, erano soprattutto alieni da un qualche rudimento di scienze, amanti dei riti e della formalità ma anche,

Pechino, grazie al loro talento di astronomi, pittori, meccanici, pungolano la curiosità dei mandarini e imperatori, facilitando così la penetrazione delle conoscenze europee" p.XXX [Lettere].

²³p.76 [Ferlan].

²⁴p.76 [Ferlan].

²⁵p.76 [Ferlan].

²⁶p.78 [Ferlan]. Il sogno di sintesi fu costante: "se avessero congiunto le verità religiose del Vangelo con le massime morali di Confucio: se avessero insegnato la fede all'imperatore virtuoso e alla pacifica aristocrazia di mandarini filosofi: se avessero congiunto la simmetria cinese con la loro passione religiosa: se avessero unito lo spazio, il tempo, i riti, i gesti, i colori, i suoni, i vestiti d'Occidente e d'Oriente[, quante glorie! quanto successo!]" p.XX [Lettere].

da buoni cinesi, sostanzialmente talenti pratici, questi trovarono infinite analogie nei pari di venuti da Occidente. Conscio che parte del suo credito, e del consenso, era dovuto al prestigio delle conoscenze nelle scienze pure, Ricci fece arrivare nel 1607 Sabatino de Ursis (1575 - 1620), suo collaboratore nella traduzione degli *Elementi*, tassello importante nella cartografia e attivo nei primi tentativi di riforma, su base solare, del calendario cinese.

I tempi però accelerarono: per Valignano, rimasto sempre informato da Ricci, nel 1606 si era predisposto un viaggio attraverso il paese per visitare la missione cinese; Valignano però morì improvvisamente nel 1606. L'atmosfera era di aperto conflitto sul versante europeo: sul piano coloniale (scontri fra olandesi e portoghesi) e su quello della fede (conflitti durissimi, e ben poco cristiani, fra gli ordini missionari in particolare con i Francescani, Agostiniani e Domenicani). Questo clima fece perdere, sul fronte europeo come su quello asiatico, molta fiducia alla Compagnia sia per calunnie reciproche da parte dei missionari dei diversi ordini sia perché il clima bellicoso dei mercanti europei rinnovava la diffidenza, mista a timore, con cui fin dall'inizio i Padri avevano dovuto confrontarsi e di cui, in quanto occidentali, avevano ereditato il peso.

Ricci fu lungimirante nel percepire che nel permanere dei riti tradizionali ad opera dei convertiti cinesi non vi era alcun rischio per la fede cattolica, essendo in Oriente il buddhismo l'unico vero rivale religioso, ed essendo riuscito nell'impresa politica di legare confucianesimo e cristianesimo: le fortune, costanti, dell'uno avrebbero determinato la sincerità ed i successi della fede. Le pratiche millenarie radicate nel tessuto sociale non si sarebbero mai potute sradicare; il compromesso, che portò all'accusa, da parte degli europei, di idolatria e compromissione con i riti pagani dei cinesi era la sola via possibile per tentare di innestare/instillare il nuovo nelle pratiche, nelle cerimonie, nelle pose, nelle convenzioni e liturgie di un popolo tanto alieno/estraneo e lontano. La sensibilità ed il patrimonio spirituale cinese, tanto complessi e distanti non potevano esser frettolosamente e superficialmente rimpiazzati/sostituiti. Ricci stesso fu il primo a tentare di tradurre i concetti fondanti del cristianesimo con termini cinesi equamente significativi nell'universo simbolico della cultura tradizionale come *Tian* (Cielo) e *Shangdi* (sovrano/signore). Questo atteggiamento sincretistico e poco convenzionale²⁷ non evitò aspre critiche²⁸ anche da parte dei primissimi successori e dai più duri, e rivali, Francescani e Domenicani arrivati in ritardo di due generazioni nelle terre di missione.

Le informazioni giunte in Europa sulla Cina durante il Settecento proverranno in particolare dalla missione francese a Pechino, che si affiancherà, da rivale, a quella ivi già fondata da Ricci e gestita dal Portogallo; mossa infatti da un interesse geografico, l'*Accademia delle Scienze* di Parigi diresse spedizioni in America e Africa, mentre per l'Asia: “caddero gli occhi sui Gesuiti, che hanno Missioni in tutti quei paesi e la cui vocazione è di andare **ovunque** sperano maggior frutto per quel riguarda la salute della anime”²⁹. Fin da subito sarà chiara l'intenzione di scalzare i portoghesi. Furono all'uopo richiesti “6 Gesuiti abili nelle matematiche”: ecco de Fontaney, Gerbillon, Le Comte, de Visdelou, Bouvet, Tachard! Sponsorizzati da Luigi XIV, partiti nel marzo 1685 arrivano nel febbraio 88, ottenendo dal 1693 un terreno per una chiesa ed un palazzo personale vicino all'imperatore. Già nel 1698 troviamo Bouvet

²⁷Un esempio di integrazione è quello di Roberto De Nobili (1577 - 1656); giunto a Goa, in India, nel 1605, conscio della necessità di una svolta nelle pratiche di proselitismo decise di “farsi indiani fra gli indiani”(p.82 [Ferlan]), in vesti ed alimentazione, lingua e scrittura; è notevole l'interesse linguistico da parte di de Nobili in India e dei missionari in America Latina per la varietà degli idiomi locali, il cui studio, anche da parte di meticci poliglotti educati nei Collegi, contribuì alla valorizzazione, conservazione e conoscenza di queste anche in Europa, luogo in cui la formazione dei missionari doveva iniziare; nonostante ciò, mosse, preghiere e canti, in definitiva la liturgia, rimanevano di fondamentale peso per la predicazione.

²⁸I vari Papi imposero alternativamente l'ortodossia o il compromesso, fino a quando Benedetto XIV nel 1744 (bolla *Omnium sollicitudinum*) definì i comportamenti leciti. Nel complesso il suo pontificato fu progressista (ad esempio sul piano della censura ecclesiastica): già con la bolla *Immensa Pastorum principis* del 1741 aveva condannato lo schiavismo delle Americhe, incitando il clero ad intervenire in favore degli *indios*.

²⁹[Lettere] p.XXXIV.

fare ritorno in Europa per volere dell'imperatore in cerca di nuovo personale; qui raccolse una decina di confratelli fra cui Parennin e de Prémare. Dal 1700 la missione francese sarà indipendente, conterà dai 15 ai 20 membri, ed instillerà una competizione con i portoghesi, oltre che con gli altri ordini (in particolare dei Francescani e dei Domenicani).

4.1.2 Uno sguardo più ampio

Mentre in Oriente il confronto fu di sostanziale parità³⁰, nelle Indie Occidentali la mancanza di pudicizia, soprattutto delle donne, la poligamia e promiscuità, abitudini reputate immorali, modalità di vita giudicate primitive come nomadismo o l'assenza di alcun asservimento o sfruttamento sistematico delle risorse naturali, furono il pretesto per il sorgere di pregiudizi all'interno di una ideologia europea, da quel momento definitivamente eurocentrica, che pure in pieni lumi, trattò sempre lo straniero come essere esotico o buon selvaggio, senza mai riconoscerne pari diritti giustificando così, là ove reputato necessario, l'uso della violenza e l'asservimento schiavista. Nelle *riduzioni* i Gesuiti offrirono una struttura socioeconomica duratura e normativa ai nomadi indigeni, raccolti in villaggi anche per difesa dal traffico schiavista (1641 battaglia di Mbororé). Nella regione del Paraguay, le popolazioni *guaraní* furono rese autosufficienti da un punto di vista materiale (mediante agricoltura e allevamento) e si creò un sincretismo del tutto originale fra i culti locali e le parole dei Vangeli; a seguito del trattato di Madrid del 1750 alcune *riduzioni* entrarono in territorio portoghese ed i *guaraní* da sudditi spagnoli divennero schiavi lusitani; la ribellione generale portò alla guerra Guaranitica (1752 - 1756) nella quale i Gesuiti sovente si schierarono con gli indigeni. Il destino della Compagnia fu così segnato: nel 1759 furono scacciati dal Portogallo e nel 1767 furono banditi dal re di Spagna dai territori del Nuovo Mondo, in quanto si erano rivoltati, forti del loro potere coloniale, agli stessi patrocinatori europei. Nel 1773 la Compagnia sarebbe stata sciolta/abolita da Papa Clemente XIV. Non rispettando alcuna autorità superiore se non quella del Papa, ebbero diversi problemi con le singole nazioni che esigevano di disporre dei missionari come semplici coloni³¹. La Spagna, ad esempio, pretendeva solo membri spagnoli; spesso però si riuscì a mandare anche italiani, belgi, tedeschi in modo da stroncare possibili compromissioni ed alleanze non attinenti al progetto più ampio dell'ecclesia gesuitica³². "L'obbiettivo di ogni missione della Compagnia di Gesù era sempre lo stesso: la conversione delle popolazioni indigene, ma le strade per raggiungerlo potevano esser **molto diverse** [adattarsi ed adattare la condotta, l'uso di un'intelligenza non monolitica] e la scelta era spesso differente anche all'interno dello stesso ordine ignaziano. Va tenuto conto [non si

³⁰Come è evidente dalla possibilità di ordinare sacerdoti e dalla presenza nel clero anche di indigeni, pratica assai più rara e faticosamente elaborata nelle colonie occidentali. Giunti nei possedimenti spagnoli nel 1566 i Gesuiti si trovarono ad agire ove già missionari di altri ordini avevano avviato l'evangelizzazione. Rivolsero le loro attenzioni a spagnoli, *indios* e schiavi africani deportati, pur rimpinguando le fila dell'Ordine con giovani delle famiglie spagnole stanziali nella zona. Il tema dell'ammissione degli *indios* era pregnante per i progetti futuri: presi dall'impellenza di rendere conto dei successi, anche da un punto di vista numerico, ai superiori che desideravano evidenze inoppugnabili, la qualità (preparazione) del clero ordinato e la fede dei convertiti ne risentì. Fin dai primissimi momenti della conquista spagnola la classe sacerdotale locale delle popolazioni native era stata colpita in modo diretto e sistematico con il preciso intento di eliminazione fisica degli individui come delle strutture di culto in modo da sradicare anche la memoria della cultura nativa. Tale atteggiamento non ebbe però sempre successo, e, quando non si trovava ferma opposizione, permanevano sotto una facciata cristiana culti aviti (ad esempio nelle zone sperdute delle Ande si riuscì per molto tempo a mantenere le forme tradizionali di culto). Nonostante il genocidio dei nativi americani i Gesuiti furono chiamati, dal 1640, ad "eliminare le [restanti] superstizioni indigene", con "campagne di estirpazione delle idolatrie".

³¹Di certo i Gesuiti furono gli unici coloni occidentali a praticare un messaggio cristiano e a confrontarsi non con grezza violenza con lo spirito delle popolazioni incontrate, tuttavia la tolleranza non era l'unico modello: il gesuita spagnolo Alonso Sánchez suggeriva l'uso della forza per fare penetrare la religione in Cina e Giappone non avendo colto per nulla la complessità delle alleanze, la fragilità degli equilibri e le implicazioni per la geopolitica globale e i traffici europei, di un tale atteggiamento.

³²"Un grosso dilemma morale lo poneva poi la frequente coabitazione forzata con il potere politico e militare" p.94 [Ferlan].

avevano informazioni prima di partire essendo questi spesso fra i primi europei ad avere rapporti con popolazioni tanto dissimili per lingua e cultura] che le popolazioni dei moltissimi luoghi in cui furono concretizzati i tentativi di evangelizzazione erano di una varietà sterminata”³³; senza tema si addentravano in zone del tutto ignote agli occidentali. Non poteva esistere alcuna prassi unitaria perseguibile in egual misura nelle differenti aree; i tempi di comunicazione erano infiniti (la notizia della condanna di Galileo in Cina arrivò con cinque anni di ritardo), i filtri molteplici, i contatti quasi nulli e spesso, se si era dell’opinione che le direttive non fossero consone/adequate, era sufficiente ignorarle; i rappresentanti locali avevano un acume ed una ponderatezza altamente intangibili da parte dei retri e vetusti annosi rappresentanti del clero gentilizio del Vecchio Continente. Accusati di doppiezza, e non solo, ma mai di eccesso; rappresentanti, secondo i detrattori, di tesi opposte e contraddittorie; per la capacità di plasmarci, di mutare, in base al problema furono i migliori interpreti, e per ciò invidiati, delle sfide del tempo; raccolsero così i maggiori frutti dal disegno sottile di un progetto globale: nel panorama delle missioni si passava attraverso uno spettro continuo dal sincretismo mimetico della cultura ospitante all’imposizione di canoni di vita europei. Veniamo ora se non al principale di certo al primo degli avventurieri nelle terre d’Oriente: Matteo Ricci.

4.2 Matteo Ricci

E venne con queste cose mai viste né udite nella Cina, e con la dichiarazione del corso delle stelle e de’ pianeti e della Terra nel mezzo del mondo, a dar grande credito ai Padri et si sparse fama che era il maggior matematico di tutto il mondo, per il puoco che loro sapevano di tutte queste cose.

Citato da p.65 [Fontana].

Alla ricerca del vero ruolo scientifico di Ricci confuteremo puntualmente questa affermazione capziosa attribuendo i giusti meriti alle parti. Matteo nacque nel 1552 a Macerata, da genitori di famiglia nobile; ebbe come precettore fino a 7 anni il sacerdote Niccolò Bencivegni, il quale entrerà in seguito nell’Ordine, studiò poi nel Collegio gesuita di Macerata, aperto nel 1561. Si recò a Roma nel 1568 per studiare giurisprudenza secondo le volontà paterne. Presentatosi a Sant’Andrea al Quirinale (dopo esser entrato in contatto fin dal 69 con le congregazioni mariane del Collegio Romano) il 15 agosto del 1571 fu ammesso nella Compagnia da Jerónimo Nadal; rimase sotto la guida di Alessandro Valignano³⁴, all’epoca sostituto del *maestro dei novizi*, Fabio de Fabii; il maggio 1572 pronunciò i primi voti e da settembre frequentò il Collegio. In quel periodo gli studenti europei erano più di 1000, circa 130 erano interni all’Ordine; trattati alla stregua di una famiglia, Ricci ricordò sempre con affetto i docenti e compari di quegli anni; seguì nell’ultimo anno di teologia il corso del teologo Bellarmino.

Fu allievo di Clavio astronomo, ma non cosmologo, e ricercatore originale, matematico competente, e pedagogo attento. Questi dovette combattere il pregiudizio di colleghi ed allievi che ritenevano la matematica inutile per una carriera dedicata a Dio; in tal senso cercò di immettere una balugine di moderno con il suo progetto di rinnovamento della scienza. La matematica aveva agli occhi di Clavio una duplice valenza: sia per la sua intrinseca cifra speculativa, abbondantemente coltivata nell’Ordine,

³³p.94 [Ferlan].

³⁴Valignano, nominato *sovrintendente delle missioni nelle Indie Orientali*, nel 1573 lasciò Roma per Lisbona da cui si sarebbe imbarcato alla volta dell’Asia.

che come prerequisito di ulteriori materie pratiche o teoretiche³⁵. Per Ricci in questo ambiente la personalità eccezionale e solitaria di Clavio fu certamente uno dei maggiori stimoli. Le pratiche manuali non era evitate nei Collegi: in quel periodo di tempo ormai la maggior parte delle conoscenze, piuttosto che risultato di una speculazione contemplativa, erano il corollario, non certo immediato, di pratiche innovative, manipolazioni della materia e utilizzo di strumenti nuovi, che spesso lo stesso teorico si doveva impegnare a costruire, con fine più o meno esplicito, della sperimentazione e del vaglio, filtrato dalla tecnica/tecnologia, della realtà. Insomma a partire da una forma di *geometria pratica* si stava arrivando ad una scienza sperimentale: esordendo da un sapere empirico, ossia dalla semplice esperienza confrontata con le osservazioni degli antichi, si arrivò alla forma ibrida, fra teoria e pratica, dell'esperimento i cui fini erano espliciti, le modalità controllate, anche se non ancora quantificate; da ripetersi al variare, più o meno preciso, dei parametri osservabili la procedura sperimentale avrebbe permesso di accumulare fatti significativi. Ricci sapeva³⁶ costruire carte e globi celesti e terrestri; era capace di usare l'astrolabio per misurare l'altezza delle stelle sull'orizzonte, orologi solari, gnomoni e meridiane (trattati anche nelle opere di Clavio); inoltre sapeva congegnare orologi meccanici, anche molto minuti, e delle più varie fogge, in cui le ore erano scandite da campanelle.

La formazione di Ricci ci informa dello stato in cui si inserì la proposta didattica gesuitica perché, quando concluse gli studi a Roma, molte delle metodologie delineate nei capitoli precedenti dovevano ancora esser formulate ed anche Clavio non aveva del tutto focalizzato il suo progetto: alcuni testi che, provvisoriamente, prima che gli stessi docenti gesuiti fornissero sintesi e compendi, il giovane Matteo conosceva erano, con ogni probabilità, oltre a quelli di Clavio, la *Sfera* di Teodosio di Bitina³⁷, l'*Almagesto* di Tolomeo ed in campo algebrico l'*Ars Magna* di Cardano e l'*Arithmetica Integra* di Stifel³⁸. Ricci, spesso lamentoso nelle lettere, si sentiva lontano dai fraterni compagni del Collegio come dai libri paritoriti dalla cultura occidentale di cui si sentì, fra estranei, sempre un rappresentante fiero; ad esempio ringraziò con calore Clavio per l'invio dell'*Astrolabio*.

Delineiamo ora in breve il percorso di Ricci, cercando di enucleare i fatti fondamentali della sua impresa scientifica, mentre per una biografia più dettagliata rimandiamo a [AVII]. Ricci partì da Roma il 18 maggio 1577 e arrivò in Portogallo ove rimase a Coimbra per quasi un anno, imparò il portoghese e studiò teologia al Collegio. Il 23 marzo 1578 salpò da Lisbona, con **Michele Ruggieri**, diretto a Goa secondo il tragitto di Vasco de Gama, circumnavigando l'Africa. Per orientarsi, ai tempi, si usavano la bussola, l'astrolabio e il quadrante per determinare l'altezza della stella polare e delle stelle fisse ovvero la latitudine (in base a stime dall'ultimo attracco si inferiva la longitudine). I viaggi erano terribili, i superiori erano poco inclini a mandare i migliori allievi nei territori di missione proprio per il rischio di perderli: igiene minima, cibo poco nutriente (la mancanza vitamina C provocava lo scorbuto), naufragi e pirati. Baluardo morale dell'Occidente i Gesuiti, a bordo, confessavano, evitavano il gioco d'azzardo e le bestemmie, assistevano i malati.

³⁵Per Clavio, a causa delle sue ricerche, probabilmente, da un punto di vista personale, la matematica era considerata il linguaggio mentre l'astronomia l'apice, il fine. Ad un livello inferiore però, sul piano didattico e generale, nel procacciare un ruolo alle scienze, rimase convinto che una conoscenza di base della matematica fosse propedeutica alle materie particolari.

³⁶Queste competenze saranno strategiche e preziose in Cina: “per aver sempre regali da offrire in dono ai dignitari, Ricci non si stancava di costruire piccoli strumenti scientifici e astronomici, diventati ormai il suo biglietto da visita” p.139 [Fontana].

³⁷Nell'*opera omnia* di Clavio in 5 volumi troviamo: Euclide e Teodosio; le opere originali su geometria ed algebra; il commento al Sacrobosco e l'*Astrolabium*; i testi sulla costruzione dei dispositivi per la misura del tempo; i volumi sulla riforma del calendario.

³⁸L'influsso di quest'ultimo è evidente nelle notazioni di Clavio il quale però non lo cita come fonte: Stifel era profondo protestante, Clavio, parimenti originario dei territori della Riforma, avrebbe rischiato, apprezzandone il valore, di esser malvisto dai comparati cattolici, inflessibili ed un poco distanti dal mondo parallelo e sovranazionale delle scienze. Dell'imparzialità di Clavio infatti abbiamo avuto diversi esempi e di come sapesse apprezzare l'opera a prescindere dall'autore e distinguere il vero indipendentemente dall'autorità.

Ricci giunse il 13 settembre 1578 a **Goa**, città multiculturale in cui erano presenti anche Francescani, Domenicani e Agostiniani e dove era anche ben radicata e attiva l'*Inquisizione*; nel Collegio locale erano conservate le reliquie di Saverio. Durante il primo periodo Ricci insegnò greco e latino ai nativi, il che lo rese insofferente essendo il suo fine più ampio; in aggiunta, oltre a ciò non condivideva le modalità di evangelizzazione: si favorivano gli europei rispetto agli indigeni e non si permetteva a questi, perché non si facessero “superbi con le lettere”, di comprendere appieno, mediante gli studi di filosofia e teologia, l'Occidente; era indignato di come fosse uso “favorire l'ignorantia ne' ministri della Chiesa in luogo dove è tanto necessario il sapere”³⁹.

“Se Cristoforo Clavio era stata la figura di riferimento per gli studi matematici a Roma, Valignano sarebbe divenuto il mentore di Ricci per il lavoro missionario in Cina”⁴⁰: “era sua [di Valignano] convinzione che i missionari fossero tenuti a imparare la lingua del paese in cui avrebbero svolto la loro opera, studiandone i costumi, adattandosi alle usanze locali e rispettando le tradizioni indigene a meno che non fossero inaccettabili per la morale cristiana”⁴¹; questa strategia di accomodamento/adattamento, una declinazione del mimetismo/camaleontismo gesuita, come dice D'Elia, imponeva l'elasticità di “farsi indiani in India, cinesi in Cina, giapponesi in Giappone”; noteremo che, come in questo caso, moltissime delle innovazioni che con Ricci ebbero successo erano già state elaborate e sperimentate in realtà meno complesse e ambiziose dai confratelli.

Nell'82 giunse a **Macao** dove si ricongiunse con Ruggieri e cominciò lo studio della lingua cinese; nell'83 fu acconsentita l'entrata dei due Padri nella parte continentale: il Canton. A seguito di lunga attesa e segnali contraddittori e non incoraggianti dall'entroterra, furono chiamati da **Wang Pan**, prefetto del Canton, che concesse loro il lasciapassare. Stabilirono la loro base a **Zhaoqing**, dopo aver mutato di veste ed essersi rasati per mimetizzarsi⁴² con i buddhisti. L'invito si ipotizza fosse stato suscitato dalla curiosità del funzionario per gli orologi meccanici, la “campana che suonava da sola”. A Zhaoqing, città fluviale che parve a Ricci “una Venezia enorme”, ottennero la prima concessione; il gesuita porse come dono al generoso prefetto un “vitrio triangular di Venezia” che suscitò meraviglia: con pochissimi oggetti i Gesuiti avevano già ottenuto grandissimo successo, anche nel futuro sarà simile: con sforzi mirati, precisi ed impegno costante nei particolari, riuscirono attraverso azioni discrete a compiere imprese gravosissime. Nonostante vi fosse il divieto di residenza, si trovavano ad esser gli unici stranieri in Canton, protetti direttamente dal maggiore dei funzionari della provincia. Durante il periodo della loro permanenza, Wang fu anche promosso, pur risiedendo ancora in città; il nuovo prefetto si diceva inoltre disposto a portare i Padri a Pechino per la visita a cadenza triennale alla capitale. In quel periodo Valignano si occupò anche del sostentamento e dell'autosufficienza economica della missione cinese oltre a richiamare altri due missionari dall'Europa, Duarte de Sande e Antonio de Almeida, ed a raccogliere tre orologi meccanici come doni per la corte. Appena Wang Pan accennò un atteggiamento di chiusura verso i Padri venne nuovamente promosso e lasciò Zhaoqing. Valignano spedì poi nell'88 Ruggieri in Europa presso la corte spagnola e in visita al Pontefice per creare una delegazione per la Cina ma il progetto naufragò. Sande e Almeida erano a Macao, quest'ultimo ritornò da Ricci; ormai la situazione era delicata: circolò un memoriale d'accusa della condotta dei Gesuiti ispirato piuttosto a quella dei portoghesi di Macao; i Padri, a partire dalla colonia lusitana, erano riusciti a penetrare in Cina, ma la diffidenza era ormai diffusa; entrò in carica poi il nuovo governatore che decise a scacciarli espropriò la loro residenza. Ricci, ripetutamente, non accettò il pagamento dell'indennità, al che il funzionario fu costretto a concedergli una nuova residenza: Ricci accettò il denaro e nell'agosto 1589 partirono per Nanhua. Ma facciamo un passo indietro, nella permanenza a Zhaoqing Ricci aveva composto per il prefetto un'opera fondamentale: il *Mappamondo*.

³⁹Citato da [Fontana] p.30.

⁴⁰[Fontana] p.30.

⁴¹[Fontana] p.31.

⁴²“Nel vestito, cera, nelle cerimonie e tutto l'esteriore ci siamo fatti cinesi” p.73 [Fontana].

4.3 Il ruolo della scienza: la cartografia occidentale arriva nel Celeste Impero

Tuttavia non so bene cosa sia venuto a fare in questo paese ... Ritengo che se volesse sostituire i suoi insegnamenti a quelli del duca di Zhou e di Confucio, ciò sarebbe più che sciocco.

Li Zhi, funzionario dimessosi da incarichi pubblici per dedicarsi alla fede buddhista, citato da p.169 [Fontana].

La matematica servirà, in terra cinese, oltre che per oroscopi anche per semplici calendari; data l'inclinazione per le applicazioni di Ricci si può presumere che egli avesse seguito al Collegio il corso volto proprio "alla costruzione di calendari perpetui, allo studio delle tavole planetarie e all'approfondimento dei calcoli astronomici"⁴³. Accanto alle matematiche celesti svettavano la geografia e cartografia (la *Geografia* di Tolomeo, tradotta dal greco da un secolo, sintetizzava la geografia nella prospettiva degli antichi a questa supplivano le opere rinascimentali ove le esplorazioni recenti si integravano con i nuovi metodi cartografici: nel 1520 il Nuovo Mondo comparve nelle mappe di Pietro Apiano (italianizzazione di Peter von Bienewitz) (1495 - 1552), nel 1569 il fiammingo Gerardo Mercatore (italianizzazione di Gerhard Kremer) (1512 - 1594) con la sua proiezione planare eliminò i poli e disegnò orizzontalmente i paralleli e, perpendicolarmente/verticalmente, i meridiani, in modo che i navigatori potessero percorrere un tragitto rettilineo sulla mappa tenendo fissa la direzione indicata dalla bussola. Al fiammingo Abramo Ortelio (italianizzazione di Abrham Oertel) (1527 - 1598) dobbiamo la *collectanea* di carte *Theatrum Orbis Terrarum* del 1570.

Nel 1583 Ruggieri era partito per Macao per tentare di raccogliere fondi per la missione e con il compito di portare un orologio ("campana che suona da sola" ossia uno degli "horiuoli di ferro") al prefetto Wang Pan; non trovatone a Macao alcun esemplare portò con sé direttamente un artigiano indiano iniziato a tale arte; questi fu affiancato da una coppia dei migliori fabbri della città ma, in seguito ad attriti dei Gesuiti con la comunità locale, sarà rispedito indietro. Uno dei manufatti maggiormente apprezzati era il *Mappamondo* (secondo D'Elia parte dell'altante di Ortelio o una carta portoghese prodotta nelle Indie Orientali). Nelle carte cinesi la Cina occupava il centro (Cina in cinese si dice *Zhong Guo* letteralmente "paese di mezzo"): spesso i paesi all'intorno facevano da poco più che cornice oltre ad essere deformati nelle loro dimensioni⁴⁴. Ricci sperava di addomesticare l'orgoglio cinese⁴⁵

⁴³Citato a p.17 [Fontana].

⁴⁴Anche questa però è una verità parziale infatti con le spedizioni delle *navi del tesoro* volute dall'imperatore Yongle e capitanate dall'eunuco Zheng He, si arrivò di certo almeno fino ai territori dell'Africa orientale, ne seguirono mappe estremamente precise la cui memoria però, al pari delle numerose spedizioni, fu cancellata per vie di congiure di palazzo (per una ricostruzione dell'impresa vedi ad esempio Gavin Menzies; *1421. La Cina scopre l'America*; 2002; Carocci; Roma). Un atteggiamento superficiale permette affermazioni in parte vere, in parte avventate come "già Padre Matteo Ricci aveva intuito che la via più sicura per penetrare nella Cina era quella della cultura. Così i missionari mostrarono alla corte i bei volumi rilegati, gli astrolabi, gli orologi, i prismi di vetro, le carte geografiche e i mappamondi che avevano portato dall'Europa; e quando i mandarini videro finalmente tutta l'estensione della terra, con l'America e l'Africa, questi paesi che non avevano conosciuto nemmeno nell'immaginazione, si meravigliarono che il loro immenso paese occupasse [pur se detto paese di mezzo] un "posto così piccolo" p.XVI [Lettere]. Per converso, per come si vedrà oltre, "queste lettere [edificanti e curiose, opera dei Padri della missione francese.] devono esser conosciute perché hanno affascinato per tutto un secolo [il XVIII] il pubblico raffinato offrendogli non solo avventure esotiche, ma un magazzino di immagini e di idee. L'Europa aveva scoperto di non esser il centro del mondo, e cercava punti di riferimento, pietre di paragone: le *Lettere*, come tante altre relazioni di viaggio, hanno largamente contribuito alla distruzione delle antiche strutture, sviluppando nella coscienza occidentale in crisi il senso della relatività" p.XLVIII [Lettere].

⁴⁵Il suo progetto fu ben chiaro fin da quando per suo proprio diletto aveva cominciato a leggere le carte della Cina

facendo comprendere l'ampiezza degli altri paesi, ma non tutti erano disposti a mettere in discussione un metodo di rappresentazione tradizionale e molti non credevano veritiere le carte dei missionari. Il prefetto però era assai curioso e chiese a Ricci di preparare una mappa con i nomi cinesi. Mediante una forma di comunicazione grafica, per immagini, che poi tanto successo avrebbe raccolto nell'editoria, anche scientifica, del Seicento europeo, e che fu importante anche per la Compagnia, compose una la *Carta geografica completa dei monti e dei mari (Yudi Shanhai Quantu)* in cui sveltava al centro, ma nelle dovute proporzioni, l'Asia, con ad Ovest Europa e Africa (detta Libia), ad Est le Americhe, a Sud la Magellanica (Antartide); erano segnati i mari, le province cinesi, i segni cardinali, meridiani e paralleli. Xilografato nel 1584 il *Mappamondo*, successivamente integrato e più volte rimaneggiato, fu la prima⁴⁶ carta con canoni occidentali in lingua cinese. Il prefetto ne fu entusiasta e ne fece copie personali da regalare ai conoscenti, sebbene alcuni non fossero ancora persuasi che la Cina a paragone del mondo fosse tanto piccola; tutti però erano lieti nell'osservare quanto l'Europa fosse lontana e non costituisse una minaccia. A Wang Pan Ricci regalò l'orologio da lui stesso ultimato; fuori dalla residenza in stile occidentale dei Padri installò un orologio che scandiva il tempo; sebbene impreciso, questo dispositivo attirava comunque ammirazione in quanto automovente e provvisto di campane e lancette. Ruggieri era tornato con i fondi per ampliare gli ambienti, che subito dopo la diffusione⁴⁷ del *Mappamondo* erano divenuti ricolmi di visitatori; vi erano anche notabili, che di passaggio, facevano visita all'“*uomo venuto dall'Occidente*”. Era in uso visitarsi reciprocamente portando con sé doni di pari valore a quelli avuti dall'ospite ricevuto in precedenza: Ricci era solito ricambiare con globi⁴⁸ celesti e terrestri da lui stesso assemblati e versioni della sua mappa.

L'ubicazione del *Catai* di Marco Polo rappresenta un controesempio dell'assunto missionario di portare conoscenza⁴⁹, esportare sapere, in modo unidirezionale. Polo era restato per 16 anni a partire dal 1275 a Khanbaliq, capitale del *Catai*, Impero di Kublai Khan (1215 – 1294), nipote di Gengis Khan, che, conquistata la Cina, aveva fondato la dinastia Yuan (1279 - 1368). Durante la pax mongolica furono frequenti i contatti anche con emissari di Roma (1245 - 1342); la lingua non era cinese, il regno era multietnico; inoltre gli occidentali non avevano riportato informazioni circa la stampa né riguardo la scrittura ed avevano avuto rarissimi contatti con i cinesi: insomma le differenze erano notevoli con quanto era sotto gli occhi dei Gesuiti dopo il ritorno degli Han (dinastia Ming). Infatti dalla caduta della dinastia Yuan, i regni arabi avrebbero preso il posto dell'unico Impero mongolo nelle terre dell'Asia centrale, lasciando come unica via di comunicazione i mari: con la sola eccezione di Yongle (1360 – 1424) e Xuande (1398 – 1435) la Cina si sarebbe confinata in un esilio volontario fino alla fine dell'Impero. Si pensava che la via della seta portasse ad un paese, differente dalla Cina, più a Nord. A Ricci però,

disegnate dagli europei; così riportava ad un confratello: “non si fidi Vossignoria dè mappamondi, ché o per non saper più o per le discordie di questi confini, ch'era tra il re di Portogallo e Spagna, venivano a farvi errori troppo grandi” rassicurava poi “adesso [gli errori] cesseranno” (citazioni da p.43 [Fontana]); in tal senso il suo fine non era solo trasmettere criteri scientifici nella cartografia cinese ma anche ricavare dati sul Paese di Mezzo da passare e diffondere in Occidente.

⁴⁶Nel medesimo anno, per la prima volta, comparve nell'edizione cumulativa dell'atlante di Ortelio la Cina, per come rappresentata nella mappa fornita dal Gesuita portoghese Luís Jorge de Barbuda.

⁴⁷Ricci infatti durante la sua permanenza avrebbe compreso quanto, per via delle distanze abissali, la cultura cinese fosse essenzialmente scritta: “i libri arrivavano dove i Padri non potevano, e le nostre cose assai meglio si dichiarano con le lettere in questo regno che non parole, per il grande vigore che le loro lettere tengono” citato a p.51 [Fontana].

⁴⁸Ricci pensava di farsi portatore della tesi della rotondità della Terra; effettivamente da un punto di vista simbolico per i cinesi la Terra era di forma rettangolare o quadrangolare (si pensi alla Città Proibita) mentre la forma del cielo era circolare; seppure in analogia con la pure intuitiva cinematica aristotelica del moto naturale, già nel IV a.C. vi erano state teorie (*Huan Tian*) che predicavano la sfericità del cielo come della Terra, ma queste nel periodo Ming non erano troppo frequentate. Restava che “in quello sterminato paese, [all'occhio occidentale] tutto era governato dall'ordine e dalla simmetria [si pensi alla moda francese per le cineserie]: ogni gesto dell'esistenza era una rappresentazione teatrale, una piccola cerimonia, un rito, un lieve balletto geometrico” p.X [Lettere].

⁴⁹“Studiarono la geografia della Mancuria e della Mongolia: misurarono la grande muraglia; prepararono la carta dell'intera Cina” p.XVI [Lettere].

che aveva percorso la Cina, la scoperta apparve come un'evidenza: "e così il Cataio, al mio parere, non è di altro regno che della Cina, [...] pochi possono sapere meglio che noi"⁵⁰. Nonostante la tenacia e la correttezza delle sue osservazioni, i suoi confratelli e superiori non furono mai persuasi dall'ipotesi stupefacente quanto, a seguito di studi e confronto di fonti, ragionevole; Ricci rimase comunque persuaso della sua tesi: nei suoi contatti con musulmani (ad esempio al *Palazzo dei forestieri*, ambasceria dei tributari alla Cina a Pechino) ebbe conferma che il *Catai* fosse la Cina e Khanbaliq Pechino; ai confratelli assicurava che "ben potevano emendare tutti i mappamondi"⁵¹. La figura eroica e romantica dell'impresa fu Bento de Góis (1562 – 1607). Per confutare l'opinione erronea già Rodolfo Acquaviva, nipote di Claudio, aveva ipotizzato una spedizione che dall'India, seguendo le carovane, portasse alle missioni in Cina; Girolamo Xavier, nipote di Saverio, riuscì a predisporre l'impresa di cui fu incaricato Bento. Partito da Agra in India nel 1602, le vicende del suo viaggio, ricostruite sulla base dei suoi diari e delle indicazioni date dal suo servitore armeno, hanno del fantastico: valicato montagne e attraversato deserti (per un totale di 4000 km), venuto in contatto con genti e luoghi mai narrati, gli arrivò finalmente voce, da mercanti persiani, della stima in cui erano tenuti i Padri nella capitale, tanto da esser ricevuti dall'imperatore; giunse infine a Suzhou nel 1605 ove cercò di mettersi in contatto con Ricci; solo nel 1606 riuscì ad avere risposta da Ricci, ma quando arrivò la missione da Pechino il Padre de Góis era già spirato. Ricci stesso tributerà al confratello onori e ne diffonderà le gesta. Il loro messaggio però rimase inascoltato per molto tempo ancora.

Dopo molti problemi nella cittadina di Zhaoqing, specie negli ultimi tempi, si mossero nell'entroterra: ma "non avendo compreso che i Gesuiti, anche se sembravano bonzi, non avevano niente in comune con i buddhisti, le autorità ritenevano che vivere in un tempio insieme ai monaci fosse per loro una sistemazione ottimale"⁵²; al monastero Nanhua vicino a Shaozhou, non si inchinò di fronte alla mummia di Liuzu, cui era dedicato il complesso, non volendo mostrarsi accondiscendente verso l'idolatria infatti "Li Madou non voleva lasciarsi ingannare da quella che riteneva un'accoglienza falsamente cortese e pensava che i monaci fossero impauriti e sconcertati, perché temevano che i Gesuiti, più sapienti e virtuosi di loro, si stabilissero al tempio cercando di imporvi la loro ferrea disciplina"⁵³. Considerava i monaci troppo grezzi e vicini al popolo, non sapienti, e, come sovente richiamato anche nella tradizione cinese, immorali e non onesti, infatti non rispettavano il celibato essendovi all'interno del monastero donne e bambini. Arrivarono poi a **Shaozhou** (attuale Shaoguan) per acquistare un terreno, in modo da potersi dedicare ad intessere relazioni con i letterati; Ricci ebbe udienza dal luogotenente, non simpatizzante per il buddhismo⁵⁴, che gli concesse il permesso di residenza.

Shaozhou (di popolazione doppia rispetto a Zhaoqing), alla confluenza di due fiumi, vicina al porto di Nanxiong, era luogo di scambio fra le merci d'Europa e dell'entroterra cinese che offriva prodotti come velluto, vino dolce e perle. Almeida e Ricci si ammalarono nel mentre quest'ultimo, ormai senza la mediazione di interpreti, stava trattando l'acquisizione di un terreno dai bonzi, che richiedevano una cifra esorbitante; per loro fortuna il governatore per sua podestà concesse ai Gesuiti il terreno gratuitamente.

⁵⁰Citato da p.149 [Fontana].

⁵¹Citato da p.211 [Fontana].

⁵²p.88 [Fontana]; su questa ambiguità fu impostata tutta la prima fase dell'azione in Cina; solo in un secondo tempo si affermò con fierezza l'originalità del messaggio cristiano rispetto ad una dottrina egualmente straniera alla Cina come quella buddhista. Questo accanto alla questione dei riti è uno dei temi cardine della vicenda missionaria in Cina; vedi ad esempio il saggio di Jacques Gernet in Matteo Ricci; *Lettere dalla Cina: (1584-1608)*; 1999; Transeuropa; Ancona.

⁵³p.88 [Fontana].

⁵⁴"La religione cinese era [e sarà sempre], per loro, quella dell'imperatore e dei mandarini confuciani, che pregavano il Cielo" p.XVIII [Lettere]. "Il successo di Ricci nella cerchia di letterati era dovuto alla notorietà delle sue opere, alle sue competenze scientifiche e alla sua conoscenza della filosofia confuciana, "cosa inaudita nella Cina", che non cessava di stupire gli interlocutori. La sua apertura verso la cultura degli amici intellettuali si fermava però al confucianesimo e non riguardava alcun aspetto della dottrina buddhista e daoista, anche se egli era consapevole che non pochi letterati confuciani simpatizzavano per entrambe" [Fontana] p.168-169. Ignorarono i monaci buddhisti perché troppo simili (da un punto di vista strettamente religioso), i daoisti perché del tutto distanti.

Ne risultò una residenza⁵⁵ in stile cinese (non come Zhaoqing in cui aveva attirato fastidi l'edificio in gusto occidentale), con una cappella spaziosa. Da Macao Valignano aveva inviato a Ricci due novizi cinesi della scuola gesuitica di Macao, e, predisposto un rafforzamento con due altri missionari, tornò in Giappone per difendere i cristiani perseguitati.

Anticipiamo ora l'incontro, avvenuto nel 1601, con una figura fondamentale sul piano scientifico proprio perché avvenne per merito della *Carta* del Ricci. **Li Zhizao** (1565 - 1630) un funzionario *jinsi*⁵⁶ interessato a Li Madou, era affascinato dall'arte cartografica del Maceratese in quanto anche lui aveva composto una mappa della Cina; intuì subito che Ricci non era solo colto, ma poteva schiudere novità⁵⁷ radicali: curioso, studiò con il Padre per un anno astronomia tolemaica, d'altra parte Ricci vedrà in questo letterato di talento un collaboratore alla pari. In particolare Li richiese una nuova edizione del *Mappamondo* ne nacque la *Carta completa delle miriadi di paesi sulla terra (Kunyu Wanguo Quantu)* (letteralmente "mappa dei diecimila Paesi del mondo"), xilografata nel 1602, quattro metri per due a forma di ovale, la Cina vi compariva al centro; erano evidenziati per la prima volta i tropici di matrice cinese che dividevano il globo in 5 aree climatiche: una torrida, due zone temperate subtropicali e due polari; comparivano inoltre linee di latitudine e longitudine ogni 10 gradi, veniva considerato, come Ortelio, il meridiano base sulle Isole Fortunate (le Canarie). Il testo scritto in qualità di commento, alla cinese, presentava nuove informazioni di geografia, astronomia, natura e storia, usi e costumi degli uomini, adoperando per l'Oriente le fonti cinesi e per l'Occidente Ortelio, Mercatore e Plancio; vi erano tuttavia concessioni a mitologia e leggende specie per i luoghi decentrati e irraggiungibili. I toponimi erano saliti da 30 a 1000: per l'Africa si usarono alcuni nomi delle mappe di Zheng He, mentre per luoghi del tutto nuovi ci si servì di una modalità tuttora in uso⁵⁸ per nomi propri stranieri, ossia quella di traslitterare in suoni cinesi simili o nel tradurre in modo letterale i componenti del nome originale. Ai quattro angoli svettavano la rappresentazione tolemaica dell'universo, la sfera armillare, una spiegazione del meccanismo dell'eclissi di Sole e Luna e i singoli emisferi con informazioni sul moto, dimensioni e distanza dei pianeti dalla Terra e tecniche per stabilire l'altitudine di una località. Come prefazioni comparivano gli scritti di Wu Zuohai, Li Zhizao ed altri tre letterati. Questa mappa del 1602 fu la più famosa e più riprodotta (ne furono organizzate addirittura edizioni clandestine) anche fuori dalla Cina impregiate spesso con colori a mano e disegni ricercati; in particolare fu significativa l'"edizione imperiale" del 1608 richiesta da Wanli in 12 copie su seta, questi infatti non era rimasto offeso come si era temuto del posto trascurabile concesso al Regno di Mezzo.

Li Zhizao era conscio di quanto sapere l'Occidente avesse da offrire: come Qu Taisu, che aveva tradotto - come vedremo - il primo libro degli *Elementi*, Li volse in cinese una composizione in forma poetica, come ausilio alla memoria, di Ricci, il *Trattato sulle costellazioni (Jingtian Gai)*, in cui le costellazioni erano usate come punto di riferimento per determinare la posizione nel cielo degli altri corpi. Li studiò poi l'*Epitome arithmeticae practicae* (1585) di Clavio e cominciò una raccolta, *Trattato di aritmetica (Tongwen Swanzhi)*, finita nel 1608 e stampata nel 1613 - 1614: vi si insegnava a fare i conti

⁵⁵ "Quando la casa fu completata, la piccola comunità di religiosi riprese la consueta vita di studio e preghiera e si dedicò alla paziente e graduale costruzione di amichevoli relazioni sociali, indispensabili all'opera di evangelizzazione. Anche a Shaozhou la residenza dei Gesuiti divenne ben presto meta di una processione di letterati e funzionari che volevano incontrare l'uomo venuto dall'Occidente [ormai in Cina da sette anni] - autore del *Mappamondo* e del *Catechismo* [opera di teologia composta dal Ricci per i lettori cinesi] e capace di costruire oggetti straordinari [scambiati anche come alchimisti, si diceva che al cacciata da Zhaoqing fosse dovuta al non aver insegnato le loro dottrine al governatore]-, la cui fama era giunta da Zhaoqing" p.92 [Fontana].

⁵⁶ Massima carica burocratica ottenuta mediante il superamento dei tre livelli di esami imperiali.

⁵⁷ "Era ormai evidente che molti *shidafu* [letterati confuciani] erano consapevoli dell'importanza della scienza e della tecnologia ed erano curiosi di esplorare nuove visioni del mondo e filosofie diverse dal sapere settoriale e dogmatico richiesto per la preparazione agli esami imperiali" p.223 [Fontana].

⁵⁸ "Ricci ebbe la possibilità di ribattezzare il mondo in lingua mandarina e molte denominazioni geografiche da lui inventate sono ancora in uso negli odierni atlanti cinesi" p.224 [Fontana].

con le operazioni di base e le radici senza abaco, come era uso in Cina, ma con l'ausilio della scrittura ossia del "calcolo con il pennello"; Ricci stesso riferisce che Li Zhizao "tradusse tutta l'*Aritmetica pratica* del Padre Clavio, senza lasciare niente [...] anzi con aggiunta del modo di cavare le radici quadrate, cubiche e cubiche cubiche *usque ad infinitum*; cosa di grande meraviglia nella Cina [...]. E tutto questo con penna e inchiostro, cosa nova in questo regno che non sa contare se non con certo strumento [l'abaco] fatto per questo fine"⁵⁹.

Le opere di Ricci, anche prima del contributo di Li Zhizao, avevano provocato un dialogo, anche editoriale, piuttosto vivo: già nel 1593 Liang Zhou nella *Mappa universale delle miriadi di paesi del mondo, con nozioni degli avvenimenti passati e presenti* affermava: "recentemente ho visto la mappa del Ricci con le sue note, [...] e per la prima volta mi sono reso conto dell'immensità del Cielo e della Terra"⁶⁰. Un funzionario, Wu Zhongming (anche noto come Wu Zhuohai), lo aveva indotto a fare una nuova versione della mappa ed a consegnargli le matrici in legno per poterla riprodurre. Xilografata nel 1600, con prefazione del detto funzionario, apparve la *Carta geografica completa dei monti e dei mari (Shanghai Yudi Quantu)* di dimensioni doppie rispetto a quella del 1584 di Zhaoqing e con nuovi nomi/toponimi (l'Europa finalmente aveva un nome: "*Ouluoba*"); si limitava la visione sinocentrica avendo incluso nella rappresentazione i cinque continenti; in questa versione le novità tecniche introdotte da Ricci erano però trascurabili.

In Cina infatti fin dal periodo Tang si usavano planimetrie per rappresentare l'altezza di una superficie rispetto ad un piano orizzontale; per via dei contatti con i paesi islamici e dell'Asia centrale si aggiunsero ulteriori informazioni sui luoghi distanti e sulle tecniche di rappresentazione. Alcune mappe venivano scolpite su pietre usate come matrice su cui ricalcare le varie copie. Anzi, per certi dettagli, i lavori di Zhu Siben, di epoca Yuan, fra cui spicca la *Carta terrestre (Yutu)*, erano tecnicamente superiori ai coevi contributi occidentali; questa mappa, integrata con nuove informazioni nell'edizione del 1555, fu ulteriormente sfruttata e revisionata per altri due secoli. In Cina tuttavia lo standard scientifico non si era ancora imposto ed abbondavano licenze artistiche, più vicino ad una scienza del paesaggio, quasi della veduta, con calligrafie e composizioni a fare da cornice. Ricci stesso colse l'occasione per inserire nelle sezioni testuali annotazioni precise sul clima, durata del giorno, ambiente.

Vedremo come, grazie a tutti questi elementi, Ricci, "ardito innovatore in materia di apostolato, nel corso del suo lungo soggiorno in Cina definì gli orientamenti fondamentali che la missione gesuita avrebbe mantenuto per ben due secoli: una politica aristocratica, un alto livello scientifico, un abile adattamento ai costumi cinesi. Egli aveva capito che, per stabilirsi in modo durevole in Cina, occorreva ottenere l'amicizia dei letterati, dei principi ed, infine, dello stesso imperatore. Questa preziosa amicizia la doveva alle sue capacità [eccezionali]: valente matematico e astronomo, godeva di una lusinghiera reputazione [fama di dotto e saggio] presso i mandarini. In un'epoca in cui l'élite cinese iniziava a [re-]interessarsi alle tecniche occidentali, gli eruditi europei ricevevano un'accoglienza favorevole del tutto spontanea. In queste condizioni i missionari gesuiti metteranno la loro scienza al servizio della fede [*Ad Maiorem Dei Gloriam!*]"⁶¹.

⁵⁹p.226 [Fontana].

⁶⁰p.185 [Fontana].

⁶¹p.XXXI [Lettere].

4.4 Dalle visite alle collaborazioni scientifiche: l'apostolato della matematica

La ragione per cui questo popolo, così ingegnoso ed abbastanza capace in alcune cose, è così tardo e privo di esperienza in altre è dovuto con ogni probabilità alla loro grande avversione ad avere rapporti con gli stranieri, avendo per norma di proibire loro l'entrata nel paese, o per lo meno di non consentirne la presenza più in là delle loro frontiere esterne.

Niuhoff in *Embassy to China* p.166 citato da [Cipolla] p.109.

Ricci, stimato come mago, possedeva una memoria straordinaria: con spirito da prestigiatore si faceva scrivere caratteri ignoti che riproduceva a prima vista⁶². Compose un *Metodo mnemotecnico dei paesi occidentali* in lingua cinese detto anche *Trattato della memoria locale*; il metodo era modulare: si immaginava un palazzo, vi si inserivano immagini legate ai concetti da ricordare, quando poi fosse stato necessario era sufficiente viaggiare all'interno dell'edificio. La tecnica risultò troppo complicata: il figlio del governatore cui ne aveva donato una copia ammise che per usare quella tecnica sarebbe stato necessario esser in possesso già di una memoria eccelsa.

“Ricci si preoccupava della maldicenza, ma fu proprio la sua fama di alchimista a permettergli di fare, l'anno dopo il suo arrivo, un incontro importante”⁶³: entra in scena il primo letterato con cui ebbe un rapporto stretto, **Qu Taisu** (1549 - 1612). Qu, superati i primi due livelli degli esami imperiali, si era appassionato di alchimia⁶⁴ e, abbandonata ogni ambizione alla carriera in seguito alla morte del padre, *ministro dei riti*, ormai in declino finanziario, con la concubina, avendo perso anche la moglie, si trasferì a Nanxiong. Con riverenze e doni chiese di divenire allievo di Ricci e di imparare l'arte della trasformazione degli elementi. Ricci gli propose, alla stregua di arte per la coltivazione interiore, la matematica.

Vedremo quanto sia stato fondamentale, nella capitale del Sud, l'appoggio di Qu Taisu cui Ricci aveva riproposto l'iter logica aristotelica-matematica-teologia per come scandito nella *Ratio*⁶⁵; anche se

⁶²Ricordiamo che “per i letterati e gli studenti cinesi avere buona memoria era importantissimo. Da bambini impiegavano anni per imparare gli elaborati caratteri della scrittura e da grandi dovevano memorizzare migliaia e migliaia di frasi dei classici confuciani per affrontare le prove d'esame” [Fontana] p.136-137. Durante il Rinascimento anche in Occidente gli studi sulla memoria avevano creato una vera moda.

⁶³p.93 [Fontana].

⁶⁴I Padri “del taosimo non conobbero quasi nulla; e disprezzarono la mirabile alchimia cinese” p.XVIII [Lettere].

⁶⁵A Nanchino (periodo 1598-1600) “a Ricci sembrava di dirigere una specie di scuola di studi occidentali, dove si insegnava aritmetica, astronomia, geometria e cosmologia. Il Gesuita basava le sue “lezioni” sulle nozioni apprese al Collegio Romano, motivato dal desiderio di correggere quelle che riteneva concezioni grossolanamente errate della filosofia naturale cinese” (p.174 [Fontana]); in particolare fu importante la disputa sugli elementi (cardine della filosofia naturale cinese come di quella presocratica e alchemica occidentale); in ultimo “descriveva il sistema tolemaico, senza affrontare i più complessi aspetti teorici e matematici necessari a comprendere il movimento dei pianeti, perché intendeva illustrarli soltanto ai letterati più portati per i calcoli complessi” (p.175 [Fontana]). Da questo si evince uno sforzo di comunicazione, in grado di saggiare l'uditorio ed adattarsi agli spettatori; l'intelligenza di Ricci brillò sempre fulgente eppure appare anche chiaro come i Padri fossero piuttosto elastici nel campo della scienza essendo essi stessi dei ricercatori attivi. A causa del medesimo approccio Galileo, “non entrando nei dettagli” difenderà il sistema copernicano come modello, come categoria di pensiero. Si è infatti anche ipotizzato che prima della condanna del copernicanesimo i Gesuiti avessero, come artificio tecnico, impiegato il sistema eliocentrico; Ricci tuttavia non fu mai copernicano sebbene allievo di Clavio, assai aperto di mente; in generale per i Gesuiti la cosmologia non fu una materia frequentata, indifferenti alle discussioni suscitate da Copernico e Galileo (fra Copernico e Tolomeo scelsero sovente Thyco), furono altresì ottimi osservatori.

non convertito, Qu seguiva le regole religiose dei Padri; fu una figura cardine per il successo nei circoli di letterati dei Padri di **Nanchino**. Era nata una crociata scientifica da parte del Maceratese: “Ricci non si limitava a presentare gli aspetti teorici dell’astronomia, ma spiegava come costruire apparecchiature per la misurazione e l’osservazione del cielo quali sfere, globi, quadranti, astrolabi. Benché egli stesso non si potesse definire uno specialista, era convinto che i cinesi avessero molto da imparare anche in quel campo”⁶⁶.

Per comprendere appieno le differenze nei modi di fare matematica in Occidente e in Cina, ripercorriamo alcune tappe significative e illustriamo il carattere pratico di questa disciplina nel Celeste Impero; con particolare attenzione ai contributi più vicini ai tempi di Ricci, citiamo qualche risultato esemplare. Nel VI secolo dell’era cristiana, Zu Chongzhi, coadiuvato dal figlio, oltre ad ottenere risultati astronomici, calcolò π in modo esatto fino a 7 cifre decimali; risultato del tutto inarrivabile in Occidente per altri mille anni. In realtà propose tre stime: una *grossolana* ($22/7$), analoga a quella di Archimede; una *dettagliata* ($335/113$), detta frazione di Zu, ricomparsa in Olanda solo nel 1585; ed infine quella citata che pone π fra 3,1415926 e 3,1415927. Durante il periodo Song e Yuan l’algebra ebbe uno sviluppo consistente: oltre all’abaco venivano usati bastoncini di bambù, avorio o ferro, di colore nero per i numeri negativi e rosso per i positivi, che, posizionati su una tavola, permettevano di svolgere le medesime operazioni eseguibili con l’abaco e la risoluzione di sistemi di equazioni; i funzionari stessi tenevano in borsa i bacchetti compiendo le operazioni all’occorrenza. Qiu Jiushao, appassionato di conti e per questo in odore di corruzione e segnalato ai censori, nelle *Tecniche di calcolo in nove sezioni* (*Shushu Jiuzhang*) del 1245 risolveva equazioni di grado superiore al terzo e trattava radici quadrate con metodi riscoperti, in Occidente, solo sei secoli dopo. *Specchio di giada delle quattro stagioni* (*Siyuan Yujian*) del 1303 contiene equazioni fino al 14° grado ed il metodo approssimato del calcolo di soluzioni di un’equazione (o radici di un polinomio) detto di Horner, da William George Horner (1786 – 1837); le 4 *origini* erano terra, cielo, uomo e materia, simboli per le 4 incognite; sulla copertina compariva inoltre il triangolo binomiale contenente i coefficienti per lo sviluppo delle potenze del binomio detto in Occidente talune volte, erroneamente di Pascal; già trovato da Tartaglia apparve in tale forma solo nel 1527, in Pietro Apiano. Al di là dei risultati, comparabili con quelli occidentali, i metodi erano assai differenti ed in questo starà sia la difficoltà/forza (e curiosità) della ricezione degli *Elementi* sia l’abilità di Ricci nel divulgarli: l’approccio sistematico, logico, greco, strideva con l’attitudine a risolvere problemi orientali. Come osserva Needham il “genio pratico ed empirico”⁶⁷ cinese piuttosto che all’amore di pulizia, sistematica e logica, della geometria era interessato al calcolo ed all’algebra; lo sforzo non era mai però astratto o generale, sempre indirizzato al computo/problema particolare (ricordiamo che anche Diofanto e Fermat risolvevano particolari problemi, equazioni specifiche, infatti l’algebra, ove l’Oriente eccelleva, non sarà studiata sistematicamente che dall’Ottocento). La “logica cinese”, nel crinale fra paradosso daoista e filosofia del linguaggio confuciana, sarà sempre analogica, allegorica e mai ipotetica o deduttiva. Si può suggerire una forma di logica “poetica”, mimetica del mondo: “forse i cinesi volevano lasciarsi alle spalle il solido e il liquido, addentrarsi nel diafano, nell’impalpabile, nell’aereo; e dare una forma ora geometrica ora bizzarra a quanto sembra sfuggire ad ogni figura”⁶⁸ e ancora un senso magico, tipico anche dell’uomo rinascimentale, “c’è tra il cielo e l’uomo un rapporto, una corrispondenza sicura”⁶⁹ che permette di accettare il mondo e scorgerne l’armonia. La *geometria pratica*, cui i Gesuiti erano stati addestrati fin dai tempi dei Collegi, permetterà di cogliere questo aspetto pragmatico del pensiero cinese, che nell’ingegneria (civile ed idraulica) espresse, in una sintesi fra simbolo e utilità, bellezza e rigore, l’a-

⁶⁶p.175 [Fontana].

⁶⁷Citato a p.99 [Fontana].

⁶⁸p.X [Lettere]. Questa forma di geometria intuitiva, di artificio naturale, di disposizione calcolata/costruita è evidente nella tradizione dei giardini orientali, corrispettivo della, assai più profonda, indagine naturale daoista del *feng shui*, forma di sapere alla ricerca del giusto ruolo dell’essere umano nel mondo.

⁶⁹p.XIX [Lettere].

pice delle proprie scienze: ben oltre la sola scolastica l'Ordine si fece propugnatore di un metodo pratico di azione e indagine del mondo; questo affascinò i mandarini, da qualche generazione resi astemi proprio dal confronto con l'indagine naturalistica e scientifica⁷⁰. Con il medesimo spirito sincretico “Padre Ricci tenta di conciliare Vangelo e pensiero orientale [nella sua accezione confuciana]: pericolosa sintesi, fonte di polemiche appassionante che sfoceranno, un secolo dopo, nella famosa “questione dei riti””⁷¹.

In Cina mercanti e commercianti usavano l'abaco⁷² *suanpan*⁷³ anche per divisioni e calcoli di radici quadrate e cubiche; nella struttura il manufatto era analogo a quello del mondo antico ed elaborato in Medio Oriente dai babilonesi; esisteva una notazione posizionale decimale indipendente da quella indiana, e vi era anche la nozione di zero (in epoca Ming *ling* ovvero “goccia di rugiada”). Ricci insegnò all'allievo, Qu, la più agevole tecnica occidentale, utile per controllare e meno penosa per la memoria, del calcolo scritto. “Saper fare i “calcoli con il pennello”, come il nuovo metodo venne presto chiamato dai cinesi, permetteva ai mandarini di acquisire un vantaggio culturale, rispetto alle altre classi sociali, anche in un settore come quello della matematica, dove non avevano mai goduto di alcuna supremazia; tutti i mercanti sapevano far di conto, anche meglio dei mandarini, ma nessuno di loro conosceva l'**arte del calcolo scritto all'occidentale**”⁷⁴. Quello che Ricci cercava di intercettare era tuttavia un interesse culturale (ed un dialogo), una qualche curiosità, da parte della classe dei colti piuttosto che una mimesi delle, pure efficienti, pratiche di calcolo dei mercanti. Effettivamente gli esami imperiali prevedevano una conoscenza letteraria⁷⁵, le matematiche erano coltivate fra le classi meno abbienti⁷⁶: Cheng Dawei (1533 - 1606) autore nel 1592 della *Sorgente generale dei metodi di calcolo* (*Suanfa Tongzong*) in cui si descriveva le pratiche con l'abaco, era di origine/estrazione mercantile; unica eccezione nel periodo Ming fu il governatore e ministro Gu Yingxiang.

Ricci era persuaso che la matematica in terra cinese, oltre ad essere poco apprezzata/coltivata, non fosse neppure molto sviluppata; in realtà vi era stata una rilevante perdita di conoscenze e la prospettiva dei missionari ne risultava viziata: la matematica cinese versava in una sostanziale decadenza nonostante rilevanti eccezioni come quella del citato Cheng Dawei, che aveva elaborato un modo di risolvere sistemi di equazioni il quale, come ben dice Peter Engelfriet, “avrebbe rappresentato qualcosa di nuovo per Ricci se solo i missionari avessero dimostrato qualche interesse per la matematica cinese”⁷⁷. L'acquisizione, recentissima in Occidente, per cui potevano sussistere intellettuali che comunicavano e vivevano di scienza, oltre agli uffici quotidiani, era appena accennata in Cina ove i funzionari altolocati

⁷⁰In Cina infatti non vi era, come invece accadeva in Europa, una correlazione così forte fra edotto nelle lettere e sapiente nelle scienze: la formazione che portava ad impadronirsi dei testi canonici del confucianesimo, necessari per sostenere gli esami imperiali, era quasi esclusiva, non permetteva divagazioni, non lasciava tempo. Esistevano comunque uffici imperiali, come quello *astronomico*, in cui erano posti i talenti sperimentali: il sapere pratico era però più trasversale, ruoli di vertice furono affidati sovente ad eunuchi o ad ingegneri militari. Rimaneva altresì che, come fino al Seicento in Europa, per avere una formazione scientifica fosse necessario esser a conoscenza dei testi del passato (nel caso europeo, scritti dunque in latino) e fosse quindi obbligato un percorso di studi in sostanza analogo a quello letterario classico. Sulla base di questa affinità fra la formazione dei Padri, esercitati nelle lettere e valenti nelle scienze, e dei mandarini, in queste ultime solo curiosi, si strinse una alleanza duratura.

⁷¹[[Lettere](#)] p.XXXI.

⁷²Nel Cinquecento europeo vi erano ancora tensioni fra gli *abacisti* che usavano gettoni su tavole e numeri romani ed *algoristi* che usavano carta e penna e le cifre indoarabe.

⁷³A detta di Ricci “quello istromento di pallotte infilzate”.

⁷⁴p.96 [[Fontana](#)].

⁷⁵“Anche se in Cina l'aritmetica veniva insegnata nelle scuole di base e i letterati ne approfondivano alcune parti durante gli studi successivi, la matematica era considerata in epoca Ming una forma di conoscenza di valore inferiore rispetto a quella letteraria e non compariva tra le materie richieste per superare gli esami imperiali. Sporadicamente, poteva capitare che qualche domanda tecnica sui calcoli astronomici o calendaristici fosse inserita nei temi d'esame, ma non era la norma” [[Fontana](#)] p.96.

⁷⁶Anche in questo contesto si assiste alla medesima scissione ricucita in Europa solo nel Seicento: il superamento di questa frattura permise la nascita della scienza moderna in cui la matematica divenne il linguaggio della realtà.

⁷⁷Citato da [[Fontana](#)] p.97.

avevano davvero pochissimo tempo e gli spazi rendevano isolate le singole comunità, i libri erano poco diffusi e spesso l'unico punto di partenza erano testi antichissimi⁷⁸ ed in egual misura introvabili. Ne sia un esempio il testo fissato, dopo un millennio di elaborazioni, nel II d.C. dei *Nove capitoli sull'arte del contare* (*Jiuzhang suanshu*) stampato per la prima volta nel 1048. La stampa in Occidente infatti aveva stretto un'alleanza sistematica con la nuova scienza: seppure le tirature fossero limitate, i primi editori europei osarono diffondere le opere più rivoluzionarie. In Cina un sistema più centralizzato aveva frenato l'iniziativa e le possibilità di espressione, bloccando temporaneamente il circuito delle idee scientifiche. Queste differenze, per modi e approcci, non fermeranno però il Ricci convinto che, per apprezzare la fede dell'Ovest, fosse necessario anche comprenderne il patrimonio tecnico e filosofico⁷⁹.

Qu Taisu era un ottimo studente e Ricci gli propose gli *Elementi*⁸⁰ nell'edizione di Clavio; i Gesuiti ritenevano che Euclide fosse davvero il maestro della matematica e anche l'incipit più piano alla materia, era infatti capace di offrire non solo risultati quanto soprattutto un metodo di ragionamento fondamentale, ipotetico e deduttivo. L'atmosfera platonica era assai distante dal modo cinese, in cui l'oggetto matematico era un ente assai più vicino al denotato concreto; di fatto in Cina esisteva l'idea di dimostrazione ma non di costruzione di un edificio interamente sistematico: a seconda dei casi, alle dimostrazioni si preferivano prove effettive/costruttive. Qu, davvero invaghito del sistema euclideo, lavorando giorno e notte, sotto la veglia di Ricci, tradusse il primo libro, il cui manoscritto non si è conservato. Risiedette a Shaozhou per un anno e fu introdotto anche all'astronomia tolemaica con il *De Sphaera mundi* (1230 circa) di Sacrobosco nell'edizione commentata da Clavio. Ricci stesso, in modo non poco capzioso ed ideologico⁸¹, riferisce che l'allievo, abituatosi al modo occidentale, non trovava più gusto nei libri cinesi, che parevano prodotti da "huomini senza cervello". Si passò poi a lezioni di meccanica su orologi meccanici, quadranti, astrolabi e costruzione di globi celesti. Il gesuita stesso era assorbito e tentava, mediante la scienza, di introdurre l'allievo alla fede: sarebbe stato un esempio unico nel caso in cui un dialogo alla pari⁸² e una conoscenza profonda della cultura occidentale, nella presunta razionalità e coerenza dei suoi dogmi, fossero riusciti a portare ad una conversione sincera; tuttavia Qu avrebbe dovuto o lasciare la concubina o sposarla, nel primo caso avrebbe perso l'occasione di avere un erede maschio, nel secondo essendo la donna di classe sociale inferiore, avrebbe attirato la vergogna non essendo consentita un'unione del genere. Nonostante l'amicizia, Qu era ancora cinese e non si convertì.

Anche Ricci ebbe enormi guadagni dalla relazione con l'amico in quanto la sua conoscenza gli permise di stringere numerosi rapporti con funzionari di prestigio. Almeida, da tempo malato, morì nel 1591 e fu sostituito da Francesco de Petris. Ricci nel frattempo, frequentato assiduamente dall'intelligenza cinese, si teneva comunque in contatto con Qu che, tornato a Nanxiong, continuava a diffondere fra i

⁷⁸La situazione per certi versi risulta analoga (per le premesse) e opposta (per le risposte) a quella nell'Europa della rinascenza dove i canali di diffusione del sapere, seppure all'avanguardia, dovevano pur confrontarsi con un'assenza di materiali; al contrario in Cina, anche se costantemente legati alla cultura scritta e alla storia, in epoca recente, non si era attraversata una simile fase di sistematica ricerca dell'antico. A tal proposito si narra di figure eccezionali e solitarie, di viaggi, al pari di quelli tramandati dalla tradizione buddhista, alla ricerca di libri di matematica, dimenticati, nelle biblioteche, e ormai fuori dal circuito della stampa. Caso esemplare è quello di Cheng che nella sua vita viaggiò, a tal fine, per il Celeste Impero per venti anni.

⁷⁹"Il gesuita si stupiva che i suoi interlocutori non ragionassero secondo la logica occidentale e non sapessero distinguere, per esempio, i concetti aristotelici di forma, materia, sostanza e accidente" p.172 [Fontana].

⁸⁰Almeno nei primi tempi, seppure dispiaciuto di non esser in possesso i testi sufficienti concludeva paziente "anche il puoco [che ricordo] val molto" p.64 [Fontana].

⁸¹È evidente il pregiudizio di Ricci che non seppe apprezzare una produzione cinese che poteva esser paragonabile e complementare, nel campo dell'algebra, all'apporto dato dagli *Elementi*. Per non parlare poi della massa infinita di dati astronomici, fonte indispensabile per i fenomeni celesti dell'antichità, disponibili negli archivi centrali.

⁸²Needham, studioso profondo, cadde candidamente vittima del romanticismo con questo commento ottimistico: "il contributo dei Gesuiti, per quanto variegato, ebbe l'impronta dell'avventura generosa. Se l'esportazione della scienza e della matematica europee costituì per loro un mezzo teso ad ottenere un fine, non di meno rimane ancora oggi un esempio di rapporti culturali al massimo livello tra due civiltà prima separate" citato da [Fontana] p.290.

letterati Euclide. Qui l'Occidentale vi giunse come ospite per tentare di stringere nuovi accordi, costretto a girarvi in portantina per non destare la curiosità dei passanti, raccolse successo fra infiniti banchetti, qualche conversione e battesimo.

Altre conoscenze furono determinanti: Wang Zhongming, *ex-ministro dei riti* di Nanchino, si fermò a Shaozhou per visitare lo *Xitai*, l'uomo venuto da Occidente, Li Madou; Wang gli chiese di correggere⁸³ il calendario cinese ed elaborare un nuovo calendario perpetuo: era un problema complesso come Ricci sapeva dagli sforzi del suo maestro, tuttavia era anche tentato dal prestigio che gli sarebbe valso, cominciò così a cullare l'idea di far venir dall'Europa suoi confratelli, per supplire alle difficoltà degli astronomi imperiali.

Conoscerà poi Li Yingshi, geomante e astrologo, con una nutrita biblioteca di matematica. Studiò aritmetica e geometria con il Padre e convinse Ricci ad un'ulteriore edizione del *Mappamondo* visto il grande successo delle precedenti versioni: ecco la *Misteriosa mappa visiva delle due forme*⁸⁴ (*Liangyi Xuanlan Tu*) (1603); come unica aggiunta troviamo, nel campo dell'astronomia, la sfera decima, quella del *primo mobile* dell'universo tolemaico e l'undicesima, dimora del Signore. La prefazione di Feng Yingjing e di altri cinque letterati era un vero manifesto illuminista: “molti vedranno questa mappa nel nostro Impero. Alcuni ne godranno come se stessero viaggiando comodi a casa. Altri ne approfitteranno per ampliare i propri piani amministrativi. Altri abbandoneranno i pregiudizi dettati dal **provincialismo**. Altri ancora si libereranno di vuote idee leggendarie”⁸⁵. Ricci battezzerà Li Yingshi il quale brucerà, dietro suggerimento dei Padri, la sua biblioteca di geomanzia in un rogo di tre giorni.

4.5 Alle radici della cultura cinese: il *calendario*

Li Madou ha abitato nel Regno di Mezzo da molto tempo; non è più uno straniero, ma cinese, poiché appartiene alla Cina.

Guo Qingluo, governatore di Guizhou, 1604
citato da p.186 [Fontana].

Al seguito del viceministro Shi Xing, di cui si era riproposto di aiutare il figlio, abbattuto per i risultati negli esami, Ricci viaggiò a partire dal maggio 95 attraverso i canali del Sud verso Nord, passando per Nanchang e Nanchino. Sebbene in quest'ultima città vi fosse un funzionario che gli aveva fatto visita a Zhaoqing, appena Ricci gli comunicò la sua volontà di stabilirsi nella città, assai viva e direttamente impegnata nella gestione del potere, i Padri furono cacciati e dovettero ritornare a Nanchang. Anche questa città era ricolma di letterati e funzionari con cui seppe stringere rapporti cortesi: “proprio a **Nanchang** Ricci si sarebbe ricreduto sulla disponibilità dei cinesi all'amicizia nei suoi confronti”⁸⁶; in questa città risiedevano poi i parenti imperiali, molte delle relazioni che strinse saranno proprio fra personaggi di spicco. A questi confronti si deve infatti il *Trattato dell'amicizia* del 95 con cui si prefiggeva di trasmettere la morale europea ai compari di banchetti e convitti⁸⁷.

“Comprendendo più a fondo quanto l'astronomia fosse importante per l'Impero, e dopo aver verificato che i letterati erano interessati alle sue competenze, Ricci si ripropose, nel caso si fosse fermato a Nanchang abbastanza a lungo, di insegnare matematica e astronomia in modo più sistematico di quanto

⁸³Risalente al 1281 il calendario *Datong*, dovuto a Guo Shoujing, era di tipo lunisolare; piuttosto elaborato, aveva accumulato errori essendo necessario introdurre mesi intercalari: si rivelava ormai poco utile sia per le previsioni astronomiche (eclissi) che per la determinazione delle stagioni.

⁸⁴Ossia del cielo e della Terra.

⁸⁵Citato da p.231 [Fontana].

⁸⁶[Fontana] p.128.

⁸⁷“Il gesuita portava in dono i consueti oggetti divenuti un mezzo efficace di scambio culturale, prismi, globi terrestri, sfere celesti, meridiane e copie del *Mappamondo*” p.133 [Fontana].

avesse fatto fino a quel momento. Si era ormai convinto, infatti, che la scienza sarebbe stata la via privilegiata per acquistare credibilità presso dignitari, facilitando così la propagazione della dottrina cristiana. Il gesuita era tuttavia consapevole di non essere né un matematico né un astronomo e di non avere con sé libri necessari a far fronte a richieste così impegnative come quella, prefigurata dal ministro Wang a Shaozhou, di aiutare gli astronomi a correggere il *calendario*. Se l'idea si fosse davvero concretizzata Ricci avrebbe avuto bisogno dell'aiuto di un gruppo di specialisti e, per non trovarsi impreparato, incominciò a domandare con insistenza alle autorità gesuite di inviare confratelli esperti di astronomia per affiancarlo nel suo programma di evangelizzazione dei cinesi. Un progetto che poneva la scienza al servizio della religione”⁸⁸.

Il *calendario* o “*libro delle leggi del tempo*” teneva traccia e prescriveva, per l'anno venturo, festività, posizioni dei pianeti ed eclissi, era anche corredato da un almanacco in cui erano presentati i giorni fausti o infausti. Solo l'imperatore poteva autorizzare la compilazione del documento che si rivelava fondamentale per ogni ufficio civile; la pubblicazione autonoma era punita con la morte: “nessuno poteva compiere calcoli cosmologici, né possedere libri di astronomia senza l'autorizzazione governativa”⁸⁹. Se accadeva un evento non previsto questo significava che il mandato concesso dal Cielo all'imperatore era vacillante; in particolare fenomeni rari o casuali come apparizione di comete, supernove, terremoti e inondazioni erano segnali delicati all'interno dell'alternarsi ciclico delle dinastie e potevano provocare anche insurrezioni popolari⁹⁰. “Quando si verificava un palese errore nei calcoli astronomici l'imperatore puniva i responsabili e poteva arrivare a ordinare ai matematici imperiali di riscrivere il *calendario*”⁹¹: “la paura di sbagliare aveva reso gli astronomi imperiali molto esperti nel trovare giustificazioni fantasiose alla loro ignoranza e nell'ideare stratagemmi per salvaguardare la loro reputazione”⁹²; tutto ciò veniva amplificato dall'uso di tavole vetuste e concezioni cosmologiche un poco ingenuie. Nell'ufficio delle osservazioni astronomiche di Pechino lavoravano almeno un migliaio di funzionari; dall'epoca Song fuori dal Palazzo imperiale sorgeva anche un osservatorio musulmano; le due istituzioni elaboravano i dati in modo indipendente e li confrontavano in un secondo tempo. Tuttavia questo sistema non creò mai una proficua competizione quanto un monopolio esanime. A livello civile, anche per le persone comuni, il *calendario* aveva come ruolo la scansione di feste e riti che, officiati magari dal figlio del Cielo, erano pure condivisi dall'intera popolazione cinese; in tal senso la superstizione per eventi infausti (dai terremoti agli arcobaleni passando per eventi astronomici inaspettati) era trasversale: la ricerca dell'ordine (non solo sul piano morale), che partiva da una interpretazione/anticipazione dei moti della natura e non si poteva ridurre ad una precettistica di comportamenti, era stato da sempre il fine principale dei pensatori cinesi.

⁸⁸p.145-146 [Fontana].

⁸⁹p.144 [Fontana]; affermazione che ricorda la svolta legista. Questo atteggiamento produsse un atteggiamento, che sebbene variabile a seconda dei sovrani, delle dinastie e della forza dei mandarini o degli eunuchi, accompagnò buona parte della storia cinese: in Europa non esisteva il mestiere socialmente riconosciuto di matematico (molti infatti svolgevano altri mestieri oltre alla ricerca) si percepiva però che fare matematica fosse capace di connettere gli individui in una comunità ideale delle lettere; in Cina invece gli intellettuali interessati a queste materie erano talmente isolati e rari coloro che si vocavano a questa via che non esisteva nemmeno la coscienza personale di “esser matematici”; con l'eccezione di rarissime personalità geniali spesso la matematica rimase un aspetto trascurabile nella riflessione delle persone di cultura. Il presunto ritardo scientifico cinese non fu una questione di dote dei singoli, quanto di contesto sociale e di gerarchia fra le materie. Un secolo dopo Ricci, Parennin avrebbe riconosciuto che “se fin dall'inizio della monarchia si fosse stabilito che esistessero dottori astronomi e altri geometri – i quali sarebbero stati ammessi al tribunale solo dopo aver superato esami rigorosi, ma che in seguito, dopo aver dato prove del loro impegno e del loro merito, sarebbero stati nominati governatori di provincia o presidenti dei grandi tribunali di corte [dunque con pari prestigio dei colleghi letterati] - le matematiche ed i matematici godrebbero di maggior onore: oggi avremmo una lunga serie di osservazioni che sarebbero di grande utilità e ci risparmierebbero parecchia strada” citato da p.327 [Lettere].

⁹⁰Dal 1572 una supernova (SN 1572) brillò in cielo per un anno e mezzo, osservata da Thyco e Clavio in Europa, era già visibile quando Wanli salì al trono e creò, in quanto evento eccezionale, molta apprensione sul destino del regnante.

⁹¹p.145 [Fontana].

⁹²p.145 [Fontana].

Analogamente al caso della matematica anche l'incontro e la comprensione delle conoscenze astronomiche della Cina non fu semplice. Spesso accecato dalla curiosità degli interlocutori, Ricci stesso non poté apprezzare un patrimonio sconfinato di dati e osservazioni. Sovente vittima della presunzione, non si cimentò neppure in tale impegno. “Ricci, sicuro di conoscere la verità della struttura dell’universo, si proponeva di dimostrare l’erroneità della visione del mondo radicato nella cultura cinese dai tempi più antichi, e contava di far leva sull’evidente curiosità che alcuni intellettuali nutrivano per le sue conoscenze scientifiche. Anche a **Nanchino**, infatti, non aveva avuto difficoltà a trovare studiosi interessati a conoscere la matematica e l’astronomia occidentali e che volevano imparare a costruire meridiane, orologi meccanici e rudimentali strumenti per l’osservazione del cielo. Era ben lieto di farli partecipi del suo sapere, perché era certo che, se i letterati si fossero convinti che la scienza occidentale era superiore alla loro e avessero compreso e accettato il sistema di conoscenze proposto dai Gesuiti, avrebbero potuto più facilmente abbracciare la religione cristiana”⁹³.

“Quando regalava i suoi strumenti agli amici *shidafu* [letterati], Ricci verificava che molti di loro erano interessati a capirne il funzionamento e ad ascoltare le sue descrizioni della struttura dell’universo. Incoraggiato dalla loro curiosità per l’astronomia occidentale⁹⁴, spiegava ai più preparati il modello tolemaico e mostrava la struttura dell’astrolabio, mostrando come calcolare l’altezza degli astri sull’orizzonte⁹⁵. Per farlo con maggiore facilità, ricorreva ai disegni contenuti nell’*Astrolabium* di Cristoforo Clavio, che si era fatto spedire dal suo maestro di matematica e aveva appena ricevuto (1597)”⁹⁶. “Ricci non si stupiva del fatto che le persone comuni accettassero spiegazioni così rudimentali [superstizioni, mitologie] dei fenomeni, perché in Europa l’ignoranza delle leggi naturali era diffusa quanto in Cina. Era sorpreso, però, che ad avere le idee così confuse fosse l’élite culturale del paese. In una lettera del 4 novembre 1595 al generale Acquaviva, affermava di meravigliarsi del “puoco che sanno” di **scienza** i letterati, troppo dediti alla “moralità e elegantia del parlare o per meglio dire dello **scrivere**”⁹⁷. Riportava poi da buono scolastico una tesi che gli pareva emblematica e paradossale: “pensano che il cielo è vacuo e che le stelle si muovono nel vacuo”⁹⁸ in realtà “la teoria sostenuta dal missionario era arretrata anche per la sua epoca, perché stava per essere superata dagli sviluppi dell’astronomia europea”⁹⁹.

“Ricci non poteva conoscere la storia¹⁰⁰ dell’astronomia cinese e ammetterne i primati rispetto all’Occidente ed era naturalmente portato a sottovalutare un sapere che gli era estraneo. Come gli storici della scienza hanno sottolineato, non sempre la sua presunzione era giustificata. In ogni caso l’astronomia di Ricci e quella dei cinesi erano prodotti di visioni del mondo e di metodi d’indagine della natura

⁹³p.173 [Fontana].

⁹⁴In Cina era molto importante l’osservazione del cielo lungo l’anno, in particolare lo studio delle stelle polari e circumpolari; gli europei osservavano invece quelle equatoriali ossia sulla fascia dello zodiaco; in Occidente si usava come piano di riferimento l’eclittica, in Cina l’equatore.

⁹⁵A Nanchang in particolare ebbero successo le meridiane di cui aveva appreso i rudimenti al Collegio; i cinesi in realtà avevano una superba perizia nel costruire meridiane anche portatili e con bussole incluse. Ricci sottostimò sempre, e non apprezzò mai sufficientemente, le conoscenze cinesi oltre a non impegnarsi mai in una conversione fra le due (sebbene ve ne fossero molte altre) concezioni di universo; nel caso delle meridiane era però facile trovare errori, dovuti all’uso a latitudini errate di strumenti di per sé validi. Una costante dell’esperienza del Ricci sarà il ritrovare, ed interpretare ammirato, cimeli/spoglie, quasi feticci, di oggetti scientifici notevolissimi, usati in modo ingenuo o del tutto dimenticati, risalenti a diversi secoli addietro, e di cui i nuovi scienziati Ming non erano in grado di sfruttare tutte le potenzialità.

⁹⁶p.140 [Fontana].

⁹⁷Citato da p.141 [Fontana].

⁹⁸Citato da p.141 [Fontana].

⁹⁹p.141 [Fontana].

¹⁰⁰La Cina in realtà poteva vantare diversi primati: aveva una lunga tradizione di cataloghi antichi e precisi (Tolomeo (II d.C.), vertice dell’astronomia ellenistica, catalogò 1028 stelle e 48 costellazioni, in Cina, nel medesimo periodo erano note 1464 stelle 284 costellazioni, nel V secolo d.C. si enumeravano già 10000 stelle); le mappe celesti del cielo cinesi come il *planisfero di Suzhou* del 1193, opera di Huang Sheng, vennero ben prima di quelle occidentali; le registrazioni delle eclissi di Sole incominciarono fin dal primo millennio a.C.; le macchie solari erano note già prima dell’epoca cristiana (Galileo fu al più il primo in Europa); le supernovae furono osservate fin dal 1054 d.C..

tanto lontani tra loro da rendere difficile [e forse non troppo sensato] un confronto diretto. Inoltre, come il gesuita incominciava solo allora a comprendere, il ruolo dell'astronomia nella società cinese era molto diverso da quello che rivestiva in Europa. In Cina era una **scienza di Stato** e gli astronomi erano funzionari di governo che lavoravano in condizioni semi segretezza, alle dirette dipendenze dell'imperatore"¹⁰¹. Se ci fosse stato uno sforzo serio di comprensione da parte dei Padri dei contributi cinesi, si sarebbe potuto, per come prospettato da Leibnitz, importare in Europa conoscenze e osservazioni preziose; facendosi ancora una volta tramite di un sapere di cui erano in parte artefici ma soprattutto comunicatori critici, i Gesuiti sarebbero parsi ai contemporanei ancora più fulgenti in qualità di scienziati, in quanto portatori di scoperte del tutto nuove, ed a noi, oggi, ancora più saggi, in quanto capaci di oltrepassare i limiti, oltre che cruciali/preziosi per la loro capacità di conservare documenti.

Ogni preparazione europea dei missionari si sarebbe dunque rivelata inutile nel caso dell'impresa cinese: fu la scienza, unitamente alla conoscenza del cinese¹⁰², in modo insperato ad aprire le porte dell'Impero. Dopo molti tentativi, e molti insuccessi, ormai "conoscendo le peculiarità della società cinese, così ricca di consolidate tradizioni e restia ad abbracciare in modo esclusivo un nuovo credo religioso come proponevano i Gesuiti"¹⁰³, le priorità di Ricci, ormai affinati i modi dall'uso, divennero quindi la diffusione del sapere occidentale nel senso più ampio¹⁰⁴. Mimetizzati nella posa, nelle vesti, nella lingua, smorzarono il compiacimento dei cinesi ed allentarono la diffidenza che a ragione si aveva verso i rapaci occidentali. Ricci era conscio della difficoltà dell'impresa e di come in Cina fosse necessario integrare il nuovo con l'antico per farlo filtrare/accettare, parimenti era per le novità provenienti dall'esterno: "la strada che aveva scelto era la più difficile e ambiziosa: intendeva mantenere fede al proposito di rivolgersi ai letterati e cercare di convincerli a convertirsi mostrando la superiorità della scienza e della cultura europee e sottolineando la compatibilità tra confucianesimo e cristianesimo"¹⁰⁵: questo gli valse l'appellativo di *Studioso confuciano del grande Occidente (Taixi Rushi)*, nome che in sé poteva apparire una contraddizione ma che nel contempo lascia il sentore di come, e quanto, fosse considerato dai cinesi, intellettuale finissimo proprio perché studioso della cultura tradizionale della classe dominante.

Nella capitale del Sud, Nanchino, intellettualmente molto viva, riscosse ulteriori successi: Wang Kentang, dell'accademia imperiale *Hanlin* (incaricata della redazione di storie ufficiali e di fornire i tutori imperiali), dovendo risiedere a Pechino ma interessato al metodo, più sistematico, della matematica occidentale inviò il suo allievo Zhang Yangmo. Questi imparò i conti "con il pennello", lesse il primo libro degli *Elementi* tradotto da Qu Taisu e lo apprezzò tanto che "non voleva udire altre ragioni che quelle che fossero al modo di Euclide"¹⁰⁶: "verificando ancora una volta che i letterati confuciani erano affascinati dalla matematica greca, Ricci cominciò a pensare che il suo progetto di portare i cinesi a ragionare all'occidentale avrebbe avuto successo"¹⁰⁷. "Dal canto suo, Zhang Yangmo era così contento di imparare la scienza occidentale che prima di tornare a Pechino volle dare a Ricci qualche consiglio sul miglior modo di confutare le credenze buddhiste. Secondo lui, Ricci avrebbe dovuto semplicemente continuare a insegnare matematica e astronomia, fino a convincere i suoi avversari della validità del suo sapere. Se avesse dimostrato che le sue dottrine scientifiche descrivevano il mondo con maggiore correttezza, i buddhisti si sarebbero convinti che anche la sua spiegazione del mondo soprannaturale era più fondata. Pur apprezzando i consigli, Ricci dubitava che il metodo si sarebbe rivelato efficace e non

¹⁰¹p.143 [Fontana].

¹⁰²Ricci sapeva che era necessario penetrare nella lingua e nel pensiero cinese e che serviva "gente buona e di buono ingegno, perché il nostro negotio si tratta con gente accorta e letterata" citato da p.284 [Fontana].

¹⁰³p.147-148 [Fontana].

¹⁰⁴Riconosceva che "i cinesi son di bello ingegno naturale et acuto" (citato da p.283 [Fontana]) e sperava che oltre alla matematica, linguaggio delle scienze, potessero penetrare anche scienze "più astruse": "fisiche, metafisiche, teologiche e soprannaturali" (citato da p.284 [Fontana]).

¹⁰⁵p.148 [Fontana].

¹⁰⁶Citato da p.174 [Fontana].

¹⁰⁷p.174 [Fontana].

aveva comunque intenzione di impiegare le proprie energie per convincere [e dialogare con] i buddhisti, preferendo concentrarsi sul tentativo di persuadere confuciani”¹⁰⁸.

Al *Collegio dei matematici* di Nanchino, parallelo a quello più celebre di Pechino, la fama dell’Occidentale era ormai nota: Ricci riteneva i locali “di poco ingegno e sapere” infatti, con le semplici tabelle astronomiche europee a sua disposizione, era riuscito ad elaborare previsioni più precise di quelle dei cinesi¹⁰⁹. Per fugare possibili invidie da parte dei colleghi astronomi cinesi, si diffuse l’idea che anche in Europa fosse tanto stimato¹¹⁰ e che non aspirasse ad alcuna posizione in Cina. Nel luogo per le osservazioni del *Collegio dei matematici*, una terrazza su una collina, vi erano strumenti bronzei di enorme complessità: un enorme globo celeste in grado di roteare e una sfera armillare che permettevano di tener traccia del moto di un corpo celeste; uno gnomone di metallo di 12 metri con alla base, verso Nord, una lastra di marmo graduata usata per determinare l’altezza del sole all’orizzonte (per il calcolo della latitudine e dell’ora). Analizzandoli Ricci comprese che gli strumenti erano stati tarati su una latitudine differente da quella di Nanchino; gli astronomi cinesi confermarono infatti che erano oggetti antichissimi, “Ricci si convinse che fossero state progettate da qualche straniero che conosceva la scienza occidentale, perché non riusciva a credere che in Cina fossero state raggiunte simili vette di maestria tecnologica e di conoscenza del cielo”¹¹¹. In realtà la loro origine risaliva al periodo Yuan: Guo Shoujing, per ordine di Kublai Khan, aveva riformato il calendario e dal 1281 suddiviso l’anno nel modo ancora usato dai Ming. Le attrezzature ideate proprio per la costruzione del *calendario* erano state in un secondo periodo portate a Nanchino e gli astronomi del tempo avevano perso la memoria dell’uso di quegli strumenti che rimanevano ormai inservibili.

4.6 Gli *Elementi* in Cina

Il gesuita che partiva per la Cina si armava del telescopio e del compasso. Appariva alla corte di Pechino con la cortesia propria della corte di Luigi XIV, e circondato dal corteggio delle scienze e delle arti.

Chateaubriand citato in [Lettere] p.XXX.

La missione si sarebbe potuta interrompere alle soglie di Pechino: “Ricci era già in viaggio quando si accorse che dai bagagli mancavano i libri matematica e astronomia e si affrettò a mandare un servitore a Tianjin, ritenendo che fossero stati dimenticati nella fretta della partenza. Per nessun motivo avrebbe rinunciato ai suoi testi scientifici, che riteneva importanti per il progresso della missione quanto i libri di morale e di religione. A **Pechino** aveva infatti ogni intenzione di continuare le lezioni di scienza occidentale per guadagnare quell’autorevolezza che avrebbe consentito di far accettare la religione cristiana all’élite del paese. Ricci conosceva la legge cinese che proibiva, pena la morte, il possesso di testi di argomento matematico e astronomico senza il permesso dell’imperatore, ma gli risultava che fosse applicata molto di rado. Non immaginava che Ma Tang[, eunuco despota ed esattore di stanza a Linqing,] avesse fatto chiudere i suoi libri in una cassa speciale su cui era chiaramente scritto che si trattava di materiale proibito, con l’intenzione di avvalersene come prova contro i Gesuiti quando fosse

¹⁰⁸p.174 [Fontana].

¹⁰⁹Il 22 settembre 1596 predisse con esattezza il momento e la durata dell’eclissi di Sole meglio degli astronomi cinesi. Vedremo che questa sarà una costante dell’impresa dei Padri in Cina. La prova del Cielo sarà sempre a loro favore dei Gesuiti, le leggi degli uomini gli si opporranno con eguale costanza.

¹¹⁰Riferiva ai confratelli d’Europa come fosse considerato “il maggiore matematico et ancho filosofo naturale”, si diceva “un altro Tolomeo” citazioni da p.142 [Fontana].

¹¹¹[Fontana] p.177; ancora una volta il pregiudizio e la prospettiva del presente di decadenza annebbiarono la sua percezione.

venuto il momento opportuno. Ma la fortuna aiutò Li Madou. Il servitore che andò a cercare i libri non sapeva leggere, così, quando vide la cassa rimasta nella fortezza, non capì il significato delle scritte che ne indicavano il contenuto e la riportò ai missionari. Quando Ricci ricevette la cassa e lesse la scritta che vi era stata apposta, pensò di essere stato aiutato dalla Divina Provvidenza. In ogni caso, l'opera di divulgazione delle conoscenze europee che Ricci avrebbe svolto a Pechino non sarebbe stata possibile senza l'intervento di quell'ignaro servitore analfabeta, che riportò ai missionari gli *Elementi* di Euclide e altri volumi di matematica e astronomia di Cristoforo Clavio¹¹².

Avendo stretto legami con i letterati, al contempo fini studiosi e burocrati potenti, pur non convertendo un numero consistente di fedeli, instillò, se non simpatia, curiosità e fascino. Fra i pochi che, oltre a cordiali rapporti condivisero anche la fede con il Maceratese, vi fu primo fra i maggiori/influenti, il funzionario **Xu Guangqi** (1562-1633), introdotto anche all'altra Bibbia¹¹³, ossia gli *Elementi*¹¹⁴. Ripercorriamo ora le tappe di un rapporto scientifico davvero interessante.

Nel 1603 Xu Guangqi chiese di Li Madou, autore del *Mappamondo*, e che aveva incontrato tre anni prima, Ricci si trovava però a Pechino dall'inizio del 1601; dai Gesuiti di Nanchino ottenne il *Catechismo* e la *Dottrina cristiana* (sarà poi battezzato con il nome di Paolo due anni dopo); era già un notevole letterato, divenne poi *gran segretario* e *ministro dei riti*, oltre che precettore dell'erede al trono; fu, nella gerarchia imperiale, il cattolico cinese con il ruolo più alto. Anche come sostegno materiale/logistico fu il più importante tanto da esser detto da Ricci "magior colonna" della cristianità in Cina¹¹⁵. Figlio di un mercante e da parte di madre di una famiglia di *shidafu* (o *wenren*, letteralmente "uomini di lettere"), quarantunenne, aveva tentato e fallito due volte l'esame per divenire *jinshi*¹¹⁶ (studiosi introdotti); lui stesso, come prefazioni alle opere di Ricci, quasi per introdurre il lettore all'Occidente in modo discreto, ammette come fin dall'inizio avesse percepito che la religione dei missionari avrebbe potuto "integrare il confucianesimo e spodestare il buddhismo"¹¹⁷; per primo infatti aveva riconosciuto la "perfetta" corrispondenza fra confucianesimo e morale cristiana. A Pechino in quel periodo ritornò Li Zhizao, dopo aver presieduto agli esami imperiali ed aver "sadicamente" composto testi con anche domande di matematica; Li sarà destinato al canale imperiale senza alcun accenno di conversione, per il momento.

Xu, arrivato a Pechino nel 1604, conobbe più profondamente Ricci e tentò nuovamente l'esame che passò divenendo *jinshi*. Esclusivamente i primissimi classificati potevano restare a Pechino, per gli altri solo dopo un certo periodo in provincia ci si poteva avvicinare ai maggiori centri urbani. Per tale ragione Ricci forzò Xu a restare e lo fece concorrere per l'accademia *Hanlin* di Pechino, tenendolo alloggiato presso la casa gesuita per preparare l'esame; Xu passò l'esame e, con questo successo, si assicurò una illustre carriera.

Xu Guangqi divenne assai vicino a Ricci: questi, come Li Zhizao, si lamentava/doleva per la decadenza degli studi di scienze in Cina e provava malessere per la preparazione puramente letteraria (umanistica)¹¹⁸ richiesta dagli esami. "In Cina, invece, i libri di scienza e matematica della tradizione

¹¹²[Fontana] p.194-195. L'aneddoto conferma quanto Ricci fosse un intelletto scientifico ma non in pieno possesso dei dettagli delle particolari materie. La sua originalità, riscontrabile nei primi contributi cartografici, era un'eccezionalità; non paragonabili erano invece le sue conoscenze in matematica e astronomia: era capace di spiegare i passaggi dai testi, ma aveva comunque bisogno della sua guida, il maestro Clavio. Nonostante si sentisse, come riportava ai confratelli europei, vanagloriosamente sapiente, al confronto dei cinesi, era altresì consapevole dei propri limiti.

¹¹³L'opera di Euclide è seconda solo alla Bibbia per numero di edizioni nel mondo occidentale.

¹¹⁴"Saisi d'admiration pour la rigueur des démonstrations, Siu [Xu] fit entendre que rien ne donnerait aux Chinois plus haute idée du génie des Occidentaux qu'une bonne traduction du géomètre grec" (colto da ammirazione per il rigore delle dimostrazioni, Xu fece intendere che nulla avrebbe dato ai cinesi più alta idea del genio degli occidentali che una buona traduzione del geometra alessandrino) p.84 [Vanhee].

¹¹⁵La triade composta dai convertiti Xu Guangqi, Li Zhizao e Yang Tingyun costituisce i cosiddetti "tre pilastri del cattolicesimo cinese".

¹¹⁶Chi aveva superato il terzo ed ultimo esame: il massimo livello nella gerarchia mandarinale.

¹¹⁷Citato da p.243 [Fontana].

¹¹⁸Ricci stesso, erede del recupero umanista, aveva grande stima dei testi classici che citava spesso in campo morale.

più antica erano andati perduti e quelli che ancora si potevano consultare risultavano pressoché incomprendibili, perché fondati su conoscenze ormai quasi del tutto dimenticate. Era una sorte simile a quella toccata agli strumenti astronomici costruiti nel XIII secolo da Guo Shoujing, che Ricci aveva trovato inutilizzati sulla terrazza dell'osservatorio astronomico di Nanchino, troppo avanzati per esser impiegati dagli astronomi imperiali di epoca Ming¹¹⁹. Era dunque necessario un recupero della tradizione anche in ambito scientifico: “senza continuità con la produzione del passato, era difficile per gli intellettuali cinesi riannodare in modo costruttivo i fili con la tradizione scientifica e compiere significativi passi avanti [in modo autonomo, in armonia con la tradizione cinese]. Eppure la matematica e le sue applicazioni erano più che mai necessarie. Non solo una matematica più avanzata avrebbe permesso di descrivere con maggiore precisione il movimento dei corpi celesti e di compilare un calendario più accurato, ma progressi in aritmetica e algebra erano indispensabili alle esigenze del commercio, della cartografia, della progettazione ingegneristica e di ogni altro settore dell'attività umana”¹²⁰. Lo sforzo di Xu era rivolto dunque ad una riqualificazione e rivalutazione del sapere matematico cinese e dei contenuti che potessero rivelarsi utili nelle applicazioni: “si trattava dei cosiddetti studi “pratici” o “concreti”, come venivano chiamati in cinese, e cioè di quell'insieme di discipline tecnico-scientifiche che oggi si definirebbero “applicative”, come, per esempio, le scienze militari, agricole, idrauliche, geografiche, ma anche le tecniche di rilevamento del territorio oppure i calcoli calendaristi. In tarda epoca Ming gli studi “pratici” interessavano un nutrito gruppo di intellettuali, che consideravano utile coltivarli per il benessere e lo sviluppo dell'Impero”¹²¹. Xu stesso anche prima di incontrare Ricci aveva posto alcuni temi sulle penurie dell'amministrazione; aveva richiamato l'attenzione sui problemi dell'esercito fornito di armamenti non aggiornati e con generali non preparati tecnicamente. Infatti, pur se inventori della polvere da sparo e delle armi annesse, i cinesi non sfruttarono mai in modo sistematico questa tecnologia come gli europei o i bellicosi giapponesi, ed avevano tutte le ragioni per ovviare a questa lacuna: la grande muraglia stava a ricordare come da Nord i mongoli incombessero. In secondo luogo era necessaria la manutenzione dei canali fluviali: il Fiume Giallo e Azzurro, assieme all'artificiale Gran Canale, erano le vere arterie per i lunghi viaggi; si dovevano assolutamente evitare inondazioni. Xu stesso propose migliorie al Gran Canale. Ingegno razionalista respingeva come superstizioni le credenze che le piene periodiche fossero volere del Cielo intenzionato a punire l'operato umano; sosteneva perciò la necessità di uno studio quantitativo dei dati circa fiumi e canali, monti e terreni. Anche nel campo agricolo aveva ambizioni di innovazioni tecnologiche: si ripropose di aumentare la produttività con il fine di scongiurare il rischio perpetuo di carestie¹²². Era, insomma, un intellettuale irregimentato eppure anomalo per gli interessi pratici, e cercava in Ricci una scienza e un esempio per migliorarsi prima di tutto interiormente come prescriveva il confucianesimo.

Xu, incoraggiato da Li Zhizao, propose a Ricci di tradurre in cinese i testi scientifici in possesso del Padre e di stamparli, in quanto notevoli per il loro intrinseco valore ed utile propaganda per i Gesuiti, oltre che possibile vantaggio per i cinesi stessi. In particolare si decise di tradurre le opere curate da Clavio per colmare il vuoto scientifico che temporaneamente, e poi di lì fino a tempi recentissimi, avrebbe stretto la Cina. Ricci in questo impegno di divulgazione dovette forzare le procedure: tutte le sue opere edite in vita, a parte il *Catechismo* e la *Dottrina cristiana*, non avevano ottenuto l'autorizzazione/*imprimatur* dagli Inquisitori di Goa o dai Padri di Roma e furono pertanto stampati solo per l'iniziativa cinese; lo sforzo di comunicazione, per il bene cinese o per il progresso delle missioni, rimane forse il contributo

Anche per i classici confuciani nutrì il medesimo interesse e rispetto.

¹¹⁹p.262 [Fontana].

¹²⁰p.262 [Fontana].

¹²¹p.262 [Fontana]. In Cina, come visto nel caso del *calendario*, l'impegno civile affiancava l'interesse per le scienze. Oltre a questa partecipazione attiva con il potere, anche sul versante strettamente tecnico, vi erano affinità con i Padri: i Gesuiti condividevano questa attenzione per le applicazioni fin dalle declinazioni di Clavio verso la *geometria pratica*.

¹²²Su “la grande frequenza delle carestie in Cina” si veda p.342-350 [Lettere].

più grande di questi individui; il pretesto della scienza si rivelerà sostanziale nella dedizione costante con cui affronteranno l'impresa della conversione dei saperi, non fu solo interesse ideologico o di occasione.

Il primo testo a venir tradotto furono gli *Elementi*, nella versione latina di Clavio, che, al pari del maestro, Li Madou riteneva esser la base delle scienze e dell'astronomia. Per la stessa veste deduttiva, la semplice traduzione letteraria non avrebbe reso ragione di una caratteristica che distingueva in modo sostanziale le due culture ovvero il culto della logica, talune volte anche fine a sè stesso. Già a Shaozhou, insieme a Qu Taisu, Ricci aveva tradotto il primo libro ma senza ancora la coscienza di pubblicare. Alla luce della sua lunga permanenza nel Celeste Impero il Padre aveva compreso i modi con cui esser efficaci e le caratteristiche valorizzate da quella cultura: avrebbe messo a frutto queste esperienze di confronto in una compilazione dialogica.

Poiché il gusto della corte era difficile da soddisfare, Xu consigliò a Ricci di farsi aiutare da un letterato, di talento ma di pochi mezzi, suo amico e che rimase nella casa gesuita svolgendo a tempo pieno il lavoro¹²³. Nonostante gli accordi e le spiegazioni, da parte di gesuita, del testo da volgere in cinese, Ricci non ne apprezzò le doti e chiese esplicitamente a Xu di aiutarlo. Sebbene agli occhi occidentali l'artefice cinese risulti secondario, nei fatti fu lui il vero protagonista; infatti il Ricci lo introdusse al testo e gli trasmise il metodo, Xu da parte sua dovette abituarsi al modo di fare matematica, e, sforzo massimo mai tentato prima, riversare in caratteri un contenuto tanto lontano dalla produzione cinese e così tipicamente occidentale. Nella prima fase (a partire dall'estate del 1606) l'impresa ebbe un carattere dialogico: Ricci per più ore al giorno (tre o quattro) ogni giorno, per più di un anno, spiegò all'amico i contenuti (concetti e significati) del libro leggendo dal latino; a partire dalla spiegazione del testo e delle figure, Ricci, dopo che Xu aveva compreso il contenuto, verteva oralmente e discuteva con Xu per la scelta migliore dei vocaboli, gli dettava poi una traduzione provvisoria la quale, curata personalmente da Xu, veniva ulteriormente rivista da Ricci il quale indicava eventuali errori o passi da migliorare. Xu a sua volta cercava di avere una resa cinese "chiara, grave et elegante" come si addiceva alla materia e all'autore. In tutto eseguì la sua traduzione tre volte, avvalendosi anche dell'ausilio di letterati nel ruolo di copisti e correttori.

Ricci stesso riconosceva le difficoltà: "lo stile dell'Est e dell'Ovest è enormemente differente e il significato delle parole corrisponde in modo vago ed incompleto. Finché si danno spiegazioni orali, è ancora possibile fare il proprio meglio per trovare soluzioni, ma quando si maneggia il pennello per produrre un testo [che rimarrà fisso], tutto diventa difficile da realizzare [...] abbiamo rivoltato da cima fondo significati delle parole nel testo originale e li abbiamo analizzati da ogni possibile angolazione, per trovare i migliori equivalenti nella lingua cinese"¹²⁴. "Lo sforzo fu premiato e molte espressioni coniate da Ricci da Xu in quell'occasione sono diventate parte integrante della terminologia matematica cinese, ancora oggi in uso"¹²⁵. Già all'inizio del 1607 i primi 6 libri erano tradotti; Xu stesso voleva tradurre per intero i 15 libri, ma Ricci lo frenò essendo più interessato alla missione della fede, desiderando attendere l'eventuale successo e riscontro cinese. Peter M. Engelfriet lo definisce "una pietra miliare nella storia delle traduzioni"¹²⁶, soprattutto per le implicazioni culturali e il possibile bacino di lettori (la Cina infatti aveva una tradizione di stampa e di produzione di testi molto consolidata cui corrispondeva un uditorio colto, curioso e recettivo). Come titolo si scelse *Jihe Yuanben* letteralmente "quantità-dimensione primo-originale volume-testo" ovvero "origine della quantità": da allora *jihe* ("quantità") divenne¹²⁷ il termine

¹²³ "Malgré de graves difficultés provenant du style chinois et de la décadence des sciences, il eut [Ricci], au milieu de ses multiples occupations, le courage d'entreprendre la traduction du géomètre grec" (malgrado le gravi difficoltà provenienti dai modi cinesi e dalla decadenza della scienza, lui [Ricci] ebbe, nonostante i molteplici impegni, il coraggio di cominciare la traduzione del geometra greco) p.84 [Vanhee].

¹²⁴ Citato da p.265 [Fontana]; questa sensibilità per la traduzione era cosa rara.

¹²⁵ p.265 [Fontana].

¹²⁶ p.449 [AX].

¹²⁷ Ricci da grande genio poliglotta latinizzò termini sinici e, per converso, convertì in lingua cinese termini occidentali.

per geometria, la traduzione finale suona, oggi, dunque come “trattato elementare di geometria”.

Frutto di uno sforzo collettivo l’opera che ne risultò fu davvero mirabile¹²⁸, con una prosa tanto fluida da non parere una traduzione, proprio perché compresa nella sua anima e rielaborata, come fosse un testo nuovo, in veste cinese. Era talmente piacevole a leggersi che il successo che ne seguì, se non inaspettato, fu nondimeno unanime. Mettere in lingua cinese un’opera tanto occidentale eppure tanto apprezzata anche fuori dall’Europa (ad esempio dal mondo arabo) era una sfida: la grandezza degli *Elementi*, seppure ignota al Regno Celeste, non poté che esser riconosciuta. Eppure la sola lettura non poteva veicolare un modo di fare scienza che a noi pare tanto innato ma che era, nei fatti, del tutto nuovo per la Cina. Fu quindi necessario accompagnare la traduzione con spiegazioni da parte degli autori: come complemento, consci delle difficoltà della recezione da parte dei lettori, furono inseriti nutriti commenti e scoli di Clavio. Il testo risultò così essere la versione cinese dei primi libri degli *Elementi* nella forma su cui lo stesso Ricci si era formato, ossia quella del suo maestro e che aveva portato con sé in Cina. Una volta afferrato il metodo però, spesso, lo stupore coglieva la mente cinese, che non aveva mai posto troppa attenzione sulla pura concatenazione logica, cui era stato preferito piuttosto un pensiero allegorico e simbolico; infatti, delucidati in modo esplicito tutti i passaggi, la meraviglia dell’aver compreso era eguale fra gli uomini di Oriente e di Occidente: insomma una qualche facoltà razionale aveva unito in modo meraviglioso culture tanto diverse, per storia ma non per intelligenza. Era questo il primo esperimento di traduzione di un testo complesso, tecnico e completo da una lingua europea alla lingua cinese¹²⁹. Nel testo tradotto le principali sezioni sono quelle riguardanti la geometria piana, la teoria delle parallele, il teorema di Pitagora, l’algebra geometrica, la proporzione aurea, le proprietà del cerchio e dei poligoni inscritti e circoscritti, la teoria delle proporzioni di Eudosso e le sue applicazioni alla geometria piana. Fermandosi alle soglie della parte aritmetica degli *Elementi* (libri VII-IX), Ricci si proponeva di colmare un vuoto che riscontrava nel sapere cinese che, al pari di quello indiano, era assai fine nell’algebra, nella teoria dei numeri e nell’aritmetica ma che non poteva certo pareggiare in prestigio con l’Occidente per quel riguarda la lungamente ponderata geometria.

Ricci stesso tuttavia, per come testimoniato da una nota di Xu nell’edizione postuma del 1615, stava già lavorando ad un’edizione riveduta; vi erano anche carte e correzioni manoscritte dello stesso Ricci trovate dai Padri **Diego de Pantoja** (Valdemoro 1571 – Macao 1618) e **Sabatino de Ursis** (Lecce 1575 – Macao 1620), che finirono disperse a causa di una tempesta. A questa triade (Xu, autore della prefazione coadiuvato dalla coppia di gesuiti), si dovrà la seconda edizione riveduta.

Solo nel 1856 Alexander Wylie¹³⁰ (1815 - 1881) e Li Shanlan (1814 - 1884) avrebbero completato la fatica di tradurre i restanti nove libri¹³¹: il titolo rimase il medesimo ed anche i testi tradotti dalla coppia precedente rimasero intonsi. Tanto divario temporale fa intuire quanto il progetto di Xu e Ricci fosse in anticipo sui tempi e andasse ad intercettare un bisogno che si sarebbe fatto sempre più urgente: colmare il “ritardo” scientifico di un paese che per più di duemila anni era stato un vertice assoluto di tecnologia ed innovazione. La validità dell’opera rimase invariata anche a distanza secoli; il primo tentativo, compiutamente riuscito, era arduo da ripetersi/riprendersi. Sebbene meno celebre

¹²⁸ “Ce fut un succès unique, dans ce pays où les mathématiques comptaient peu ou prou à côté des belles lettres” (fu un successo unico in questo paese in cui le matematiche contavano più o meno come le belle lettere) p.84 [Vanhee]; in realtà per come detto il prestigio e l’interesse, di certo un tempo vivo, per le scienze, si era ridotto a curiosità, a passatempo, per come sarà chiaro nell’annoziata corte imperiale.

¹²⁹ “Les six livres chinois d’Euclide sont en effet un modèle de l’art difficile de faire passer dans la langue chinoise un ouvrage européen” (i sei libri cinesi di Euclide sono un esempio della difficile arte di traduzione di un’opera europea in lingua cinese) p.86 [Vanhee].

¹³⁰ “Fin connaisseur et bon sinologue, estima que le meilleur service à rendre à la Chine qui pense, serait d’achever ce travail” (fine conoscitore/intenditore e buon sinologo, reputava che il miglior servizio da rendere alla Cina fosse concludere quel lavoro/impresa) p.87 [Vanhee].

¹³¹ “Il traduisit de l’anglais les sept livres restants, ainsi que les deux livres supplémentaires de Clavius” (tradusse dall’inglese i sette libri restanti, così come i due ulteriori libri di Clavio) p.87 [Vanhee].

della precedente, anche questa coppia di studiosi orientale-occidentale assolse il proprio compito con perizia. La storia editoriale si concluse con l'edizione completa nel 1865 da parte del generale Zeng Guofan. Nel frattempo vi erano state ristampe, corrette o meno, seguite anche da edizioni in piccolo formato; Ferdinand Verbiest, insegnante di Kangxi, tradusse, dal cinese in mancese, o a detta di Bouvet in "tartaro", i primi 6 libri; questa versione rimase come copia manoscritta ad uso interno della corte. La sfida accettata da questi missionari era didattica e non solo matematica: si trattava dell'arte della comunicazione della scienza e del sapere, del tatto nella traduzione, della capacità di immedesimazione¹³² e di enucleare pensieri complessi in modo semplice, attraverso una successione di passaggi intellegibili.

La sua conoscenza della Cina da parte del Missionario seppure un po' stereotipata, polarizzata e strumentale¹³³, fu di certo un passo avanti notevole: i suoi allievi trarranno, sul campo, lezione da questo atteggiamento. Ricci, che si firmava come "Li Madou del Grande Occidente", si doveva affacciare a procacciare alla matematica un ruolo, un senso per la cultura cinese e, soprattutto, giustificare una forma tanto nuova per una materia in sostanza nota da millenni. La sua fu una vera sfida di comunicazione e non solo di semplice traduzione; doveva cimentarsi con la conversione nel nuovo universo di valori e simboli di un prodotto tanto caratteristico dell'Occidente, non poteva solo glossare meccanicamente il contenuto, doveva instaurare una corrispondenza fra concetti e metodi, che spesso non avevano eguali nell'altra cultura. Allievo di Clavio, anche in questo suo tentare di cercare uno spazio per le matematiche, tentò, come suo abito, di appoggiarsi al prestigio del confucianesimo e della coltivazione di sé stessi, come avveniva in ambito morale. Sottolineò le analogie, le affinità fra Occidente e Oriente, ad esempio nel peso che la ricerca della conoscenza e dell'indagine naturale aveva rivestito, almeno un tempo, in queste culture¹³⁴; la matematica a suo dire era l'inizio del viaggio, quasi galileiano, per l'indagine del mondo; come il suo maestro, si rivelava parimenti interessato alle forme di pensiero puramente astratte, declinando verso Cartesio, afferma che "non vi è una forma di conoscenza più solida profonda di quella che sgorga dallo studio della matematica"¹³⁵. Rivendicava, nell'estremo Oriente, i valori¹³⁶ della sua cultura: "la mia patria è nell'estremo Occidente ed anche se la nazione da cui provengono è poco estesa, è molto superiore alle altre per il metodo analitico con cui viene affrontato lo studio dei fenomeni della natura. Nel mio paese i saggi¹³⁷ accettano soltanto ciò che è stato provato con la ragione¹³⁸ [...] dal momento in cui ho messo piede sul suolo cinese, ho notato che gli studiosi di matematica hanno totale fiducia nei manuali e non mettono mai in discussione le fondamenta del sapere matematico [...] ma [...] senza solide radici e forti fondamenta è difficile costruire"¹³⁹.

¹³²Bisognava confrontarsi con un uditorio del tutto astemio, fornire tutti gli strumenti alla comprensione dei contenuti: era questa una missione quasi didattica.

¹³³D'altronde anche il suo affresco dell'Europa assolutamente ridicolo era idealizzato, quasi ideologico.

¹³⁴Per paradosso il suo rifarsi al passato, alla ricerca di un confucianesimo primitivo e comparabile al cristianesimo, lo portò a trascurare del tutto il patrimonio cinese delle altre "99 scuole". L'equazione per il Maceratese era semplice: il confucianesimo si identificava all'antichità cinese. Se l'indagine naturalistica effettivamente aveva avuto un qualche ruolo (certe forme di daoismo, la scuola dei cosmologi), specie nell'accumulo di osservazioni e di fatti, al confucianesimo si doveva piuttosto attribuire il soffocamento di queste prospettive.

¹³⁵Citato da p.266 [Fontana].

¹³⁶Sebbene in ambito morale si sia volto al compromesso, in moltissimi altri campi (teoria degli elementi, daoismo, buddhismo e la stessa scienza per come intesa in Cina) impose, ove non ignorò del tutto queste forme di sapere, univocamente/unilateralmente il contributo occidentale.

¹³⁷La stessa figura di Ricci per i cinesi variava dal saggio al sapiente, dalla morale alla tecnica: solo con l'età moderna in Occidente si scissero definitivamente questi due domini che fin dai presocratici si erano intrecciati.

¹³⁸In realtà non era assolutamente così: siano di esempio Kepler e Newton che percorsero le vie della scienza, proprio durante la rivoluzione scientifica di cui furono iniziatori, appellandosi a mistica, visione e rivelazione e pur non avendo ancora mezzi per provare quanto percepito, diffusero il loro pensiero; il dialogo scientifico era meno rigido di quanto immaginasse il Ricci, la persuasione (si pensi alla battaglia di Galileo) inquinava la razionalità, nel contempo l'intuizione forniva i tasselli da assemblare in un costrutto, solo a posteriori, logico e coerente.

¹³⁹Citato da p.266-267 [Fontana].

Non bisogna ritenere ingenuamente che l'Occidente abbia (es-)portato la matematica¹⁴⁰ in Cina, di certo però ha trasmesso un *modus* nella matematica, la forma greca, oggi riconosciuto come l'unica maniera di fare matematica secondo lo standard di rigore dato dalla dimostrazione. La storia degli *Elementi*, passati attraverso il mondo arabo nel VIII d.C. e ritornati in Occidente solo nel XII secolo (il testo greco comparve solo nel 1553), si concludeva idealmente raggiungendo anche le lande più impenetrabili dell'Impero cinese attraverso questa traduzione in mandarino edita a Pechino nel 1607. Nelle prefazioni Ricci si spende in un elogio di Euclide e del maestro Clavio, Xu tributa onori alla scienza europea in genere; il testo fu inviato in due copie a Clavio, che nel lungo processo di addomesticamento agli *Elementi* da parte dell'Occidente ebbe un ruolo cardine. Altre copie arrivarono nel Vecchio Continente¹⁴¹, Ricci commentò in modo, fra il beffardo e lo sprezzante, ma forse anche a un po' a malincuore, "l'opera era più ammirata che capita/compresa"¹⁴². Concedeva però anche che "chiunque fosse ambizioso ed intelligente poteva capire gli *Elementi*"¹⁴³.

Ricci riteneva Euclide il maggiore matematico di sempre; questi aveva dato veste perfetta all'edificio del sapere; il suo libro era "il cibo quotidiano del matematico"; citava addirittura Clavio, detto *maestro Ding* (chiodo), vantava la bellezza della sua edizione che accompagnava il lettore oltre, e attraverso, le parti difficili e pericolose. Come Clavio aveva, anche nella prefazione, tentato di persuadere le autorità dell'Ordine a dare spazio alla matematica fra gli insegnamenti, Ricci in egual misura, pur non sottolineandone troppo l'apporto filosofico, che comunque avrebbe avuto sottili uditori fra gli intellettuali umanisti, richiamava soprattutto all'utilità nelle applicazioni: Cieli e Terra, calendari e meteorologia, saper stimare le distanze¹⁴⁴ e prevedere la disposizione futura degli astri (base per la compilazione di oroscopi). La matematica ritenuta la fonte da cui sgorgano le altre scienze, permetteva al maestro, mediante una scala ascendente, di far raggiungere all'allievo le vette della conoscenza. Ricci illustrava poi il metodo deduttivo: da postulati e definizioni si elaboravano proposizioni (teoremi, corollari, porismi), "gli *Elementi* sono una catena ininterrotta [...]. Si snodano in una linea dritta dall'inizio alla fine [...]. Ciò che viene prima non può essere messo dopo e viceversa"¹⁴⁵.

Dedicava l'opera agli amici cinesi il cui aiuto lo aveva supportato anche nei momenti difficili; ammetteva infatti, pensando anche al suo ruolo nella missione, che "tutti gli inizi sono difficili"¹⁴⁶.

Invero l'artefice dell'opera, sia nei propositi sia negli sforzi che nella gestione era stato Xu, impegnato a cercare e ottenere il supporto dell'impresa in terreno cinese; egli stesso scrisse una prefazione e un testo, *Riflessioni su Euclide*, in cui cercava, in stile perfettamente confuciano, di radicare nella tradizione antica alcune affinità con il modo euclideo. Riscontrava, come risalente al II-I millennio a.C., un ruolo di prestigio per la matematica nelle corti e attribuiva la colpa della perdita della memoria matematica ad un rogo, simbolicamente analogo a quello di Alessandria, che tolse molte complessità (le 100 scuole), quello mitico del primo imperatore, Qin Shi Huangdi (213 a.C.). Per Xu, confuciano ed erede della *damnatio memoriae* da parte della dinastia Han, con questo personaggio si erano perse le radici di un sapere tanto glorioso; in realtà la distruzione dei testi aveva risparmiato tutte le opere tecniche che si potevano rivelare utili per una conduzione legista dello stato. Procedeva poi ad un elogio dell'opera: Euclide era esplicito

¹⁴⁰In particolare la trigonometria, seppure coltivata in via pratica, non aveva mai ottenuto una forma sistematica prima dell'arrivo dei Gesuiti; la geometria in genere era poco coltivata, rispetto ai greci; per i contenuti numerici ed algebrici si era più o meno al medesimo livello sia di scoperte che di sistematica: in entrambi i casi, e almeno fino all'800, non si avrebbe avuto alcuna teoria unitaria.

¹⁴¹"Je ne vous fais pas parvenir la traduction complète de tout l'ouvrage, écrit-il à Acquaviva, le 28 août 1608. Ceux qui connaissent Euclide devineront suffisamment, par les figures, quel sujet est traité dans chaque page" (Ricci scriveva ad Acquaviva il 28 agosto 1608: "non ti mando la traduzione completa dell'opera scritta, chi conosce a sufficienza Euclide, capirà dalle figure, il soggetto trattato in ciascuna pagina") p.87 [Vanhee].

¹⁴²p.87 [Vanhee].

¹⁴³Citato da p.268 [Fontana].

¹⁴⁴Con chiare implicazioni militari per come suggerito da Xu.

¹⁴⁵Citato da p.268 [Fontana].

¹⁴⁶Citato da p.268 [Fontana].

nel modo di arrivare ai risultati, la sua lettura era un modo, secondo la prospettiva confuciana che lo aveva attirato alle matematiche, per epurare la mente rendendola più lucida e solida; la matematica era necessaria a migliorare sé stessi. Le due prefazioni risultano così complementari, attestano l'anima della genesi dell'opera oltre che del fine.

“Non era facile, però, giudicare l'impatto di un testo così innovativo in tempi brevi perché, per una valutazione meditata, si sarebbe dovuto attendere la sedimentazione delle nuove nozioni nella cultura cinese e il loro graduale approfondimento da parte degli specialisti”¹⁴⁷. Il cambio era epocale e la storia avrebbe dato ragione dei loro sforzi; se tutto l'operato di Ricci è criticabile, come poi lo sarà indirettamente per la “questione dei riti”, di certo il suo sincero sforzo scientifico, da cogliersi per quello che originariamente era, ossia una divulgazione di conoscenze, si risolse in un confronto garbato ma non tanto alto come quei pochi ingegni curiosi gli avevano fatto sperare; per un dialogo organico con la cultura e non solo con speciali individui si sarebbe dovuto aspettare molto tempo. “In realtà, il volume non passò inosservato e fu discusso e commentato per tutto il Seicento e nel secolo successivo e stimolò gli studiosi a confrontarlo con i testi cinesi, favorendo il progresso della **ricerca matematica autoctona**. Ancora oggi la traduzione di Ricci e Xu Guangqi è ricordata nei libri di storia cinese, dove viene menzionata[a ragione,] come opera tradotta da Xu Guangqi con la collaborazione di Li Madou”¹⁴⁸.

Lo stesso Ricci usò il testo per ingentilire la vanagloria cinese e quindi, in modo assai subdolo, porre il dubbio sulla cui base poteva erigere la fede: “fu assai a proposito per abbassare la superbia sinica; perché fece confessare ai loro maggiori letterati di aver visto un libro in sua lettera che, studiandolo con molta attenzione, non lo intendono; cosa che a loro può essere che mai accadette”¹⁴⁹. In realtà questo attirò curiosità e non diffidenza: Ricci fu artefice, in un certo senso indiretto, di un rifiorire delle scienze; infatti rianimò/rivelò pulsioni e possibilità, solo assopite, nell'animo del popolo cinese.

Per Ricci e Xu la matematica nella forma di Euclide era la base per le scienze naturali e per la matematica superiore; in ispecie Xu oltre il libro, scopriva nella stessa natura l'utilità della geometria e la generalità della nozione di teorema che nelle infinite istanze conserva la propria validità: proprio nello studio dei problemi concreti, che da sempre lo avevano visto ingegno vivo ed originale, comprese il valore inestimabile della dimostrazione. Tradusse nel 1607 con il titolo *Metodi e teoria della misura (Celiang Fayi)* parte della *Geometria practica* di Clavio del 1604, testo ausiliario all'astronomia, usato per descrivere il moto corpi celesti ed il rilevamento topografico, in esso il problema pratico era preposto alla soluzione puramente geometrica che sorgeva attraverso una modellizzazione. Molti contenuti afferivano alla trigonometria, termine coniato da Batholomäus Pitiscus, ma ben nota già ad Ipparco nel II a.C. che l'aveva adoperata proprio nel calcolo del diametro terrestre, e nel calcolo della distanza della Terra dalla Luna e dal Sole. Needham ammette che questa era “la prima opera moderna di trigonometria che apparve in lingua cinese”¹⁵⁰.

Li Zhizao non era tornato a Pechino dal 1603-1604; infatti era stato degradato e licenziato dall'incarico di intendente del canale imperiale (Gran Canale), e si era ritirato in Zhejiang, provincia natale; tuttavia anche da solo continuava la sua opera: fece pubblicare *Diagrammi e spiegazioni riguardanti la Sfera e l'Astrolabio (Huangai Tongxian Tushuo)*, basato sulla teoria di Tolomeo esposta da Clavio nei libri attraverso cui l'aveva addestrato Ricci a Pechino; vi inserì rudimenti sulla costruzione di astrolabi e strumenti per osservare il cielo che Li stesso fabbricava.

Il padre di Xu però morì e questi dovette recarsi a Shanghai e risiedervi per i tre anni di lutto, lasciò quindi l'*Accademia* e Pechino. Il contatto epistolare con il gesuita restò e così proseguirono gli studi; Xu era davvero un sincretico che, pur se autenticamente cinese, era assai incuriosito dal sapere occidentale

¹⁴⁷[Fontana] p.269.

¹⁴⁸[Fontana] p.269.

¹⁴⁹Citato da [Fontana] p.270.

¹⁵⁰Citato da [Fontana] p.271.

che era pronto ad indagare nel profondo; nel 1608 pubblicò *Uguaglianze e differenze nella misura* (*Celiang Yitong*) ove erano presentati sei problemi di planimetria ed agrimensura e si confrontavano i metodi di risoluzione occidentali e cinesi.

Ormai gli allievi erano indipendenti; anche Ricci al pari del suo maestro si era rivelato, forse nemmeno troppo intenzionalmente, un ottimo insegnante: nel 1609 con l'allievo Sun Yuanhua pubblicò le *Spiegazioni sul triangolo rettangolo* (*Gougu Yi*), raccolta di 15 problemi in cui si applicava, secondo le fonti cinesi, il teorema di Pitagora; si traeva poi una nuova formulazione di tali quesiti secondo i modi occidentali. Xu e Li avrebbero pubblicato nel 1613 *Guida al calcolo con confronti letterari* (*Tongwen suanzi tongbian*) in cui si paragonavano i metodi aritmetici ed algebrici occidentali e cinesi. “Il loro lavoro di **recupero** della matematica cinese e di **confronto** con quella occidentale alla **ricerca di una sintesi**¹⁵¹ **originale**, continuato da altri intellettuali cinesi dopo la loro morte, viene considerato dagli storici un'eredità fondamentale per la scienza cinese”¹⁵².

Il prestigio di Ricci a Pechino era illimitato: ben voluto dall'imperatore Wanli, ebbe permesso di permanenza illimitata nella capitale¹⁵³; fu fregiato addirittura del termine *jinshi* come se avesse superato gli esami imperiali. Sotto il punto di vista matematico non fu originale, e questo non era nemmeno il suo scopo nè la sua funzione; non andò mai oltre i limiti imposti dalla produzione del suo maestro; i missionari, suoi successori, invece furono scelti come scienziati di livello specie nelle discipline sperimentali proprio in vista delle sfide cui erano destinati. Le capacità umane e le doti di spirito, oltre alle sue conoscenze (in particolare il suo mirabile possesso della lingua cinese che lasciava esterrefatti gli stessi mandarini), resero Ricci una vera icona durante la fine del periodo Ming. Introdusse un canone di scientificità nelle sue mappe con poche concessioni alla fantasticheria; attirò l'attenzione con congegni meccanici; incuriosì con i modelli cosmologici. I suoi successori, Schall von Bell e Verbiest, continuarono la tradizione avviata dal Maceratese: costruirono strumenti astronomici e mappe questi, assieme a prismi veneziani, libri e dipinti europei, meridiane e orologi, crearono una moda, al pari di quella che gli stessi Gesuiti trasmisero all'Europa nel Settecento favoleggiando di terre lontane d'Oriente.

Rimaneva un'ultima impresa però. Ricci infatti sapeva che il calendario cinese abbisognava di aggiustamenti: “se bene non ho qua nessun libro di astrologia [astronomia], con certe efemeridi e reperiore portoghesi, alle volte predico le eclissi assai più puntuali che loro”¹⁵⁴, come accaduto nel 1603 quando i cinesi commisero un'errore di $\frac{3}{4}$ d'ora per l'eclissi di Sole; chiedeva in tal senso ai superiori di mandargli astronomi: “una delle cose più utili che potrebbero de là venire per questa corte, era alcun Padre o anco fratello buon astrologo. E dico astrologo perché di queste altre cose di geometria, horioli e astrolabi, ne so io tanto e ne ho tanti libri che basta, ma loro non fanno tanto conto di questo, come del corso e vero luogo de pianeti e del calcolo delle eclisse et in summa di uno che possa fare efemeridi [...] Se qua venisse questo matematico che dissi, potremmo voltare le nostre tavole [astronomiche] in lettera sinica, il che farò assai facilmente, e pigliar l'assunto di emendare l'anno [correggere il calendario] che ci darebbe grande reputatione, aprirebbe più questa entrata nella Cina e staessimo più fissa e liberamente”¹⁵⁵.

Li tradusse altre opere occidentali con il fine di persuadere le autorità della necessità di revisionare il calendario; con Ricci compose, a partire dal testo di Clavio del 1609 a commento della *Sfera*, il *Trattato sulle figure che hanno lo stesso perimetro* (*Yuanrong Jiaoyi*) in cui erano discusse le proprietà del cerchio, della sfera, dei poligoni regolari e di figure simmetriche. Il pretesto era astronomico: la sfera come forma

¹⁵¹Per Ricci la sintesi avvenne piuttosto in campo morale fra confucianesimo e cristianesimo, nelle scienze fu acritico ed impose i canoni occidentali.

¹⁵²[Fontana] p.272.

¹⁵³I Padri erano in possesso di una rendita gratuita, una Casa, con anche la funzione di Collegio, in cui si insegnava il cinese ai confratelli e la scienza ai cinesi. Alla concessione dei mandarini si aggiungeva uno stipendio mensile garantito direttamente dall'imperatore Wanli, “cominciò con questo la Chiesa in quella Corte [imperiale] in certo modo a godere dell'immunità ecclesiastica” citato da p.249 [Fontana].

¹⁵⁴Citato da p.250 [Fontana].

¹⁵⁵Citato da p.250 [Fontana].

perfetta era il fulcro del modello tolemaico (sfere concentriche su cui viaggiavano i pianeti con la Terra al centro). “Ricci inviò l’opera al generale Acquaviva, sottolineando che il lavoro scientifico della missione era uno strumento indispensabile al progresso dell’evangelizzazione e pregando il superiore di fargli avere testi scientifici, essendo costretto, in mancanza di libri, a ricorrere soltanto ai ricordi di quanto appreso al Collegio Romano”¹⁵⁶; al superiore chiedeva anche l’invio di un astronomo “che possa continuare quello che io con le mie poche forze, i pochi libri e il poco sapere ho cominciato”¹⁵⁷ infatti, come già aveva detto a Girolamo Costa, “io mi trovo in tanto mancamento di libri che il più delle cose che io stampo sono quelle che ho nella memoria”¹⁵⁸.

Li si fece battezzare dopo che Ricci lo aveva accudito per due settimane essendosi ammalato al suo rientro a Pechino nel 1610, ma pure le forze di Ricci ormai venivano meno: morì l’11 maggio 1610. Li aiutò nei funerali dell’amico. Fino a quel tempo le salme dei Padri erano riportate a Macao, in questo caso, però, il viaggio sarebbe stato troppo lungo; per legge inoltre non era permesso seppellire stranieri in Cina. Pantoja chiese allora all’imperatore ed in meno di un mese, tempo brevissimo, si accolse la richiesta e si concesse¹⁵⁹ un terreno per la sepoltura oltre che la possibilità della costruzione di un tempio come era in uso per i mandarini virtuosi: “era l’onore più grande che poteva esser tributato a uno straniero in Cina”¹⁶⁰. Un anno e mezzo dopo si consumò il funerale cui partecipò anche Xu che era tornato a Pechino da un anno.

La collaborazione scientifica/diffusione del sapere continuò con Li Zhizao e Xu Guangqi, ormai battezzati con il nome rispettivamente di Leone e Paolo. Sabatino de Ursis sollecitava l’invio di libri e Padri esperti di astronomia, anche **Niccolò Longobardi** (Caltagirone 1565 – Pechino 1654), astronomo e geologo, superiore della missione, chiedeva “belli matematici” garantendo che “per noi [i missionari] è accertato che la matematica ci apre il campo al quale miriamo [...] all’ombra della matematica noi dovremmo arrivare ad offrire al re la filosofia e la teologia”¹⁶¹: i Gesuiti erano prossimi a chiedere la revisione del calendario, il 15 dicembre 1610 l’inizio e la durata dell’eclissi di Sole erano stati ancora previsti con scarsa precisione da parte degli astronomi cinesi. Xu propose che la correzione fosse affidata ai Gesuiti; l’imperatore sarebbe stato a favore, erano invece contrari i mandarini che, essendo quella una questione di stato cruciale, ritenevano una mossa saggia lasciare tanto potere a quei tecnici stranieri. Il compito sebbene da specialisti, nei progetti di de Ursis, sarebbe dovuto consistere nella correzione del già esistente sistema cinese. Nicolas Trigault fu inviato all’uopo a Roma con la *Storia della missione* del Ricci che diffuse, anche in traduzioni volgari. Giunto in Europa nel 1614, per due anni cercò fondi e libri; persuase **Johann Schreck** (Bingen 1576 – Pechino 1630), detto Terrenz, amico di Galilei, dal 1611 settimo affiliato dell’*Accademia dei Lincei* e da poco entrato nella Compagnia. Schreck, pronto a partire per la Cina, consapevole della missione di riforma, scrisse a Galileo circa le tavole astronomiche ed il calcolo delle eclissi ma questi non rispose¹⁶²; nel 27 ricevette le aggiornatissime *Tavole rudolfine* di Kepler.

Nel 1618 Trigault partì da Lisbona con strumenti scientifici e astronomici, diversi volumi fra cui figurava Galileo (ma non Copernico), ed il cannocchiale per l’imperatore. Come matematici aveva raccolto **Giacomo Rho** (Milano 1593 – Pechino 1638) e **Johann Adam Schall von Bell**. Stavano però nascendo già le prime tensioni: Valentim Carvalho, provinciale di Giappone e Cina, cacciato nel

¹⁵⁶ [Fontana] p.279.

¹⁵⁷ Citato da [Fontana] p.279.

¹⁵⁸ Citato da [Fontana] p.279.

¹⁵⁹ “Pochi giorni dopo le esequie di Ricci, un eunuco chiese al gran segretario Ye Xiangao come mai Li Madou avesse ottenuto un favore imperiale straordinario quale l’attribuzione di un terreno di sepoltura. Il mandarino rispose che a far meritare tanto onore allo *Xitai* sarebbe bastata la traduzione in cinese del libro di Euclide” [Fontana] p.290.

¹⁶⁰ [Fontana] p.288.

¹⁶¹ Citato da p.291 [Fontana].

¹⁶² Fontana ipotizza perché scottato dal trattamento di Bellarmino, gesuita, che pure lo aveva trattato con la maggiore disponibilità.

1614 dal Giappone per le persecuzioni nei confronti dei cristiani, proibì di insegnare matematica o filosofia e di correggere il calendario, fortunatamente poco dopo si dimise; erano questi però segnali di chiusura anche dal fronte missionario. La prima svolta anticristiana in Cina risale al 1617 quando con un editto imperiale si sancì l'espulsione e l'arresto dei Gesuiti, in quanto ritenuti pericolosi, ostili al confucianesimo e troppo vicini al popolo; solo nel 1623 si pose fine a queste persecuzioni. Pantoja era già morto nel 1618, nel 1620 vennero meno de Ursis e Wanli. Si sarebbero dovuti riconfigurare ulteriori equilibri.



Figura 4.1: Illustrazione dal *China monumentis: qua sacris quà profanis nec non variis naturae et artis spectaculis aliarumque rerum memorabilium argumentis illustrata* (1667), opera di Athanasius Kircher. Basata sulle fonti dei confratelli Johann Adam Schall von Bell, dell'allievo Martino Martini e di Michał Boym per il fronte cinese, di Johann Grueber e dello stesso Boym per il versante indiano. Michał Boym portò le copernicane *Tavole rudolfine* (1627) di Kepler a Pechino.

Nell'immagine compaiono in basso le didascalie: P. Matthaeus Riccius Macerat. e Soc. Jesu prim. Chriãnae Fidei in Regno Sinarum propagator (Padre Matteo Ricci maceratese, dalla Società di Gesù, primo promotore della Fede Cristiana nel Regno dei Cinesi) Lj Paulus Magnus Sinarum [Colaus], Legis

Christianae propagator (Lu Paolo grande [Colaui] dei cinesi, propagatore della Fede Cristiana); in alto le iscrizioni: Li Mateu Sitai (Li Madou Xitai ossia Li Madou, l'Occidentale) Siu Paolo [Hiven Hu] (Xu Paolo seguito da caratteri latini e cinesi incomprensibili). Al centro svettano caratteri non comprensibili usati da Kircher anche in altri punti del testo, una madonna, un crocifisso ed il monogramma sacro, simbolo della Compagnia: entro la sagoma di un Sole raggianti compaiono, sormontate da una croce, le lettere IHS, queste stanno per *lesus Hominum Salvator* (Gesù Salvatore degli uomini) analogo moderno del paleocristiano IXΘΥΣ. L'uso di questo emblema, le cui prime attestazioni sono ben più antiche della Società, fu introdotto proprio da Ignazio nella sua corrispondenza personale e come frontespizio dei suoi *Esercizi spirituali*. Sopra il capo di Ricci è riproposto, in luogo di Gesù, il simbolo della Compagnia, sopra Xu compare invece il monogramma mariano formato da una M sovrapposta ad una A; questa coppia di abbreviazioni in età barocca era molto apprezzata.

4.7 Gli astronomi di Pechino

Informati di tutte le scoperte astronomiche dopo Keplero e Galileo, puntarono i loro cannocchiali verso il cielo: fabbricarono strumenti sempre più perfezionati per l'osservatorio di Pechino; calcolarono le eclissi di sole e furono incaricati della riforma del calendario cinese.

p.XVI-XVII [Lettere].

La nuova generazione ereditò, quasi esclusivamente¹⁶³, il compito di diffondere il sapere occidentale. Nel settembre 1624 Schreck predispose con esattezza l'eclissi di Sole per come descritto in un volume curato da Xu e consegnato al *ministro dei riti*; nel 26 Schall diffuse la *Lente che vede lontano* (*Yuan Jing Shuo*) primo libro in cinese che descrive estesamente il telescopio come “strumento che acuisce la vista e fa la gioia dello scienziato”¹⁶⁴. Vi venivano elencate anche le scoperte di Galileo, seppure non fosse citato. Schall si spostò poi da Pechino nello Shaanxi; nel medesimo anno Schreck compose le *Teorie occidentali sul corpo umano*, edito postumo, a cui affiancò anche una ricerca su erbe e piante del luogo. Assieme a colleghi cinesi lavorò alla *Grande misura*, sintesi di trigonometria, e con Wang Zheng alla *Spiegazione e illustrazione dei meravigliosi strumenti*, del 28, in cui si giustificava geometricamente l'uso di macchine per spostare e sollevare pesi. Giacomo Rho, nello Shaanxi, si occupò di matematica e ad un volume di anatomia e medicina. Li Zhizao presentò nel 1628 la *Collezione degli insegnamenti celesti*¹⁶⁵ in cui erano raccolte le venti maggiori opere dei Gesuiti divise in due sezioni *principi generali* per etica e filosofia e *fenomeni concreti* per la scienza; era questa una sintesi del progetto di Ricci ed un grande omaggio alle passioni che il missionario e amico aveva trasmesso e fatto risorgere in Cina.

Il 21 giugno 1629, annunciata un'eclissi di Sole, l'imperatore chiese a Schreck e Longobardo di prevedere l'evento in modo da avere un confronto con quanto fatto dai mandarini; i calcoli dei Gesuiti risultarono più accurati e Xu chiese nuovamente alla corte di poter avviare la revisione del calendario cinese che era affetto da errore sistematico. Il primo settembre 29 venne creato un nuovo *Ufficio Astro-*

¹⁶³Sul piano religioso il progetto di conversione si ammorbidì, si andò alla ricerca di un confronto e della tolleranza.

¹⁶⁴Citato da p.194 [Fontana].

¹⁶⁵Il titolo si riferiva agli studi occidentali comprendenti religione, tecnica, morale, scienza. “Anche il riconosciuto valore dell'insegnamento della scienza occidentale veniva circoscritto entro limiti precisi. “In epoca manciù” scrive Jacques Gernet “divenne normale distinguere in due parti l'insegnamento dei missionari: gli apporti scientifici e tecnici meritavano di esser conservati, mentre tutto ciò che aveva attinenza con la religione era da proscrivere” [...] [un lettore cinese delle opere a stampa del 28 di Li Zhizao affermava che] “la superiorità degli insegnamenti occidentali risiede nei calcoli, la loro inferiorità nella venerazione di un Signore del Cielo”” p.300-301 [Fontana].

nomico con direttore Xu per riformare il *calendario* “secondo i metodi occidentali”. Entusiasta Xu diede il compito a Schreck, Longobardo, Li e colleghi cinesi di redigere il piano, presentato il 13 settembre all'imperatore Chongzhen; gli scienziati prospettarono un progetto di traduzione in cinese dei nuovi libri di Trigault, con incursioni in aritmetica, geometria, idraulica, ottica, meccanica, musica e costruzioni di strumenti scientifici.

Nel 1630 morirono Schreck e Li Zhizao. Vennero allora richiamati Rho e Schall dallo Shaanxi; un anno dopo furono presentate le prime traduzioni a corte da Xu, che era divenuto *ministro dei riti* e poi *gran segretario* e tutore dell'erede al trono. Nel 33 anche lui si spense. Xu aveva trasmesso la direzione dell'*Ufficio* a Li Tianjing, studioso diligente ma meno legato ai Gesuiti e poco influente. Nel 34 fu regalato da Schreck un cannocchiale all'imperatore che ne chiese subito altri. Verso la fine dell'anno successivo comparve in 137 volumi il *Libro calendariale dell'epoca Chongzhen* in cui erano contenuti due atlanti celesti. Traduzioni di testi occidentali e di nuove opere composte da Xu, Gesuiti e cinesi in campo matematico oltre che le ricerche di trigonometria di Schreck ed il *Calcolo* (in cui compaiono per la prima volta in Cina i logaritmi assai utili in astronomia), ed altri scritti, di Rho. Nella parte di astronomia vi erano contributi di cosmologia. La nuova generazione di missionari era aggiornata sulle nuove d'Europa e propose alla Cina un modello non solo geocentrico ma ibrido, quello thyoniano, che rispettava le scritture e in parte le richieste dei tecnici. Si prefigurava così un lungo tragitto, conclusosi solo nel 1760 con Michel Benoist, che avrebbe portato l'eliocentrismo, ancora bandito in Occidente, in Cina. In realtà la scelta del modello cosmologico era indipendente dall'accuratezza dei dati che nei fatti venivano raccolti secondo la prospettiva geocentrica¹⁶⁶; dunque i Gesuiti rispetto alla Cina non avevano alcun vantaggio teorico che rendesse conto delle loro migliori previsioni, l'unica differenza, sostanziale, e che dà ragione della sistematica superiorità nelle previsioni, era nell'uso e nella costruzione di strumenti che supplissero all'osservazione ad occhio nudo, oltre che nella più frequente compilazione di tavole astronomiche e nel possesso di metodi di calcolo potenti. Nel 1638 morì anche Rho.

L'unica comunità intellettuale, stanziale e organica, con una continuità istituzionale era il *Collegio degli astronomi imperiali*, per nulla dissimile, in questa eccezionalità, dal Collegio Romano. Infatti entrambi, nonostante ai tempi, specie in Cina, lo studio delle matematiche fosse una passione personale e non un mestiere, garantivano stipendi ai loro membri, permettevano una trasmissione delle conoscenze sul lungo periodo e un confronto diretto e sistematico. A Pechino gli astronomi erano incaricati dell'osservazione del cielo e della elaborazione del *calendario*. Anche questi, come Ricci vide, avevano perso molta della loro passione, ed avevano ridotto a consuetudine, una operazione che poteva permettergli grandi glorie nel panorama scientifico. Fu di questa istituzione che i Gesuiti riuscirono, attraverso infinite traversie, a mantenere il controllo per diverse generazioni.

Della seconda generazione di missionari era rimasto **Johann Adam Schall von Bell** (Tang Ruowang) (Colonia 1591 – Pechino 1666) personalità carismatica, giunto a Macao già nel 1619, aveva atteso alle soglie della Cina impraticandosi con il cinese; difese con i lusitani la colonia dagli olandesi. Udito di questi Padri in prima linea nei conflitti, l'imperatore ne richiese la presenza. Da astronomo e matematico, seppure un po' recalcitrante¹⁶⁷, avrebbe aiutato nel 1642 i Ming in campo bellico, contribuendo a sedare le insurrezioni del Nord e costruendo una fonderia per cannoni (mai utilizzati) nelle vicinanze del Palazzo imperiale. I mancesi, subentrati nel 1644 alla dinastia Ming, in crisi da tempo, e saliti al potere come dinastia Qing, apprezzarono le conoscenze astronomiche dei Padri e ricompensarono Schall von Bell con

¹⁶⁶I cinesi stessi avevano accumulato moltissime osservazioni che furono sfruttate, di ritorno, anche dai Gesuiti in Europa; solo con Tycho, in quegli anni, ovvero prima dell'uso sistematico del telescopio, si era arrivati ad una precisione superiore usando il più semplice sistema equatoriale che per tradizione era radicato anche in Cina.

¹⁶⁷Verbiest sarebbe stato più convinto, e non fu il solo: la stessa Santa Sede (Innocenzo XI) vantò l'“aver usato le scienze profane per la sicurezza della popolazione e la diffusione della fede”; Verbiest ed i confratelli, collaudate le armi in una cerimonia insolita, le santificarono con acqua santa e vi incisero nomi di santi. Non deve stupire questo aspetto dei Nostri, non dimentichiamo infatti che l'arte bellica e delle fortificazioni era trasmessa nei Collegi.

la presidenza dell'*Ufficio astronomico* o *Tribunale dei matematici*, carica assai prestigiosa. Detto anche *Accademia del rispettabile cielo*, era questo il collegio astrologico cinese che serviva a discriminare giorni fausti e infausti ed alla redazione del *calendario* per la natura come per gli uomini). Per il tempo fu la massima onorificenza cui era giunto un Gesuita in terra cinese. Sebbene Schall fosse conscio del prestigio della nomina, sapeva anche che quella visibilità avrebbe attratto invidie; dovette però, probabilmente spinto dai superiori, accettare. Per la loro affidabilità nella previsione delle eclissi (fondamentale per la visione della storia cinese), i Gesuiti avrebbero occupato questo settore facendone un monopolio tanto da scacciare gli astrologi cinesi; come prime mosse lo stesso Schall chiuse l'osservatorio musulmano di Pechino, così che le previsioni si facessero solo con "le nuove regole" dei Gesuiti; inoltre conobbe personalmente e divenne amico dell'imperatore, da cui fu appellato "Maestro che comprende i misteri"; nel 58 sarà eletto funzionario di primo rango. Specularmente, nel 1664 fu ordinato a Roma il primo gesuita cinese, Zhang Weixin. Intorno agli anni 20 furono rare le conversioni negli alti ranghi: con la dinastia Qing ci sarebbe stata maggiore distanza e meno curiosità per gli "studi celesti". Sebbene a corte ancora ben voluti, fra i letterati risultano meno prefazioni, e dunque meno interesse, per le opere tradotte. La carriera di Schall fu un trionfo ma con dei lati in ombra, anche secondo le prospettive dell'Ordine, infatti aveva accettato cariche di stato cinese, si era occupato di dirigere il calendario indicando giorni fausti e infausti, tanto da esser accusato di esser partecipe delle superstizioni cinesi e da costringere nel 64 teologi europei a chiarire che era concesso occuparsi solo della parte astronomica¹⁶⁸. Costruì emisferi stellari e numerosissimi trattati circa il *calendario*. Durante gli ultimi anni per contese di corte perse l'appoggio dell'imperatore, ormai buddhista, che morì nel 61 ed a cui succedette Kangxi. Il nuovo imperatore era attorniato da quattro reggenti, uno dei quali, ostile ai Gesuiti, procurerà ai Padri una prigionia, un processo ed un'accusa alla pena capitale¹⁶⁹ per presunti contatti con Macao e che solo la grazia dell'imperatrice madre riuscì a frenare. Schall ormai stremato, già vittima di un ictus, morì in prigionia nel 1666.

Il testimone passò ora ad un altro mirabile personaggio: **Ferdinand Verbiest** (Nan Huairan) (Pittem 1623 – Pechino 1688). Nel 67 **Kangxi**¹⁷⁰ (1654 – 1722) aveva assunto la carica a 13 anni, "il nuovo imperatore era dotato, a differenza del padre, di capacità ed energia; aveva una mente aperta, era interessato alla cultura e attratto dalla scienza e dalla matematica"¹⁷¹. Poiché Schall era stato estromesso dall'*Ufficio astronomico*, il rivale Yang Guangxian ne era diventato il nuovo direttore; nell'88 il *calendario* aveva però già prodotto errori come Verbiest aveva fatto notare. Questi infatti riuscì a subentrare al competitore e divenne così il secondo gesuita al comando dell'*Ufficio*, l'osservatorio astronomico imperiale, ed avviò una rivalutazione anche di Schall; dal 1670 ogni giorno, per quattro anni, si recò a corte per insegnare la matematica: si cominciò dall'Euclide di Li Madou e Xu Guangqi, tradusse in mancese opere di scienza, elaborò mappamondi, ristrutturò completamente nel 1673 l'*Ufficio astronomico*, sostituendo

¹⁶⁸Da Roma provenivano le prime avvisaglie che avrebbero ostacolato il processo di integrazione e inculturazione avviato ed ereditato dal Ricci; Schall stesso visse il dissidio essendo stimato e apprezzato dai cinesi e fu più volte nel mirino dei superiori per una possibile espulsione dall'Ordine. Charles-Thomas Maillard de Tournon (1668 – 1710), messo papale in viso alla Cina e ai Padri, addirittura, senza che vi fosse alcun riscontro reale, accusò Schall di vivere separatamente dai confratelli, con una moglie indigena che gli aveva dato due figli.

¹⁶⁹In un confronto pubblico circa la posizione dei Mercurio, l'astronomo musulmano cinese, Yang Guangxian, era stato vinto da Verbiest, fu tuttavia risparmiato per grazia di Schall. Questi però covò la vendetta: accusò i Padri di essere una minaccia per lo stato, li accusò di tradimento e di insegnare una falsa religione ed una falsa astronomia (che però nei fatti funzionava). I Gesuiti furono reclusi per due mesi ed accusati di tradimento, quattro di loro furono condannati a morte; si tentò anche di chiarire se la loro astronomia fosse effettivamente falsa e ne risultò una ulteriore disputa pubblica, ambiente quanto mai consono ai Nostri, fra Yang e Verbiest. Alla presenza dei mandarini e degli astronomi si doveva calcolare l'ombra di uno gnomone, la posizione dei pianeti ad un tempo fissato e l'eclisse di Luna ventura: il gesuita vinse in tutte e tre le sfide.

¹⁷⁰Detto da Diderot "il Marco Aurelio della Cina per la sua saggezza e il suo Luigi XIV per il dispotismo e la durata del suo regno [1661-1722]" p.XXXII [Lettere].

¹⁷¹p.302 [Fontana].

le strumentazioni cinesi, che risalivano a Guo Shoujing, analoghe a quelle di Nanchino, e che conservò, con sei strumenti astronomici recenti egualmente di bronzo.



Figura 4.2: Illustrazione dal *China monumentis* di Kircher. Vi è rappresentato Schall von Bell in vesti cinesi. Nella scena troviamo un planisfero, un quadrante; in primo piano un mappamondo; sul tavolo compassi, squadre e una sfera armillare; in mano un astrolabio; animano lo studiolo anche altri strumenti scientifici.

Verbiest, forte del suo prestigio, chiese, proseguendo una volontà del Ricci, di emendare il *calendario*, che, vagliato dagli astronomi, presentava un mese supplementare. Nonostante i mandarini si opponessero a questa revisione simbolica per paura/superstizione di incrinare l'ordine, predisse le eclissi di Sole e Luna per 2000 anni e compose *Le leggi astronomiche del regno di Kangxi*, nuovo *calendario* dell'*Ufficio*; ricevette dal affezionato imperatore la carica onorifica di mandarino e la possibilità di predicare ovunque

in terra cinese. La figura di Verbiest fu fondamentale¹⁷²: alla sua morte, nell'88, in Cina vi erano almeno 200.000 cattolici suddivisi in moltissime comunità; i suoi funerali furono un trionfo, e fu posto insieme ai suoi due predecessori, Schall e Ricci, in un trittico che racconta le imprese di tre generazioni di scienziati e gesuiti.

Il suo influsso sul lungo periodo fu altrettanto determinante: riuscì ad avviare un'organica collaborazione con le potenze europee, in particolare la Francia, che avrebbe garantito un interesse costante per l'impresa cinese e da cui nacque la missione francese di Pechino.

Verbiest aveva infatti fatto richiesta, mediante Philippe Couplet e Shen Fuzong, messi presso Luigi XIV, di missionari esperti di astronomia. Mossi nell'interesse Giovanni Domenico Cassini, direttore dell'osservatorio di Parigi, ed accademici di Francia, partirono per la Cina per compiere rilevamenti geografici, astronomici e di storia naturale, Joachim Bouvet, Jean-François Gerbillon, Jean de Fontaney, Louis Le Comte, Claude de Visdelou; i primi due in particolare insegnarono matematica a Kangxi¹⁷³. Grazie a questo gruppo, in viaggio per l'Impero Celeste (dal 1708 al 1718), si raccolse materiale per la *Carta geografica completa del Regno di Kangxi*. Per le vicende accadute in Francia la missione francese di Pechino risulta esemplare, pur nella sua singolarità¹⁷⁴. Nel 1764 il parlamento di Parigi chiuse i Collegi e le residenze, confiscando beni e ricchezze; nel 1773 seguì lo scioglimento dell'Ordine con la breve bolla *Dominus ac Redemptor* cui nel 75 farà seguito il documento papale ufficiale: "dal 1773 al 1775 questi Gesuiti di Pechino sono dunque - assieme a quelli polacchi - gli ultimi sopravvissuti della Compagnia"¹⁷⁵, divenuti semplici esponenti del clero secolare, continuarono nell'esercizio delle scienze.

4.7.1 La questione dei Riti

La nuova dinastia Qing sarà però del tutto aliena da interessi leziosi e dilettevoli, dalla scienza e dalla cura del sapere puro; il regno di Kangxi fu in tal senso un ultimo fulgente attimo: per mezzo secolo, fino alla sua morte¹⁷⁶, nel 1722, la Compagnia riuscì a tornare ai fasti passati. Tale successo era però dovuta all'indole/disponibilità dell'imperatore illuminato, coinvolto nel mappare i domini dell'Impero in prima persona, nella compilazione di un'enciclopedia di 5000 volumi e nel più ampio dizionario detto appunto "Kangxi", e capace di rinnovare il calendario cinese, che in realtà richiedeva revisioni annuali, sempre affiancato da Gesuiti che avevano persino curato la sua educazione¹⁷⁷.

Nel 1692 fu concessa la tolleranza¹⁷⁸ per "la grande dottrina", come Kangxi definiva il cristianesi-

¹⁷²È uno dei 108 eroi cinesi nel romanzo *I Briganti* (*Shuihu Zhuan*). A lui si deve anche un prototipo di "automobile": vedi <http://www.themotormuseuminiature.co.uk/inv-ferdinand-verbiest.php>.

¹⁷³"L'episodio più singolare avvenne quando Kangxi, al culmine del potere e sovraneamente distaccato da ogni potere, volle coltivare la scienza europea. Era estate e abitava nella sua residenza fuori Pechino. Tutte le mattine alle quattro, Padre Thomas, Padre Gerbillon e Padre Bouvet attraversavano in portantina la città ancora addormentata e la campagna piena di canali, portando con sé i libri di aritmetica, di geometria e gli *Elementi* di Euclide. L'imperatore li attendeva nel suo *palazzo d'estate*. Passavano insieme due ore ogni mattina e due ore ogni pomeriggio" ([Lettere] p.XVII); la sera questi preparavano il materiale per la giornata successiva mentre l'imperatore ripeteva ai figli quanto appreso.

¹⁷⁴"La lontananza, la loro indipendenza nei confronti delle giurisdizioni francesi conferiva loro uno statuto eccezionale" p.XLI [Lettere].

¹⁷⁵p.XLI [Lettere].

¹⁷⁶Nelle *Lettere curiose ed edificanti*, usate anche in Europa per influenzare i progetti della Compagnia come per ottenere consenso popolare, si riferisce addirittura che l'imperatore desiderasse, come conforto, la compagnia dei Padri durante gli ultimi momenti, questi infatti anni prima erano riusciti, ormai incurabile per i medici cinesi, a guarirlo usando il chinino, guadagnandosi la sua riconoscenza.

¹⁷⁷Se ne avvale anche nell'arte bellica e della diplomazia.

¹⁷⁸Nell'editto: "gli europei che sono alla mia Corte, soprintendono da molto tempo alle Matematiche. Durante le guerre civili mi hanno reso un servizio fondamentale per mezzo del cannone che hanno fatto fondere. La loro prudenza e la loro singolare destrezza, giunte a molto e a un infaticabile lavoro, mi obbligano ancora a tenerli in considerazione. Oltre a questo, la loro Legge non è affatto sediziosa e non spinge i popoli alla rivolta. Sicché mi sembra buona cosa permetterla affinché tutti coloro che vorranno abbracciarla possano entrare liberamente nelle chiese e fare pubblica professione del culto che vi si tributa al Sovrano Signore del Cielo" citato da p.XXXIII [Lettere]

mo¹⁷⁹: il cristianesimo poteva coesistere in armonia con le altre forme di culto ed in accordo con lo stato, in quanto rendeva virtuosi coloro che ne erano fedeli, tollerato in qualità di culto privato; come ogni religione era però da integrarsi con il confucianesimo di stato. Nel 93 fu eretta addirittura una chiesa dentro la Città Imperiale, tripudio di arte europea ed in grado di affascinare i cinesi. Ricci aveva infatti permesso celebrazioni, di tradizione confuciana, per gli antenati defunti, riconosciute per il loro valore civile.

In seguito dall'arrivo a Pechino, passate le prime difficoltà, era intercorso un momento di distensione a favore del cristianesimo da parte della Cina; al contrario la competizione fra gli ordini era spietata, insanabili i dissidi con i conservatori e invidiosi che portavano accuse nel tentativo di scalzare il monopolio della Compagnia: dal 1632 Francescani e Domenicani interpretarono questa tolleranza come idolatria: ne nacque la "questione (tutta europea) dei riti". La prima denuncia risale al 1643 ad opera del missionario domenicano Juan Bautista de Morales (circa 1597 - 1664) che aveva propugnato dinnanzi al Papa l'esigenza di sanzionare la condotta della Compagnia; nel 45 Innocenzo X (in carica 1644-1655) dichiarò il culto cattolico incompatibile con i riti cinesi, opponendosi in tal senso a Ricci, ed impedendo ai cattolici di prenderne parte. Nel 51 giunse a Roma il gesuita Martino Martini, rappresentante dell'Ordine in terra di Cina, per chiarire la situazione: nel 58 sarebbe ritornato in Cina vincente con il giovane Ferdinand Verbiest. Infatti Alessandro VII (in carica 1655 - 1667) nel 56 addolcì le disposizioni nei confronti dei gesuiti dovuti al predecessore, essendo stato convinto da Martini a riconoscere, in assonanza alla sensibilità orientale, il valore sociale e civile ma non religioso a tali riti. Nel 69 Clemente IX media appellandosi alla discrezione ed al buon senso (tipiche doti gesuitiche) "secondo le questioni, le circostanze e i casi particolari". Nel 57 vi fu l'editto di tolleranza di Kangxi.

L'attacco ai Gesuiti divenne presto una posa e un pretesto, specie da parte dei competitori nella stessa Chiesa del tutto ignari della complessità dell'azione missionaria la cui necessaria premessa era la flessibilità¹⁸⁰. I Gesuiti, alla luce del successo di Ricci, avevano permesso un culto ibrido lasciando ampio margine alle usanze ed ai riti¹⁸¹ confuciani, alle loro cerimonie (si tollerava nei primi neofiti il culto di Confucio e quello degli antenati, radicato ed inestirpabile, oltre che di senso più civile e personale che religioso), all'uso di nomi ambigui e che in entrambe le tradizioni rivestivano ruoli analoghi ma anche dissimili¹⁸². Accusati di idolatria, insubordinazione, invidiati per il successo, furono tiranneggiati; un esempio ne sono *Le Lettere Provinciali* di Pascal: gli europei non potevano capire la complessità di un mestiere, come quello del contatto con il diverso. In questo sta l'enorme limite della società civile dell'epoca che non seppe percepire i germogli di novità nella condotta della Compagnia che, sì parte della Chiesa, ancora giovane e propositiva, pretendeva proprio nell'azione, senza limiti, senza regole a priori, l'esercizio costante dell'intelligenza. Teologi della Sorbona si scagliarono contro gli scritti di Le Comte e Le Gobien e nel 1700 dichiararono queste posizioni "temerarie, scandalose, erronee, ingiuriose della santa religione cristiana". Kangxi, sollecitato dai Gesuiti affermò che Confucio era un uomo saggio ma non un dio e di come le cerimonie avessero esclusivamente una natura civile, sociale.

I Padri cominciarono un'opera di propaganda e di autodifesa, spesso implicita, in comunicazioni brillanti, condite da esotismo e in grado di affascinare il Settecento europeo: "forse mi rimprovererebbe dicendo che a un missionario si addice soltanto l'annuncio della fede ai miscredenti, senza perdite di

¹⁷⁹Si tenga conto che nel medesimo periodo (1685) Luigi XIV revocava, sospinto dal Padre gesuita Le Tellier, l'editto di Nantes, che garantiva una convivenza pacifica fra le diverse fedi, ed avviava la persecuzione contro l'ostile ordine giansenista.

¹⁸⁰L'estrema autonomia delle *province* aveva permesso di omettere a Roma circa pratiche che sul campo si rivelavano necessarie ma che dai salotti del Vecchio Continente non potevano esser interpretate se non in modo erroneo.

¹⁸¹"Mai, forse, il rito cristiano era stato eseguito con un ritmo ed una musica così armoniosi, come tra quegli uomini innamorati dell'etichetta" p.XX [Lettere].

¹⁸²Niccolò Longobardi (1565 - 1654), ad esempio si trovava in disaccordo con l'uso di termini cinesi per tradurre concetti teologici cristiani, era anche contrario ai neologismi del Ricci come *Tianzhu* letteralmente "Signore del cielo" una sorta di crasi fra i tradizionali *Tian* (Cielo) e *Shangdi* (essere supremo).

tempo per parlare di fisica e di semplici curiosità”¹⁸³; “a un simile rimprovero risponderei ciò che l’esperienza ha insegnato a tutti i vecchi missionari: se si tratta di predicare ai grandi e ai letterati di questa nazione, non si può iniziare con i misteri della nostra santa religione; agli uni paiono oscuri, agli altri incredibili”¹⁸⁴; “per meritare attenzione, si deve quindi acquistare credito nella loro mente, guadagnarsi la stima attraverso la conoscenza delle cose naturali, che essi in gran parte **ignorano** e che tuttavia sono **curiosi di apprendere**. Niente li predispone meglio ad ascoltarci sulle sante verità del cristianesimo [...]. Grazie a questi saggi comportamenti ci si insinua nel loro spirito e, senza darlo a vedere, si fanno penetrare nel loro cuori le verità della religione”¹⁸⁵. Presto i dubbi cominciarono a sorgere da più parti anche sul fronte cinese¹⁸⁶, lo scenario era ormai mutato: “Ricci aveva tentato di avvicinare, in parte in modo strumentale ma anche per sincera convinzione, le concezioni confuciane e quelle cristiane, interpretando le prime in funzione dell’opera di apostolato, e aveva usato l’insegnamento della scienza come un’introduzione a quello religioso. Con il passare del tempo, tuttavia, gli intellettuali cinesi comprendevano che le superficiali similitudini tra morale cinese e cattolica celavano in realtà radicali differenze”¹⁸⁷. Sintomo dello sforzo è la pubblicazione delle *Lettere edificanti e curiose* a partire dal 1702 da parte di Le Gobien, procuratore missioni francesi in Cina e Giappone. “Dalle loro lontane enclavi in territorio americano o cinese, i Gesuiti hanno avuto un ruolo fondamentale nell’evoluzione delle idee e delle mentalità del Secolo dei Lumi”¹⁸⁸, accattivanti nei modi, da esploratori di terre lontane, crearono un gusto dell’esotico, che affascino, pur con qualche limite sull’attendibilità storica e la cura delle fonti, i curiosi come Voltaire e Montesquieu. “I tentativi di evangelizzazione della Cina sono stati occasione per una feconda collaborazione intellettuale tra Oriente ed Occidente”¹⁸⁹ da cui sorsero molte delle novità del Settecento: amministrazione ed esami, fisiocrazia, giardini e in direzione della Cina cartografia, astronomia e anche la pittura con profondità (prospettiva).

Dall’Europa arrivavano ulteriori segnali di chiusura: Clemente XI (in carica 1700-1721) vietò nuovamente nel 1704 la partecipazione dei Gesuiti alle cerimonie. Questi, legati da vincoli di fedeltà al Papa, nel contempo dovevano mantenere la fiducia dell’imperatore che mal digeriva l’intrusione del Pontefice; dal dicembre del 1706 Kangxi indispettito da un’udienza con Maigrot, detrattore dei Gesuiti e quasi astemio di cinese, costrinse i missionari ad avere un documento che garantisse che sarebbero rimasti in Cina e che avrebbero interpretato i riti al modo di Ricci. La risposta di Kangxi, pur personalmente affabile con i Gesuiti, in quanto comprensivo di come i Padri fossero, malgrado loro, manovrati da un potere lontano del tutto digiuno di cose cinesi, fu netta: proibì agli stranieri di diffondere dottrine contrarie a quelle cinesi. L’evangelizzazione ed ogni rapporto diretto da quel momento si prospettarono come un miraggio.

Ormai vi era un distacco reciproco: “il grande sogno non durò a lungo. Nel 1724, l’imperatore Yung Cheng [Yongzheng (1678 – 1735), figlio di Kangxi] - proprio colui che i missionari gesuiti proponevano all’ammirazione dei sovrani europei - dichiarò loro: “non mancherà nulla alla Cina, quando cesserete di esservi, e la vostra assenza non causerà alcuna perdita. Non tollereremo nessuno che ne violi la legge, e che cerchi di distruggerne i costumi. Che direste se mandassi un gruppo di bonzi e di lama nel vostro paese per predicare la loro legge? come li ricevereste?””¹⁹⁰. Il medesimo anno il *ministero dei Riti* dichiarò la dottrina cattolica pericolosa: confiscò le chiese, perseguitando con durezza i neofiti, relegando

¹⁸³Citato da [Lettere] p.339.

¹⁸⁴Citato da [Lettere] p.339-340.

¹⁸⁵Citato da [Lettere] p.340.

¹⁸⁶Anche in pieno conflitto in Cina però non venne meno l’ammirazione per le opere dei primissimi missionari che avevano saputo integrarsi e dialogare pacificamente: nel 1736 nella *Collezione completa delle quattro sezioni [di letteratura]* raccolta dei maggiori libri della Cina vi erano il *Trattato dell’amicizia* e la traduzione degli *Elementi* di Ricci.

¹⁸⁷p.300 [Fontana].

¹⁸⁸p.XXIX [Lettere].

¹⁸⁹p.XXIX [Lettere].

¹⁹⁰p.XX [Lettere].

poi, con la sola eccezione della missione di Pechino, i Gesuiti, oramai espropriati dai propri possedimenti, all'esilio in Canton, e poi confinandoli, a partire dal 1732, a Macao. Con il nipote di Kangxi, Qianlong (1711 – 1799), i Gesuiti assolsero unicamente ai loro doveri scientifici: “la chiesa [cattolica] della Cina si vota così alla clandestinità”¹⁹¹.

Un secolo di glorie¹⁹² agognate, attese, di adagio e ponderato incedere in poco svanì. Il senso per impegnarsi nuovamente al compromesso e per resistere/restare diveniva nullo; con la bolla *Ex quo singulari* (1742) di Benedetto XIV (in carica 1740 - 1758) si ribadì il divieto di prender parte ai riti cinesi richiamando alla subordinazione al Pontefice. Alcuni cristiani, e non solo cinesi, abiurarono a favore della cultura cinese.

I Padri, esiliati nella Città Proibita in qualità di tecnici dei balocchi imperiali¹⁹³, persero la libertà di predicare e anche le concessioni e le chiese¹⁹⁴.

Dopo la soppressione della Compagnia le loro concessioni passarono ai Lazzaristi; i Gesuiti rimasero però a Pechino fino alla morte di Augustin Haller von Hallerstein (1703 - 1774); anche dopo di lui i missionari, ora degradati a clero secolare, furono parte della corte; compilarono la *Carta geografica completa dell'Impero* e progettaron la residenza cinese occidentale *Yuan Ming Yuan*. La corona francese dal 1775 cominciò ad riconsiderare le possibilità offerte dalla Compagnia di creare un ponte con la Cina, ed inviò in rinforzo a Pechino dei Lazzaristi (fra cui figurano un astronomo, un orologiaio, un pittore), chiarendo che “i loro successori dovrebbero esser in grado di assumersi un duplice compito, religioso e scientifico, cosa che comporta una formazione solida e un carattere eccezionale”¹⁹⁵ nell'ultimo sprazzo di vita della missione gesuita in Cina (1776 - 1791) (nel 93 morirà Padre Amiot, ultimo ex-gesuita e “rispettabile missionario assai conosciuto nel mondo delle Lettere per le sue osservazioni curiose ed erudite sulla Cina”¹⁹⁶), vengono curate le *Mémoires concernant l'Histoire, les Sciences, les Arts, les Moeurs, les Usages [...] des Chinois*: “è questo lavoro costante di un secolo [cominciato da le *Nouveaux Mémoires* di Le Comte e passato attraverso le *Lettere curiose*] che ha permesso ai Gesuiti di fondare una nuova scienza, la sinologia”¹⁹⁷. Furono i primi per esperienza e conoscenza diretta in grado di filtrare/decifrare in modo corretto un mondo altamente complesso; fornirono basi attendibili anche a chi¹⁹⁸, pur risiedendo in Europa, aveva unicamente accesso alle fonti curate dalla Compagnia.

L'ambiguità, l'adattabilità, era però da sempre stata una loro risorsa: “ma i missionari gesuiti erano troppo colti, civili e beneducati per non apprezzare la vittoria quotidiana della simmetria e del rito. Essi vedevano negli eleganti gesti cerimoniali l'incarnazione terrena di quel mirabile ordine cosmico, di quel gioco di corrispondenze che Dio aveva creato tra le costellazioni, i pianeti e la Terra [...] chi coltivava la forma, onorava il bene [al modo confuciano]: senza forma [ordine, società, ruoli], non poteva esistere né bellezza spirituale né azione virtuosa”¹⁹⁹; “davanti a quello specchio oggettivo nitidissimo,

¹⁹¹p.XL [Lettere].

¹⁹²“La politica pontificia doveva avere conseguenze gravi e durevoli: rifiutando di adattare il culto e la liturgia ai costumi dei paesi lontani, Roma votava al fallimento ogni tentativo di evangelizzazione. Significava di fatto paralizzare l'attività missionaria e rinunciare a una possibilità storica che probabilmente i Gesuiti furono i soli ad intuire [e praticare]” p.XXXVII-XXVIII [Lettere]. “L'ultima grande utopia [colonialista] europea era tramontata: il Vangelo non si sarebbe mai più coniugato con Confucio: il cielo non si sarebbe mai più rispecchiato nella terra; e, qualche anno dopo, posseduta da sogni e fantasie meno eleganti, l'Europa sarebbe stata travolta dalla Rivoluzione” p.XXI [Lettere].

¹⁹³“Quando giunsero nel cuore del Palazzo, i Gesuiti si accorsero che l'imperatore stava giocando [...]. Lì, nelle sue stanze, egli si stava occupando di musica, o di astronomia, o di matematica, o di pittura [ammaliato dalla tridimensionalità della prospettiva], o di giochi d'acqua, o dei bellissimi automi che i missionari fabbricavano per lui” p.XIV [Lettere].

¹⁹⁴“Nella seconda parte del secolo i missionari, relegati a Pechino, tornarono tristemente alle loro occupazioni di una volta - riparare orologi, fabbricare automi, dipingere ritratti di principi e paesaggi di seta” p.XXI [Lettere].

¹⁹⁵p.XLII [Lettere]; queste erano le doti dei Padri.

¹⁹⁶p.XLIII-IV [Lettere].

¹⁹⁷p.XLIII [Lettere].

¹⁹⁸Come era già stato per la *China Illustrata* di Athanasius Kircher.

¹⁹⁹[Lettere] p.XI.

lo spirito avrebbe a poco a poco appreso una geometria mentale egualmente esatta ed armoniosa”²⁰⁰. Tuttavia i cinesi non erano solo formalità/etichetta, espressione di un periodo di decadenza: “mentre il clima intellettuale d’Europa mutava, i Gesuiti scoprirono tre le pieghe del rituale cinese il gioco di una mente che amava la varietà, la diversità, il bel disordine, il capriccio amabile”²⁰¹, l’artificio che riproduce l’armonia naturale, frutto di una ““antisimmetria” sapientemente calcolata”²⁰². “Il viaggio dei missionari gesuiti nel paese della simmetria e del capriccio si concludeva nel Palazzo dell’imperatore - il centro [quadrato in terra] nascosto dal quale dipendeva il mondo visibile”²⁰³, il “ghetto dorato”²⁰⁴.

4.8 Meccanici a corte

Thrice three times the Envoys bow
Forehead to the ground, in vile kowtow:
The subtle Jesuit flanks the throne,
God’s, some say - some, the Devil’s own.

John F. Baddeley; *Russia, Mongolia, China, 1602-1676*; 1916; Burt Franklin; New York;

Tre volte e per la terza volta gli inviati si
inginocchiano
Fronte a terra, in vile prostrazione:
Il sottile/fine gesuita fiancheggia il trono,
Dio, alcuni dicono - altri, il Diavolo.

Ripercorriamo ora i fatti che erano accaduti nelle mura della Città Proibita e che avevano determinato il fascino verso i Padri; infatti, almeno in prima istanza, non furono propriamente le scienze esatte ad attirare la curiosità bensì le loro conseguenze, nemmeno troppo dirette: dispositivi meccanici e congegni curiosi permisero sì un vero dialogo scientifico che valse tanto prestigio alla Compagnia.

L’Oriente era un serbatoio immenso di materie prime e prodotti finiti finissimi; le navi trafficavano fra le varie potenze asiatiche dopo aver istigato pratiche di pirateria da parte degli stessi orientali. In generale si riscontrava un flusso di argento da Americhe ad Europa e da qui verso l’Asia per il pagamento di prodotti finiti, tale traffico asimmetrico rischiava tuttavia di impoverire le nazioni del Vecchio Continente. A più riprese si cercò di ampliare gli orizzonti e di commerciare con l’entroterra cinese, con le terre del Nord simili per clima all’Europa, di smerciare oggetti d’arte di soggetto religioso e dallo stile elaborato; la domanda di prodotti finiti di fattura occidentale da parte dell’Oriente rimase altresì trascurabile; anzi i prodotti importati dallo stesso Oriente facevano concorrenza ai medesimi manufatti prodotti in Europa, in particolare nel campo del tessile e serico: sorsero così politiche protezioniste (monopoli e dogane) e mercantiliste (esportazione incentivata rispetto all’importazione) soprattutto in Francia e Inghilterra. “La maggior parte dei manufatti europei o non interessavano i popoli dell’Asia o non potevano competere con i prodotti analoghi di fabbricazione orientale. Come tutte le regole anche questa aveva un’eccezione e gli orologi meccanici erano l’eccezione”²⁰⁵.

²⁰⁰[Lettere] p.XI.

²⁰¹[Lettere] p.XI-XII.

²⁰²[Lettere] p.XII.

²⁰³[Lettere] p.XIII.

²⁰⁴[Lettere] p.XLI.

²⁰⁵p.82 [Cipolla]; fortunati ed abili, i Gesuiti imposteranno un monopolio basato sulla dovizia manuale.

Circa la situazione dell'arte orologiaia cinese non si è concordi data la mancanza di riscontri archeologici; per quanto riguarda, in particolare, gli orologi meccanici è invece evidente che la moda che tali gingilli furono in grado di indurre fosse dovuta ad una certa originalità di fondo del tutto ignota²⁰⁶ ai cinesi; al contrario gli orologi astronomici a modello del moto degli astri o della cadenza del dì e della notte erano invenzioni antiche anche nell'universo cinese²⁰⁷. Fin da quando i Gesuiti furono di stanza a Macao la curiosità per “le campane che suonano da sole” attrasse i cinesi²⁰⁸ di rilievo: infatti i doni tipici per i notabili²⁰⁹ erano “l'horiuolo, un vitrio triangolare di Venetia che fa apparire molti colori ”²¹⁰, ossia l'orologio ed il prisma frutto dell'abilità manuale europea e delle conoscenze di meccanica applicata: entrambe le capacità erano curate dall'Ordine durante il percorso di studi, sebbene dai documenti ufficiali il loro ruolo appaia marginale.

I Gesuiti consci di quanto questo piccolo oggetto, portato per caso in viaggio, come gli stessi *Elementi*, al seguito degli scienziati dell'Ordine, fosse apprezzato, chiesero udienza all'imperatore stesso con il fine di porgere doni fra cui comparivano due orologi, l'uno in ferro, l'altro in bronzo. L'imperatore **Wanli** (1563 – 1620) nel gennaio 1601 diede il benestare perché gli fosse consegnata la “campana che per se stessa sonava”. Rimase molto affascinato dagli orologi meccanici (l'orologio piccolo da cui era ossessionato era sempre tenuto vicino, quello grande rimaneva nel giardino della Città Proibita ove i Gesuiti, insostituibili dai letterati di corte, erano autorizzati ad entrare con cadenza trimestrale per la manutenzione). Gli orologi indicavano con suono di campane o per mezzo di lancette le ore durante il giorno o la notte; questi dispositivi però se non caricati smettevano di funzionare. L'imperatore nominò²¹¹ allora in qualità di responsabili degli orologi quattro eunuchi del *Collegio dei matematici* (*collegio interno/ di dentro*) e pretese che i Gesuiti passassero a questi le necessarie informazioni. Ricci coniò nomi cinesi per le parti del meccanismo e per le operazioni da compiere quindi con Pantoja in tre giorni addestrò i tecnici che presero

²⁰⁶ “Sembra che i Cinesi del Cinque, Sei e Settecento non avvertissero se non eccezionalmente i legami tra l'orologio e lo studio degli astri. Essi guardarono in genere all'orologio come a un giocattolo e solo come a un giocattolo. Nel loro atteggiamento verso le “campane che suonavano da sole” si scorge lo stesso tipo di interesse che i congegni di Archimede e di Erone sollevarono tra i greci [contemplativi come i letterati] e romani [ingegneri e pragmatici come i cinesi] dell'antichità classica” ([Cipolla] p.91); riguardo ai prismi, che viaggiavano come doni insieme agli orologi ed ai dipinti, si può fare una considerazione simile: “mentre gli europei impiegavano le lenti per costruire microscopi, telescopi ed occhiali, i cinesi si divertivano ad adoperarli come giocattoli incantati” ([Cipolla] p.92). Da una parte infatti le “invenzioni” europee erano recenti e frutto di un rivolgimento radicale dovuto ad un mondo artigianale e cittadino, come quello olandese e veneziano, molto intraprendente e legato ai porti e ai commerci oltre che alla libertà di pensiero e religione; dall'altra la corte di Pechino non poteva certo rappresentare la complessità del Celeste Impero, l'imperatore, un *Candide*, era di sinceramente ansioso delle novità, i letterati attorno a lui erano egualmente astemi di ogni conoscenza pratica del mondo oltre che impazienti di assecondarlo. A controbilanciare questa corte inerte e tradizionale vi erano i molto intraprendenti, e di rado nobili per nascita, eunuchi che invece assai spesso, durante la loro formazione e nei loro compiti, assolvevano anche ad uffici pratici. In questo senso l'atmosfera “rilassata” della Città Proibita favorì una ricerca disinteressata ed una comunicazione della scienza in modo piano, semplice e disteso, insomma se non spiritosa o faceta come sarà nei salotti dei lumi di certo gradevole e non tediosa, non per tecnici, in quanto la scienza, nelle sue conseguenze e nei suoi effetti, era fruibile da tutti i curiosi, indistintamente dalla formazione. A complemento di questo, nel dominio dell'arte, vi è lo stupore suscitato dal realismo dovuto all'uso della prospettiva e dei colori ad olio infatti Ricci avvertiva “non sanno pingere con olio né dar l'ombra alle cose che pingono, e così tutte le loro pitture sono smorte e senza nessuna vivezza” (p.183 [Fontana]).

²⁰⁷ Tuttavia Needham è costretto ad affermare che le scoperte e le tradizioni orologiere autoctone “scomparvero nell'ondata di austerità confuciana che accompagnò l'ascesa al potere della dinastia nazionale dei Ming” (citato da [Cipolla] p.83); questo periodo fu il vertice dell'elaborazione scientifica cinese, eredità di una tradizione millenaria, e nel contempo periodo di lento declinare e poi aperta decadenza per via della distanza dalla pratica e dalla tecnica.

²⁰⁸ E non solo: Saverio nel 1550 aveva donato ad un governatore giapponese un orologio di fattura europea.

²⁰⁹ Era questa una pratica tipica nel mondo cinese; i regali citati di seguito, ad esempio, furono portati nel 1582 a Zhen Rui, che dopo una breve concessione scacciò i Padri temendo proprio di esser accusato di corruzione.

²¹⁰ Citato da [Cipolla] p.84.

²¹¹ In seguito altri quattro eunuchi furono designati per imparare a suonare il clavicembalo, poiché Ricci sapeva solo la teoria musicale (che era insegnata nei Collegi, si pensi ai primi scritti di Cartesio), se ne occupò Pantoja che invece sapeva suonare; Ricci dal suo per l'imperatore compose con caratteri cinesi canzoni di fede.

nota: gli eunuchi, iniziati ai segreti meccanici degli ingegni, furono promossi di grado dall'imperatore²¹². L'imperatore ormai incuriosito, per mezzo degli eunuchi (infatti non permise mai di farsi visitare dai Padri) interrogava i Gesuiti circa i costumi dell'Europa. Erano sue le opinioni degne del relativismo di un monarca illuminato; riconosceva infatti che "tanto soddisfatti stanno tutti delli modi ne' quali sono allevati". Fu un successo: "per tutto il Seicento e il Settecento orologi d'ogni tipo ma soprattutto con automati e di grande pregio affluirono senza tregua al Palazzo imperiale di Pechino"²¹³.

Kangxi rese permanente nella Città Proibita un laboratorio²¹⁴ per produrre e riparare orologi, vi mise stanziati i Gesuiti coadiuvati da orologiai locali (erano più di 100 gli operai al tempo di Chalièr). Con il fine di imitare, almeno nella foggia, gli esemplari europei, crearono, a ragione, un gusto tutto nuovo infatti, prodotti in loco, tali oggetti supplivano al penoso viaggio e ai costi esorbitanti da sostenere per farsi recapitare dall'Europa un esemplare. A capo della fabbrica furono, fino alla soppressione dell'Ordine, sempre Gesuiti²¹⁵. Anche imperatori meno aperti all'Occidente o poco interessati ad arti e scienze coltivarono una passione che era oramai entrata nella moda di corte. Padre Valentin Chalièr nel 1735 riportava che "il Palazzo imperiale è pieno zeppo di orologi da muro. [...] Orologi da tasca, carillons, orologi a ripetizione, organi, sfere ed orologi astronomici di ogni genere e specie"²¹⁶: si era formato un culto per l'oggetto esotico come sarebbe stato per le ceramiche, le sete e le pitture in Europa. Alla lunga il progetto prese una sua direzione originale: nel 1769 Padre Jean Mathieu de Ventavon, riferiva, "sono stato nominato orologiaio dell'imperatore, ma dovrei dire piuttosto che sono qui in qualità di meccanico perché l'imperatore si aspetta che io costruisca non orologi veri e propri, ma congegni automatici e macchine bizzarre"²¹⁷. Van Braam, olandese attivo a Pechino sul finire del 700, fu intercettato da un mandarino di alto rango che gli chiese se fosse a conoscenza del meccanismo di un "semplice" gingillo che si trotterellava fra le mani; l'europeo rispose che ne era conoscenza ed il mandarino un poco dispiaciuto si rammaricò che non ve ne fossero abbastanza di oggetti di quella specie. Al che van Braam rispose che in Europa era uso lasciare tali oggetti al divertimento dei fanciulli²¹⁸. In modo meno conviviale, il segretario di van Braam, De Guignes, osservava pragmaticamente che "bisognerebbe soprattutto portare a Pechino dei giocattoli. Oggetti di tal genere verranno qui accolti con maggiore interesse che non gli strumenti scientifici o gli *objets d'art* [...] quando i cinesi comprano a Canton dei congegni meccanici a caro prezzo, essi lo fanno non per impiegarli per lo scopo per cui sono stati costruiti ma piuttosto come giocattoli per divertirsi"²¹⁹. Si mischiavano due dimensioni: la curiosità, fanciullesca, verso il nuovo, ed il fatto che i mandarini e la corte in genere erano assai isolati, formati ad una cultura antica, elaborata e sistematizzata quasi due millenni prima, distante dalle cose del mondo, in ispecie da quelle pratiche; erano questi individui di personalità un poco ingenua ma anche, se si solleticava il loro interesse, aperta oltre i confini e le diversità; il dubbio restava: C. Abel ammetteva che "in ogni parte della Cina

²¹²Era questi detto dal Ricci, Re, descritto, con dovizia di particolari e lapidaria sincerità, come assai inflessibile.

²¹³p.88 [Cipolla].

²¹⁴Le cui vestigia, per via delle razzie subite sul declinare della dinastia Qing e durante i primi anni della Repubblica, non rendono una testimonianza di certo proporzionale e sufficiente allo sforzo ed all'importanza di una piccola industria che di certo non vantava nella sola quantità il suo prestigio.

²¹⁵Eccellenze erano mosse dall'Europa in direzione di questo luogo strategico: nel 1707 dalla svizzera fu inviato il Padre orologiaio Stadlin.

²¹⁶Citato da [Cipolla] p.89.

²¹⁷Citato da [Cipolla] p.94.

²¹⁸Parlando dei cinesi criticava la loro superbia, cogliendo però anche un difetto diffuso parimenti nella cultura occidentale fino al Medioevo: "pensano di occupare il primo posto fra tutte le creature di questo immenso universo" tuttavia con eguale se non superiore vanagloria continuava "si può forse pensare che la vista dei capolavori artistici, che i cinesi ricevono annualmente dall'Europa, aprirà loro gli occhi e li convincerà che là l'industria è più avanzata che nel loro paese e che il nostro genio supera il loro; ma la vanità che li caratterizza pone un rimedio a tutto ciò. Tutte queste meraviglie vengono incluse nella categoria delle cose superflue, e ponendole al di sopra dei loro desideri essi le mettono nello stesso tempo al di sotto della loro considerazione" citato da [Cipolla] p.93.

²¹⁹Citato da [Cipolla] a p.95.

attraversata dalla missione (inglese) gli orologi furono oggetto della più grande curiosità. [...] Non fui però mai in grado di accertare se li apprezzassero come strumenti di misura del tempo o semplicemente come giocattoli stravaganti”²²⁰.

Il mito superava la storia tanto che “nelle botteghe di molti orologiai cinesi di Shanghai, Matteo Ricci viene onorato come il santo protettore del mestiere”²²¹. L’effetto sui cinesi non si limitò all’isolata corte imperiale in cui i congegni erano apprezzati quasi come balocchi dilettevoli, come si tradisce dalle *Sublimi Istruzioni* trasmesse da Kangxi ai figli. Ogni dispositivo creato dai Gesuiti era meccanico: fontane, carillons, un tripudio delle “arti minori”, frutto dello sforzo artigianale europeo cui si era integrata una notevole finezza meccanica. Questa passione andava oltre l’interesse per l’Occidente o le scienze o le tecniche di cui certo Kangxi fu un cultore affezionato e sincero, e fu durevole nonostante nell’universo cinese per tradizione vi fosse una certa alterigia nell’apprezzare le opere e il gusto stranieri, soprattutto nei periodi di reazione durante la dominazione di dinastie di etnia Han. Pur se inclini allo studio degli astri come alla misura del tempo, ciò che i cinesi trovavano di nuovo negli orologi meccanici andava oltre la quantificazione e coinvolgeva lo stupore per l’automatismo, il meccanismo e la composizione oculata di parti in un tutto²²² autonomo: le loro capacità di misurazione del tempo per fini astronomici come per il vivere quotidiano erano più che sufficienti²²³, come in Europa ove l’orologio era limitato alle classi benestanti senza in ciò penalizzare nei ritmi di lavoro la base produttiva; in Cina si ha l’impressione che l’orologio fosse visto con ingenuo e ludico stupore e non come un mezzo di scienza. Discorso analogo si può fare con il prisma che anche in Europa fino a Newton non ebbe alcun uso sistematico nel campo della scienza. A partire da questi oggetti, nati in un primo tempo come dilettevole passatempo, una analogia potrebbe farci intuire come nel mondo classico greco fossero percepiti tali congegni; infatti in un mondo altamente vocato ad una cultura non solo contemplativa, ma addirittura letteraria, il ruolo di questi gingilli non poteva che esser limitato agli attimi di svago.

“Sopra ogni altra cosa stimavano li triangoli di vetro che mostravano le delizie di diversi colori mentre si riguarda con essi verso l’aria alla campagna [...] ed era tanta meraviglia appresso a questa nazione la prima volta che li veddero che si sono messi a lodarli con dire che quello che si vedeva per essi era la materia con la quale sono stati fatti li cieli”²²⁴. Risulta piuttosto significativo l’aneddoto riportato visto che, nel medesimo periodo, anche in Europa specie da parte dei medesimi Gesuiti del Collegio Romano, si nutrivano dubbi, leciti, circa le possibilità conoscitive del telescopio, se esso davvero rappresentasse la realtà per come era, oltre i nostri sensi, o producesse mere illusioni, ingannando le fallibili percezioni. Di pari passo anche le indagini, derivanti dalla eredità galileiana, sul microscopio

²²⁰Citato da [Cipolla] p.95.

²²¹Citato da [Cipolla] p.90; le ragioni sono immediate: i cinesi furono vinti dalle novità, “affascinati dai prismi che sprigionavano raggi di luce colorata e dalla magia degli orologi meccanici. Quelle campane che si mettevano a suonare da sole colpirono così tanto l’immaginazione cinese che Ricci divenne, dopo la morte, il nume tutelare degli orologi” p.183 [Fontana].

²²²Anche in Europa vi fu un sentimento analogo: la riscoperta rinascimentale del platonismo e la suggestione dell’armonia matematica del cosmo avrebbero portato alla caratterizzazione di Dio come del grande architetto o sublime meccanico, artefice e creatore cui l’uomo tendeva mediante sensi e ragione, eletto in quanto interprete di questo disegno. In tal senso bisogna intendere le celeberrime parole del *Saggiatore*, che nel pitagorico Kepler troveranno l’apoteosi.

²²³In Cina non vi era alcuna ragione del successo della scansione più efficiente e precisa del tempo infatti la maggior parte della popolazione seguiva i ritmi della terra, del cielo e delle stagioni, al pari del Medioevo europeo; solo in una prospettiva cittadina l’imposizione di un ritmo antropico, artificiale e frenetico nella ricerca dell’efficienza avrebbe potuto dare senso ad un uso capillare dell’orologio. Solo nella società industriale si assisterà alla necessità del passaggio dal vago ad una forma di precisione (Koyré) nella scansione dei tempi, pervasiva della vita e dei suoi attimi privati e pubblici, con il fine di catalizzare un sistema produttivo vocato all’ottimizzazione delle procedure automatiche o seriali. “I Gesuiti avevano capito che potevano penetrare in quel paese geloso, così innamorato della simmetria, solo facendo appello alla virtù della precisione. Dovevano misurare gli spazi [vuoti] del cielo, gli spazi [materiali] della terra, gli spazi [infiniti] della mente: disegnare le figure percorse dagli astri, le linee dei monti, dei fiumi e delle coste, le sfere e i cilindri; e calcolare il tempo del cielo e degli uomini” p.XVIII [Lettere].

²²⁴Citato a p.92.

percorreranno una via ormai scientifica e sperimentale. Nel Celeste Impero, d'altro canto, si era ancora in una fase transitoria; come ben si dice “in Cina queste invenzioni piovvero casualmente dal cielo ed i cinesi le riguardarono come divertenti stranezze”²²⁵, non utili, o necessarie, per scandire un ritmo sociale. I cinesi, con piglio pragmatico, riferivano che “quanto alla cultura dell'Occidente, l'arte di misurare i terreni è molto importante ed è seguita dall'arte di costruire macchine. Fra queste macchine, quelle relative all'irrigazione tornano di grande utilità [gli ingegneri idraulici cinesi furono da sempre fra i migliori, ne sia esempio il Gran Canale]. Le altre sono congegni bizzarri e complicati, concepiti per il piacere dei sensi. Esse non rispondono ad alcun **bisogno fondamentale**”²²⁶. L'Orologio era sorto per una esigenza di una certa cultura, quella europea²²⁷, mentre in Cina “rimase un giocattolo divertente piuttosto che una macchina di utilità pratica”²²⁸.

L'entità del traffico non quella era di un vero commercio; tuttavia questi oggetti, assai portatili seppure fragili, si rivelavano come una sorta di *passepourtout* per i canali del potere. Ricci stesso riferisce che nel 1596, non avendo donato un orologio ad un giudice del Xiaoqing, questi, offeso, prese due servitori cinesi della missione e li fece sferzare; John Barrow riferisce che se un eunuco adulava un oggetto ricercato ed in possesso dell'europeo in osservanza all'etichetta quest'ultimo lo doveva offrire in dono; in particolare un vecchio eunuco che manometteva i meccanismi degli orologi dell'imperatore durante la notte fu frenato solo con un ricco dono. Tali oggetti erano quindi sovente regalati o scambiati piuttosto che venduti. Il valore era enorme ed a chi poteva permetterselo per posizione non era necessario pagarlo. “Sia in Cina sia in Giappone, l'esempio dei missionari fu presto seguito dai mercanti, i quali presero ad offrire orologi a personaggi influenti per ottenere licenze e privilegi commerciali”²²⁹ tanto che l'ultima missione olandese nel 1794 - 1795, gestita da van Braam, registrava come dono per l'imperatore due orologi a carillon assai elaborati che gli stessi cinesi confrontavano con i simili doni inglesi; lo stesso van Braam, interpellato dai funzionari circa il prezzo degli orologi da polso europei in paragone a quanto i cinesi erano riusciti ad ottenere nel Canton da mercanti, fu stupito dal prezzo irrisorio di questi ultimi ed afferrò il senso di tali doni e di come avessero un ruolo non solo economico. In realtà il sentore di questo traffico di beni avrebbe portato, da parte di Pechino, ad una stretta sui rapporti, non del tutto legali, fra mercanti e mandarini; il Gesuita, ponderato, si congratulò per l'affare come se il prezzo cui avevano ottenuto gli orologi fosse onesto e non avesse implicato alcun favore. “Specie in Cina, dove l'organizzazione burocratica del paese offriva condizioni favorevoli agli abusi e dove non era difficile corrompere mandarini ed eunuchi, gli orologi erano il regalo preferito”²³⁰. In definitiva avevano un valore simbolico piuttosto che un peso economico, restavano quindi fuori dal circuito formale come dai registri, almeno da parte di quelli cinesi, in quanto i mandarini periferici di certo non agognavano di far figurare doni così ambigui. Nella Città Proibita invece si aveva tutta la premura di registrare entrate ed uscite; le stesse *Compagnie*, inglese e olandese, *delle Indie Orientali* nei loro incartamenti non tenevano traccia di tale traffico sottobanco, per concedere maggior libertà di manovra: non abbiamo quindi gran parte delle documentazioni di un traffico che non si può che sottostimare. Già con il volgere del secolo, agli inizi del Settecento²³¹, scorso l'ampio margine di profitto, inglesi e svizzeri cominciarono a produrre in modo

²²⁵Citato a p.92; questa è la differenza fra manufatto (oggetto) e strumento (uso); in ambito scientifico è esemplare il caso del telescopio: Galileo non inventò nè perfezionò l'oggetto, ne fece semplicemente un uso nuovo e ne difese il valore anche all'interno delle scienze, solo con Galileo il “*cannone*” acquisì rilevanza scientifica; partendo da un'applicazione, frutto di una elaborazione manuale e tecnologica, si costruì dunque un dispositivo sperimentale in grado di permettere un avanzamento della conoscenza, di fare scienza.

²²⁶[Cipolla] p.94.

²²⁷Da esso prenderanno spunto anche elaborazioni teoriche si pensi al sistema del mondo meccanicista newtoniano, al corpo come macchina in Cartesio ed al paradigma di Dio come grande orologiaio in voga fra i filosofi deisti del Settecento.

²²⁸[Cipolla] p.111.

²²⁹p.96 [Cipolla].

²³⁰p.96 [Cipolla].

²³¹Risultava una sostanziale penuria: attorno al 1750 P. Obseck affermava “qui (in Cina) gli orologiai sono molto richiesti” citato da [Cipolla] p.104.

seriale orologi (da muro, a suoneria, a ripetizione) destinati al Canton²³², il prezzo chiaramente scese, come anche la qualità della fattura; smerciati massivamente durante l'Ottocento da tutti i commercianti europei, si arrivò a saturare la domanda in nemmeno un secolo.

I Gesuiti, indispensabili per la manutenzione, rivelarono come una certa perizia manuale, tecnica, ingegneristica e meccanica, non limitata alla sola arte, ma anche alla progettazione di strumenti, fosse da intendersi come parte del progetto scientifico. Andarono a colmare una sorta di lacuna in una civiltà che dava enorme spazio ai lavori artigianali, pur non riconoscendone i meriti e non apprezzandone/valorizzandone l'inventiva: "essi [i cinesi] superano di gran lunga tutti gli altri[, parlando della popolazione multietnica di Giacarta,] per astuzia e saggezza, e sono ottimi meccanici; e ve ne sono di tutti i mestieri, tranne che costruttori di orologi"²³³. Nel 1769 Padre Jean Mathieu de Ventavon si sentiva oppresso dalle riparazioni a cui l'Ordine era costretto da parte di tutti i notabili, nel 1775 riferisce che i cinesi "vendono ai russi orologi guasti a prezzi bassissimi perché non dispongono di artigiani capaci di ripararli"²³⁴; già alla fine dell'700 John Barrow testimoniava che a Canton la produzione aveva raggiunto la qualità dell'Europa con assai minore spesa; pur con un certo ritardo rispetto al Giappone e con poca originalità, la produzione rimase contingentata al Canton. Oltre a Macao, adibita ai traffici portoghesi, ed alla provincia del Canton, già gettata verso occidente, l'entroterra cinese rimase assai distante da spunti esterni.

In definitiva il vulnus/regresso scientifico, almeno per quanto indagato da Needham, della seconda parte della dinastia Ming diede agli europei, ed ai primi arrivati in particolare, una prospettiva distorta circa i traguardi scientifici cinesi. L'illusione che non vi fosse stato alcunché prima, soprattutto nulla di paragonabile a quanto elaborato dall'Europa aveva vinto lo stesso Ricci che ammetteva "alla matematica

²³²Il mercato cinese era molto più ricettivo di quello nipponico non solo per il più ampio bacino di popolazione ma anche perché i giapponesi si ingegnarono a produrre autonomamente i congegni parimenti a come, fin dai primi contatti con gli europei, si erano affacciati a recepire la tecnica militare per sfruttare le potenzialità della polvere da sparo, la quale, pur se inventata in Cina, declinata a tal maniera non ebbe alcun riscontro nel Celeste Impero. "I fantasiosi cinesi rimasero affascinati dagli orologi mentre i giapponesi furono attratti soprattutto dai cannoni" (p.100 [Cipolla]); solo molto più tardi il Giappone stesso si pose il problema della produzione di orologi infatti era in uso una misura del tempo con una scansione non fissa delle ore, come era stato tempo addietro (prima del XVI) anche in Cina ed Europa, e che seguiva il variare della durata del giorno: in tutte le stagioni di e notte erano egualmente divisi rispettivamente in 6 ore, così che ad esempio in estate le ore diurne fossero dilatate mentre quelle notturne contratte. In genere la produzione rimase minima, la qualità appena accettabile e la domanda sparuta: non sussisteva una divisione del lavoro e non esisteva una idea di standard o produzione in serie; di fatto si era in un regime artigianale (si stima che la produzione di un orologio da parte di un artigiano abbisognasse più di un anno considerando che gli operai spesso erano semplici fabbri convertiti alla moda del momento). Molti dei congegni prodotti venivano da Nagasaki, la via occidentale attraverso cui filtravano le elaborazioni europee. Al contrario, in Cina la produzione rimase esclusivo diletto dell'imperatore, nei fatti un monopolio, scisso dall'esterno e da un circuito economico reale. L'economia cinese infatti era sostanzialmente immune ad ogni innovazione ed iniziativa, troppo centralizzata, nonostante un sostanziale interesse e un ampio margine di produzione e guadagno, pur non mancando le competenze o il personale o le materie e la tecnologia, in quel periodo storico, i cinesi furono incapaci di strutturare autonomamente una filiera di produzione di un bene, anche se di lusso, e in quantità limitata. Ciò avvenne solo per la città in miniatura della corte imperiale, "culla" di sublimi ingegneri e di opere pubbliche incredibili; in Cina non si ebbe mai prestigio per l'artigiano come mestiere, in tal senso è lapidario Barrow "la mancanza generale [a lui era noto solo l'ultimo periodo] di incoraggiamento per le nuove invenzioni, per quanto ingegnose, è stata di grande nocimento per il progresso delle arti e delle manifatture" (p.108). La scissione fra campagne e corti locali, a quel tempo, era radicale e non permise la persistenza di una solida classe artigianale e mercantile proto-industriale, risiedente nelle città, di cui pure Marco Polo aveva cantato le lodi: i mandarini cinesi erano assai distanti dagli artigiani (che al pari del mondo greco, in quanto lavoratori manuali, erano trattati con severità, a dispetto della gloria cui assurgevano gli artisti come pittori o calligrafi) rurali cinesi ben più che i feudatari dai propri sottoposti in Giappone; la classe mercantile cinese, pur se strutturata e sana, non poteva curare l'intera filiera. Il Giappone, ormai concluso il momento di frammentazione con i Tokugawa, si isolò dal mondo nel proprio isolotto: nel 1624 furono espulsi gli spagnoli e troncati i rapporti con le Filippine; nel 1636 fu proibito ai giapponesi di recarsi all'estero o di rientrarvi; nel 38 furono espulsi i portoghesi ed i membri della missione inviata nel 1640 per stringere nuovi accordi furono uccisi; solo agli olandesi, alla stregua di sudditi, fu concesso di risiedere a Nagasaki.

²³³Citato da [Cipolla] p.104.

²³⁴Citato da [Cipolla] p.105.

come alla medicina non si applicano se non le persone che non possono studiare bene le loro lettere per il puoco ingegno e habilità; e così stanno queste scientie in bassa stima e fioriscono assai puoco. I gradi più solenni sono quelli delle scienze morali”²³⁵. Questa sarà la premessa per una rinascita, sempre in una cornice confuciana, delle scienze attorno e per opera del Ricci stesso, mediante la traduzione dei testi occidentali di matematica elementare. Nonostante ciò, salvo attirare curiosità o meraviglia, questa spinta, non elaborata in modo autonomo, si infranse dinnanzi alla reazione neoconfuciana. La chiusura culturale della dinastia portò ad una stasi generale ed in ispecie ad un regresso tecnico e ad un declino tecnologico²³⁶.

²³⁵Citato da [Fontana] p.92-93.

²³⁶Ricordiamo che Francesco Bacone quando prospettava l’avvento dell’epoca moderna non fece altro che raccogliere segnali e mezzi elaborati dal mondo cinese: le *Si Da Fa Ming*, (*quattro grandi invenzioni*), ossia carta, stampa, polvere da sparo e bussola.

Capitolo 5

Oltre ogni Dogma

5.1 Girolamo Saccheri e la rivoluzione inconsapevole: la genesi di un'idea pericolosa

In una lettera al probabile maestro di Cartesio, Padre Noël, suo detrattore in quanto scolastico, circa le esperienze sul vuoto, Pascal accenna, riecheggiando proprio Descartes, ad “una regola universale, che si applica a tutti i casi particolari, in cui si tratta di riconoscere la verità”, radice del metodo delle “scienze nelle scuole”: una cosa, afferma, va presa per vera, in modo definitivo, solo se “essa appare così chiaramente e così distintamente di per se stessa ai sensi o alla ragione, [...], che la mente non abbia alcun motivo di dubitare della sua certezza; ed è quello che noi diciamo *principi* o *assiomi*; come ad esempio, “se a cose uguali si aggiungono cose uguali, i totali sono uguali” [assioma I 2 di Euclide]; oppure, che si deduca con conseguenze infallibili e necessarie da tali principi o assiomi, dalla certezza dei quali dipende tutta quella delle conseguenze, che ne sono ben dedotte; come la seguente proposizione, “i tre angoli di un triangolo sono uguali a due angoli retti” [Proposizione I 32 di Euclide], che, **non essendo evidente di per se stessa, è dimostrata evidentemente per mezzo di deduzioni infallibili da tali assiomi**”¹.

Vedremo come il discorso generale di Pascal fosse sensato eppure avesse addotto proprio un esempio funesto: sebbene dal V derivi effettivamente I 32, al quinto postulato tuttavia non si può ingenuamente applicare il criterio dell’“evidenza”, della “chiarezza” e pretendere che perciò sia “vero”. La necessità della critica a questa leggerezza epistemologica è proprio il proposito di Padre Girolamo Saccheri. Nella “ragionevolezza” rimaneva spazio per l’ambiguità, l’intuizione aveva viziato la logica; con modernità assoluta Saccheri capì che gli assiomi non devono avere, come contenuti, alcuna caratteristica: è sufficiente sceglierli in modo che non siano in contraddizione con gli altri assunti del sistema; lui assumerà infatti proprio ciò che andava contro l’esperienza e, nonostante fosse persuaso del contrario, costruì un edificio teorico saldo e sensato. La curiosità eretica portò il gesuita al vaglio dei fondamenti della teoria delle parallele (geometria piana libri I-IV e VI) e delle proporzioni (libro V); d’Alembert stesso avrebbe gridato allo scandalo.

Lo spettro dietro ad ogni filosofia, o costruito logico, erano le assunzioni iniziali: anche se forti di una salda logica, le fondamenta restavano incerte; nella geometria euclidea invece, almeno questo la memoria occidentale voleva trasmettere, i postulati erano verità se non indubbie, né indubitabili, di certo del tutto *ragionevoli* ed *intuitive* o, come dirà Kant, *a priori* ed innate. Questa era l’opinione di un tecnico quale era Clavio che tuttavia di quegli *Elementi* aveva ben sondato le profondità; restava che, piuttosto che la sibillina disamina dei fondamenti, il suo principale fine fosse dedurre le conclusioni superiori, forse che, conscio di quanto fosse impossibile dubitare di un edificio tanto magnifico, si lasciasse, con ben volere, accecare dalla bellezza dell’opera.

¹Citato da [Pascal] p.235-236.

5.1.1 Ricezione del testo e “precursori” delle nuove geometrie

In questo senso la geometria non euclidea non contiene assolutamente nulla di contraddittorio, sebbene molti dei suoi risultati debbano sulle prime essere ritenuti paradossali; tuttavia scambiare ciò per una contraddizione sarebbe unicamente un'illusione, provocata dalla vecchia abitudine a considerare la geometria euclidea come strettamente vera.

Gauss lettera a Schumacher, 1831, citata da [XXVI] capitolo 3.

Il libro di Saccheri, *Euclides ab omni naevo vindicatus*, pubblicato nel 1733, fu un'opera piuttosto letta, considerato anche l'argomento innovativo e desueto, ossia lo sforzo verso i fondamenti; ebbe una flessione nella sua fortuna solo ad un secolo dalla sua edizione; ancora nel 1894 Giuseppe Veronese lo accusava di aver sgretolato il disegno euclideo. Già all'inizio del secolo XX, quando la ricerca sui fondamenti era ormai un tema piuttosto caldo, troviamo però saggi di rivalutazione del disegno di Saccheri per mano del geometra Eugenio Beltrami (1835 - 1900) nel 1899, del filosofo della scienza e logico Giovanni Vailati (1863 - 1909) e dello storico delle matematiche Roberto Bonola (1874 - 1911), cui seguiranno in parallelo riscoperte dell'opera attraverso traduzioni parziali in inglese, tedesco ed italiano. L'interesse redivivo per lo sforzo naufragato del Padre sorse per iniziativa dei moderni: la logica, la geometria e la matematica in genere, si trovavano in un periodo di transizione, Saccheri, che infatti fu apprezzato tanto nel campo della geometria quanto in quello della logica, si trovava ad essere se non una fonte, di certo un precursore di questa sensibilità contemporanea, grazie alla sua finissima analisi/vaglio della costruzione matematica; la riscoperta di Saccheri lo pose immediatamente nel dibattito scientifico rendendo ancora più vive le sue parole, antiche nella forma (scriveva in latino), ma nuove nelle prospettive. Il presagio, il monito, che Saccheri, pareva suggerire ai matematici dell'inizio del secolo era il richiamo alla responsabilità critica ed epistemologica del/nel fare matematica.

Come accennato, nei primi tempi il testo fu frequentato. Klügel, interessato al tema, ne esamina l'opera, definita *liber singularis*, nel suo *Conatum Praecipuorum Theoriam Parallelarum Demonstrandi Recensio* del 1764 e che ebbe come lettore Kant; Klügel presentava come *aenigma ipsius humani ingenii* la capacità di dimostrare la necessità di un assioma di cui non si ha assoluta certezza, riproponendo, a torto, come unico “modo” di costruire una teoria l'appello all'“intuizione dell'evidenza”. Heinrich Lambert (1728 - 1777) nel *Theorie der Parallellinien* del 1766, edito solo postumo nel 1786, continua Klügel, ed arriva indirettamente ad un'impostazione assai vicina a quella di Saccheri nel tentativo di dimostrare il V postulato. **Johann Friedrich Carl Gauss** (Braunschweig 1777 – Gottinga 1855), allievo a Gottingen di Klügel e Kaestner, era persuaso, come il maestro², dell'indipendenza ed indimostrabilità logica del

²Risale infatti alla sua giovinezza la riflessione circa questi temi; nel 1799 il compagno di studi Farkas Bolyai gli scriveva: “mi dispiace di non aver sfruttato la nostra vicinanza di un tempo per conoscere meglio i tuoi lavori sui primi fondamenti della geometria, mi sarei così risparmiato molte inutili fatiche [...]. Per quanto mi riguarda, ho compiuto alcuni progressi nel mio lavoro. Comunque, la strada che ho scelto non porta affatto allo scopo che ci siamo prefissi [dimostrare il V postulato] [...]. Sembra piuttosto spingermi a dubitare della verità della stessa geometria [la proposta di geometria non euclidea in Gauss prenderà il nome di anti-euclidea]. È vero che ho ottenuto molti risultati che per la maggior parte sarebbero delle dimostrazioni, ma ai miei occhi essi non dimostrano quasi niente. Per esempio, se potessi provare che è possibile [...] un triangolo la cui area è maggiore di ogni area assegnata, allora sarei in grado di dimostrare in modo rigoroso tutta la geometria [nella geometria non euclidea la lunghezza è legata agli angoli: un triangolo con lati sufficientemente lunghi avrà angoli la cui somma, nel caso iperbolico, sarà considerevolmente minore di due retti: non esiste la nozione di similitudine]. Molti accetterebbero questo come un assioma, ma non io! E' senza dubbio possibile

postulato: “fu il primo ad avere la chiara visione d’una geometria indipendente dal V postulato, visione che per ben cinquant’anni rimase chiusa nella mente del sommo geometra e che venne in luce soltanto dopo le opere di Lobačevskij e J. Bolyai”³. Gauss fu anche fra i più titubanti a diffondere le proprie idee, infatti, sebbene persuaso della propria giustezza, era altresì infastidito dal clima matematico ostile ad ogni rivisitazione⁴. Intratterrà una relazione epistolare con il compagno di Gottingen, **Farkas Wolfgang Bolyai** (1775 - 1856), questi tentò di dimostrare che linee equidistanti da una retta sono rette⁵ per esser poi bloccato da Gauss che lo avvertiva: “le ipotesi derivanti dalla negazione dell’assioma XI non possono contraddire i principi della geometria”⁶, al massimo precludono di dimostrare teoremi molto ragionevoli e caratteristici dell’ambiente euclideo come il teorema di Pitagora o che la somma degli angoli interni ad un triangolo sia 180° , ma in nessun modo incrinano la costruzione di Euclide stesso che fino alla proposizione I 28 non fece uso del V postulato basandosi unicamente sugli altri assunti.

Il figlio, **Janos Bolyai** (1802 - 1860), tentò di dimostrare al modo di Saccheri⁷ e Lambert (ovvero a partire da un dubbio teorico, basato sul testo di Euclide, e non da evidenze sperimentali⁸) il V,

che l’area sia sempre minore di un certo valore, per quanto lontani fra loro si scelgano i vertici del triangolo. Posseggo molti di questi teoremi, ma in nessuno trovo qualcosa di soddisfacente”. Nel 1829 Gauss scriveva a Bessel: “nelle ore libere ho pensato anche a un altro tema, che per me è già vecchio di quasi quarant’anni, e cioè ai primi fondamenti della geometria: non so se Le ho mai parlato delle mie vedute in proposito. Anche qui ho consolidato ulteriormente molte cose, e la mia convinzione, che non possiamo fondare la geometria completamente a priori, è divenuta, se possibile, ancora più salda. Nel frattempo, non mi deciderò ancora per molto tempo a elaborare per una pubblicazione le mie molto estese ricerche sull’argomento, e ciò forse non avverrà mai durante la mia vita, perché temo gli strilli dei Beoti, qualora volessi completamente esprimere le mie vedute” provava infatti, a ragione visto il contesto, “una grande avversione a esser trascinato in una qualunque polemica” (citazioni tratte da [XXVI] capitolo 1).

³p.47 [Euclide].

⁴Nel 1844 a Schumacher: “osserverete la stessa cosa (l’incompetenza matematica) nei filosofi contemporanei Schelling, Hegel, Nees von Essembeck, e nei loro seguaci; non vi fanno rizzare i capelli sulla testa con le loro definizioni? Leggete nella storia della filosofia antica quelle che i grandi uomini di quell’epoca, Platone ed altri (escludo Aristotele [i cui contributi matematici non sono ancora chiari]) davano come spiegazioni. Ed anche con lo stesso Kant spesso le cose non vanno molto meglio; secondo me, la sua distinzione fra proposizioni analitiche e sintetiche è una di quelle cose che cadono nella banalità o sono false” (citazione tratta da [XXVI] capitolo 1).

⁵Il quinto postulato è equivalente a moltissime affermazioni egualmente ragionevoli: si arrivò alla prospettiva “riduzionista” di Saccheri (ove si considera un solo triangolo o equivalentemente un “rettangolo” con due angoli retti e due angoli uguali) attraverso vari passi, ad esempio Clavio aveva già notato quanto sopra ovvero che, partendo dal V, l’insieme di punti equidistanti da una retta diveniva esso pure una retta. La forma scolastica del V “esiste una sola parallela ad una retta data e passante per un punto fuori di essa” risale a Playfair (1795). Per la vicenda molto affascinante delle rielaborazioni del V si veda il capitolo 4 di Richard Trudeau, *La rivoluzione non euclidea*; 1991; Bollati Boringhieri; Torino. Nelle pagine 145-146 vi è un elenco delle diverse formulazioni del postulato euclideo; Saccheri vi compare con tre enunciati, tutti presentati nell’*Euclides*: “esiste una coppia di triangoli simili e non congruenti”; “in ogni quadrilatero avente due lati uguali e perpendicolari a un terzo lato, gli altri due angoli sono retti” (quadrilatero di Saccheri); “esiste almeno un rettangolo”. Vi compare anche Clavio con una formulazione tratta dal *commento* ad Euclide: “la totalità dei punti equidistanti da una retta data, e dalla medesima parte di essa, costituisce una linea retta”.

⁶p.47 [Euclide]; Anche Boscovich si accorse che il V era indipendente dagli altri assiomi e poteva dunque esser sostituito con altre assunzioni.

⁷Ammetteva scrivendo al padre Farkas, circa la deviazione dal progetto iniziale: “lo scopo proprio non è raggiunto [provare il V], ma ho scoperto cose così belle che ne sono rimasto abbagliato, e si dovrebbe sempre rimpiangere se andassero perdute. Quando le vedrete, lo riconoscerete voi pure. Nell’attesa non vi posso dire altro che questo: ho creato dal nulla un nuovo universo” citazione da [XXVI] capitolo 3. Il senso estetico, di pulizia e simmetria, nella matematica è spesso una guida affidabile.

⁸“Non bisogna fare nessuna violenza alla **natura** né modellarla in conformità ad alcuna **chimera ciecamente formata** [a priori], ma si deve invece **in modo ragionevole e naturale guardare alla natura** stessa con la verità e accontentarsi della **rappresentazione meno imperfetta possibile**” (citato a p.48 [Euclide]); da questo passo risulta evidente il cambio di prospettiva rispetto ai predecessori di cui però seguirà poi il metodo: da una impostazione assiomatica, alla Euclide, si stava deviando verso un approccio modellistico. Effettivamente, proprio dalle misurazioni sperimentali derivante dallo studio di oggetti a grandi distanze (triangolazioni in campo geodetico per Gauss e astronomico per Lobačevskij) i protagonisti saranno persuasi della necessità di una riforma e generalizzazione del disegno euclideo, incluso come caso limite, per piccole distanze. Gauss nel 1830, in una lettera a Bessel, chiariva questo aspetto ibrido della geometria, che partecipa del mondo

poi “si propose di costruire una teoria assoluta dello spazio, seguendo il metodo classico dei greci, cioè applicando il metodo deduttivo, senza però decidere a priori la validità [e verità sperimentale] o meno del V postulato”⁹; notava, con coscienza ormai moderna, una differenza ontologica fra assunti logici, ossia gli assiomi, che permettono la deduzione indipendentemente dal significato dei termini, e dall’altra i fatti di natura formalizzati, ossia i postulati, che invece rappresentano il vero contenuto della matematica, indipendentemente dalla cornice formale. I suoi risultati furono in particolare nel campo della trigonometria sferica. Gauss stesso scrivendo a Farkas incensava l’impresa del figlio: “se comincio col dire che non posso lodare un tale lavoro tu certamente per un istante rimarrai meravigliato; ma non posso dire altro; lodarlo significherebbe lodare me stesso; infatti tutto il contenuto dello scritto, la via seguita da tuo figlio, i risultati ai quali egli perviene coincidono quasi interamente con le meditazioni che ho intrapreso in parte già da trenta-trentacinque anni. Perciò sono rimasto del tutto stupefatto [...]. Anzi, era mia idea scrivere, col tempo, tutto ciò, perché almeno non perisse con me. È dunque per me una gradevole sorpresa vedere che questa fatica può essermi ora risparmiata, e sono estremamente contento che sia proprio il figlio del mio vecchio amico ad avermi preceduto in un modo tanto notevole”¹⁰.

Analogo tentativo fu quello di un altro matematico della nuova generazione ed allievo a Kazan di J. M. C. Bartels (1769 - 1836), amico di Gauss, **Nikolaj Ivanovič Lobačevskij** (1793 - 1859), il quale, partito come tutti dalla volontà di dimostrare il V postulato, astraendo ulteriormente, si persuase della necessità di una geometria assoluta indipendente dalla verità o falsità del V postulato, ossia una geometria che potesse descrivere il mondo¹¹ sia nel caso si fosse arrivati ad una evidenza a favore dell’una o dell’altra tesi; imposterà le sue ricerche di geometria “immaginaria” o “pangeometria” sull’“ipotesi dell’angolo acuto”, per come era stata denominata da Saccheri, ossia che la somma degli angoli interni di un triangolo fosse minore di 180°.

Altro corrispondente di Gauss era **Franz Adolf Taurinus** (1794 - 1874), incoraggiato alla “geometria

e non passibile di una descrizione puramente deduttiva: “secondo la mia più profonda convinzione, la dottrina dello spazio occupa rispetto alla nostra conoscenza a priori un posto del tutto diverso da quello della teoria pura delle grandezze; infatti manca del tutto alla nostra conoscenza della prima quella completa convinzione della sua necessità (e quindi anche della sua assoluta verità), che è propria della seconda; dobbiamo umilmente riconoscere che mentre il numero è un **puro** prodotto del nostro spirito, **lo spazio ha una realtà anche al di fuori** del nostro spirito, e le sue leggi noi non le possiamo **descrivere interamente a priori**” (citato da [XXVI] capitolo 1). In questo senso la ricerca di una “dimostrazione” dei postulati non risultò vana, infatti da una parte li si voleva “provare”/forgiare all’interno del sistema, pretendendo che da essi risultassero i teoremi noti, mentre dall’altra si voleva averne “conferma” sperimentale, ossia che emergessero in un certo senso come fatti di natura, semplici, chiari ed intuitivi, ed il cui impiego fosse naturale se non “evidente”. Nel salto fra “evidenza”/“ragionevolezza” e dimostrazione sta tutto il mestiere del matematico (almeno al modo occidentale).

⁹p.48 [Euclide].

¹⁰Citato da [XXVI] capitolo 3; gli altri tentativi, seppur analoghi, furono riconosciuti da Gauss come proposte differenti: “sono stato indotto di recente a rivedere l’opuscolo di Lobačevskij. Contiene i fondamenti di quella geometria che dovrebbe, e a rigore potrebbe, aver luogo se la geometria euclidea non fosse vera. Un certo Schweikart la chiamò geometria astrale. Lobačevskij geometria immaginaria. Lei sa che già da 54 anni [dal 1792] ho le stesse convinzioni. Materialmente non ho trovato nulla di nuovo nell’opera di Lobačevskij, ma lo sviluppo è fatto per una via diversa da quella che ho seguito io” citazione da [XXVI] capitolo 4.

¹¹La sua ricerca, quasi fisica, di un’evidenza degli assiomi era però di un tenore completamente diverso: molte proposizioni nella matematica “per quanto appaiano semplici, sono ciò nondimeno arbitrarie e non possono pertanto essere ammesse”. Il suo progetto era ambizioso: “a tutti è noto che, fino ad oggi, nella geometria la teoria delle parallele era rimasta **incompiuta**. I vani sforzi dai tempi di Euclide, per il corso di duemila anni, mi spinsero a dubitare che nei concetti stessi [della geometria] non si racchiuda ancora quella verità che si voleva dimostrare, e che **può essere controllata, in modo simile alle altre leggi fisiche, soltanto da esperienze quali, ad esempio, le osservazioni astronomiche**”. Diede spessore al carattere dei sensi umani nella nascita ed elaborazione della geometria; a proposito Gauss ammetteva: “mi sto convincendo sempre di più che la necessità della nostra geometria non può essere dimostrata, almeno non dalla mente umana né per la ragione umana. Forse in una altra vita perverremo ad altre concezioni sulla natura dello spazio, che ora ci sono irraggiungibili. Fino ad allora si deve **annoverare la geometria non con l’aritmetica, che è puramente a priori, ma piuttosto con la meccanica**”. Lobačevskij arrivò a prefigurare la relatività: “talune forze della natura segnano una geometria, altre un’altra loro particolare geometria” (citazioni da [XXVI] capitolo 4).

astrale”¹² dallo zio Ferdinand Carl Schweikart¹³ (1780 - 1857): costruì, a dispetto delle sue intenzioni¹⁴, al pari di Saccheri, un sistema basandosi sull’ipotesi dell’angolo acuto. Definì la sua geometria “logaritmico-sferica” e notava che sostituendo ri (con $i = \sqrt{-1}$) alla quantità r , raggio della sfera, dalla trigonometria sferica si ottenevano le formule per la nuova trigonometria. Passiamo ora al nostro Gesuita.

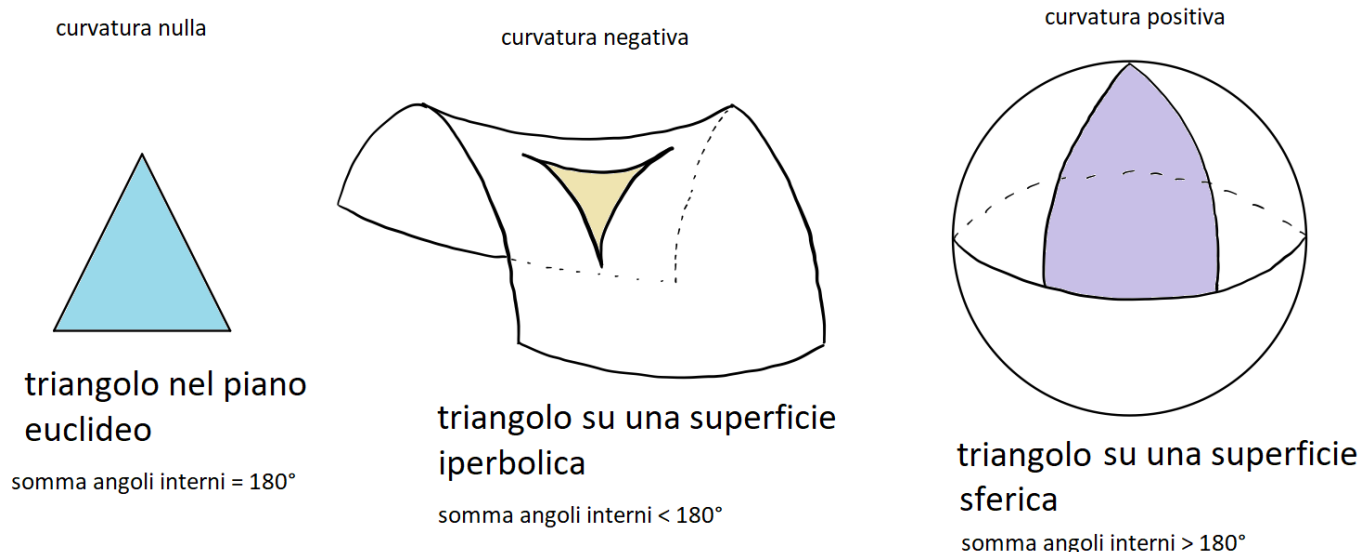


Figura 5.1: Triangoli su superfici di diversa curvatura.

5.1.2 Padre Saccheri

Come ogni Padre gesuita, tanto innamorato dell’esistenza quotidiana quanto dell’illusione.

[Lettere] p.XV.

Saccheri è una personalità curiosa: estimatore profondissimo degli *Elementi*, opera di “pregio” ed “eccellenza”, Bibbia dei matematici; era persuaso che la geometria euclidea fosse vera e l’unica¹⁵ possibile; “ciò però non poté impedire che molti grandi geometri fra gli antichi e parimenti fra i moderni elencassero in questi stessi bellissimi, e mai abbastanza lodati *Elementi*, certi difetti, censurandoli. E indicano tre siffatte pecche”¹⁶. Parte così la crociata per chiarire o correggere là ove vi siano i “nei” (*naevi*) del disegno euclideo: il primo dubbio sorgeva fin dai tempi antichi ed era circa il valore del V postulato di cui non si dubitava la verità ma che tuttavia non era riconosciuto pienamente come

¹²In cui la somma degli angoli interni ad un triangolo è minore di due retti.

¹³Scriveva a Gauss che esistono “due tipi di geometria - una geometria in senso ristretto, la euclidea; ed una seconda geometria astrale”, quivi i triangoli “hanno la particolarità che la somma dei loro tre angoli non è uguale a due angoli retti”: “è tanto più piccola quanto più è grande l’area del triangolo” (citazioni da [XXVI] capitolo 2). Intese in tal senso la geometria piana euclidea come caso limite.

¹⁴Riteneva che questa geometria “ripugni ogni intuizione”. La matematica, indipendentemente dalla volontà del singolo, quasi naturalmente, si era affermata, aveva imposto i propri risultati.

¹⁵Le geometrie non euclidee furono fin dall’inizio una nozione plurale: dalla negazione del V sorsero due geometrie; questo in linea di principio però non escludeva di poter “giocare” con gli assiomi e creare, in modo analogo al resto della matematica, strutture completamente nuove. “Che fosse un eretico vestito da servitore dell’unica verità e dell’unico essere, o che fosse un ortodosso convinto caduto in errore, Padre Girolamo Saccheri della Compagnia di Gesù, [...], è stato uno dei padri di questa rivoluzione” p.46 [Euclide].

¹⁶Citato dalla prefazione, vedi appendice.

assioma. Saccheri in tal senso si iscrive nella tradizione millenaria dei tentativi di derivazione del V postulato come deduzione logica degli altri e che lo portò, seguendo l'assurdo, a costituire le premesse di una geometria, per paradosso completamente lecita, in cui viene assunta come premessa la negazione del V, ossia di una geometria non euclidea¹⁷. Pur volendosi fare paladino e difensore degli *Elementi*, fu il primo a superarli/soverchiarli, sospinto proprio dall'animo euclideo a cui era avvezzo e che lo rese nei fatti della matematica e contro la propria volontà profonda, libero dai pregiudizi. La strategia di Saccheri è classica: la riduzione all'assurdo¹⁸. Assumendo la negazione del V, tenta di ricavarne conseguenze contraddittorie con il resto del sistema o con altri risultati egualmente deducibili. Iniziato il *diuturnum proelium*, in lotta contro l'*inimica hypothesis* (l'ipotesi dell'angolo acuto), si blocca di colpo perché persuaso di esser giunto a fatti troppo astrusi e quasi a conclusioni incompatibili; questi risultati in realtà diverranno, suo malgrado¹⁹, la sua gloria come precursore e padre delle geometrie non-euclidee.

Girolamo (Sanremo 1667 - Milano 1733) a quanto si sa fu piuttosto precoce, dotato nell'aritmetica e di grande memoria²⁰. Nel 1685 entrò come novizio nella Compagnia ove studiò due anni da esterno senza approfondire per nulla la matematica, fatta eccezione, forse, per un poco di geometria euclidea; in modo poco chiaro Grandi riporta a Ceva che Saccheri gli fu insegnante di grammatica a Cremona nell'87; rimane certo che dal 90 risiedesse a Brera ove, studente di filosofia e teologia, si trovava ad insegnare, come consolidato nell'Ordine, ai novizi la grammatica. Come Maestro di matematica e retorica vi era Tommaso Ceva (1648 - 1737), matematico stimato, costruttore di uno strumento per dividere gli angoli in n parti (rivendicato da l'Hospital) e fratello del matematico Giovanni (1648 - 1734). Seppure già brillante, Saccheri affermò di esser astemio di geometria; fu qui introdotto agli *Elementi* ed a Viète e venne in contatto con i matematici della Milano del tempo (Pietro Paolo Caravaggio); i fratelli Ceva lo condussero attraverso problemi a sviluppare un interesse per la materia²¹. A questo periodo risale un'operetta di geometria sintetica, *Quaesita Geometrica*, in cui si prefiggeva di risolvere alcuni problemi posti dal nobile Ruggero di Ventimiglia; questa composizione sarà notata dall'“ultimo scolaro di Galilei”, Vincenzo Viviani, che stringerà con il Padre un rapporto genuino e sincero²². Nel 1694 divenne sacerdote e fu mandato a Torino come lettore di filosofia e teologia²³, dispiacendosi “in sommo che non lo lascino applicare del tutto alle matematiche”. In realtà in questo periodo riuscì a comporre la seconda opera, la *Logica Demonstrativa*, edita fino al 1701 anonimamente e dallo stesso Saccheri considerata come sforzo necessario/propedeutico all'*Euclides*. Fra il 97 e il 98 andò ad insegnare teologia al Collegio di Pavia; dal 1699 ottenne poi la cattedra all'università di Milano: infatti da sempre, nei luoghi in cui i Gesuiti ebbero un potere relativamente limitato, l'osmosi con l'università fu una costante. Al contesto di Milano si riconduce anche la *Neo-Statica* del 1708, stimolato da Ceva aveva infatti approfondito Archimede e

¹⁷Il termine è dovuto a Gauss e risale al 1824.

¹⁸Toth parla in modo arguto, rifacendosi a Lambert, di *seductio ad absurdum* in quanto il gioco logico diventa quasi autonomo e porta a conseguenze talmente mirabili, stravaganti e nuove, che non possono che incuriosire un intelletto deduttivo insinuando quasi “il desiderio che la terza ipotesi [quella non euclidea] sia vera” (citato da [Euclide] p.10-11). In modo meno travagliato Lobačevskij comincerà proprio da quanto lasciato incompiuto, seguendo l'ipotesi dell'angolo acuto e la proposizione XXVIII dell'*Euclides*.

¹⁹Anche se è in dubbio se davvero Saccheri fosse così categorico circa il negare l'esistenza e la possibilità alla geometria non-euclidea in tal senso Toth fa implicito riferimento alla doppiezza gesuitica che di certo è insita nel suo “andare oltre”, ammantando di tradizione un moto nel profondo rivoluzionario, nel cercare anche all'interno di una continuità di forma e contenuti un modo per evadere e superare i limiti (vedi i richiami a p.50 di [Euclide]). Rimane poi inspiegabile come un carattere di tale possanza logica, quale vedremo esser il Saccheri, sia potuto cadere là ove non vi era alcun ostacolo, scivolare là ove il terreno era limpido, lo spazio aperto.

²⁰Relativamente giovane divenne noto per la la capacità di giocare molte partite di scacchi contemporaneamente ed “alla cieca”, ossia mandando a memoria la posizione delle pedine; procurava diletto anche nella decifrazione di messaggi criptati.

²¹Seppure ricordato per i contributi geometrici fu anche interessato da quesiti algebrici: in una lettera del 1721 spiega un metodo, non sempre valido, per trovare una radice positiva da un'equazione $x^3 - px - q = 0$ inoltre si ha notizia di un'opera dedicata all'estrazioni di radici cubiche, interesse confermato anche da Ceva a Grandi.

²²Saccheri lo definiva “Padre della Geometria Italiana” per come fece scrivere a Ceva.

²³Sarà autore anche di scritti teologici probabilmente basati sulle sue lezioni.

Galileo; Grandi stesso non poté però esimersi da alcune correzioni ad un'opera in sostanza piuttosto tradizionale²⁴.

Troviamo poi, da buon gesuita, una serie di opuscoli anonimi sulla “contesa/controversia dei riti” ove difende le posizioni dell'Ordine. Sono opere che si potrebbero dire “di occasione”, ossia legate ad eventi importanti²⁵ che influirono su un intellettuale che nelle sue opere più pregevoli fu invece piuttosto isolato, quasi assoluto. Molto legato a Milano (rifiuterà proposte di cattedre a Torino e Venezia), si dice che conversando nei salotti cittadini²⁶ attirasse, con il suo talento nel discorrere di filosofia, giovani e novizi alla Compagnia. Diventerà poi rettore del Collegio di Brera.

Come per molti Padri gesuiti anche la vita di Saccheri risulta indecifrabile, un enigma: “mancano tutti i dati che ci interesserebbero sulla formazione culturale, lo sviluppo intellettuale matematico e filosofico di Girolamo Saccheri, i suoi interessi e la sua attività didattica e di ricerca”²⁷; era, cosa eccezionale per un gesuita, poco incline (“pigro” come lo dice Ceva scrivendo per conto di Saccheri a Grandi) alla comunicazione epistolare (ci rimangono solo 8 lettere), “non potendosi con esso discorrere se non in voce”. Gran parte delle informazioni ci risultano dunque dalle lettere fra Tommaso Ceva, maestro di Saccheri, e Guido Grandi, allievo del Saccheri.

Era questa una ritrosia quasi ricercata, quasi cartesiana²⁸, nell'accennare anche solo minimamente a fatti personali; di certo non si trovava a proprio agio con la lingua scritta e le opere relativamente scarse e non troppo voluminose, considerati gli argomenti, testimoniano sì un uso saggio e misurato della comunicazione scritta, permettono però anche di intravedere una brillantezza che sfoggiava piuttosto nel suo mestiere di insegnante. Di lui in definitiva non rimangono altre informazioni, per altro non certe, che quelle accennate dai contemporanei, o dai documenti ufficiali e periodici della Compagnia; di Saccheri non esistono neppure ritratti.

Richiamiamo brevemente anche gli interessi dei suoi collaboratori e confratelli, infatti Saccheri, era per i suoi interessi geometrici, un erede della consolidata pratica della Compagnia. **Luigi Guido Grandi** (1671 – 1742) pubblicò *La quadratura del cerchio e dell'iperbole* (1703), vi studiò, come già visto da Leibnitz, i criteri di convergenza di una serie a segni alterni: la serie di Grandi ($\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n$). Divenne membro della Royal Society nel 1709. Con Tommaso Buonaventuri curò l'edizione delle Opere di Galileo (1718); fu autore anche di una edizione di Euclide (1780). Si evincono da qui due temi ricorrenti: l'apprezzamento da parte delle accademie laiche per gli individui formati nei Collegi gesuitici ed il costante ritorno alle opere dei classici; infatti quasi ogni matematico a partire da Tartaglia e Commandino (più seriale ed interessato alla ricostruzione filologica), oltre a studiare temi originali, si cimentava nella sfida di rielaborazione di un pensatore greco a lui caro per il tema, era questa una forma di dialogo con i maestri dell'ellenismo: si pensi ad Apollonio (Desargues, Halley), Diofanto (Bombelli, Fermat), Pappo (Guldin, Desargues), Archimede (scuola galileiana, Valerio) e chiaramente ad Euclide. **Giovanni Ceva** (1647 - 1734), allievo di eredi della scuola galileiana, sarà interessato anche da temi di fisica; nel *De lineis rectis se invicem secantibus statica constructio* (1678) tratta di statica e baricentri con metodi geometrici; nel successivo *Opuscula mathematica de potentiis obliquis, de pendulis, de vasis*

²⁴Duhem lo prende ad esempio come grande studioso, logico e geometra, che nel campo della fisica, pur addentrandosi nella nuova dinamica, non aveva saputo sostituire l'aristotelismo con il metodo newtoniano.

²⁵Analogamente sarà per qualche opuscolo del 29 circa la contesa con i Domenicani su “le restrizioni mentali e il diritto di mentire”; per certi versi appare tale anche la *Logica*, testo necessario come manuale per il Collegio di Torino. Gli appunti, presi dagli studenti a lezione, rielaborati ed usati nelle classi inferiori da parte degli stessi alunni che ora si facevano maestri, circolavano diffusamente nei Collegi: Saccheri compose i suoi testi in questo ambiente, proprio per i suoi allievi, cui si rivolge con calore. Galileo e Cartesio trassero beneficio dalle sintesi dei Padri, senza però citarli esplicitamente, come era d'abitudine al tempo. Questi testi saranno diffusi anche quando l'Ordine sarà soppresso.

²⁶Come quello dell'*Academia Cloelia Vigilantium*, gestito da Clelia Borromeo, personalità emancipata e “rivale di Maria Gaetana Agnesi” (p.32 [Logica]). A questa Grandi dedicherà anche una famiglia di curve dette “Fiori di Clelia”.

²⁷p.10 [Logica].

²⁸Grandi a Ceva lo definisce per 7/8 cartesiano, si veda p.30 [Logica].

et de fluminibus (1682) passa dalla geometria all'idrodinamica; per via del suo ruolo amministrativo si occuperà anche di problemi monetari.

Ritorniamo a Padre Girolamo. L'ultima opera di Saccheri fu quella per cui è ricordato ancora oggi, ossia l'*Euclides ab Omni Naevo Vindicatus sive Conatus Geometricus Quo Stabiliuntur Prima ipsa universae Geometriae Principia*; prima letto, poi quasi del tutto ignorato, troppo in anticipo²⁹, sarà riscoperto per merito di Eugenio Beltrami nel 1899, dopo che gran parte del percorso di Saccheri era già stato compiuto in modo indipendente da parte di diversi matematici: Saccheri fu riconosciuto dunque, **solo** come precursore delle Geometria non euclidee.

Risulta difficile ammettere che un ingegno logicamente tanto ferrato, si sia riuscito ad ingannare, a persuadersi della correttezza dei suoi ragionamenti; di certo la “fede” nella presunta perfezione degli *Elementi* non gli permise di scorgere appieno non già gli errori, ma le possibilità dietro ad un testo che poteva raccontare, a seguito di una negazione, un nuovo inizio. Da buon gesuita non è da escludere che, consapevolmente, avesse proprio racchiuso quel nucleo di eresia, saggiamente covato, in una struttura estranea, roboante nei propositi e nelle intenzioni; infatti solamente giunti alla parte conclusiva si percepisce la caduta di un sogno, la disgregazione di un grande progetto che con speranze era stato prospettato. Aveva nascosto abilmente le novità forse per evitare noie³⁰, al modo cartesiano, come quando aveva pubblicato anonimi i propri scritti. Morì il medesimo anno, il 1733, in cui consegnò il manoscritto della sua opera³¹, che lui stesso reputava un primo approccio, un tentativo (*Conatus*).

5.1.3 Alle radici dell'*Euclide*

When you have eliminated the impossible,
whatever remains, however improbable, must
be the truth.

Arthur Conan Doyle.

Vailati così ripercorre la scoperta dell'opera: “in questo risveglio di studi intorno al Saccheri e alla sua principale opera geometrica è da stupire che l'attenzione di nessun ricercatore sia stata ancora richiamata su un altro suo scritto, portante il titolo *Logica demonstrativa*, che egli pure cita ripetutamente nell'opera di cui abbiamo fin qui parlato, l'*Euclides*, e al quale espressamente rimanda appunto in quelle parti della sua esposizione che presentano un maggiore interesse filosofico”³². In quest'opera giovanile, in cui si concretizza uno sforzo ed una ricerca logica, Vailati stesso nota alcuni temi cari alla logica tardo ottocentesca che proprio per il tripudio di nuovi risultati aveva dovuto chiarire i fondamenti e confrontarsi anche con i predecessori (Peirce e soprattutto Boole): “le dottrine della logica scolastica vi si trovano assoggettate a un'elaborazione critica che assume la forma di una serie di dimostrazioni appoggiate a postulati e definizioni e connesse tra loro con metodo analogo a quello seguito dai geometri”³³. Solo sul finire del XIX poteva esser percepito in pieno il peso di certe riflessioni che non erano più solo filosofiche: le questioni sulla logica e la compatibilità degli assiomi erano entrate prepotentemente nel interesse dei matematici. Risultava infatti, che gli strumenti, la direzione della ricerca, il senso stesso di

²⁹Di certo non apprezzato in quanto, oltre le intenzioni dell'autore stesso, il testo e la matematica quasi autonomamente, in modo necessario, suggerivano una rivoluzione del sapere.

³⁰Analoghe alle “strida dei beoti”, ovvero dei kantiani, da cui perfino Gauss fu spinto a tacere della sua ipotesi non euclidea.

³¹Al pari di Copernico, fu un rivoluzionario inconsapevole, che, oltre la sua volontà, per sola forza del raziocinio, arrivato ad un passo dal negare la sua tesi iniziale, e ad aprire un nuovo universo, arrestò la ragione nel suo liscio incedere per colpa del pregiudizio millenario della infallibilità degli *Elementi*.

³²Citato in [Logica] p.36.

³³Citato in [Logica] p.37.

teorema erano vincolati alle assunzioni iniziali³⁴. Anche in questo senso Saccheri fu un luminare, di certo non compreso nella sua profondità dai contemporanei, ed a cui solo le esperienze dell’XIX secolo, con i trionfi e i fallimenti del rigore, avrebbero tributato il giusto peso. La “*via nobilior*” del capitolo XI sarà usata per dimostrare il V postulato nell’opera geometrica, come la disamina delle definizioni permetterà di incrinare le statiche premesse euclidee. Leggendo l’*Euclides* si ha l’impressione che l’autore abbia sviluppato una maturità non scontata per la sua epoca riguardo alla critica ai fondamenti; in questa opera, “minore”, di logica vediamo il laboratorio esposto: le due opere si tengono.

Entrambi i libri condivisero il destino di esser riscoperti e riletti solo quando in parte erano stati evidenziati i medesimi problemi, cui Saccheri in un qualche senso, a distanza di più di un secolo, aveva già apportato il suo contributo. Inoltre, entrambi i testi furono interpretati in pieno accordo con il volere dell’autore; infatti non fu necessario, se mai è lecito, “attualizzare” Saccheri, fu “sufficiente” leggerlo. Chiaramente rimangono molti spunti tipici del XVIII e della formazione gesuitica, spogliato però di un linguaggio un poco aristotelico, rimane un matematico con una visione d’insieme modernissima. Tuttavia Mangione e Pagli ammoniscono che ricercare le fonti di questo testo sarebbe sì curioso, forse necessario, ma molto dispendioso e forse un poco dispersivo; la linea che lo riporta a noi è quella oggi più frequentata e francamente la più naturale per un testo del genere. La logica matematica, fra Ottocento e Novecento, da una parte si prefiggeva di riformare la matematica nei suoi fondamenti (si pensi alla parabola dai *Principia Mathematica* a Godel) e nel suo farsi (vedi Bourbaki), dall’altra, in un filone più “filosofico”, avviò una rivisitazione della storia della logica classica³⁵. Saccheri fu attivo in entrambe le direzioni.

Le edizioni (1696, 1697, 1699, 1701, 1735) non presentano variazioni se non aggiustamenti tipografici; muterà solo il contorno del testo: intestazioni, dediche e *Theses*³⁶; la frequenza delle prime ristampe si deve al fatto che fosse un manuale scolastico³⁷. Le prime due edizioni apparvero anonime³⁸, la terza³⁹ con un alter ego: Iosephus Saccarellus. Pur essendo allora nelle grazie dei circoli di Torino e insegnante

³⁴Il fine di uno dei primi ricercatori su questa opera, Arnold Emch, andava proprio in questa direzione: “l’oggetto dell’analisi è quello di accertare i contributi di Saccheri alla logica, in particolare per quel che riguarda la tecnica assiomatica. Questo obiettivo è stato suggerito in partenza dall’esplicita affermazione da parte di Saccheri di affidarsi ai principi della *Logica* per stabilire le formulazioni di quell’antesignano della geometria non euclidea, oggi famoso, l’*Euclides ab omni naevo vindicatus*” citato da p.37-38 [Logica].

³⁵Heinrich Scholz vede in questo senso Saccheri come il primo logico formale a richiedere nuovi standard di rigore alla sistematica come ai procedimenti deduttivi, che avevano sostituito le semplici descrizioni verbali; si duole inoltre che la sua opera sia “quasi completamente dimenticata”.

³⁶Modificate nelle diverse edizioni, si presume siano il frutto di dispute e discussioni filosofiche cui Saccheri si occupava nel Collegio.

³⁷“Il “folle volo” logico di Saccheri ebbe l’esito più malinconico: a quanto pare risulta totalmente ignorato” ed ancora “in termini di effetti e di influenza su altri autori, l’opera non ebbe esiti e quindi non ebbe storia, se non appunto, in relazione all’autore stesso per un’altra opera che, se pure non cadde nel silenzio totale della *Logica*, a sua volta non ebbe esiti e non ebbe storia” p.114 [Logica].

³⁸Risulta piuttosto gustosa l’ipotesi dell’Halsted: “Saccheri, astuto e prudente ebbe i suoi motivi per far uscire questo pargolo di tre anni, prodotto del suo genio, sotto il manto protettivo del conte [si riferisce alla dedica]. In seguito, divenuto professore [a Pavia], mutò situazione e residenza, e solo quattro anni più tardi il libro uscì a suo nome” (p.45 [Logica]). Ipotizza inoltre, il che fu una costante dei Gesuiti dopo il primo secolo di esistenza dell’Ordine, che la censura intera lo frenasse, imponendogli di mutare la forma o i contenuti, a causa “del timore e dei pericoli per la pubblicazione di idee che fossero in contrasto con le posizioni ufficiali della Chiesa Cattolica sulla filosofia e le scienze”. Tuttavia Saccheri esplicita le novità nella sua introduzione e inoltre si trovava a trattare un tema assai tecnico ed in cui la Chiesa non era mai intervenuta. Altre ipotesi curiose sono quelle di Linda Allegri che vede un parallelismo fra la *Logica* di Port Royal, celebre opera giansenista, che peraltro Saccheri non cita, e quella che per l’autore poteva essere la nuova “Logica dei Gesuiti”. In realtà i lettori, nelle intenzioni di Saccheri, erano degli studiosi; ci si prefiggeva di “dimostrare” con poche concessioni al “buon senso”. Marco Grondana suggerisce poi che fosse tipico dei Collegi lasciare pubblicare agli allievi alcune sezioni parziali delle lezioni dei maestri, in attesa della compilazione di opere complete, sobbarcandosi le spese di stampa; ecco forse la ragione dell’anonimato delle prime edizioni del testo. Vedi p.45-47 [Logica].

³⁹Solo da questa edizione si fa riferimento all’appartenenza all’Ordine da parte del dedicatario e non dell’autore però.

soddisfatto del Collegio locale, come esplicita nell'introduzione molto calorosa appellandosi ai propri studenti, non si espone ancora. Solo nel 1701 comparirà il suo nome e l'appartenenza alla Compagnia, mentre verrà meno la prefazione (*Lectori* ossia "al lettore") in cui chiariva il piano e sottolineava le novità. Non più edita in vita, questa opera sarà citata⁴⁰ anche nell'*Euclides*⁴¹; infatti seppure richiesta dai suoi allievi e probabilmente usata nei corsi, l'opera non sarà ristampata se non dopo la sua morte, nel 35.

5.1.4 La *Logica*

La forma del testo è di un trattato declinato a manuale, frutto delle sue stesse lezioni; dal punto di vista formale è poco brillante, risulta modulare e questo ne facilita la comprensione. Nell'*Analitica Prima*, che occupa più di metà del testo, si tratta della deduzione e della definizione dei termini (qualsiasi elemento di una proposizione eccetto la copula: *sincategorematici* con connettivi e quantificatori e *categorematici* con predicati unari e costanti), si discutono le relazioni fra predicati, ossia fra gli insiemi di oggetti che verificano quei predicati, ossia le estensioni di predicati: in particolare i rapporti fra insieme dato per complementazione ed uno definito direttamente, fra individui ed insiemi di più individui e poi le relazioni di indipendenza (nessuno incluso nell'altro), incompatibilità (disgiunzione), dipendenza *per inferenza reciprocamente* (coincidenza) e dipendenza *per inferenza non reciprocamente* (inclusione di uno nell'altro ma non viceversa ovvero inclusione stretta). Ad esempio la dipendenza *per inferenza* sussiste se un predicato A implica B ovvero se tutti gli elementi che verificano A verificano anche B, quindi, come insiemi, l'insieme degli elementi che verifica A è incluso nell'insieme degli elementi che verifica B. Seguono anche altre classificazioni epistemologiche dei termini a seconda che il denotato sia astratto o concreto e che l'ambito sia fisico, metafisico, logico, accenna poi ad un'ulteriore divisione fra termini del linguaggio (di prima intenzione) e quelli del metalinguaggio (di seconda intenzione); definisce infine la *supposizione* ovvero "come i termini occorrono" e sono usati ed intesi in una frase, ed anche altre tipologie di operazioni come passaggio ad un sottoinsieme con un aggettivo qualificativo. Questi sono temi sul crinale fra logica tradizionale e operazioni formalizzabili, ossia logica matematica. Nel capitolo I.3 se ne daranno poi le regole. Nel capitolo I.2 si definisce la nozione di proposizione come "una frase in cui si afferma, o nega, qualcosa", è composta da quattro parti: materia (ossia i termini che la compongono, con le reciproche relazioni), forma (copula "è" o "non è"), quantità (universale, particolare, indefinita, singolare), qualità (positiva o negativa). Seppure modulare questa scansione ricalca molto il modo scolastico.

In I.4, per la prima volta, adotta il metodo dimostrativo annunciato, ossia partendo da assiomi (da buon scolastico: principio di identità e terzo escluso⁴², non è presente la non contraddizione⁴³) e postulati⁴⁴ (in realtà ne introduce uno soltanto; questo non risulta esser un assioma perché è una richiesta non puramente logica: richiede la "varietà del mondo" per come dicono poeticamente Mangione e Pagli, ovvero che, in termini di insiemi, non esistano solo coincidenze o disgiunzioni cioè che la relazione di

⁴⁰Richiamata anche in uno scritto teologico la attribuisce ad "un mio conoscente, il quale nel Cap.XI della prima Parte, convince della loro fallacia tutti i modi illegittimi d'argomentare, dal supporli legittimi" citato da [Logica] p.50.

⁴¹"Questa infatti sembra essere primieramente la caratteristica quasi di ogni verità prima, che solo con una elegante redarguizione dalla proposizione stessa che la contraddice, assunta come vera, essa possa infine esser ricondotta a se stessa. E a questo proposito posso dichiarare di avere avuto successo, fin dalla giovinezza, per quel che riguarda l'indagine di alcune verità prime, come risulta dalla mia *Logica demonstrativa*" citato da p.50 [Logica].

⁴²Nell'*Euclides* andrà ben oltre una logica parmenidea che identifica essere fisico e possibilità logica ed anche oltre una logica binaria aristotelica; vinto lo "stato di abulia" (p.44 [Euclide]) in cui non si attribuisce verità né al postulato euclideo né alla sua negazione, in senso quasi dialettico, superando quasi il principio di non contraddizione, risalirà alla premessa generale delle due diramazioni opposte, ossia alla "geometria assoluta".

⁴³Dal capitolo I.4: "la medesima cosa non può insieme essere e non essere", "una cosa è o non è" citati da p.207 [Logica].

⁴⁴Che poi nella *via nobilior* del capitolo I.11 abbandonerà.

inclusione sia un ordine parziale⁴⁵) deduce alcuni teoremi di base (in particolare caratterizza alcune tipologie di proposizione⁴⁶, trova le leggi di De Morgan per la congiunzione, la simmetria e la proprietà involutoria della contraddizione).

Il capitolo I.5 tratta della negazione (a seconda della proposizione iniziale e della posizione, rispetto alla copula, in cui viene usata) e dell'equivalenza di proposizioni, elabora teoremi in modo costruttivo, definiti "regole". Nel capitolo I.6 viene esposto un tema cardine della prima parte del testo, ossia il meccanismo per cui da una premessa/antecedente si possa passare ad una conclusione/consequente: è questa l'inferenza fra proposizioni. Saccheri specifica poi che questo passaggio, a seconda dei contesti, non solo logici, possa non esser sempre certo. Vengono presentate regole tuttora adottate nella logica matematica come il passaggio da un universale ad un esistenziale, il teorema di deduzione, il suo inverso, e varie combinazioni dei risultati mediante l'uso dell'inversione contronominale e della negazione. Inoltre vengono inoltre fatti notare molti passaggi logici non leciti: è questa una premura costante lungo tutto il trattato. Elabora infine formule generali e concise da memorizzare che sintetizzino le conclusioni particolari cui si è giunti in modo analitico. Nel capitolo I.7 studia la possibilità delle inversioni, ossia quando una proposizione implica la sua inversa, costruita scambiando conseguente ed antecedente.

Dal capitolo I.8 inizia la trattazione della teoria del ragionamento, ovvero l'argomentazione in base a cui da una proposizione si inferisca un'altra proposizione; a questo livello non interessano i valori di verità delle parti ma i rapporti complessivi fra le proposizioni. Si richiama il concetto di sillogismo (una composizione di due premesse ed una conclusione) e se ne classificano modi e figure oltre ad esplicitare i casi in cui sia corretto (19 sui $64 = 4^3$ possibili, essendo 4 le tipologie di proposizione: universale affermativa/negativa, esistenziale affermativa/negativa rispettivamente A, E, I, O) riproponendo la nomenclatura medievale ed analizzando secondo i criteri di materia, figura, modo e forma. Nel capitolo seguente dimostra perché solo alcuni sillogismi siano validi, andando così, con teoremi quasi tutti negativi, a determinare, in modo generale, le leggi di inferenza valide. Nel capitolo I.10 conclude la derivazione dei risultati canonici circa il sillogismo facendo riferimento, come nel capitolo precedente, alla tipologia di figura, sono in tutto 8 teoremi raggruppati a coppie: il primo afferma la liceità di certi sillogismi per una figura, il secondo afferma che non ne esistono altri. Il capitolo 11 è alquanto originale⁴⁷, nel quadro piuttosto tradizionale, della prima sezione del testo. Il postulato del capitolo I.4, usato nelle proposizioni di I.9, viene eliminato usando la *Consequentia Mirabilis*, nella forma della "distinzione per casi"⁴⁸, e l'autoreferenza⁴⁹. Anche in questo capitolo i risultati sono di tipo negativo: si afferma che certi tipi di sillogismo non sono validi; compare inoltre, con grande merito, il "teorema di sostituzione" fondamentale nella logica odierna in grado di cattura il carattere formale/modulare della materia.

Conclusa la dovuta digressione sui sillogismi in I.12 si analizza l'effetto delle variazioni nell'uso/senso di un termine (*supposizione*) sulla proposizione; si elaborano solo "regole", essendo l'autore coscio di quanto questa sezione sia meno deduttiva trattando di proposizioni "temporali ed empiriche". Vengono poi trattate in modo sistematico le proposizioni semplici o *de inesse*; si analizzano brevemente le

⁴⁵Dal capitolo I.4 "si postula che non tutti i termini siano reciprocamente dipendenti per inferenza [coincidenti o inclusi gli uni negli altri] oppure dipendenti incompatibili [disgiunti], ma che esistano termini superiori e inferiori e anche termini tra loro indipendenti [inconfrontabili rispetto all'inclusione ossia con intersezione non nulla ma non inclusi gli uni negli altri]" citato da p.207-209 [Logica].

⁴⁶Le *contraddittorie* che dicono tanto da falsificare quanto assunto in partenza, le *contrarie* che dicono di più di quel che serve per falsificare l'assunto iniziale, le *subcontrarie* che dicono di meno, le *subalterne* che sono una *contrarie* di una *contraddittorie*.

⁴⁷"Un gioiello di logica ed inventiva" [Logica] p.39.

⁴⁸Infatti si riconduce a provare la forma più debole $((p \rightarrow q) \wedge (\neg p \rightarrow q)) \rightarrow q$ con q caso di p e p e q affermazioni riguardo ai sillogismi, variando poi q si riesce ad arrivare alla forma generale.

⁴⁹Ossia sillogismi che parlano di sillogismi e in cui si deduce la non validità della deduzione stessa (ovvero la premessa) e quindi per *Consequentia Mirabilis* la verità della conclusione. Si ragiona in tal senso su un secondo livello, puramente sintattico, quasi nel metalinguaggio, come dice Lolli (citato da p.109 [Logica]) risulta evidente "l'aspirazione alla autosufficienza o autofondazione della logica e della matematica".

già introdotte in precedenza proposizioni ipotetiche e modali. Nell'ultimo capitolo della prima parte introduce, in modo analogo a quanto fatto ai nostri tempi, la logica con identità: compaiono gli assiomi dell'identità e la legge transitiva⁵⁰ da cui deduce alcune conclusioni elementari.

Trattate le forme, nella *Analitica Prima*, dalla seconda parte si inizia ad entrare nei particolari del contenuto della scienza⁵¹, ossia nell'*Analitica Seconda*; nel primo capitolo di questa sezione in modo discorsivo si definiscono concetti usati in seguito come conoscenza⁵², certezza, evidenza, premesse e conclusioni. Nel secondo capitolo si chiarisce che, combinate, le due *Analitiche* permettono di pervenire ad una conoscenza scientifica di un tema a partire da principi assunti come veri, e che tuttavia vanno indagati: è questo appunto l'argomento dell'*Analitica Seconda*, che si occupa dei contenuti delle premesse, contenuti che vagliati permettono, mediante l'*Analitica Prima*, di giungere in modo automatico a conclusioni vere/certe. Viene inoltre esplicitato che si può esaminare un tema o riconducendolo ai principi (via analitica) o traendone conclusioni (via sintetica). La prima è una via relativamente più sicura ed è stata usata nella prima sezione del libro, la seconda è la strada della ricerca, e necessita anche di ispirazione.

Nel capitolo terzo il discorso si stringe attorno al cardine della trattazione, comune anche all'*Euclides*, ovvero il concetto di definizione⁵³: definisce *i principi* come proposizioni prime (**assiomi, postulati, ipotesi**)⁵⁴, che non necessitano dimostrazione, oppure come **definizioni**⁵⁵. Il sillogismo, caso esemplare, ha una struttura tripartita: soggetto e predicato (definizioni) ed il procedimento (sorretto da assiomi, oppure da una caratteristica generale dell'oggetto, ossia un postulato, o, infine, da un ipotesi locale) at-

⁵⁰Dal capitolo I 14 "cose uguali a una terza cosa, sono uguali fra loro" citato da p.445 [Logica].

⁵¹La definisce come una "qualunque conoscenza certa e evidente di una qualsiasi verità, contingente o necessaria" sia in ambito fisico che psicologico o logico; più oltre come la "conoscenza certa e evidente di un oggetto tramite la causa [le ragioni]" ad esempio partendo da assunzioni in qualità di premesse; distingue inoltre due tipi di vie conoscitive dalla causa all'effetto, o "a priori", e dall'effetto alla causa, o "a posteriori".

⁵²Riprendendo da Aristotele: da una parte "sillogismo che fa conoscere", dall'altra "un sillogismo che parte da premesse vere, prime, immediate, più note della conclusione e che sono anteriori e causa di essa".

⁵³In questa sezione gli esempi diventano più spesso geometrici.

⁵⁴In modo piuttosto simile alle convenzioni matematiche odierne ed anche ai modi di Euclide: per *assiomi* il Saccheri intende verità logiche, proposizioni universali; per *postulati* delle proprietà sempre vere ma limitatamente ad un contesto e ad un particolare oggetto di analisi (in un certo senso implicite nella stessa nozione astratta, "essenza", dell'oggetto); per *assunzioni* o *ipotesi* delle richieste occasionali o "accidentali", che si impongono a seconda del risultato cui si tende (infatti in matematica vengono specificate ogni volta le premesse di un teorema), nel teorema 4 capitolo II.8 chiarisce infatti che "l'ipotesi non è un principio assolutamente necessario". In questo senso l'assioma è trasversale alle scienze, mentre postulati e definizioni caratterizzano il particolare tema analizzato, circoscritto ulteriormente dalle ipotesi.

⁵⁵In breve: partendo dalle definizioni *nominali*/verbali, aggiungendo una richiesta di esistenza, si perviene alle definizioni *reali* che effettivamente definiscono un oggetto, che si conosceva già precedentemente; queste si dividono ulteriormente in *essenziali* (se esplicitano l'essenza dell'oggetto e si adattano a tutti e soli gli oggetti che si definiscono) e *descrittive* (che specificano ulteriormente qualcosa non subito implicito nella definizione primaria). In particolare riguardo all'uso di definizioni linguistiche chiarisce che seppur libere nell'uso devono sottostare a vincoli di coerenza del discorso. Lo spazio di questa, relativa/limitata, libertà creativa sarà individuato da Toth come l'ambiente matematico in cui l'autore, sceglie cosa porvi, cosa rendere esistente ed a cosa negare l'esistenza, in questo senso il "NO", delle geometrie non euclidee rappresenta un superamento di una prospettiva univoca, e permette in qualità di antitesi, l'astrazione che porterà alla geometria assoluta e quindi ad un modo di vedere e fare la matematica effettivamente libero. Non seguendo quello che la pura logica poteva suggerire, la libertà di Saccheri, che pure come autore si cela, nell'anonimato o negli pseudonimi, fu proprio nel negare alle geometrie non euclidee l'esistenza, commettendo così il maggiore atto di libertà: l'errore, il peccato. La volontà dell'uomo era stata piegata dalla necessità della ragione, ragione tanto forte in Saccheri da condurlo sulla via corretta. Finiva così una monarchia, di certo un dispotismo illuminato, della ragione: "ognuno è ormai libero di comporre, invece di varie variazioni su un unico tema, la sua propria geometria" p.45 [Euclide]. In questo senso la distinzione fra semplice definizione nominale e definizione reale in cui si predica anche l'esistenza fu fondamentale, fu un modo di tendere alla fisica; a corollario di questa maturità/sensibilità vi fu anche l'attenzione alla compatibilità delle assunzioni; perseguì la via negativa, opposta al suo volere come all'opera di Euclide, e si fermò sbigottito ma non vinto, fu anche in questo caso la volontà, inconscia, a farlo desistere e a non rivendicare, alla luce dei risultati, una forma di esistenza, per il tempo solo ideale, per quella nuova geometria.

traverso cui si può predicare del soggetto una certa proprietà. Nel capitolo II.4 arriva ad una conclusione piuttosto sorprendente per la forma di esposizione canonica della matematica ma del tutto familiare alla ricerca e all'euristica⁵⁶, ossia che “una definizione essenziale è un punto di arrivo che segue una lunga serie di dimostrazioni”⁵⁷(corollario teorema 1), mentre dall'altra “qualunque cosa si affermi su un soggetto, si deve provare a partire dalla definizione stabilita in partenza”(teorema 2); in tal senso prospetta una doppia direzione di ricerca: una volta a stabilire le premesse di un sistema, appunto la via analitica⁵⁸, l'altra concentrata sulle conclusioni, la via sintetica. Nei capitoli II.5 e II.6 si precisano ulteriormente i rapporti fra definizioni, assiomi, postulati ed ipotesi. Nel capitolo II.7 l'autore analizza la tecnica di “divisione degli enti in analisi” che, traslato in linguaggio insiemistico, corrisponde, salvo l'aggiunta della richiesta di non intersecarsi, al concetto di partizione.

Con la parte terza ci si avvia alla conclusione dell'opera; infatti lo sforzo nell'*Analitica* ha portato all'assiomatizzazione, almeno parziale, della logica sillogistica classica; nella terza sezione si tratta dunque della *Dialettica*, ossia il ragionamento probabile, assai utile poiché “tutta la filosofia appare una ininterrotta dialettica”. Nel primo capitolo ripercorre le definizioni di Aristotele e di Porfirio riguardo alla materia ed introduce il sillogismo dialettico che nel secondo capitolo è affiancato all'induzione; chiarisce infine i rapporti fra conclusioni/premesse e certezza/probabilità. Nella quarta e ultima sezione tratta la *Sofistica*; qui usa il termine *redargutio* per quella che poi denominerà *via nobilior*, ossia il sillogismo che permette di dimostrare la contraddittorietà delle premesse assunte; ripercorre ancora i contenuti di Aristotele, come del resto risulta dal linguaggio, definisce e classifica controversie, sofismi, paralogismi, fallacie⁵⁹; ammette che una quantità infinita di esempi di questo erroneo uso della ragione si riscontra nella teologia e nella filosofia. Come paradigma, discorre dell'infinito in Zenone.

I principali meriti dell'analisi compiuta sono l'aver delimitato/sondato il metodo dimostrativo (es. *via nobilior*); a questo sforzo, corollario di un tentativo di assiomatizzazione della logica (ripreso solo a partire dalle tensioni interne alla matematica nella ricerca di un fondamento logico durante il XIX secolo), sottostà una disamina minuziosa del senso delle definizioni (di grande valore epistemologico proprio alla luce delle riflessioni collaterali, alle ricerche sui fondamenti). Dalla stessa scrittura di questa opera si percepisce quanto l'autore stesso fosse diventato consapevole di problemi sottili e non percepiti dai contemporanei. Questa sua esperienza è propedeutica alla sfida agli *Elementi* perché nell'opera di Euclide si parte dalle premesse e la logica risulta implicita eppure sostanziale: serviva un sguardo in grado di scrutare nel profondo! In questo senso Saccheri, pur ragionando in astratto, sviluppa già una predisposizione per una critica dei fondamenti che lo porterà al vaglio delle premesse di Euclide nella loro coerenza interna. Purtroppo per Saccheri⁶⁰ la logica del tempo si limitava alla teoria del sillogismo

⁵⁶L'esposizione della matematica compiuta solitamente risulta a posteriori ossia da premesse “meccanicamente” si deducono delle conclusioni; tuttavia nella costruzione, nel farsi, gli stessi principi riflettono e portano il segno dei primi teoremi da cui sono stati generati nella mente del matematico e che tuttavia nel libro di testo e nell'approccio deduttivo seguono. Costruendo una teoria spesso si parte dai primi risultati, e solo successivamente si pongono le fondamenta per comprendere appieno i passaggi logici o definire con precisione gli oggetti usati.

⁵⁷La scelta dei punti di partenza richiede di avere una qualche esperienza ed un'idea della struttura d'insieme. Sebbene non tutti i sistemi di assiomi siano egualmente “naturali” o intuitivi, Saccheri stesso non discriminava fra principi ritenuti semplici e naturali ed altri “artificiosi”, in questo si rivela molto aperto ad un approccio puramente matematico e deduttivo, in contrasto ad esempio con le pretese di Pascal e Cartesio.

⁵⁸“In ogni conoscenza scientifica, si deve pervenire ad una informazione sul soggetto che non richieda dimostrazioni” (corollario teorema 6) ulteriormente precisato nel teorema 1 di II 5 “in ogni conoscenza scientifica si deve arrivare [con un moto contrario alla deduzione] ad una proposizione prima e immediata che non richieda una prova”.

⁵⁹Spesso gli errori in matematica nascono da definizioni allusive, poco chiare, che partecipano in modo vago dell'intuizione piuttosto che da errori nei ragionamenti. Saccheri stesso userà quanto esposto nella *Logica* nella sua successiva opera di geometria come ancora di salvezza; ammonisce dall'uso delle definizioni complesse, diffida poi della “doppia definizione”: questa avviene quando “assunta una definizione nominale, non si lascia tuttavia cadere ogni altro concetto relativo alla cosa definita”, ossia si rimane vinti dalla persuasione e dal pregiudizio oltre la pura e formale definizione.

⁶⁰Fosse stato usato il suo talento analitico per altri e più sostanziali problemi, quanto vantaggio! Eppure è anche sua la responsabilità di aver fatto spiaggiare l'aristotelismo in campo logico avviando una metodologia matematica. Pur restando

dell'*Organon*, ovvero perché i sillogismi validi siano solo alcuni, cui Saccheri diede ragioni mediante dimostrazioni. Eliminerà poi anche il postulato, individuato in modo autonomo giacché non presente nella tradizione scolastica, di cui aveva avuto bisogno⁶¹ per procedere dal capitolo I.10. Lo strumento usato sarà la *Consequentia Mirabilis*: $(\neg p \rightarrow p) \rightarrow p$ ossia “se dalla negazione di una proposizione p si deduce p , allora p è vera”; mediante tautologie si può pervenire ad altre due forme inferenziali famose: l'*assurdo* $(\neg p \rightarrow (p \wedge \neg p)) \rightarrow p$, tipico ragionamento matematico, e la *distinzione per casi* $((p \rightarrow p) \wedge (\neg p \rightarrow p)) \rightarrow p$, usata sovente in filosofia. Cardano, nella proposizione 201 del libro V del *De Proportionibus* (1570), si vantò di esser stato il primo matematico ad usare questo ragionamento diretto che non è una riduzione ad assurdo, seppure logicamente equivalente ad esso. Clavio nel suo *Euclide*, nello scolio alla proposizione 12 dell'IX libro fa notare, rimproverando Cardano della sua vanagloria ed insipienza, che già Euclide aveva fatto uso di questo metodo. Ricostruendo poi il ragionamento di Teodosio nelle *Sferiche* individua anche nella proposizione 12 del libro I la presenza di questa tecnica. Saccheri cita esplicitamente questi passi⁶² come il richiamo di Clavio all'onestà intellettuale ed espone il proposito: “assumerò le contraddittorie delle proposizioni da dimostrare, e a partire da esse, dedurrò esplicitamente e in modo diretto quanto proposto”⁶³.

Fu con i Gesuiti⁶⁴, in ambito teologico, che il metodo di ragionamento prese il nome di *Consequentia Mirabilis*⁶⁵: nel 1655 Ignatius Der-Kennis (1598 - 1658) di Anversa citò i predecessori cui faceva riferimento anche il Saccheri; ricompare il termine nel 1656 in Antonio Pérez (1599 - 1649) ed appare come già consolidato nei polacchi Adam Krasnodebski (1676) e Thomas Mlodzianowski (1682); tuttavia cadde dimenticato e anche Saccheri non fece uso di tale denominazione. In tal senso Saccheri risulta poco lineare nell'uso di un lessico che doveva esser preciso e il procedimento di I.11 non viene denominato, salvo poi nel proseguo utilizzare il termine *redargutio* (confutazione) come sinonimo del greco $\epsilon\lambda\epsilon\gamma\chi\omicron\varsigma$; dalle opere polemiche dal 29 - 30, in poi prenderà unicamente un'accezione costruttiva⁶⁶: sarà la forma di ragionamento che userà con fierezza nello studio delle “verità prime” nell'opera geometrica e che corrisponde alla *Consequentia Mirabilis*.

Il collegamento fra le due opere è naturale e voluto dallo stesso autore, come è suo intento esser letto nel solco della tradizione della logica classica, come classica è la matematica citata in qualità di esempio. In questo suo rifarsi all'antico, Saccheri, come gran parte dei Gesuiti, non fu per questo antiquato, avulso dal proprio ambiente o estraneo alle pulsioni dell'epoca, sebbene paia sfuggire al suo secolo, così legato al passato nei modi e così contemporaneo nei temi. Pur se inconsapevolmente, almeno così si crede, riuscì ad attrarre l'attenzione su ambiti tanto aperti e fluidi, tuttora materia di studio⁶⁷, tanto che ancora oggi

nell'ambiente retorico (non formale), filosofico ed epistemologico pose le basi per un nuovo metodo.

⁶¹In modo analogo a come Euclide evitò di usare il V postulato fino ad I 28, attestando di fatto l'esistenza, anche in ambito greco, di una proto-geometria non euclidea.

⁶²Il gesuita André Tacquet in *Elementa Geometriae Planae ac Solidae quibus accedunt selecta ex Archimede Theoremata* (1651) riposta che a Lovanio, in una disputa su questioni matematiche, un suo allievo ebbe come tesi *Ex falsis posse verum directe elici novis exemplis geometricis confirmabimus* in cui si analizzava questo metodo di dimostrazione; Tacquet inviò a Christiaan Huygens una copia dello scritto da cui ne nacque una discussione epistolare fino alla morte di Tacquet ma che non portò alcun risultato. Questi, nell'edizione del 54 del suo trattato *Elementa Geometriae Planae ac Solidae quibus accedunt selecta ex Archimede Theoremata* (1651), inseriva come appendice *Qua demonstratur ex falso posse directe deduci verum* ove si usavano ancora gli esempi ed il contesto della geometria. Solo con Arnold Geulincx (1624-1669), filosofo di Lovanio, il tema sarà trattato dal punto di vista puramente logico spostando l'interesse, in un primo momento, sulla distinzione dei casi, denominando tale metodo “dimostrazione negativa-diretta”. Saccheri stesso, pur non citandolo, sarà critico verso Tacquet, scettico rispetto alla definizione di grandezze proporzionali V 5 degli *Elementi*, tema ripreso nella parte finale dell'*Euclides*.

⁶³Citato da capitolo I 11.

⁶⁴A riscoprire il peso dei Gesuiti in tale ambito fu il logico Jan Łukasiewicz (1878 - 1956) che denominò il procedimento “legge di Clavius”.

⁶⁵Solo con i coniugi Kneale nel loro *The development of logic* (1962) si avrà un recupero di tale termine.

⁶⁶Era infatti stato usato parimenti con il senso di “confutare”.

⁶⁷Mentre la logica matematica è da più di un secolo un campo affermato della matematica, il campo delle definizioni

è difficile chiarirne i meriti ed apprezzarne appieno il messaggio. Saccheri in fondo era un logico ed un matematico nel senso moderno, ossia uno scandagliatore dei fondamenti (quasi un meta-matematico, un epistemologo), capace di riflettere sul senso e la struttura della matematica per come anche elaborata da altri; non era un ricercatore di temi o fatti di avanguardia, resta però fra i più moderni del suo tempo proprio per la sua spiccata coscienza critica ed il suo atteggiamento tendente alla filosofia e alla didattica.

5.1.5 Quale geometria? logica ed esperienza nelle geometrie non euclidee

La fisica [si dovrebbe ridurre] agli esperimenti ed alla geometria, che è la migliore di tutte le logiche e di tutte le fisiche.

d'Alembert voce *Collegi* dell'*Encyclopédie*
citato da p.302 [Enciclopedia].

Veniamo ora alla sua opera maggiore: la difesa di Euclide. Il suo contributo fu innovativo, ed inclusivo, nella tradizione delle deviazioni e delle ipotesi non euclidee: per primo considerò a pari livello tutte le possibili ipotesi sugli angoli (ovvero che la somma degli angoli di un triangolo ecceda, eguagli o sia minore di due retti) traendone le dovute conseguenze.



Figura 5.2: Quadrilatero di Saccheri.

La partita si gioca su due piani: da una parte quello ontologico/fisico, ossia di quale sia l'assioma **vero** fra il V e negazione del V; dall'altra quello logico infatti nell'ottica di sistema, entrambe le geometrie, euclidea e non, hanno la medesima forza logica, ossia l'inconsistenza di una porta all'inconsistenza dell'altra. Entrambi i sistemi hanno in comune un *corpus* di proposizioni già presente in Euclide (fino alla proposizione 28 del primo libro), forse retaggio di un certo scetticismo greco verso tale postulato, e che forma un prologo della geometria assoluta, del tutto indipendente sia dal V che dalla sua negazione: i due sistemi convivono e partecipano del medesimo valore⁶⁸. Oltre ad elaborare effettivamente teoremi non euclidei Saccheri dà il senso logico (cui Lobačevskij aggiungerà la prospettiva fisico-astronomica) ad rimane piuttosto incolto.

⁶⁸In tale direzione Toth, p.13 [Euclide], evidenzia un salto piuttosto forte: si passa dal *o* esclusivo (*aut*), la contrapposizione fra euclideo e non, all'*o* inclusivo (*vel*), ove le due diramazioni sono egualmente lecite, coerenti e possibili, fino alla congiunzione (*et*), della geometria assoluta, prologo per entrambe. In fondo andando oltre il principio di non contraddizione, la stessa sistematica ne ricaverà una capacità inclusiva che fa della libertà e dell'immaginazione l'unico organo matematico, coadiuvato, solo a posteriori, dalla logica e dall'arte della dimostrazione.

uno sforzo che solo nei secoli successivi sarà compreso⁶⁹. “L’uso [dei sinonimi come teoria, geometria, linguaggio, spazio, universo, cosmo euclideo o non] può esser motivato da ragioni extra-geometriche, di tipo didattico o epistemologico”⁷⁰; tuttavia “la proposizione del linguaggio-oggetto, la teoria, il linguaggio, dispongono di una priorità ontologica. La loro euclidicità o non-euclidicità è oggetto di cognizione e può esser constatata solo a posteriori, dopo che esse siano state date e percepite. Infatti indipendentemente dal fatto che ciò di cui esse parlano esista o non esista: il testo esiste”⁷¹.

Veniamo ora al risultato centrale: il teorema di Saccheri. Il teorema di Saccheri presente nelle proposizioni V, VI, VII corrisponde ad una generalizzazione (passaggio da particolare/esistenziale (\exists) ad universale (\forall)), lecita in quanto, quando in geometria si parla di un ente in modo generico lo si intende come una qualsiasi istanza, rappresentante di un insieme di oggetti con tutte (anche se non sole⁷²) quelle proprietà; di fatto, quindi, quando si assume di prendere un triangolo, per poter predicare, come garantito dai teoremi, conseguenze generali, in realtà si sta parlando di ciascun/ogni ente, di tutti gli enti, della classe con la medesima proprietà di “esser triangolo”. Nel caso particolare di Saccheri la si applica in 3 varianti rispettivamente dette **ipotesi⁷³ dell’angolo retto, acuto e ottuso⁷⁴**: “se in un dato triangolo la somma degli angoli è uguale/minore/maggiore a due angoli retti allora in tutti i triangoli la somma degli angoli è uguale/minore/maggiore a due angoli retti”. In definitiva si riconduce a risolvere il problema avendo reso le proposizioni “la somma degli angoli del triangolo sia uguale a/diversa da due angoli retti” universali, ossia essendo passato dal singolo triangolo all’insieme di tutti i triangoli; per scoprire quale proprietà valga per ogni triangolo sarà sufficiente affacciarsi a verificare la proprietà analizzandone uno soltanto infatti non si dà che vi siano (esistano) triangoli di un tipo e altri di un altro: i due domini sono assoluti e si escludono. Così, anche nel caso della negazione euclidea, o tutti i triangoli hanno somma degli angoli maggiore di due retti o tutti minore e sarà quindi sufficiente verificare la premessa esistenziale, su un triangolo particolare, per, tramite il teorema di Saccheri, inferire l’universalità della proprietà. Il primo passo dell’autore è dunque puramente logico. La proposizione I

⁶⁹Bernhard Riemann (1826 - 1866), allievo di Gauss, includerà in uno disegno ormai del tutto matematico, le tensioni lungamente accumulate sul piano teorico nei diversi campi: nella sua tesi per l’abilitazione all’insegnamento del 1854, *Sulle ipotesi che stanno alla base della geometria*, introdusse concetti fondamentali per la geometria differenziale come quello di curvatura e di varietà. A Riemann si deve anche l’aver, per primo, sviluppato l’“ipotesi dell’angolo ottuso” infatti in questo modello, che non è altro che la geometria della sfera, è necessario venir meno anche ad un altro postulato euclideo, il secondo, ovvero quello di poter prolungare all’infinito una retta data: in questa geometria si hanno solo “rette” di lunghezza finita. La geometria sferica, praticata da millenni in campo astronomico (si pensi a Tolomeo), non era però mai stata assiomatizzata o considerata alla pari della controparte planare: si cominciò ora a studiare in modo autonomo le caratteristiche del moto su una superficie sferica, non più pensata come immersa in uno spazio euclideo; le rette diventarono geodetiche sulla superficie. I risultati di Riemann confluiti nella geometria differenziale saranno, integrati con il calcolo assoluto di Ricci-Curbastro e Levi-Civita, gli strumenti usati da Einstein nella relatività generale per rispondere, sul piano ontologico/fisico al quesito “qual è la nostra geometria?”. L’altro piano, quello linguistico/logico: “ha senso, *ex hypothesi*/come costruito matematico, la geometria non euclidea?” è quello qui discusso perché proprio del Saccheri. Quando Galileo pretese per uno strumento formale utile al calcolo, il sistema copernicano, il riconoscimento della realtà, non fece altro che tentare il passaggio dal secondo al primo.

⁷⁰[Euclide] p.22.

⁷¹[Euclide] p.22-23.

⁷²Sebbene quando si voglia parlare dell’insieme tutto sia necessario far appello unicamente a quelle caratteristiche; una figura geometrica non è il disegno bensì un oggetto con certe proprietà e solo su di esse si deve fare affidamento nel ragionamento matematico: si può parlare di un triangolo colorato (o di tre mele) ma il colore (o natura dell’oggetto) non deve essere contemplato nei ragionamenti matematici; si deve analizzare solo la forma (o la quantità), si deve filtrare, astrarre da alcune nozioni. Questo però non preclude modalità di analisi matematica, molto più sottili, e via via più profonde, di caratteristiche “qualitative”.

⁷³Si noti che si tratta di ipotesi; per ora possono esser assunte per vere ma non sono prese come premesse, vere in quanto tali. Al contrario sono valide le implicazioni che portano all’affermazione universale.

⁷⁴a queste corrispondono rispettivamente, secondo la classificazione di Felix Klein (1849 - 1925), la geometria euclidea/parabolica con curvatura $K = 0$, la geometria iperbolica con curvatura $K = -1$ e la geometria sferica/ellittica con curvatura $K = +1$.

32 di Euclide proverebbe la verità di una delle premesse in gioco, ossia che la somma degli angoli di un triangolo sia esattamente due retti; in questo caso invece questa conclusione, dimostrata secondo l'ordine degli *Elementi*, la si vuole prendere come premessa; infatti in un sistema assiomatico risulta arbitraria la scelta⁷⁵ degli assiomi: in alcune teorie alcuni fatti possono esser teoremi in altre assunzioni.

Saccheri arriva a provare (proposizione XIV) che l'ipotesi dell'angolo ottuso è incoerente con gli assiomi della geometria assoluta, quella di Bolyai ove valgono solo i primi quattro di Euclide; infatti, pur se lecita di per sé, è in contraddizione con una proprietà tipica della retta nell'universo euclideo e quello non euclideo dell'angolo acuto, ossia della possibilità di prolungamento all'infinito (postulato II di Euclide): le rette in questa geometria, che sarà quella della sfera, sono curve limitate. Saccheri si è ricondotto così ad una diade: ipotesi euclidea (somma angoli = 2 retti) contro ipotesi non euclidea (somma angoli \neq 2 retti) dell'angolo acuto (somma angoli $<$ 2 retti). Sono così delineati due costrutti (teorie) l'uno euclideo e l'altro non euclideo, perfettamente simmetrici, uno riflesso speculare dell'altro, con la sola differenza della presenza del V e questo “a prescindere dalla verità, falsità, o indecidibilità”⁷⁶ di questi postulati opposti.

Si conclude così la disamina puramente logica: euclideo e non euclideo passano da essere caratteristiche del discorso/metalinguaggio della teoria, la geometria, al linguaggio oggetto, ossia ai singoli enti/oggetti del discorso in qualità di predicati del singolo triangolo. È, come dicono Toth e Cattanei, il momento del Teorema di Saccheri in versione ontologica: “se un determinato ente è euclideo, tutto l'essere è euclideo”⁷⁷. Lo sforzo di Saccheri è infatti equamente ripartito fra tutti gli oggetti a prescindere dal fatto che essi esistano purché, per loro coerenza, possano esistere. Il non essere è lecito, pur non essendoci, è studiabile, pur se non sensibile; seguendo implicitamente la tradizione si arriva a mostrare che la geometria euclidea è (nel nostro mondo), quella non-euclidea, dell'angolo acuto, pur se possibile, *non è* e quella dell'angolo ottuso *non può (mai) essere*, in quanto contraddittoria. Da un punto di vista superiore, dunque, le due vie sono parallele ed il Teorema di Saccheri vale indipendentemente da quale premessa esistenziale sia vera: “le caratteristiche e i comportamenti di queste totalità si possono descrivere con esattezza, costituiscono un oggetto di sapere attualmente esistente, dunque una geometria”⁷⁸; sono perfettamente leciti nella matematica! Con arguzia Toth osserva che “ogni geometria è una cosmologia”, ossia tende alla fisica, e che la fisica si riconduce alla geometria, come si proverà con la relatività generale, in cui vale “una ed una sola legge fondamentale per tutte le sue figure”⁷⁹; “obbedisca l'universo di tutti i triangoli all'ortodossia euclidea o all'eterodossia non-euclidea, o sia votato a una assoluta miscredenza, rispetto alla somma degli angoli esso non potrà essere (in forza del teorema assolutamente vero del Padre Saccheri) altro che cattolico *Καθολυ* (universale)”⁸⁰.

Un fatto assai caratteristico è l'assenza di una proprietà fondamentale euclidea: le relazioni di simi-

⁷⁵ “L'essenza del soggetto come essenza umana è la libertà” ed ancora “la geometria non-euclidea ha il proprio fondamento metafisico e la propria realizzazione umana nell'esercizio della libertà autocosciente del soggetto” da p.45 [Euclide].

⁷⁶ [Euclide] p.21.

⁷⁷ Da p.26 [Euclide], ove si introduce una digressione nel sapore di Parmenide: se si trovasse che la geometria “vera” è quella euclidea, ossia che la premessa esistenziale (l'esistenza di un triangolo euclideo) è vera, allora tutti i triangoli sarebbero euclidei ossia non esisterebbe alcun triangolo non euclideo, tuttavia, anche se non esistente nei fatti, l'universo non euclideo, pur esiliato dal mondo, in quanto sensato rimarrebbe come *geometria del non essere*; in questo senso il *non* è sia negazione della tradizione matematica sia espulsione, secondo i geometri-fisici, dal mondo reale e dunque negazione dell'essere. Tuttavia la risoluzione del problema non è puramente teorica proprio perché sarebbe necessario ricercare la premessa esistenziale del Teorema di Saccheri: “il risultato della conoscenza di un non-essere non-euclideo è una scienza altrettanto positiva di quella della geometria di Euclide: in quanto teorie, entrambe dispongono di uno ed uno stesso statuto ontico, quello dell'essere: dalla cognizione delle due opposte teorie, dalla lettura dei rispettivi testi che le descrivono è impossibile concludere quale di esse descriva l'essere e quale il non-essere” (p.27 [Euclide]), bisogna uscire dal testo, ricercare nel mondo.

⁷⁸ p.30 [Euclide].

⁷⁹ p.30 [Euclide].

⁸⁰ p.30-31 [Euclide].

litudine fra i triangoli non valgono nell'universo non euclideo ottenuto negando il V postulato. Figure rettilinee piane sono simili se hanno lati omologhi in un rapporto fisso/costante e angoli omologhi eguali ossia hanno la medesima forma ma diversa grandezza⁸¹ (di fatto le figure sono ottenute le une dalle altre attraverso un'operazione detta di similitudine). Tuttavia, come noteranno Gauss e Lobačevskij in misurazioni (triangolazioni) della terra e delle stelle, variando in modo coerente la lunghezza dei lati omologhi gli angoli non rimangono eguali ma variano: non esiste nell'universo non euclideo (nell'ipotesi dell'angolo acuto) una trasformazione detta similitudine che conservi gli angoli, la forma, ovvero due triangoli con lati omologhi/proporzionali nell'universo non euclideo non hanno necessariamente angoli omologhi congruenti e viceversa.

Vi è in Euclide una partizione in classi delle coppie di rette complanari differente da quella di Saccheri: negli *Elementi*, riformulando il V postulato, “tutte le coppie di rette non coortogonali⁸² sono incidenti”; insieme ad I XVII, abbiamo una divisione dicotomica di tutte le rette del piano in due tipologie complementari: rette *incidenti e non coortogonali* e *non incidenti e coortogonali* (e che saranno parallele). Ogni coppia di retta del piano appartiene dunque ad uno e un solo dei due insiemi (una scelta esclusiva). Saccheri al contrario suppone, e sembra intenzionato a trovare (seppure il suo fine sia proprio il contrario), che “esistono coppie di rette non coortogonali che sono non incidenti” pervenendo ad una tripartizione dello spazio in coppie di rette *incidenti e non coortogonali*, *non incidenti e coortogonali* e, come nuova classe, *non incidenti e non coortogonali*. In particolare queste ultime, per le proposizioni XXIII, XXVIII, XXIX dell'*Euclides*, sono rette “parallele non-euclidee”, ossia coppie di rette convergenti, asintoticamente, all'infinito in una direzione e divergenti nell'altra direzione. Le proposizioni XXVII, XXIX, XXXII sono equivalenti ad una caratterizzazione, partizione quasi dinamica elegantissima: “la retta parallela a una retta data divide in tre classi il fascio di tutte le rette che passano per un punto che non giace sulla retta”. Le tre classi sono: l'insieme infinito di tutte le rette *non incidenti e coortogonali*, l'insieme infinito di tutte le rette *incidenti e non coortogonali* ed infine l'unica retta parallela, ovvero *non incidente e non coortogonale*, alla retta data.

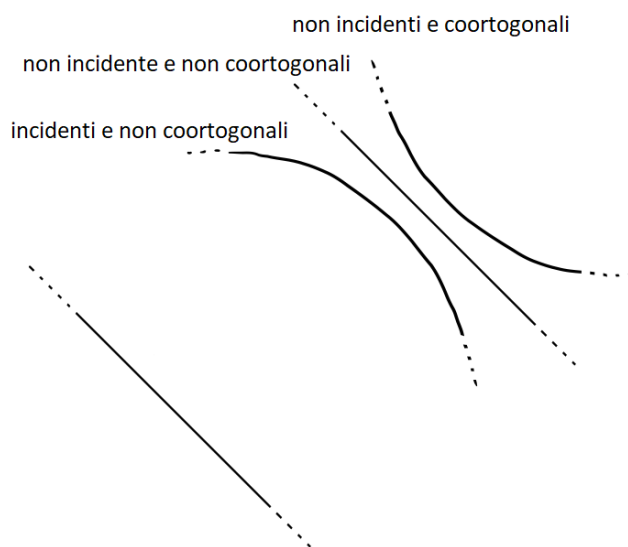


Figura 5.3: Classificazione di Saccheri delle rette del piano.

“I semplici assiomi della geometria assoluta (primi quattro di Euclide) non sono solo necessari, ma anche sufficienti, per caratterizzare geometricamente in modo pieno un oggetto geometrico come

⁸¹Nell'universo euclideo non si compiono misure o calcoli, la geometria è sintetica, dunque quando si parla di triangolo importa la forma (ossia che sia un triangolo) non quanto sia “grande”.

⁸²Due rette sono coortogonali se formano angoli retti con una secante comune.

la linea retta”⁸³; la retta è quindi un concetto proprio della geometria assoluta e descrivibile in senso pienamente topologico ed indipendente dalla metrica (grandezza e misura), ossia è un concetto più di base/elementare/primitivo. Le proprietà euclidee, o non, della retta stanno nel transfinito; in particolare una retta è euclidea se possiede un punto all’infinito, non euclidea se ne possiede due⁸⁴: questi oggetti non sono comprensibili e distinguibili se analizzati in senso diretto e locale⁸⁵. Rette parallele euclidee hanno all’infinito un solo punto coincidente mentre le rette parallele non euclidee da una parte convergono (verso uno stesso punto all’infinito, l’angolo fra esse è nullo ossia si osculano) e dall’altra divergono (tendono a diversi punti all’infinito).

Si ha così un fascio di infinite rette parallele che si diramano da una stessa retta, formando con essa all’infinito un angolo nullo, qui (proposizione XXXIII) tuttavia Saccheri d’un tratto si ferma infatti, poiché trova che una retta in “*duas lineas rectas diffindatur*”, fa tacere la “*inimica hypothesis*” (angolo acuto) con un appello all’autorità, al pregiudizio: che una retta si dirami in molte “*repugnatur naturae lineae rectae*”⁸⁶. Eppure il Nostro era sempre stato attento al senso delle definizioni, al non attribuire ad un oggetto nulla di più di quanto prescritto; è piuttosto improbabile poi che non si fosse accorto⁸⁷ di quanto la sua argomentazione non fosse probante avendo semplicemente interrotto una catena di ragionamenti, i cui effetti, pur se piuttosto controintuitivi, erano del tutto leciti e sarebbero potuti proseguire. All’improvviso tutto quanto dedotto gli parve assurdo sebbene da un punto di vista logico fosse stato concatenato/derivato in modo ineccepibile.

“Sul *pulcherrimum corpus* degli *Elementi* il postulato delle parallele non è un *naevus*, ed Euclide non aveva bisogno di esserne liberato. Un evidente *naevus* macchia invece l’*Euclides ab omni naevo vinidcatus*”⁸⁸: questo ci fa apprezzare ancora maggiormente il genio greco, il vero “errore”, soprattutto teorico/speculativo⁸⁹, è la proposizione XXIII con la sua argomentazione confusa che mescola intuizione e rigore e che blocca lo scorrevole e spedito fluire/incedere dell’immaginazione scandito/controllato dalla ragione.

Il triangolo assoluto, il soggetto del Teorema di Saccheri in cui somma degli angoli non è né uguale né diversa da due retti rimane prima ancora della crasi fra euclideo o non-euclideo, resta nel dominio della geometria assoluta o “la scienza assolutamente vera dello spazio” per come la definisce János Bolyai. Il fine di Saccheri era però ancora non concluso essendo quello di provare che il triangolo assoluto avesse somma degli angoli uguale a due retti; beffardamente il suo Teorema si rivelerà proprio, in continuità con il primo nucleo di proposizioni euclidee, l’incipit per la geometria assoluta, ricavabile come teorema

⁸³ p.31 [Euclide].

⁸⁴I punti all’infinito formano il nostro orizzonte, una circonferenza, nel caso euclideo i due punti antipodali ed infiniti sono identificati dunque sulla circonferenza stessa si ha una identificazione fra i punti opposti, nel caso non euclideo invece i punti infiniti ed opposti sono distinti e dunque non sussiste questa identificazione.

⁸⁵Anche da un punto di vista sperimentale la geometria euclidea è un’ottima approssimazione (come lo è la fisica di Newton), per piccole distanze, della geometria “vera” e per questo è stata privilegiata e risulta tuttora utile.

⁸⁶In tre opuscoli (probabilmente nel 1729) anonimi e polemici (nei confronti del domenicano Padre Orsi) riguardanti la menzogna, la menzogna in certe occasioni, la menzogna come peccato capitale, Saccheri riprende una tesi di moda nel secolo precedente (Spinoza) ossia che, anche in ambito morale o teologico, il ben argomentare sia *more geometrico*. In esse dà definizioni univoche, assiomi e postulati ragionevoli e accettati/accettabili, cita poi, come esempio, gli assiomi della retta che userà proprio nella sua ultima opera: “due rette non possono racchiudere spazio, una linea retta non si può diramare in più parti/tralci”.

⁸⁷“**Ci si è chiesti, e ci si chiede ancora, come uno spirito tanto acuto e profondo quale era Saccheri possa, alla fine delle sue ricerche, cadere vittima di un errore così grossolano**, quello cioè di respingere, [...], la retta non-euclidea, per la semplice ragione che essa contraddice l’intuizione elementare che ci si fa di una linea retta” p.37 [Euclide].

⁸⁸ p.37 [Euclide].

⁸⁹Sarebbe irrispettoso attribuirgli una debolezza logica, ingenuità epistemica, a lui che, *more geometrico*, produsse ogni suo scritto. Si deve attribuire l’errore forse piuttosto alla leggerezza, infatti si spacciava per partigiano convinto/persuasivo, difensore strenuo/infaticabile di Euclide, sebbene dal suo *Euclides* a volte si abbia l’impressione disorientante che ci si trovi dinnanzi al primo, per coscienza, non euclideo.

nella teoria senza però poter prescrivere o permettere di dimostrare né la tesi euclidea né quella non euclidea; infatti dagli assiomi della geometria assoluta si possono elaborare modelli per entrambe le geometrie, ossia “è dimostrabile che, nell’ambito della geometria assoluta, gli universi opposti, euclideo e non-euclideo, rappresentano due mondi possibili” che “non sono legati tra loro da alcuna relazione di alternativa”⁹⁰. Cade addirittura l’opposizione fra le due premesse: “nella geometria assoluta non c’è alcuna necessità di attribuire esistenza o verità o all’enunciato euclideo o a quello non-euclideo”⁹¹. La forza della proposizione di Saccheri sta nel fatto che è un teorema di geometria assoluta⁹²: esso è valido indipendentemente dal fatto che la geometria vera, di questo mondo, sia quella euclidea o quella non euclidea; si possono così elaborare due sistemi simmetrici in cui è possibile assumere ciascuno dei due postulati e che tuttavia rimangono, sul piano logico, egualmente e contemporaneamente validi: “la simultaneità logica e ontologica, epistemologica e cognitiva implica la parificazione ermeneutica ovvero l’isosemanticità dei testi euclideo e non-euclideo”⁹³.

5.2 Epilogo: i lumi e l’oscurantismo

5.2.1 La rivalutazione di Galileo

There are more things in heaven and earth,
 Horatio,
 Than are dreamt of in your philosophy.

William Shakespeare; *The Tragedy of Hamlet, Prince of Denmark*; 1602-1604.

Riprendiamo ora il discorso su Galileo e ripercorriamo alcuni eventi della rivalutazione scientifica dell’eliocentrismo in cui pure i Gesuiti ebbero un certo ruolo fin dai primissimi tempi dopo la condanna.

Dall’estero cominciava a muoversi Matthias Bernegger di Strasburgo che tradusse il *Dialogo* a Leida per l’editore Elzevier; nel 36 uscì l’inedita *lettera a Madama Cristina* e nel 38 i *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica*. Da qui saranno poste le basi da cui Newton partirà dal 1666 - 1667, ma in via ufficiale a partire dall’84, per costruire il sistema del mondo in cui la teoria copernicana, nel campo della fisica dei cieli, troverà definitiva dimostrazione. Urbano VIII impedì che si facesse una tomba celebrativa del pisano morto scontando penitenze; solo nel 1757 con Benedetto XIV sarà tolto il divieto di insegnare il sistema eliocentrico. Anche se la pratica dei Gesuiti, decentrati in stanza a Pechino, narra una realtà ben diversa. “Non c’è dubbio che il contesto culturale, italiano ed europeo, in cui Galileo si trovò ad operare era a lui ostile perché ancorato a vecchi schemi filosofici, anche se si era illuso di riuscire a rimuovere le diffidenze e le resistenze della Chiesa verso la nuova scienza. Abbiamo ricordato l’opposizione di Ordini religiosi potenti come quelli dei Domenicani e dei Gesuiti che tanto concorsero, in particolare i primi, a far condannare Galileo”⁹⁴

⁹⁰p.39 [Euclide].

⁹¹p.40 [Euclide].

⁹²“La retta o il triangolo rettilineo cui, nella premessa della proposizione saccheriana, si attribuisce il predicato euclideo o non euclideo, sono in entrambi i casi gli stessi oggetti della geometria assoluta [...]. Comunque vengano interpretati o intesi i termini primitivi e non ulteriormente riducibili *punto, retta, piano* o espressioni come *triangolo rettilineo* o parole come *essere, esserci, esistenza o universo, tutti, senza fine o infinito*, essi conservano invariato il loro senso, il loro significato originario nel testo della geometria euclidea come in quello della geometria non-euclidea” p.41 [Euclide].

⁹³p.41 [Euclide].

⁹⁴[Processo] p.134; in effetti se nella condanna come nell’accusa i Domenicani furono assolutamente i più tenaci, per quanto sentito dai contemporanei, fu per merito dell’accanimento gesuita, percepibile soprattutto all’interno della Chiesa, che il sistema copernicano e galileiano furono marginalizzati. Garin ne *il caso Galileo nella storia della cultura moderna* ritiene che il processo del 33 significhi “un rifiuto totale, che ha determinato l’estraneazione completa della religione cattolica post-tridentina dal progresso della scienze e della filosofia con conseguenze profonde, e negative, particolarmente in Italia”

infatti i Gesuiti ebbero un ruolo sul piano scientifico e non solo strettamente teologico, marginale ad una analisi superficiale, ma sostanziale a guardare nel dettaglio. Solidali come Ordine, presero parte ad una vera contesa scientifica circa le comete e si rivelarono prima discretamente poi apertamente ostili a Galileo. Mentre molti dei personaggi fondamentali durante la condanna, e parte degli organi di censura, erano Domenicani, i Gesuiti furono i consulenti scientifici interpellati, sia nel primo che nel secondo procedimento, da parte della Chiesa per sapere se vi fosse una qualche dimostrazione del sistema copernicano e se le prove di Galileo fossero attendibili. Li si può accusare di non esser stati disponibili al confronto, ma in realtà il dibattito cosmologico era ancora indeterminato; non possono parimenti esser biasimati per aver supportato un sistema, in definitiva errato; infatti non vi erano ancora prove conclusive per alcuna teoria ed anzi il loro sistema, quello di Thyco, era da una parte quello più recente e dall'altra quello che, basato su più dati, rappresentava un vero compromesso. Durante il procedimento però molte voci, anche all'interno della Chiesa, erano dissonanti; alcuni si esposero in modo pubblico in favore delle tesi copernicane e galileiane: il carmelitano Paolo Antonio Foscarini (1565 circa – 1616) o il domenicano Tommaso Campanella (1568 – 1639), amico e difensore del Linceo; altri furono molto attivi sul piano politico come Fulgenzio Micanzio (1570 – 1654) del monastero veneziano dei Servi di Maria; altri esclusivamente sui fronti della scienza: il benedettino Benedetto Castelli, il gesuato Bonaventura Cavalieri; altri infine su tutti i piani: Paolo Sarpi (Venezia 1552 – Venezia 1623) (pure del monastero veneziano dei Servi), figura cardine degli equilibri politici e teologici fra Serenissima e Santa Sede ed amico di Galileo.

Del resto non tutti gli scienziati furono subito solidali con le innovazioni del Pisano: Cesare Cremonini (1550 - 1631), amico e collega a Padova di Galileo, non guardò nel telescopio per vedere i satelliti medicei fidandosi più di Aristotele che dei suoi sensi e di ogni altro umano senziente. Nel medesimo ateneo, tanto di eccellenza quanto conservatore, dove aveva militato lo stesso Galileo, Andrea Argoli da Tagliacozzo (1570 - 1657), anche se tolemaico, insegnava la rotazione della Terra; nel 1644 produsse un testo in cui si affermava il moto terrestre essendosi, già nel 35, rifiutato di scriver contro a Galileo. Già ad una generazione di distanza il gesuato ed allievo di Cavalieri, Stefano degli Angeli (1623 - 1679), proseguiva a Padova l'opera del predecessore e assumeva come ipotesi l'eliocentrismo.

Molti furono inibiti dal diffondere le proprie idee. Cartesio così scriveva a Mersenne nel 34: “se uno dimostra che tutto quello che si ricava da un'ipotesi concorda con gli esperimenti, la stessa ipotesi rende tanta utilità alla vita, quanta ne può rendere la stessa conoscenza della verità”⁹⁵; spirito da vero gesuita, ambiguo e dissimulatore, interprete dei tempi, vista la condanna del Linceo non pubblicò il suo *Monde*, in cui la tesi copernicana era centrale⁹⁶. Anche nel mondo filosofico la questione era dibattuta: Mersenne e Gassendi erano in bilico fra la persuasione all'eliocentrismo e la necessità di addurre prove definitive e consistenti; Bacone, da buon antico in veste moderna (come ben attesta il titolo *Novum Organum* e il suo aver trascurato del tutto le matematiche), aveva tacciato la teoria eliocentrica come assurda e falsa; Thyco, forse uno dei pochi conscio della complessità della questione essendo egli stesso osservatore ed in possesso di una mole di dati immensa, aveva creato il sistema di compromesso, capace di rispettare i dettami biblici, per cui Sole e Luna girano attorno alla Terra mentre gli altri pianeti attorno al Sole; il giovane allievo invece, Kepler, ebbe il coraggio di essere copernicano anche se solo sul piano delle ipotesi. Newton ipotizza, elabora e pubblica nel 1684 (*De motu corporum in gyrum*)

citato da p.137 [Processo].

⁹⁵Citato da p.134-135 [Processo].

⁹⁶Confessava sempre a Mersenne “sebbene io pensassi che quella (cioè la dichiarazione di Galilei sul movimento della Terra) si basasse su ragioni assolutamente sicure e del tutto evidenti, tuttavia per nessuna cosa al mondo vorrei ritenerla [sostenerla] contro l'autorità della Chiesa” (citato a p.125 [Processo]); rivelandosi non più devoto o timoroso, ma semplicemente più accorto, scaltro, capace di declinare la propria opera a seconda dei contesti, e lasciando non pubblicati gli elaborati troppo ambiziosi, riuscì pure a diffondere le premesse del suo pensiero come alcune conclusioni particolari pubblicando anonimamente nel 1637 a Leida il *Discorso del metodo* ed i tre saggi (*La diottrica, Le meteore e La geometria*).

la legge di gravitazione universale: è questa la prima prova inconfutabile, anche se non sperimentale, dell'eliocentrismo; solo nel 1728 James Bradley osserverà l'aberrazione cromatica della luce delle stelle fisse prima vera prova sperimentale del moto di rivoluzione della Terra. Il Gesuita Ruggero Giuseppe Boscovich (1711 - 1787) propagò la dottrina di Newton e fu sostenuto finanziariamente da Benedetto XIV che con il decreto del 16 aprile 1757 abolì "il divieto di tutti i libri che insegnano l'immobilità del Sole e la mobilità della Terra": non furono però tolti dall'*Indice* i libri copernicani o galileiani⁹⁷ anche se i criteri per concedere l'*imprimatur* si ammorbidirono restando spesso nominali. La distensione non aveva portato ad una accettazione incondizionata da parte della Chiesa delle dottrine copernicane⁹⁸.

I Gesuiti in questo panorama sterile/statico manifestano la loro indipendenza, sveltano per intraprendenza, essendo nel contempo consapevoli del contesto ecclesiastico, delle libertà come dei limiti e della pratica scientifica e delle possibilità di apprezzamento di Galileo: a Bologna Giovanni Battista Riccioli (1598 - 1671), con l'*Almagestum novum* del 1651, non reputava eretico opporsi alla tesi geocentrica in quanto non era un dogma; rilevando che le accuse a Galileo e Copernico non erano state mosse sul piano scientifico, il suo allievo, Francesco Maria Grimaldi (1618 - 1663), dà ad un monte della Luna il nome di Galilei; sempre a Bologna Lorenzo Magalotti (1636 - 1712), allievo dei Gesuiti al Collegio Romano e poi a Pisa di Viviani e Malpighi, proseguiva il metodo sperimentale di Galileo; Giovanni Domenico Cassini (1625 - 1712), studente dai Gesuiti di Genova, a Roma fece studi su tavole solari e satelliti di Giove dando conferma, forza e plausibilità all'ipotesi eliocentrica; sarà chiamato poi all'osservatorio astronomico in Francia appena fondato da Colbert, segretario di Stato di Luigi XIV.

Nel 1678 il gesuita e matematico Antonio Baldigiani (1647 - 1711), scrivendo all'allievo e biografo di Galileo, Vincenzo Viviani, chiariva le ragioni profonde del martirio del Pisano in quanto "non si condanna più Galileo per le sue dottrine, né si dice pure che sia eresia contro la Scrittura, di dubbia fede, ma solo si disputa sul modo con cui scrisse, che è questione molto diversa dalla prima"⁹⁹. Il gesuita Adam Adamandy Kochański (1631 - 1700) negli *Acta Eruditorum* di Lipsia affermando che in mancanza di prove definitive a favore del sistema copernicano, era altresì lodevole cercarne conferme, riproponeva le considerazioni di Bellarmino riguardo allo sforzo esegetico della Bibbia con il fine di chiarire ed appianare discrasie tra scienza e fede. I gesuiti risultarono dunque tanto determinanti prima quanto dopo il secondo processo, durante il quale in modo discreto si limitarono al ruolo di consulenti scientifici, sintomo di come il procedimento avesse poco a che fare con la scienza quanto piuttosto con il potere e l'autorità.

Nel 1764 a Parigi Jérôme Lalande pubblica il suo trattato di astronomia in cui espone apertamente il copernicanesimo e si addentra nelle cause dell'accusa del '33, chiedendo infine a Roma, a Clemente XIII, di rivedere il processo in quanto "questa sentenza degli Inquisitori contro Galileo fu un affare personale, una **conseguenza della gelosia che i nemici troppo potenti** avevano avuto di questa nuova filosofia e della celebrità straordinaria di Galileo"¹⁰⁰. Il fatto che i Gesuiti della nuova generazione fossero

⁹⁷ Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande nel 1767 chiese di eliminare dall'*Indice* il *Dialogo* eppure vi erano ancora particolari decreti del *Sant'Offizio* da modificarsi. Galileo però rimaneva frequentato: Buonardo Savi curò il suo *Trattato della sfera*, a Bologna furono edite le sue opere con esclusione del *Dialogo* e con una poesia ed una lettera di Maffeo Barberini, prima che diventasse Urbano VIII, indirizzata allo scienziato stesso in cui tesseva i suoi elogi.

⁹⁸ "Ecco perché nell'enciclopedia di Diderot e d'Alembert dell'epoca dei lumi, nel valutare le conseguenze provocate nei rapporti tra scienza e fede cattolica dalla sentenza contro Galileo del 1633, si legge: "da quel momento i più illuminati filosofi e astronomi italiani non hanno più osato difendere il sistema copernicano oppure, se osarono far conoscere coraggiosamente che lo facevano proprio, ebbero però l'avvertenza di dichiarare che lo consideravano soltanto un'ipotesi e che del resto, per quanto riguarda l'intera questione, si sottoponevano docilmente ai decreti del Papa. Sarebbe altamente desiderabile che un paese così ricco di spirito e di sapere come l'Italia, per porre fine a questa vicenda, si dichiarasse pronto a riconoscere questo errore che è così grave impedimento al progresso scientifico e che sull'argomento si pensasse come si pensa qui da noi in Francia" p.136 [Processo].

⁹⁹ Citato da p.139 [Processo].

¹⁰⁰ Citato da p.140 [Processo].

imparziali, e forse anche macchiati dal senso di colpa, suggerisce forse che la vendetta contro Galileo fosse occorsa in quanto coinvolti personalmente. Luigi Brenna, gesuita, nel 1778 pubblica una vita di Galilei in cui la teoria copernicana è addirittura sostenuta in quanto diffusamente usata e apprezzata. Il gesuita Girolamo Tiraboschi (1731 - 1797) nella sua *Storia della letteratura italiana* attribuiva a Galileo di certo di aver attaccato con troppo vigore i sostenitori del geocentrismo definendoli sprezzanti, ignoranti e presuntosi; tuttavia gli Inquisitori avevano “troppo prestato fede in quell’occasione ai filosofi peripatetici, i quali, non sapendo rispondere agli argomenti di Galileo, facevansi scudo dell’autorità della Sacra Scrittura. Non si esaminò abbastanza se li argomenti del Galileo avessero tal forza che rendessero lecito l’abbandonare il senso letterale: e si suppose come già dimostrato che il sacro testo non poteva avere altro senso”¹⁰¹. L’ira dei tolemaici ed ancor più degli aristotelici, in quanto questione di filosofia (naturale) e non di tecnica, si era smorzata con il tempo; la tesi eliocentrica “è diventata sì universale tra’ dotti, che niuno ormai ha coraggio di seguirà altra opinione”¹⁰², a suggellare il trionfo: “le osservazioni di Galileo sono riconosciute comunemente e adottate come principii su cui quasi tutta è fondata la moderna filosofia”¹⁰³. Era nata davvero una nuova scienza.

Tiraboschi, cercando di non imputare la colpa alla Chiesa tutta ma solamente al *Sant’Offizio* ed alla censura, scatenò le ire del Maestro del Sacro Palazzo, il domenicano Tommaso Mamachi; questi volle che alla pubblicazione a Roma nel 1797 della *Storia della letteratura italiana* fossero incluse anche le tesi degli Inquisitori da lui rimaneggiate. La Chiesa Cattolica Romana non si muoveva in modo solidale: il domenicano D. Pino nel 1806 pubblicò un libello il cui solo titolo rivela l’idiozia dell’autore: *L’incredibilità del moto della terra brevemente esposto*; del tutto astemio della rivoluzione newtoniana, riportava la questione al periodo in cui le tesi copernicane e tolemaiche erano equipollenti, ovvero a due secoli addietro. La Chiesa da una parte era rimasta sulla difensiva cercando di relativizzare le colpe delle parti e di andare oltre, i Domenicani invece erano ancora saldi accusatori ostinati ed ottusi: questo rivela che la compagine ecclesiastica non era affatto omogenea. I Nostri erano però sempre frange d’avanguardia, nel giusto come nell’errore.

5.2.2 Il caso della Cina: il problema di Needham

Indaghiamo ora un contributo fondamentale alla storia della scienza portato dai Padri, che con senso storico ed intelligenza seppero indagare e soppesare l’eredità scientifica di una cultura millenaria. Risulta infatti prezioso il punto di vista degli europei circa lo stato delle scienze in Cina durante il secondo periodo Ming e l’intera dinastia Qing per capire le ragioni del ritardo tecnologico che afflisse il Celeste Impero: vi fu infatti una crisi¹⁰⁴, una stasi¹⁰⁵ congiunturale e poi un regresso continuo anche della stessa memoria scientifica. I Gesuiti, ottimi scienziati oltre che, dopo i primi decenni¹⁰⁶, consapevoli

¹⁰¹Citato a p.141 [[Processo](#)].

¹⁰²Citato a p.141 [[Processo](#)].

¹⁰³Citato a p.141 [[Processo](#)].

¹⁰⁴“Varie cause, che agiscono concordemente, hanno arrestato sinora il progresso che essi potevano fare in queste scienze, e sempre lo fermeranno finché dette cause perdureranno” citato da p.324 [[Lettere](#)]; nasce da questo sentimento un’indagine con risvolti assai ampi, soprattutto tenendo conto che ciò avvenne più di due secoli e mezzo fa.

¹⁰⁵Voltaire nelle *Saggio sui costumi e lo spirito delle nazioni*: “ci si chiede perché i cinesi, che si erano spinti tanto avanti in tempi tanto remoti, siano rimasti sempre fermi a questa soglia; perché presso di loro l’astronomia è tanto antica e tanto limitata; pare che la natura abbia dato a questa schiatta di uomini, così diversa dalla nostra, organi fatti per trovare tutto a un tratto quanto era necessario e incapaci di proseguire oltre. Noi, al contrario, abbiamo raggiunto delle conoscenze molto lentamente, e abbiamo perfezionato tutto con grande rapidità” citato da p.323 [[Lettere](#)].

¹⁰⁶In questo senso Ricci non ebbe dubbi sulla superiorità della cultura occidentale, solo con una conoscenza più profonda ed un dialogo costante si poté andare oltre il pregiudizio e approfondire un tema vasto e trasversale alle culture: quello del “progresso”, che da questi grandi conoscitori di Mondi poteva esser affrontato in modo comparato e non monolitico o ingenuamente eurocentrico.

dei traguardi conseguiti nel passato dai cinesi¹⁰⁷, furono fra i primissimi a tematizzare il problema. Nella lettera *il ritardo scientifico dei cinesi*¹⁰⁸ Padre **Dominique Parennin** (le Russey 1665 – Pechino 1741) disquisendo (il contatto durò moltissimo: da 1728 a 1740) con Jean Jacques Dortous de Mairan, segretario dell'Accademia di scienze di Parigi, giustifica, un poco ingenuamente, il costante “avanzare nelle scienze” europee con una propensione psicologica alla competitività mentre attribuisce ai cinesi uno spirito passivo e troppo rivolto, anche nell'educazione, a coltivare le memorie del passato. Prosegue approfondendo una differenza culturale significativa: “se si cerca il motivo per cui tante arti e scienze, ininterrottamente e lungamente coltivate in Cina, hanno fatto progressi tanto scarsi, le ragioni sono forse due: una è lo straordinario rispetto di questi popoli per ciò che stato trasmesso dai padri [etica confuciana], il quale rende perfetta ai loro occhi ogni cosa che sia antica; l'altra è la natura della lingua, principio essenziale di ogni conoscenza [cultura scritta]”¹⁰⁹; rimane del tutto imparziale ammettendo che questa differenza ha solo radici storiche: “la cosa mi sembra, come a voi, quasi incredibile; tuttavia non ne incolpo la povertà di spirito dei cinesi, quasi essi fossero privi di lumi e di quella vivacità che approfondisce le materie, giacché li si vede riuscire in altre cose che non richiedono minor genio e penetrazione dell'astronomia e della geometria”¹¹⁰.

Richiama poi un fatto di cui i Gesuiti rimasero piuttosto stupiti, anche a confronto con l'ambizione degli altri mandarini o degli stessi scienziati europei del periodo, ovvero l'indolenza degli astronomi imperiali che si limitavano al minimo indispensabile: “nella storia si vede la negligenza dei matematici severamente punita; ma non si vedono coloro il cui lavoro sia stato ricompensato né il cui impegno nell'osservazione del cielo sia servita a porli al riparo dalla'indigenza”¹¹¹. Come negli atenei europei, la mancanza di prestigio delle matematiche era consolidata infatti riporta, avendo avuto esperienza delle invidie di palazzo, come il progresso radicale non fosse apprezzato e come gli investimenti e le miglione fossero assenti: “tutto ciò che possono sperare quanti spendono la vita nel *tribunale delle matematiche* è di arrivare ai primi uffici di tale *tribunale*; ma il compenso che ne traggono è a malapena sufficiente a un modesto sostentamento: infatti detto *tribunale* non è supremo, bensì subordinato a quello *delle cerimonie*, da cui dipende. Non fa parte dei nove, chiamati *Jiuqing* di cui si riuniscono tutti i presidenti al fine di deliberare sugli affari importanti dell'Impero [...]. Se il presidente del *tribunale*, essendo ricco e appassionato di scienze, si studiasse di perfezionarle; se volesse **rifinire o superare l'opera dei suoi predecessori, moltiplicare le osservazioni o correggere il modo di condurle, susciterebbe immediatamente un sollevamento generale tra i membri del *tribunale*, e tutti si ostinerebbero nell'attenersi alla pratica abituale.** [...] Senza dubbio ciò impedisce che nell'osservatorio di Pechino ci si serva di lenti per scoprire quanto sfugge alla vista, e di pendoli per la misurazione del tempo”¹¹². Anche, come scienziato, in definitiva prova “compassione verso i poveri matematici cinesi”¹¹³.

Parennin lamenta poi che l'interesse in queste materie fosse rimasto troppo variabile a seconda dell'imperatore, oltre che relegato a divertimento e mai ad impegno sul lungo termine¹¹⁴: “il Palazzo

¹⁰⁷Parennin si stupisce che “pur avendo coltivato da lunghissimo tempo quelle che si definiscono scienze speculative, non abbiano trovato un uomo che le abbia mediamente approfondite” citato da p.323 [Lettere].

¹⁰⁸p.322-331 [Lettere].

¹⁰⁹Citato da p.323 [Lettere]; a complemento di questo vi è l'alterigia e la chiusura o almeno la diffidenza rivolta alle elaborazioni di altri popoli; la fierezza cinese era un fatto che già Ricci testimoniava: “parendogli [ai cinesi] che tutto il sapere del mondo sta nel suo Regno e che gli altri tutti sono ignoranti e barbari” citato da p.37 [Fontana].

¹¹⁰Citato da p.323-324 [Lettere].

¹¹¹Citato da p.324 [Lettere].

¹¹²Citato da p.324-325 [Lettere]; commentava oltre che “lo studio dell'astronomia non è la strada che conduce a ricchezze ed onori” citato da p.326 [Lettere].

¹¹³Citato da p.348 [Lettere].

¹¹⁴“Per far fiorire le scienze in Cina sarebbe necessario che non un unico imperatore, ma vari imperatori di seguito favorissero coloro i quali, con il loro studio e il loro impegno, giungono a nuove scoperte; che si stanziassero fondi duraturi per ricompensare il merito e per sovvenire alle spese dei viaggi e degli strumenti necessari; che si liberassero i matematici

dell'imperatore ne è ben fornito ed essi sono opera dei più abili lavoranti d'Europa: tuttavia l'imperatore Kangxi, che fece riformare le tavole e collocare nell'osservatorio tanti begli strumenti, che sapeva meglio di tutti quanto le lenti e i pendoli siano necessari per eseguire osservazioni precise, non ne ha ordinato l'uso ai suoi matematici"¹¹⁵. In quanto consulente scientifico si trova lui stesso a dover stimolare l'interesse ed a proporre un programma scientifico. Infatti i Gesuiti fin da subito avevano riposto enorme fiducia nella possibilità di riformare, coadiuvati dai mandarini e dagli eunuchi, correggere e diffondere, le conoscenze scientifiche a partire da quelle astronomiche necessarie per la compilazione del *calendario*.

“Si è detto, e la cosa è vera, che gli imperatori fanno grandi spese per il *tribunale delle matematiche*; ma tali esborsi arrivano unicamente a coprire le gestione ordinaria, e il merito non viene meglio ricompensato. Il defunto imperatore Kangxi ha fatto lui solo, assai più di molti predecessori: **bisognerebbe continuare ciò che egli ha ben iniziato; ma si ritiene che non vi sia più nulla da fare, che si sia giunti alla perfezione**. Il corpo d'astronomia, fatto su ordine di questo grande principe, è stato pubblicato per lo zelo di Yongzheng, il successore; stampato e distribuito, **è diventato la regola immutabile: se con il passar del tempo gli astri non vi si confermeranno, sarà colpa di questi ultimi e non di coloro che hanno eseguito i calcoli**”¹¹⁶. Queste parole fanno eco, a più di un secolo di distanza, alle critiche costruttive che Galileo cercava di articolare non contro la Scrittura ma contro il principio di autorità e la pigrizia. Continua poi la sua disamina il nostro Parennin, andando a sfiorare un tema piuttosto persuasivo secondo una prospettiva strettamente materialista e particolarmente caro ai Gesuiti, che della competizione seppero sempre fare tesoro: “la seconda causa ad arrestare il progredire di queste scienze è che nulla, né all'interno né all'esterno, pungola e alimenta l'emulazione. Se la Cina avesse quale vicino un regno indipendente che coltivasse le scienze e i cui letterati fossero in grado di rilevare gli errori dei cinesi in materia di astronomia, forse si ridesterebbe dal sopore e gli imperatori sarebbero più solleciti nel promuovere il progresso di questa scienza”¹¹⁷.

Con un tocco di nostalgia rifletteva che “benché abbiano coltivato l'astronomia prima di tutte le altre nazioni, vi si sono applicati solo quel tanto necessario al fine che s'erano proposto. Continuano come hanno iniziato; proseguire sempre a fior di terra, e non v'è da sperare che prendano mai il volo, non soltanto perché essi sono privi, come avete assai giustamente osservato, di quella sagacia, di quella inquietudine che serve ad avanzare nelle scienze, ma anche perché si limitano a ciò che è strettamente necessario [spirito pragmatico]; e perché, secondo l'idea che si sono fatti della felicità personale e della tranquillità dello Stato, non credono sia il caso di tediarsi né di ingombrare la mente di cose legate alla pura speculazione, le quali non possono rendere né più felici né più tranquilli”¹¹⁸.

Parennin ci lascia così una grande lezione, utile anche agli europei, circa il senso della scienza in genere arrivando a riconoscere ed ipotizzare che il periodo Qing fosse un'eccezionalità nella lunga parabola cinese: “quando sento parlare i medici cinesi dei principi delle malattie, non riscontro né molta giustezza né molta saldezza nei loro ragionamenti; ma allorché **applicano** le loro ricette alle malattie [...] vedo che i rimedi hanno **quasi sempre** un effetto salutare [funzionano]. Ciò mi induce a credere che coloro i quali hanno lasciato ai posteri teli ricette **unissero la teoria alla pratica**, e avessero una particolare conoscenza del movimento del sangue e degli umori all'interno del corpo umano, e che i loro pronipoti abbiano conservato unicamente la meccanica”¹¹⁹.

dal timore di piombare nell'indigenza o di vedersi condannati da persone le quali, poco versate in questo tipo di conoscenze, non sanno capire se un errore deriva dalla negligenza o dall'ignoranza oppure dalla mancanza di tavole e di elementi per il calcolo” citato da p.325 [Lettere].

¹¹⁵Citato da p.325 [Lettere].

¹¹⁶Citato da p.325-326 [Lettere]. È questo un condensato di spirito cieco e antiscientifico cui i Gesuiti erano ben avvezzi essendo essi parte di un ordine religioso subordinato a Roma.

¹¹⁷Citato da p.326 [Lettere].

¹¹⁸Citato da p.327 [Lettere].

¹¹⁹Citato da p.328 [Lettere].

Entrando nei particolari dello spirito scientifico e della curiosità, risulta piuttosto disarmante la lettera ove si presentano “le meraviglie della religione attraverso i “miracoli” della tecnica”, ossia “il racconto di un’avventura che forse non vi interessa e che non vi insegna nulla, a eccezione di una migliore conoscenza dell’indole e del carattere dei letterati cinesi”¹²⁰.

In una ulteriore lettera¹²¹, Parennin propone il resoconto di un’esperienza sul congelamento ed osserva che “non manca loro l’ingegno, bensì l’applicazione [esperienze, sensate esperienze, ripetute e matematizzate]”¹²²; si avvia dunque alla descrizione dettagliata più che dell’esperimento in sé della **reazione, della meraviglia dello scetticismo e della persuasione** che aveva provocato nei cinesi: “poiché a quanto ho avuto l’onore di dirvi credereste solo vedendolo con i vostri occhi, sebbene essi non siano sempre testimoni sicuri della verità, sono pronto a soddisfare la vostra curiosità”¹²³. “Uno di loro, il quale non credeva che uno straniero, che un *barbaro*, come vengono chiamati tutti coloro che non sono cinesi, ne potesse sapere più di lui, perse la pazienza, come mi fu in seguito riferito, ed esclamò: “ehi, signori! Sino a quando vi lascerete ingannare da un uomo che, non contento di aver spesso tentato di abbindolarci sulla religione, con discorsi frivoli e non sostenuti da prove palesi, ci vuole ingannare anche sulle cose naturali, con spiegazioni senza fondamento ed inventate per diletto? Che cosa si dirà di noi, quando si verrà a sapere che egli ha qui riunito tante persone oneste, pronte ad ascoltare le favole che lui propina?”¹²⁴. Da un lato invero vi era il prestigio in cui era tenuta la cultura tradizionale, l’alterigia confuciana, dall’altro vi era il sospetto che dalla religione si arrivasse alla scienza: con Ricci, al contrario, la scienza aveva dato conferma della contezza del discorso occidentale e quindi, per riflesso, anche della religione. Il fulcro dell’esperienza umana oltre che fisica era questo: “ritenevano che mi fossi recato colà per scusarmi o per divertirmi a spese di quanti avevano avuto l’ingenuità di credere possibile il congelamento di liquidi in un ambiente tanto caldo”¹²⁵ ed ecco svelato il trucco¹²⁶ che ripropone il pregiudizio della superiorità, con ogni mezzo, degli occidentali e permette di vincere, quasi confutare, l’atteggiamento cinese, la diffidenza, verso le scienze e quindi verso l’europeo: “dovevo mischiare alla neve, senza farmi scorgere, il nitro che avevo con me”¹²⁷; congiunti così un poco di neve, acqua e salnitro, anche in prossimità delle fiaccole, tutto il liquido divenne ghiaccio. Ecco allora che nasce la curiosità infantile, il voler toccare, il voler saggiare; ed ecco che lo scienziato dei lumi usa il divertimento per insegnare, per diffondere un sapere ora reso leggero, naviga nei salotti non come docente *ex cattedra* ma come brillante divulgatore: “ciascuno volle toccarlo e osservarlo”, “il dottore incredulo, non fidandosi né della vista né del tatto, lo ruppe e ne mise un pezzo in bocca, convinto che il gusto sarebbe stato testimone più fedele degli altri sensi”; il gioco di prestigio sorbì l’effetto, questi ammise “confesso che, se questa trasformazione non fosse avvenuta in mia presenza, non l’avrei creduta possibile”¹²⁸. La non riproducibilità, mancando l’ingrediente segreto, aumentava ancora di più la stima verso il Padre, che quasi come un mago rendeva possibile, con la sua sola presenza, il fenomeno. Questo caso particolare rende testimonianza della saggia comunicazione dei Gesuiti come del modo con cui la Compagnia seppe entrare nei palazzi del potere, con la pazienza, la calma, il controllo; oltre le polemiche o gli attacchi, mostrarono i fatti ed, agendo silenziosi, ebbero successo.

¹²⁰ Citato da p.337 [Lettere].

¹²¹ p.331-351 [Lettere].

¹²² Citato da p.333 [Lettere].

¹²³ Citato da p.333 [Lettere].

¹²⁴ Citato da p.334 [Lettere].

¹²⁵ Citato da p.335 [Lettere].

¹²⁶ “Il missionario si trasforma in prestidigitatore [...] *ad maiorem dei gloriam*. Il metodo suscita però critiche violente. Padre Parennin cerca di giustificarlo. Si scopre così un abile messinscena: da un lato, l’oscurantismo cinese; dall’altro, il positivismo missionario. Il Gesuita non si differenzia più dall’Enciclopedista: entrambi appartengono all’Internazionale dei Lumi” p.332 [Lettere].

¹²⁷ Citato da p.336 [Lettere].

¹²⁸ Citato da p.337 [Lettere].

Ecco che “**dopo quanto aveva visto, nulla gli impediva di credermi su tutto il resto**”: il passo verso la fede era prossimo; interrogato il Padre sui fenomeni atmosferici questi ammetteva: “mi rendo conto che per convincervi occorre la testimonianza degli occhi”¹²⁹. Lo ritroviamo ad elaborare esperienze!

“Vi rammaricate che i cinesi, per tanti secoli, sotto un cielo così splendido e in una posizione favorevole quanto quella della Caldea e dell’Egitto, da cui sono giunte le nostre prime conoscenze astronomiche, non abbiano mai progredito in tale scienza”¹³⁰; vi erano stati gli Han “i quali vantavano matematici che erano in grado di proseguire e di perfezionare quanto altri avevano iniziato molti secoli prima”. Attribuisce poi la decadenza del periodo ad un vizio psicologico, la ricerca del “vantaggio immediato”, oltre che ad una ragione strutturale e simbolica legata alla forma politica: “secondo i cinesi, ogni novità del Cielo annuncia quasi sempre l’indignazione del Cielo stesso nei confronti del signore che governa o dei cattivi mandarini che sfruttano il popolo; ciò che potrebbe incitare a sedizioni nell’Impero”¹³¹; “gli astronomi dell’Egitto, della Caldea e della Grecia non hanno mai avuto da temere qualcosa di simile; al contrario, erano sostenuti, aiutati, lodati, incoraggiati e protetti [...]. Forse, è anche più verosimile, avevano un genio e una mente geometrica [il che è vero se si intende geometria in senso ristretto] maggiori di quelli dei cinesi loro contemporanei”¹³².

Lancia un ulteriore sguardo, una prospettiva: “fosse come fosse per gli antichi astronomi della Cina, avremmo motivo di consolarci se gli odierni lasciassero sperare in qualcosa di meglio; ma sembra certo che nulla cambierà. Vi saranno sempre degli astronomi, un *osservatorio*, un *tribunale* pieno di persone che calcolano meccanicamente e che daranno risultati abbastanza buoni **finché** le loro carte saranno valide. Tanto lavoro e tante spese porteranno ogni anno a un *calendario*, che verrà distribuito ovunque; persino il cambiamento di dinastia non turberà questo ordine: in simili occasioni, colui che sale al trono deve sempre cominciare con l’assicurarsi un almanacco, quale parte essenziale al governo dell’Impero.”¹³³

5.2.3 Echi oltre la questione dei riti: le cineserie e l’esotismo

I mandarini rappresentavano l’aspirazione per gli intellettuali¹³⁴ d’Europa, coinvolti nella corte, educati all’antico e aperti al nuovo, partecipi del potere; il popolo cinese invece rappresentava la superstizione, la zavorra della tradizione. Questa polarizzazione¹³⁵ servì alla Compagnia, a partire da Ricci, per dare una direzione all’opera di evangelizzazione, come ai *philosophes* a tiranneggiare i sovrani inetti del Vecchio Continente e ad incensare il Celeste Impero, retto da ingegni di talento. Rousseau fu al contrario un detrattore incondizionato: anche se la Cina fosse stata una terra di progresso, intravedeva nell’animo orientale una “corruzione” insanabile. **Montesquieu**, sempre interessato alla Cina quale esempio del potere di stato dispotico, aveva come fonti i Gesuiti, unici europei ad avere conoscenze di prima mano; ammiratore sagace della prima ora, come Voltaire, per via delle leggi che limitano l’arbitrio del sovrano assoluto, le tradizioni che rinsaldano il senso della famiglia, della morigerata vita dell’imperatore a favore di un oculato investimento nell’agricoltura. Fu però anche il primo ad inficiare la presunta certezza: “i

¹²⁹Citato da p.337 [Lettere].

¹³⁰Citato da p.340-341 [Lettere].

¹³¹Citato da p.342 [Lettere].

¹³²Citato da p.342 [Lettere].

¹³³Citato da p.342 [Lettere].

¹³⁴La meritocrazia era un miraggio: “anche se l’ammissione alle scuole confuciane e agli esami era in linea di principio consentita a tutti in realtà solo le famiglie benestanti, come quelle dei grandi proprietari terrieri, potevano mantenere i propri figli per gli anni necessari al raggiungimento di una carica di funzionario civile” p.93-94 [Fontana]. Quel luogo era l’ideale: “intorno a lui [l’imperatore] un’aristocrazia elettiva di mandarini, nella quale i missionari scorsero immagine dei filosofi legislatori di Platone [...]. Così lo stato cinese diventava quello stato virtuoso, che da migliaia di anni gli uomini avevano inutilmente sognato e che tornarono disperatamente a sognare alla vigilia della rivoluzione [...]. Con sempre rinnovata meraviglia, i missionari osservarono che, in Cina, la penna si era imposta sulla spada” [Lettere] p.XIII.

¹³⁵Queste sono fra le “fantasie dei Signori Gesuiti” citato p.LVII [Lettere].

nostri commercianti [da un punto di vista economico¹³⁶] ci offrono un'immagine ben diversa di quella virtù della quale ci parlano i missionari¹³⁷; infatti i Gesuiti convivevano volontariamente con le élite, ricercando solo occasionalmente rapporti con il popolo, frequentato invece assiduamente dai mercanti, da cui gli stessi Padri, con estremo sforzo, riuscirono ad apparire ai cinesi come estranei, del tutto dissimili.

Gli illuministi furono acritici nella valutazione come nella lode¹³⁸: l'imperatore era stimato come *despota illuminato e tollerante*; i “mandarini, selezionati con un concorso, un'autentica élite, depositaria di una saggezza millenaria e di una religione filosofica”¹³⁹. I Padri si fecero portatori di novità sostanziali che giunte in Francia, a raggiera, diffusero per tutta Europa un gusto, tipico del secolo dell'espressione.

Questo atteggiamento un po'ingenuo era forse dovuto alle necessarie semplificazioni compiute dai Padri¹⁴⁰ per farsi intendere in Europa; già Valignano riferiva che “i cinesi coltivano seriamente le lettere e stimano altamente il sapere, dimostrando scarso interesse verso le armi [vedi Alonso Sánchez] [...] i cinesi sono intraprendenti, vivaci e svegli nelle loro azioni [...] i cinesi hanno il miglior governo che si possa concepire e sono rigidi in fatto di usanze regolamentate”¹⁴¹. I mandarini, funzionari e amministratori, conoscitori dei classici confuciani e che erano riusciti a vincere gli esami imperiali, furono di ispirazione per la formazione della burocrazia statale in Francia.

La stessa prosa dei Padri, degli scritti diffusi, plasmò un modo di comunicare che sarà usato anche dai grandi letterati impegnati del secolo, come Voltaire e Diderot, questi usavano la cronologia cinese per confutare la narrazione biblica¹⁴², nell'altrove individuavano i vizi dei vicini, saccheggiavano le notizie dell'Ordine e le adoperavano contro i Gesuiti stessi. L'antichità rimaneva però, al contrario di quanto notava Parennin, garanzia incondizionata di valore: **Voltaire** nella voce *Storia* dell'*Encyclopédie* dice che “quel che mette i cinesi sopra tutti i popoli della terra è che né le loro leggi né i loro costumi né la loro lingua letteraria sono mutati da circa 4000 anni”, “la Cina ha inventato “tutte o quasi le arti prima che noi ne avessimo apprese alcune””¹⁴³. I Gesuiti offrivano inoltre con i loro resoconti

¹³⁶Eguale discorso vale nel campo della stessa amministrazione in cui i generosi doni dei Gesuiti come prismi ed orologi erano spesso l'unica via.

¹³⁷p.LV [Lettere].

¹³⁸La stima per i cinesi aveva anche, come già citato, eccezioni notevoli: Rousseau riteneva che “questo popolo letterato, vile, ipocrita, ciarlatano, educato, complimentoso, astuto, furbo e briccone, che converte tutti i doveri in etichetta [rito o idolatria], tutta la morale in smorfie e non conosce altra umanità che quella dei saluti e delle riverenze” citato da [Lettere] p.XI.

¹³⁹p.XLIX [Lettere].

¹⁴⁰“Sebben fossero così curiosi della vita spirituale della Cina, Padre Ricci ed i missionari francesi non compresero la ricchezza della sua religione. Con un'ostinazione ed una tenacia da illuministi, videro in molte delle sue tradizioni soltanto “stravaganze” e “superstizione” p.XVIII [Lettere]; le stesse *Lettere* dovevano diffondere una vaga idea di piacere: erano dilettevoli, di svago, appunto curiose, erano esemplari, quasi ideologiche, appunto edificanti.

¹⁴¹Citato da p.20 [Fontana].

¹⁴²Si veda p.351-365 [Lettere]. La Compagnia dal suo si doveva difendere: “quelli che sono stati chiamati *i figuristi di Canton* pensano di risolvere la contraddizione scoprendo, negli antichi libri della Cina, un significato recondito. Gli eventi narrati in tali libri non sono reali, bensì simbolici: prefigurano, per chi sa leggere, le verità essenziali del cristianesimo” ([Lettere] p.351) scriveva Bouvet a Leibnitz, che era in contatto epistolare anche con Filippo Grimaldi (1638 - 1712), direttore dell'*Ufficio astronomico* dopo Verbiest con cui fu in missione diplomatica fra Russia e Cina e fra i mediatori dell'editto di apertura del 1700. Leibnitz sarà sempre affascinato dalle Antichità cinesi: “quasi l'intero sistema della vera religione si trova racchiuso nei libri classici dei cinesi [...], in questi preziosi monumenti dell'Antichità cinese” ([Lettere] p.351-352). Attratto, come Kircher, dal simbolo, dalla scrittura figurativa, proporrà un analogia fra l'*Yijing* ed il sistema binario. La scienza avrebbe costituito un terreno di apertura, infatti anche se dopo anni di studi, la fazione opposta ai *figuristi*, era riuscita a provare la diversità delle lingue e la debolezza delle analogie, Parennin rimaneva disposto a retrodatare l'origine del mondo in seguito ai dati astronomici degli annali cinesi, confermati da osservazioni e calcoli. Voltaire incensava: “se esistono annali che hanno un carattere di certezza, sono quelli dei cinesi che hanno congiunto [...] la storia del Cielo a quella della Terra. Unici tra tutti i popoli essi hanno costantemente contrassegnato le loro epoche con eclissi e congiunzioni di pianeti; e i nostri astronomi, che ne hanno analizzato i calcoli [il modo scientifico], sono rimasti stupiti nel trovarli quasi sempre veritieri. Le altre nazioni inventarono favole allegoriche; i cinesi scrissero la loro storia, stilo e astrolabio alla mano, con una semplicità [austerità] di cui non si trova esempio nella restante Asia” citato da p.353 [Lettere].

¹⁴³Citato da p.L [Lettere]

storici la testimonianza di come la più vetusta, migliore e durevole forma di governo fosse la monarchia costituzionale ereditaria limitata da leggi e da una corte di notabili, scelta sulla base del merito mediante esami statali aperti a tutti, ove, nella scansione netta dei poteri e nella burocrazia ferrea ed oliata, si scorgeva, al modo di Montesquieu, una sorta di garanzia di diritto. Yongzheng (1678 - 1735), secondo le voci degli stessi Gesuiti, sarà idolatrato al confronto di Luigi XIV, come progenitore della fisiocrazia in un impero rurale, tollerante e moderno, quando nei fatti perseguitava i cristiani e cacciava i missionari. “La Cina è onnipresente nell’opera di Voltaire”¹⁴⁴, un’ossessione, un’utopia, perché la Cina così descritta non esisteva, era troppo lontana e distorta¹⁴⁵. Le *Lettere* erano appunto edificanti dicevano solo il meglio, omettevano i problemi della Cina e chiaramente quelli della Compagnia. L’ammirazione per la Cina non portò mai pari affetto ai Gesuiti che, pure se riconosciuti dotati, a volte parevano, agli occhi dei *philosophes*, come i rappresentati di altri secoli oltre che del potere della Chiesa piuttosto che della Ragione. Erano questi non sinologi ma sinofili: “proprio come Voltaire, molti scrittori cederanno al miraggio cinese”¹⁴⁶. La Cina fu la favola dei lumi; serviva a dimostrare che, oltre a tutte le critiche, alle imperfezioni storiche, il regno del razioicinio e della prosperità era reale; “se in tal modo hanno favorito la sinofilia, o meglio la *sinomania* degli intellettuali, i Gesuiti hanno indubbiamente fomentato in un vasto pubblico il gusto delle “cineserie”. La loro influenza si estende non solo sulla letteratura, ma anche sulle tecniche, le arti [ceramica, sete, lacche: che furono fra i primi oggetti a propagare lo stile detto poi delle *Chinoiserie*] e, più in generale, sui costumi di tutto un secolo. Non deve stupire che l’*Encycloédie*, solitamente così poco tenera verso i Gesuiti, quando ne avverte la necessità saccheggia allegramente le loro opere”¹⁴⁷. I Gesuiti non lanciarono le mode dei giardini cinesi, o all’inglese, e del tè e delle porcellane, ma ne diedero testimonianza nel loro contesto originale instillando fascino e malia.

La ragione della nascita delle *Lettere* più volte citate è semplice: “la Compagnia intuisce presto il vantaggio che può ricavare da una pubblicazione ufficiale: se si vuol rispondere con dignità alle campagne denigratorie, nessuna apologia, per quanto ben fatta, sarà efficace come tali documenti che mostrano l’opera di missionari rispettabili e zelanti”¹⁴⁸. L’Ordine da sempre aveva saputo usare la cultura e la stampa a proprio favore; dal momento che era ora in atto una contesa anche sul fronte europeo, il loro esercizio di missionari e divulgatori dell’Occidente li rese capaci anche del fenomeno opposto: portarono in Europa informazioni di un mondo in cui si trovavano a vivere, quasi esiliati, e di cui forse non comprendevano le più sottili trame. Questi documenti però, editi, in parte, già a partire dall’inizio del Settecento, oltre ogni previsione riscossero un successo trasversale e andavano ben oltre la risposta alle calunnie: la penna gesuita, anche in una produzione formale, brillava di acume e brio. Erano i temi etnologici ad affascinare un secolo curioso, ingenuo e leggero, l’antico rivisitato (neo-classico), la letteratura di viaggio, o la narrazione fantastica, senza accenni a problemi politici o teologici, dibattuti con dovizia già dai giornali cittadini. “Non si tratta di rapporti confidenziali inviati al *Padre provinciale* o al *generale della Società*, e pubblicati così come sono. Sono pubblicazioni fatte con il fine di attirare l’attenzione del pubblico sulle Missioni”¹⁴⁹. Selezionati non dall’editore ma dagli stessi Padri, i temi facevano permeare in Europa una visione idealizzata delle opere della Compagnia, oltre che perpetrare

¹⁴⁴p.VLII [Lettere].

¹⁴⁵“Da tutte le discussioni suscitate e alimentate dalle *Lettere*, la coscienza occidentale usciva profondamente modificata, ma la Cina, quella non cessava d’essere un enigma” p.LVIII [Lettere].

¹⁴⁶p.LIII [Lettere]. Questa visione idilliaca era alimentata dalla prospettiva univoca/unidimensionale ed uniforme offerta dalla Compagnia, che si trovava ad esser l’unica fonte: sul “monopolio” dei Padri circa le informazioni sulla Cina vedi ad esempio il passo di Pinot citato a pagina LXV delle [Lettere].

¹⁴⁷p.LIII [Lettere].

¹⁴⁸p.XLIV [Lettere].

¹⁴⁹p.XLVII [Lettere]. Eppure, “nelle *Costituzioni*, Ignazio di Loyola esigeva dai missionari rapporti precisi e dettagliati sulle regioni che stavano evangelizzando. Per prendere le sue decisioni con cognizione di causa, teneva molto ad esser informato non solo sulla geografia ma sulle abitudini ed i costumi locali. Non è dunque un caso che i Gesuiti abbiano redatto racconti [relazioni] di viaggio” p.XLIV [Lettere].

l'illusione che l'Ordine fosse coeso all'interno e perfettamente integrato al resto della Chiesa.

5.2.4 Il naufragio dell'utopia

A posteriori, in retrospettiva, si pensò che il secondo secolo dalla fondazione dell'Ordine avesse condotto in modo diretto, attraverso un crescere di astio, allo scioglimento della Compagnia avvenuto nell'ultimo quarto del XVIII secolo da parte di Clemente XIV (1769 - 1774), per via di rivalità interne alla Chiesa ed al mondo civile. In realtà le ostilità erano proprio il riflesso del successo dirompente: la Compagnia era una presenza ormai stabile/consolidata e manifesta nelle diverse realtà su cui aveva posto le proprie attenzioni; aveva però perso in alcuni casi quello spirito di intraprendenza e, talune volte, quella oculata finezza, ed equilibrio, nel sentire politico e filosofico in genere, di cui i Gesuiti erano stati fin dall'inizio superbi interpreti. Finirono così per inimicarsi personaggi assai rilevanti nelle stesse casate reali un tempo assai favorevoli verso l'Ordine: le espulsioni sancite dai vari stati nazionali miravano ad affermare l'indipendenza dalle intromissioni della Chiesa, sentita come una gravosa presenza tutt'altro che esclusivamente religiosa, le cui ambizioni temporali erano saggiamente strumentalizzate con pretesti tipici del Medioevo. Un certo languore era già percepibile nel 1645, durante la *congregazione generale* per il successore di Vitelleschi, quando furono suscitati dal Pontefice Innocenzo X alcuni dubbi sull'operato della Compagnia: accusati di alcune pratiche piuttosto discutibili, di esser diventati troppo mondani, ma non perciò immorali, e grandemente pragmatici, collezionarono critiche da parte degli ordini tradizionali, e dubbi da parte degli interni, almeno in parte, ostili alle azioni missionarie ed al giovanile dinamismo della Compagnia. Infatti con l'apostolato di Acquaviva e Vitelleschi, sull'onda dei successi, il versante intraprendente dell'Ordine era stato quello con maggior riscontro. I principali temi su cui rendere conto al Papa erano i rapporti di potere all'interno della Compagnia, la centralizzazione¹⁵⁰, le autonomie locali, l'obbedienza alla Chiesa e le materie insegnate nei Collegi ubicati nel territorio. Il Papa fu soddisfatto e venne eletto Vincenzo Carafa (1585 - 1649), parente di Paolo IV, nel 1646: l'ammissione dei candidati, già scandita rigidamente, divenne più selettiva essendo necessario dare una buona immagine dell'Ordine; una ortodossia convenzionale e statica era assai meno nefasta che una dirompente e straripante energia; le azioni dovevano essere in linea con gli ordini e le stesse risorse di tempo e mezzi dovevano esser investite su individui che dessero sicurezze e, poiché non tutte le province potevano garantire l'autosussistenza, furono così assegnate alle varie regioni, come limiti, quote fissate di novizi da accettare. Si cercava finalmente un equilibrio destinato a permanere, accompagnato da una parallela contrazione di anime nelle fila della Compagnia: gli imperativi erano conservare senza snaturare. Una dialettica/contraddizione, evidente fin da subito, era il voto di povertà il quale avrebbe castrato alla partenza ogni possibile espansione dell'Ordine: pur rifuggendo dalle ricchezze¹⁵¹ in sé, e soprattutto dall'accumulazione personale, addolcito l'imperativo del pauperismo, si permise l'uso oculato, circostanziato, ma anche disinvolto, delle risorse, unica via per il benessere della Compagnia, per la prosperità collettiva; il bilancio economico indipendente era necessario per l'autosufficienza, anche dal resto della Chiesa.

Si susseguirono invidie¹⁵² proprio circa i Collegi (emblema del benessere, dei rapporti con i vertici politici ed economici locali), che fin da subito si erano accaparrati beni di ogni genere, e le missioni, compromesse con i potenti e le singole nazioni. Sussistevano anche alcune virtuose realtà: autonomie, con l'apparenza di piccoli centri di cultura, come stamperie¹⁵³, biblioteche, osservatori.

¹⁵⁰ "Altro punto in discussione era l'organizzazione estremamente centralizzata [Papa e *generale*], un motivo di polemica assai ricorrente nella loro storia" p.98 [Ferlan].

¹⁵¹ In risposta alla ideologia luterana il denaro ed i beni saranno riconosciuti come mezzi e non solo come peccato.

¹⁵² Denunce per la presenza spropositata di benefattori e testamenti furono una costante lungo il Settecento.

¹⁵³ La stretta della Controriforma aveva colpito anche l'universo del sapere, stampatori ed autori: nel 1542 Paolo III istituisce la *Congregazione del Sant'Uffizio* e l'*Inquisizione*, Paolo IV nel 1559 l'*Indice dei libri proibiti*, un controllo ora efficace ora apparente ribadiva che la Chiesa aveva ancora possibilità di imporsi: "la spinta verso il nuovo che aveva caratterizzato

In realtà molti dei documenti rimasti testimoniano di difficoltà: già nel 1665 sotto il generalato di Paolo Oliva (1600 - 1681) risulta che i debiti costringessero alla chiusura di alcuni Collegi e che fosse necessaria una più stringente normativa in materia finanziaria. L'anno della celebrazione del centenario (1640) vide la pubblicazione dell'*Augustinus* di Giansenio (1585 - 1638); nel testo vi era un'accusa esplicita al lassismo gesuita percepito con malessere da diversi ordini. Già in Spagna si era configurata una critica alla fiducia nel libero arbitrio ambiguamente vicina alla dottrina di Pelagio, per cui l'uomo si credeva potesse rimediare al peccato originale anche senza la grazia di Dio. Dichiarata eretica nel 431 nel Concilio di Efeso, era in netta contrapposizione alla visione di Agostino, pessimistica e ricolma di svalutazione delle qualità di redenzione dell'uomo peccatore; Agostino si riduceva così a predicare fiducia in una grazia indipendente dalle opere: era in questo assai vicino al protestantesimo (Lutero era un agostiniano). Il *primum* fu il *Concordia Liberi Arbitrii* di Luis de Molina (1536 - 1600), gesuita, il quale affermava che la grazia trovava riscontro ed efficacia là dove vi era impegno e volontà da parte dell'uomo; la dottrina fu accusata sovente di esser luterana o pelagiana. A questa seguirono i *dialoghi* o *Controversie de auxiliis* fra Domenicani e Gesuiti su grazia divina e libero arbitrio dell'uomo. In Francia il covo del giansenismo era Port-Royal da cui Antoine Arnauld (1612 - 1694), inferocito, scagliava invettive contro l'Ordine. I Gesuiti tentarono di far riconoscere come calviniste le tesi gianseniste, subendo per converso le accuse di un trionfo e di una glorificazione del libero arbitrio e di uno studio troppo sistematico della cultura classica considerata come pagana. Ulteriore furore venne dall'uso sistematico da parte della Compagnia del probabilismo elaborato nel 1583 da Bartolomé de Medina, domenicano, secondo cui una azione morale, anche se supportata da pareri solo probabili, poteva esser accettata e preferita, in assenza di una qualche certezza, ad una a priori maggiormente credibile. Ben lungi dall'esser solo astratta teologia, questa idea aveva implicazioni sulla vita civile¹⁵⁴: nei Collegi vi erano addirittura insegnamenti di coscienza, basati sui casi, in cui si doveva ragionare sulla base delle molteplici opportunità. Acuti e tolleranti, i Gesuiti cercavano di includere/inscrivere, con intelligenza, l'uomo, e i suoi difetti, in un affresco generale assai elaborato e delicato. Nelle *Lettere Provinciali* (1656 - 1657), Pascal, che trovava inammissibile la scioltezza con cui i maggiori dilemmi etici venivano affrontati, elabora una accusa in forma di satira.

L'Ordine avrebbe vinto anche questo scontro: il giansenismo fu condannato prima in modo parziale nel 1653 e poi in via definitiva nel 1713. Le possibilità della Compagnia erano ancora floride, ma ormai le cicatrici scoperte, rivelate e sensibili, avevano mostrato le vulnerabilità della macchina gesuitica a cui uno strisciante rigorismo, pervadente le fasce più oltranziste e dure del clero, durante il Settecento avrebbe rivolto le proprie attenzioni. Nel medesimo periodo si attraversò anche il dissidio con il quietismo di Miguel de Molinos (1628-1696) cui furono rivolte accuse da parte dei gesuiti Segneri e Bellomo, messi all'*Indice* in seguito alle queste critiche; per loro fortuna Molinos venne imprigionato dall'*Inquisizione* ed anche il quietismo condannato nel 1687.

Anche sul versante laico da parte degli illuministi francesi arrivò una vera guerra di *pamphlets* e trame politiche. In qualità di consiglieri reali fin dai primi decenni della fondazione e fino allo scioglimento i Gesuiti, furono stretti/esposti nei dissidi/atriti fra Chiesa nazionale (nel caso quella gallicana) e Curia romana: il concilio dei vescovi francesi si riconosceva aver maggiore potere del Pontefice; il re poteva già ordinare cariche ecclesiastiche. Luigi XIV (1638 - 1715) però, affiancato dal consigliere, di formazione gesuita, Jacques Bénigne Bossuet, già precettore del figlio, ribadì l'indipendenza delle sfere di influenza

il periodo rinascimentale doveva fare i conti, nei paesi cattolici come Italia e Spagna, con il rigoroso controllo dell'ortodossia attuato dalle autorità religiose" ([Fontana] p.7); questo regime austero non frenò la scienza sul breve periodo, sarebbe troppo semplicistico attribuire alla sola presenza della religione cattolica un presunto "ritardo" rispetto al continente.

¹⁵⁴Con il *generale* Oliva ed il predecessore Nickel (1582 - 1664) si era tentato di diminuire il peso nell'educazione come nella pubblicazione riguardo alla spinosa questione. Già nel 76 Innocenzo XI si pronunciò e condannò alcune tesi estreme del probabilismo. Il *generale* de Santalla (1624 - 1705) compose addirittura una condanna del probabilismo, non fatta però filtrare dall'Ordine.

fra civile e spirituale e la supremazia dell'assemblea francese del clero. François de La Chaize, gesuita e confessore del re assieme al compare gesuita François Annat, contattato da Oliva, si affacciò per addolcire le tesi. I Gesuiti in terra francese avevano un disegno ampio di concordia fra re e Papa; tuttavia le faccende religiose della chiesa di Francia non sarebbero più state materia di Roma: era questo un moto inscrivibile nel generale processo di nazionalizzazione delle chiese. I conflitti erano nell'aria e forse la presenza della Compagnia di Gesù, pur se legata direttamente al Pontefice, non fece che posticipare scontri irreversibili e necessari. A dar manforte al re, la casta intellettuale illuminista si scagliava contro la Chiesa millenaria, emblema di staticità e tradizionalismo, da sostituirsi con la fede, egualmente religiosa, nella Dea Ragione. La Compagnia era il baluardo dei poteri tradizionali. Le reazioni furono anche molto alte e brillanti e non si limitarono allo scherno, all'invettiva o ad opuscoli, ne si paradigma, per la sponda gesuita, il mensile *Journal de Trévoux* (1701 - 1767), elaborato da docenti del Collegio parigino *Louis-le-Grand*, in cui il pensiero dell'Ordine su scienze e arti veniva diffuso e discusso.

5.3 Lo scioglimento dell'Ordine

Erano odiati o invidiati.

Denis Diderot da p.687 [Enciclopedia].

Credo che sia degno concludere con le parole di un detrattore che nonostante la volontà di esser imparziale, nella sua tendenziosità manifesta, non poté celare i meriti, all'ombra dei vizi, di cui la Compagnia si poteva dire protagonista. Il 26 settembre 1762 **Diderot** scriveva, con spirito di rivincita, a Sophie Volland che l'*Arrêts* del Parlamento di Parigi del 6 agosto 1762 era "il certificato di seppellimento dei Gesuiti [...]". Sono così liberato da un gran numero di potenti nemici. Chi avrebbe potuto prevedere quest'evento un anno fa? Hanno avuto tanto tempo per parare il colpo, che i casi sono due: o il loro prestigio era assai basso, oppure il re era deciso a distruggerli. Quest'ultimo è più probabile. Lo scandalo del Portogallo deve aver illuminato la questione della Francia in modo tale da farli apparire odiosi al monarca; egli deve aver atteso il momento opportuno per sbarazzarsi di uomini che l'avevano colpito (attentato di Damiens 1757) e che vedeva sempre con la mano levata contro di lui: la scandalosa bancarotta del Padre la Valette deve avergli fornito l'occasione propizia. Si davano troppo da fare. Da quando, circa due secoli fa, l'Ordine nacque, quasi non è passato anno che non sia stato segnato da qualche clamoroso delitto. **Hanno posto in conflitto tra loro Chiesa e Stato**. Soggetti al più estremo dispotismo nei loro conventi, ne erano i più abietti sostenitori nella società. Predicavano ai popoli la più cieca soggezione ai re, ai re l'infallibilità del Papa, sì da poter esser padroni di tutti, essendo padroni di uno solo. Non riconoscevano altra autorità che quella del loro *generale*, che era per loro il vecchio della montagna. Il loro regime non è che il machiavellismo ridotto in precetti [...] è divertente vedere con quale buona fede i Giansenisti [ormai dispersi] trionfano dei loro nemici. Non intravedono l'oblio nel quale cadranno. [...] **La bottega dei Gesuiti conteneva ogni sorta di merci, buone e cattive; ma era ben fornita**. I tenutari erano gran ciarlatani. Adunavano attorno a sé molta gente, e la barca di San Pietro vogava. Questi eventi fanno molto ridere i filosofi. Del resto, i buoni Padri avevano conservato la speranza fino all'ultimo, a giudicare dalla sorpresa e dalla costernazione che li ha colpiti quando sono stati notificati loro gli *Arrêts*. Non pochi avevano l'aria di malfattori condannati [...] Mi par di sentire e vedere Voltaire, che alza gli occhi al cielo e dice: "*nunc dimittis servum tuum, domine, quia viderunt oculi mei salutare tuum*"¹⁵⁵. La parzialità delle accuse è evidente: Diderot incarnava il partito dei colti, l'ideologia della borghesia; vedeva nell'Ordine un competitore nel campo della cultura

¹⁵⁵Citato da p.LXI-LXII [Enciclopedia].

più che un intromissione nel potere; non poteva sinceramente avere in inimicizia la Chiesa per le rendite di cui i *philosophes* egualmente beneficiavano.

Diderot fu anche artefice della voce *Gesuita* nell'*Encyclopédie* in cui pretende di fare una cronologia delle malefatte¹⁵⁶, un sommario formale delle vicende esteriori della Compagnia, ed, in questo senso, inoppugnabile. Fra i fatti fondamentali figurano la condanna di alcuni testi da parte del parlamento nazionale (nel 1761 anche contro il volere di Luigi XV, il Parlamento aveva disposto il rogo di opere di alcuni gesuiti); la contesa con Port-Royal, che chiuderà nel 1709, (“[la loro vile gelosia] apre le tombe dei morti, disperde le loro ossa, e abbatte le mura sacre le cui pietre ricadono oggi così pesantemente sulle loro teste”¹⁵⁷) e che porta Diderot ad accusare, con durezza da vero cattolico, René-Joseph de Tournemine (1661 - 1739), gesuita, amico del giovane Voltaire e fondatore delle *mémoires de Trévoux*¹⁵⁸, principale giornale gesuita, di mettere in dubbio il senso sacro dei Vangeli, parimenti se la prendeva con l'esegeta J. Hardouin (1646 - 1729) a suo dire eccessivamente scettico e le cui opere saranno messe effettivamente all'*Indice* nel 1739; si scaglia contro i confratelli B. Benzi (1688 - 1768) e J. Pichon (1683 - 1751) citati con soddisfazione; riporta il caso di É. Girard (1680 - 1733) che nel 1731 sventa il rogo rischiato per le accuse di una sua penitente; richiama anche l'insurrezione (da lui definita “rivolta”) a favore degli indigeni in Paraguay nel 1755 contro “i loro sovrani legittimi”, riprova di come anche in Europa e durante i Lumi non fosse sviluppato il senso del rispetto dell'altro praticato invece, di certo in modo problematico e variegato, dai Padri. “Nel 1757 [5 gennaio], viene commesso un attentato parricida conto Luigi XV, nostro sovrano, per mano d'un uomo [R. F. Damiens] che è vissuto in seno alla Società di Gesù, che i Padri hanno protetto [...]; e nello stesso anno essi pubblicano un'edizione di uno dei loro autori classici, in cui viene insegnata la dottrina dell'assassinio dei re. E così fecero nel 1610, immediatamente dopo l'assassinio di Enrico IV: stesse circostanze, stessa condotta”¹⁵⁹. Attribuisce ai Padri, sebbene fossero solo confessori dei mandanti, le responsabilità dell'*Affare Tavora*.

Dopo aver citato chiaramente anche la recente bancarotta di Padre la Valette, baldanzoso quant'altri mai, conclude la parziale ricostruzione delle tappe che portarono all'esilio dalla terra francese: “nel 1759, tutta questa banda di religiosi assassini viene scacciata dal territorio portoghese¹⁶⁰; erano ormai un capro espiatorio: “sono stati riconosciuti autori di tutti i nostri disordini intestini, e ci siamo stancati di loro”¹⁶¹.

Chiede esterrefatto “come questa Società si sia potuta affermare, malgrado tutto quel che ha fatto per perdersi; come si sia resa illustre, malgrado tutto quel che ha fatto per avvilirsi; come abbia ottenuto la fiducia dei sovrani, assassinandoli; la protezione del clero, degradandolo; una così grande autorità nella Chiesa, colmandola di disordini, minandone la morale ed i dogmi”¹⁶². Ammette poi che un giudizio categorico, soprattutto a così poca distanza dalle loro azioni, sia arduo: “essi hanno avuto poeti, storici,

¹⁵⁶Così che basti “a dimostrare che, in un periodo di tempo di duecento anni, non v'è stata sorta di crimine che questa razza d'uomini non abbia commesso. Aggiungo che non v'è dottrina perversa che essa non abbia insegnato” (citato da p.682 [Enciclopedia]); per un elenco delle accuse, sia nel campo della fede che delle azioni, a loro carico si veda la vaga quanto iraconda pagina 683 che sfiora la calunnia e di certo non è degna di un talento disponibile al dialogo.

¹⁵⁷Citato da p.679 [Enciclopedia].

¹⁵⁸Vi scriveva anche Padre Bethier “buon uomo pare, ma autore mediocre e meschino politico, ha procurato loro, con il suo libretto blu, mille temibili nemici, e neppure un amico. Egli ha stupidamente provocato contro la Società l'irritazione del nostro Voltaire, il quale ha fatto ricadere su di essa e su di lui il disprezzo ed il ridicolo, dipingendo lui come imbecille e i suoi confratelli ora come pericolosi e cattivi, ora come ignoranti, [...] e mostrando a noi e alla gente di mondo che era possibile **farsi beffe di un gesuita impunemente, e riderne senza rischio**” citato a p.686 [Enciclopedia].

¹⁵⁹Citato da p.681 [Enciclopedia]

¹⁶⁰Citato da p.681 [Enciclopedia]

¹⁶¹Citato da p.686 [Enciclopedia]

¹⁶²Citato da p.684 [Enciclopedia]; un tale modo di procedere, di certo a volte incoerente, era incomprensibile anche per chi si diceva moderno. Diderot in questa critica, cita le autorità - il re, il Parlamento, la censura ecclesiastica - come garanti del successo nella storia, attraverso i fatti, dello schieramento, a suo dire, progressista e moderno; il suo è un millenarismo politico che gli impedisce di analizzare nel profondo la stessa contemporaneità.

oratori, filosofi, geometri ed eruditi”¹⁶³. Attribuisce però la decadenza, da lui riscontrata negli studi e nella produzione di questi, allo scontro con le *gens des lettres* ed i Giansenisti; la mancanza di talento in quell’epoca sarà, a detta del polemist, la causa della caduta dal trono¹⁶⁴. Risulta anche a Diderot un mistero il successo mondano, non riuscendo egli ad inquadrare una condotta tanto variegata attorno ad una figura esemplare¹⁶⁵: “non so se siano state le qualità e la santità dei alcuni singoli individui a far sì che la Società fosse circondata da grande stima fino a poco tempo fa; ma potrei affermare, senza timore di esser contraddetto, che questo era l’unico modo ch’essa aveva per conservarsi”¹⁶⁶; in modo beffardo, come sarà anche per gli illuministi, i Gesuiti furono fra i più moderni e vissero/si nutrono di contraddizioni¹⁶⁷. Diderot sintetizza così le ragioni per cui furono attaccati in diversi tempi da molteplici, e antitetiche, direzioni/parti, e polarizza, in modo ingenuo, in positivo e negativo qualcosa che in realtà solo nei modi e nelle intenzioni esplicita la sua vera natura: “il fatto è che si son visti contemporaneamente, nello stesso corpo, la ragione accanto al fanatismo, la virtù accanto al vizio, la religione accanto al sacrilegio, il rigorismo accanto al lassismo, la scienza accanto all’ignoranza, l’amore della solitudine accanto all’amore delle trame e degli intrighi, tutti i contrasti uniti insieme”¹⁶⁸. In tal senso, a dire di Diderot, una certa “anarchia interna” indebolì l’Ordine. In realtà la Compagnia al suo interno, seppur non sempre coesa, pretese di apparire tale, a costo di marginalizzare e censurare gli individui divergenti; di certo furono esposte, da parte dei singoli, tesi ardite, ma di queste si ebbe sempre il controllo; di fatto la libertà era permessa ma all’interno di confini che assicurassero che l’espressione, seppure indipendente, di ciascuno non andasse contro i confratelli o la Chiesa. I Padri non spiccano perché eretici quanto piuttosto come pensatori originali a tutto tondo, sul crinale fra innovazione e tradizione; gli scontri veri e propri, a partire dalle terre di missione, furono con gli altri Ordini o con le compagini nazionali. La *damnatio memoriae* di cui furono investiti forse rende ragioni del timore e del prestigio in cui invece ai tempi erano tenuti. Diderot ammonisce infatti accalorato, quasi come nemesi, per mezzo delle massime di Francesco Borgia circa alterigia ed umiltà, i vizi della Compagnia. L’una condannata dal *generale*, l’altra mai praticata nei fatti: “il rispetto ch’è dovuto, e che sempre si rende, alla scienza ed alla virtù, avrebbe dovuto sostenervi e vanificare gli attacchi dei vostri nemici”¹⁶⁹. Con fare profetico usa la parabola dell’Ordine (“la prosperità dei Gesuiti non è stata che un sogno un po’ [troppo] più lungo”¹⁷⁰) per collegare in modo creativo trionfo del sapere e rettitudine morale: “dediti al commercio, all’intrigo, alla politica e ad occupazioni estranee al loro stato, indegne della loro condizione, sono inevitabilmente caduti nel disprezzo che ha seguito, e seguirà in ogni tempo e in tutte le comunità religiose, la decadenza degli studi e la corruzione dei costumi”¹⁷¹. Si sente la liberazione: “or non è molto, i Gesuiti riempivano i palazzi dei re; or non è molto, la gioventù che fa la speranza delle prime famiglie dello Stato gremiva le loro scuole; or non è molto, la religione li aveva ammessi nella confidenza

¹⁶³Citato da p.684 [Enciclopedia].

¹⁶⁴“Erano odiati ed invidiati. Mentre gli studi rifiorivano nelle università, nei loro Collegi decadevano definitivamente, e ciò proprio quando ormai quasi tutti erano convinti che, per il miglior uso del tempo, per la buona educazione della mente e per la tutela dei buoni costumi e della salute, non v’era paragone possibile tra l’istruzione pubblica [in cui rientravano i Collegi] e l’educazione privata” (citato da p.687 [Enciclopedia]), se vi erano le possibilità gli enciclopedisti, come riferisce d’Alembert nella voce *Collegi*, erano a favore della seconda.

¹⁶⁵Questo può esser stato da una parte il merito di un Ordine che rifuggiva, a partire dal suo fondatore, dal culto della personalità, quanto una barriera per noi moderni nel penetrare ed apprezzare nei particolari discreti le novità introdotte da figure se non sfuggevoli sempre collaterali, mai sul palco, sempre a fianco della scena.

¹⁶⁶Citato da p.684 [Enciclopedia].

¹⁶⁷“Questi uomini si sono occupati di troppi affari diversi; hanno avuto troppa fiducia nel proprio credito” citato da p.687 [Enciclopedia].

¹⁶⁸Citato da p.684 [Enciclopedia].

¹⁶⁹Citato da p.685 [Enciclopedia]; la voce negli ultimi passi declina quasi verso il confronto diretto, dall’accusa alle scuse, quasi al dispiacere; l’organo “ufficiale” della classe borghese colta amplifica la portata di un evento che da giornalistico diviene storico.

¹⁷⁰Citato da p.685 [Enciclopedia].

¹⁷¹Citato da p.684 [Enciclopedia].

più intima del sovrano, di sua moglie e dei suoi figli; protettori, più che protetti, del nostro clero, essi erano l'anima di questo gran corpo [la Chiesa]"¹⁷².

L'appello di questo allievo ribelle, di questo furioso/furibondo intellettuale attaccato nel suo apostolato di emancipazione dalle autorità secolari, era tuttavia in un certo senso costruttiva: i toni erano coloriti come era tipico delle invettive del tempo; sincera era forse la speranza del dialogo: "ho scritto tutto questo non per odio né per rancore contro i Gesuiti; mi sono proposto di giustificare il governo, che li ha abbandonati, e i magistrati, che hanno fatto giustizia di loro; e di insegnare ai membri dell'Ordine, che tenteranno un giorno di ristabilirsi in questo regno - se, come credo, vi riusciranno - a quali condizioni possano sperare di mantenersi".

Dopo l'espulsione dai domini portoghesi (1759) era ormai venuto il tempo della Francia (1764). Al momento della condanna ogni vescovo comunicò la soppressione alla propria giurisdizione; seguirono espropri e nazionalizzazioni dei possedimenti, dispersione di librerie¹⁷³. Fu poi il turno dell'impero spagnolo (1767) e dei domini asburgici (1782), anche se alcuni sovrani si opposero alla loro cacciata, come Caterina di Russia. Ricomposta la Compagnia nel 1814 da Papa Pio VII con la bolla *Sollicitudo Omnium Ecclesiarum*, in Francia furono immediatamente offerte 86 scuole all'Ordine. I Gesuiti erano ritornati.

¹⁷²Citato da p.685 [Enciclopedia].

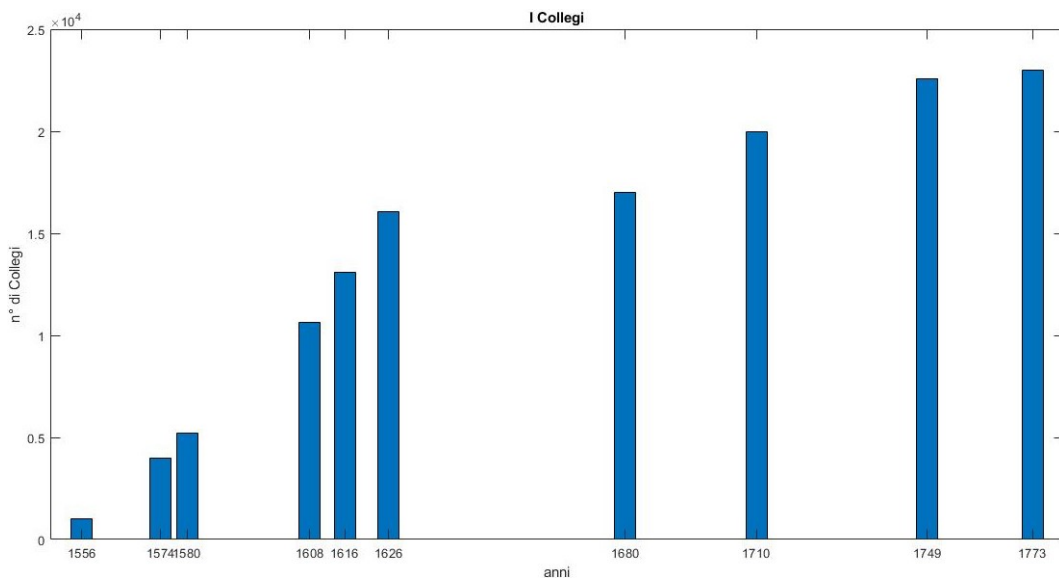
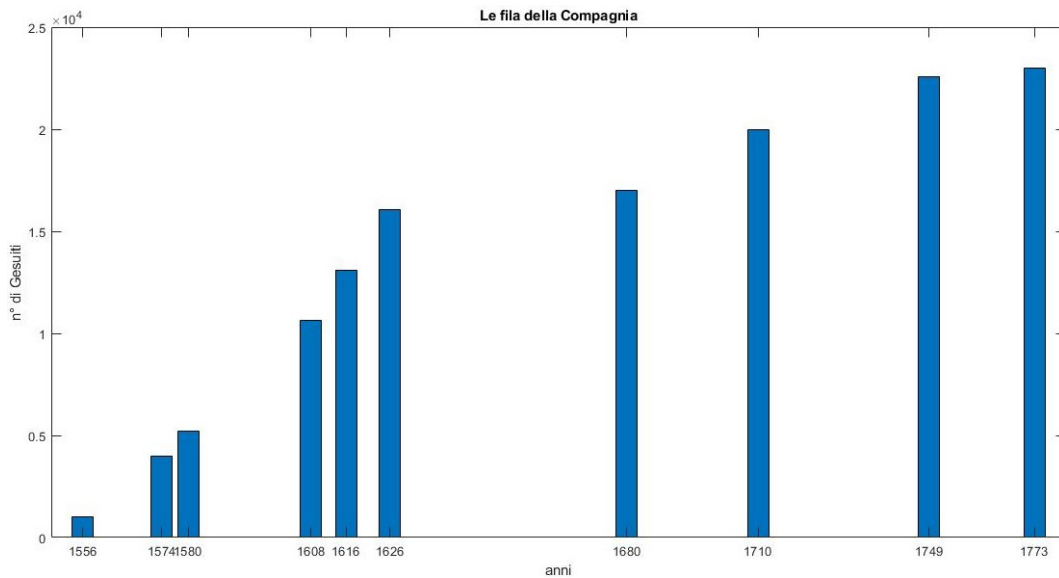
¹⁷³Si pensi che la semplice riforma del calendario aveva provocato astio diffuso e sassate alle residenze dei Padri.

Capitolo 6

Appendici

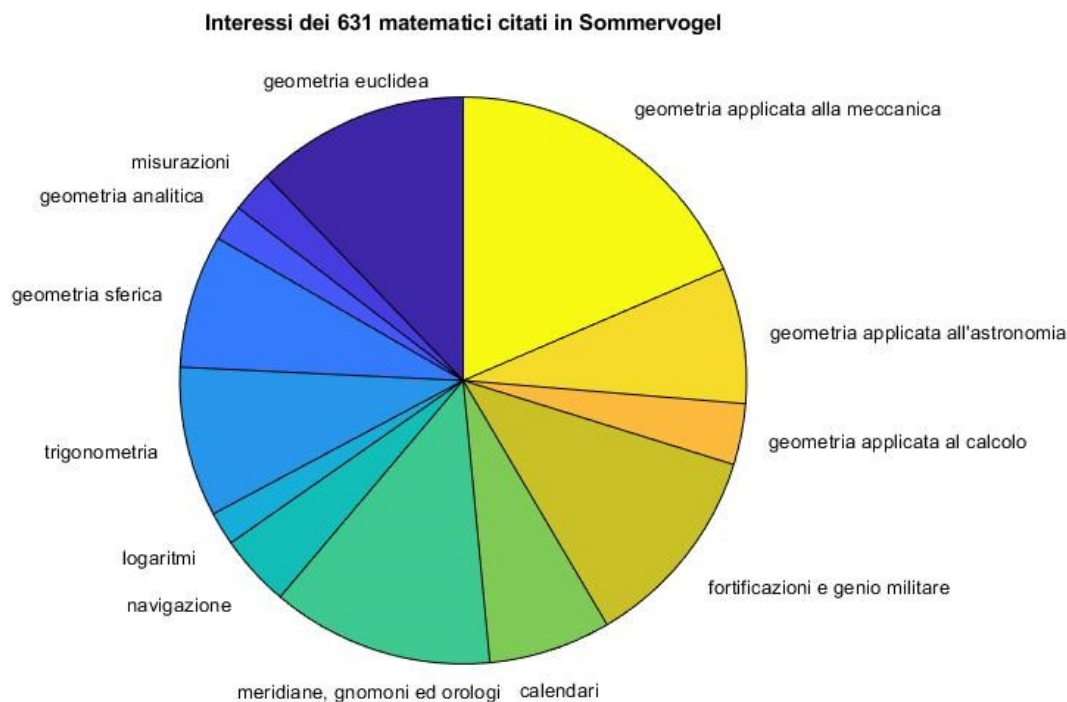
6.1 Appendice 1: i numeri dei gesuiti

Richiamiamo alcuni dati dal libro del gesuita Campbell Thomas J. *The Jesuits, 1534-1921: A History of the Society of Jesus from Its Foundation to the Present Time*; 1921; Encyclopedia Press; New York. Del testo raccomandiamo inoltre l'intero capitolo XI.



6.2 Appendice 2: tradizione e innovazione, testi ed edizioni

Richiamiamo i dati forniti da Carlos Sommervogel; *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus* (9 voll., 1890-1900).



Di certo i Gesuiti furono autori prolifici (Sommervogel basa le sue considerazioni su più di 18000 articoli), quello che stupisce però è la costanza della produzione: per due secoli, sistematicamente, nelle fila dell'Ordine si allevarono matematici, soprattutto geometri e astronomi, con un ruolo tutt'altro che trascurabile nell'elaborazione del pre-calcolo, e nella nascita della nuova scienza. Furono fra i primissimi ad intuire la necessità della pubblicazione degli scritti, della circolazione delle informazioni (in particolare mediante lettere all'interno della Compagnia) e del peso che la stampa avrebbe potuto avere per un Ordine tanto nuovo e che si doveva affermare.

Alcuni libri non erano di qualità assoluta e dopo pochi anni, specie nel periodo di grande fervore dal Calcolo, divennero poco usati; alcuni però furono dei veri libri di testo nei Collegi e nelle scuole di tutto il mondo, e non solo nell'universo cattolico. Il fattore numerico dimostra il peso che per i Gesuiti aveva la pubblicazione, prima in latino e poi in volgare ed è traccia del contributo capillare dell'Ordine alle scienze.

Sebbene sia del tutto arbitrario fare una classifica dei matematici più importanti giacché sussistono considerazioni soggettive come l'influenza culturale, l'originalità e la qualità della produzione, la quantità e la vastità degli interessi, la profondità dei dubbi posti o la portata delle soluzioni elaborate (le cui conseguenze sono imprevedibili e apprezzabili solo a decenni di distanza), alcuni si sono avventurati in considerazioni numeriche: "the Jesuit mathematicians were known for their independence and bold innovations, a fact not lost on Bossut, the famous mathematical historian, who lists 303 names in his table of the most eminent mathematicians of all time - from 900 B.C. to 1800 A.D. As has already been mentioned, sixteen on the list of 303 are Jesuits. What is remarkable about this is the fact that the Jesuits existed for only 2 of those 27 centuries. A similar collection of names is found in the works of Montucla, who wrote the first comprehensive history of mathematics. M. Maximilian Marie's *Histoire* lists 6 of the top 59 mathematicians for a period at the beginning of the 17th century. Lalande's famous *Astronomy*¹

¹"Tra le calunnie più assurde che la rabbia dei protestanti e dei giansenisti mosse contro i Gesuiti, ho trovato La

(1792) lists many Jesuit geometers and astronomers, as does historian Michael Chasle (1880). At the time of the suppression of the Jesuits, 30 of the 130 astronomy observatories in the world were Jesuit observatories”².

6.2.1 La riscoperta della rinascenza, un secondo ellenismo: le prime edizioni a stampa dei testi matematici classici

Autori	Opere	Anno	Edizioni (Luogo e Curatori)	Note
Euclide	Elementi	1488	Venezia Erhard Ratdolt	Prima edizione a stampa illustrata
		1533	Basilea Simon Grynäus	Prima edizione a stampa del testo greco
		1543	Venezia Tartaglia	Prima traduzione italiana dal testo latino
		1572	Pesaro Commandino	Traduzione italiana e in latino
		1574	Roma Clavio	Testo in latino
Archimede	Opere	1544	Basilea Herwagen	Prima traduzione latina dal testo greco
		1558	Venezia Commandino	Traduzione italiana da testo greco
Apollonio di Perga	Coniche	1566	Bologna Commandino	Traduzione latina dei libri I-IV
		1654	Messina Maurolico	Traduzione latina dei libri I-IV
Pappo	Collezioni Matematiche	1588	Pesaro Commandino	Traduzione latina
Diofanto	Aritmetica	1575	Basilea Xylander	Traduzione latina dei libri I-VI
		1621	Parigi Bachet de Méziriac	Traduzione latina dei libri I-VI
Tolomeo	Almagesto	1515	Venezia Gerardo di Cremona	Traduzione latina dall'arabo
		1538	Basilea Camerarius e Gryneus	Prima traduzione latina dal greco
Tolomeo	Geografia	1475	Vicenza Jacopo d'Angelo	Traduzione latina dall'arabo

6.3 Appendice 3: un documento del processo

Riportiamo da p.50-53 di [XXVII] alcuni passi dalla lettera di Galileo al Castelli del 21 dicembre 1613 i cui contenuti saranno ripresi in modo disteso anche nella missiva a Madama Cristina di Lorena nel 1615.

“Non poter mai la Scrittura Sacra mentire o errare, ma essere i suoi decreti d’assoluta ed inviolabile verità. Solo avrei aggiunto, che, se bene la Scrittura non può errare, potrebbe nondimeno talvolta errare alcuno de’ suoi interpreti ed espositori, in varii modi: tra i quali uno sarebbe gravissimo e frequentissimo, quando volessero fermarsi sempre nel puro significato delle parole, perché così vi apparirebbono non solo diverse contradizioni, ma gravi eresie e bestemmie ancora, [...] nella Scrittura si trovano molte

Chalotais, che portò la sua ignoranza e cecità a tal punto da dire che i Gesuiti non avevano mai prodotto matematici. Mi capitava di scrivere proprio in quel momento il mio libro sull’astronomia e avevo concluso il mio articolo sugli “astronomi gesuiti” il cui numero mi lasciò stupito. Colsi l’occasione per vedere La Chalotais il 20 luglio 1773 [il giorno successivo l’Ordine sarebbe stato sciolto ufficialmente] e lo rimproverai per la sua ingiustizia, e lui lo ammise” citato da p. 355 Thomas Campbell: The Jesuits 1534-1921; 1921; New York: Encyclopedia.

²Dal sesto capitolo di [Raccolta].

proposizioni le quali, quanto al nudo senso delle parole³, hanno aspetto diverso dal vero, ma son poste in cotal guisa per accomodarsi all'incapacità del vulgo",

Il Linceo predicava un sforzo di interpretazione oltre alle sole parole del testo: "stante, dunque, che la Scrittura in molti luoghi è non solamente capace, ma necessariamente bisognosa d'esposizioni diverse dall'apparente significato delle parole, mi par che nelle dispute naturali ella dovrebbe esser riserbata nell'ultimo luogo [...] essendo la natura inesorabile e immutabile e nulla curante che le sue recondite ragioni [la matematica al contrario in quanto linguaggio creato dall'uomo permette una comunicazione] e modi d'operare sieno o non sieno esposti alla capacità de' gli uomini, per lo che ella non trasgredisce mai i termini delle leggi imposteli [assioma fisico forte: immutabilità e necessità delle leggi]; pare che quello de' gli effetti naturali che o la sensata esperienza ci pone innanzi a gli occhi o le necessarie dimostrazioni ci concludono, non debba in conto alcuno esser revocato in dubbio per luoghi della Scrittura ch'avesser nelle parole diverso sembiante, poi che non ogni detto della Scrittura è legato a obblighi così severi com'ogni effetto di natura". Affermazione chiarissima/netta dell'autonomia del metodo scientifico indipendente da qualsivoglia autorità.

Galilei arriva a ribalta i rapporti di forza: "Stante questo, ed essendo di più manifesto che due verità non posson mai contrariarsi, è ofizio de' saggi espositori affaticarsi per trovare i veri sensi de' luoghi sacri, concordanti con quelle conclusioni naturali delle quali prima il senso manifesto o le dimostrazioni necessarie ci avesser resi certi e sicuri".

Da razionalista rivendicava uno spazio per la libertà di pensiero dell'uomo: "crederei che fusse prudentemente fatto se non si permettesse ad alcuno l'impegnar i luoghi della Scrittura e obbligargli in certo modo a dover sostenere per vere alcune conclusioni naturali, delle quali una volta il senso e le ragioni dimostrative e necessarie ci potessero manifestare il contrario. E chi vuol **por termine a gli umani ingegni? chi vorrà asserire, già essersi saputo tutto quello che è al mondo di scibile?** E per questo, oltre a gli articoli concernenti alla salute ed allo stabilimento della Fede, contro la fermezza de' quali non è pericolo alcuno che possa insurger mai dottrina valida ed efficace, sarebbe forse ottimo consiglio il non ne aggiunger altri senza necessità [Occam]: e se così è, quanto maggior disordine sarebbe l'aggiugnerli a richiesta di persone, le quali, oltre che noi ignoriamo se parlino ispirate da celeste virtù, chiaramente vediamo ch'elleno son del tutto ignude di quella intelligenza che sarebbe necessaria non dirò a redarguire, ma a capire, le dimostrazioni con le quali le acutissime scienze procedono nel confermare alcune lor conclusioni?"

Ribadisce la sua opinione circa l'interpretazione delle scritture e vanta come le creature di Dio siano tanto grandi proprio perché capaci di autonomia: "io crederei che l'autorità delle Sacre Lettere avesse avuto solamente la mira a persuader a gli uomini quegli articoli e proposizioni, che, sendo necessarie per la salute loro e superando ogni umano discorso, non potevano per altra scienza né per altro mezzo farci credibili, che per la bocca dell'istesso Spirito Santo. Ma che quel medesimo Dio che ci ha dotati di sensi, di discorso e d'intelletto, abbia voluto, posponendo l'uso di questi, darci con altro mezzo le notizie che per quelli possiamo conseguire, non penso che sia necessario il crederlo, e massime in quelle scienze delle quali una minima particella e in conclusioni divise se ne legge nella Scrittura; qual appunto è l'astronomia, di cui ve n'è così piccola parte, che non vi si trovano né pur nominati i pianeti. Però se i primi scrittori sacri avessero auto pensiero di persuader al popolo le disposizioni e movimenti de' corpi celesti, non ne avrebbon trattato così poco, che è come niente in comparazione dell'infinite conclusioni altissime e ammirande che in tale scienza si contengono".

Il dialogo, il commercio dei pensieri ha senso "pur che a noi ancora sia dato campo di parlare e d'essere ascoltati da persone intendenti e non soverchiamente alterate da proprie passioni e interessi". In modo piuttosto confuso tenta, interpretando non letteralmente le parole di Giosuè, di trovarne una visione eliocentrica anche all'interno della Bibbia per poi contrattaccare: "essendo, dunque, assolutamente

³Come dirà poco oltre "dette e portate con verità nuda e scoperta, avrebbon più presto danneggiata l'intenzion primaria".

impossibile nella costituzione di Tolomeo e d'Aristotele fermare il moto del Sole e allungare il giorno, sì come afferma la Scrittura esser accaduto, adunque o bisogna che i movimenti non sieno ordinati come vuol Tolomeo, o bisogna alterar il senso delle parole”.

Galileo aveva ormai chiaro, forte anche dell'indagine/riflessione teologica, il suo fine: “ma perché già siamo convenuti, non doversi alterar il senso delle parole del testo, è necessario ricorrere ad altra costituzione delle parti del mondo, e veder se conforme a quella il sentimento nudo delle parole cammina rettamente e senza intoppo, sì come veramente si scorge avvenire”.

Infine attraverso l'esoterismo di Copernico arriva quasi a prefigurare una visione newtoniana del sistema del mondo: “ed essendo, di più, molto probabile e ragionevole che il Sole, come strumento e ministro massimo della natura, quasi cuor del mondo, dia non solamente, com'egli chiaramente dà, luce, ma il moto ancora a tutti i pianeti che intorno se gli raggirano”.

6.4 Appendice 4: prefazioni della *Logica* e dell'*Euclide* di Saccheri

In seguito riportiamo le prefazioni dei due testi di Saccheri (nel caso dell'*Euclides* anche una breve traccia per approcciarsi al testo, che invece nel volume della *Logica* è presente nella nutrita introduzione dei curatori).

Con fare modesto pone il piano di un'opera che è consapevole rappresenti un alto servizio per la scienza tutta:

“AL BENEVOLO LETTORE

Dividiamo in quattro parti, con Aristotele, la nostra *Logica*. La prima parte insegnerà le regole del ragionamento corretto. La seconda esporrà il metodo da seguire nella conoscenza scientifica. La terza parte spianerà la strada alle conoscenze che sono frutto dell'opinione. La quarta individuerà le fallacie commesse di solito nei ragionamenti. La prima viene denominata da Aristotele e dagli altri filosofi, *Analitica Prima*; quella che segue *Analitica Seconda*; la terza Topica ovvero *Dialettica*; la quarta *Sofistica*. Che cosa differenzi invero queste parti sarà chiarito nei luoghi specifici. Qualcuno forse avrà qualche dubbio riguardo al titolo premesso a quest'opera, come se io volessi spacciare per dimostrazioni ciò che altri valutano alla stregua di opinioni. In verità non ho questa intenzione: quando dico *Logica dimostrativa* vorrei tu pensassi alla **Geometria, a quel modo rigoroso di dimostrazione, che risparmia solo i principi primi e non accetta nulla che non sia chiaro, non sia evidente, non sia al di là di ogni dubbio**. Se nella mia *Logica* abbia ottenuto questo, lo giudicherai tu, amico lettore. Altri disapproveranno il fatto che sembra che io insista con troppo scrupolo su tutti i dettagli: ma proprio questo è il rigore della Geometria, come ho detto, di non accettare nulla non dimostrato. Non mancherà anche chi chieda quali sono le novità della materia, e ritenga che non vale la pena spendere tanto tempo e fatica per confermare verità di cui nessuno dubita. A costui rispondo che **non propongo materiale per nuove discussioni**, ma mi attrae di più la verità e il fatto di **pormi al servizio di tutte le scienze**. D'altronde non mancheranno novità, se mi è concesso. **È nuovo tutto ciò che compare nel capitolo undicesimo della parte prima**; è una novità gran parte della dottrina della seconda, e della terza parte; molte sono le novità anche nella sofistica, che individuerà e risolverà varie fallacie fino a questo momento non analizzate così ad ampio raggio. Comunque stiano le cose però, **scrivo per i miei discepoli**, che sono sicuro realizzeranno del bene e del giusto, quale che sia il valore di questo libro. Stai bene”.

Riportiamo poi da p.617-9 di [Logica], l'ultima pagina del trattato, la sezione sulla doppia definizione utile per gli esempi che adduce oltre alle specifiche di metodo che discute.

“La fallacia della doppia definizione, o della doppia ipotesi, si commette molto spesso. Dico fallacia della doppia definizione, o del doppio concetto, quando assunta una definizione *nominale*, non si lascia tuttavia cadere ogni altro concetto relativo alla cosa definita. Naturalmente gli stessi assiomi (con

l'eccezione dei due universalissimi, e degli altri simili e che coincidono con essi) devono esser dimostrati a partire da una definizione *nominale*: chiunque agisca diversamente, incorre in questa fallacia. Nella Fisica si pone la questione se sia possibile un infinito limitato da entrambe le parti. L'infinito viene definito con una definizione *nominale* accettata da tutti. Quelli che sono a favore di una risposta negativa, presa una figura geometrica, si sforzano di dimostrare, e dimostrano davvero ricavandolo da Euclide, che se fosse data una linea costituita di infinite parti di lunghezza un palmo e terminata da entrambe le parti, anche la linea stessa lunga un palmo sarebbe infinita; e per eliminare questo assurdo, deducono l'eliminazione dell'antecedente da cui deriva. Ma io nego che il conseguente sia assurdo.

Proclamano tutti che la cosa risulta evidente dai termini. Vedi già spiegata la fallacia: infatti **una volta assunta una definizione nominale, non hanno tuttavia voluto abbandonare il concetto precedente**, che una linea lunga un palmo non sia infinita; fatto però che **dovrebbe essere dimostrato dalla definizione** di infinito, e non **assunto come principio**. Troverai infiniti sofismi di questo tipo nello sviluppo della Filosofia e della Teologia. Se certi Geometri, per altro dottissimi, lo avessero tenuto presente, non avrebbero commesso la grave colpa (*non tantum peccassent*) come il mettere in dubbio la definizione 6 del Libro V di Euclide sulle grandezze equiporzionali⁴. Naturalmente non vollero abbandonare ogni concetto precedente di grandezze equiporzionali; per cui è avvenuto che ciò che si doveva accettare come una definizione *nominale*, venisse considerato come la conclusione di un teorema da confermare altrove".

Riportiamo ora la prefazione programmatica dell'*Euclides*; è questa una sintesi di intenti, delle ragioni del malessere verso il V ed un elogio di Euclide.

“PROEMIO AL LETTORE

Nessuno di coloro che sono introdotti nel discipline matematiche può ignorare quanto grandi siano il pregio e l'eccellenza degli *Elementi* di Euclide. Di ciò porto testimoni notissimi, Archimede, Apollonio, Teodosio e altri quasi innumerevoli autori di matematica che sino a questi nostri tempi hanno fatto uso degli *Elementi* di Euclide non altrimenti se non come di principi da lungo tempo stabiliti e del tutto indiscutibili. Tanta fama del nome non poté però impedire che molti grandi geometri fra gli antichi e parimenti fra i moderni elencassero in questi stessi bellissimi, è mai abbastanza lodati *Elementi*, certi difetti (*naevos quosdam*) censurandoli. E indicano tre siffatte pecche (*naevos*) che subito espongo.

La prima riguarda la definizione delle parallele e con essa l'assioma che presso Clavius è in I.13, dove Euclide così sentenzia: “se una linea retta secante altre due linee rette, giacenti nello stesso piano, forma con esse dalla medesima parte due angoli interni che sommati sono minori di due retti, allora le due rette, prolungate da quella parte all'infinito, si intersecano fra loro”. **Nessuno invero mette in dubbio la verità dell'esposto enunciato**; ma in ciò solo accusano [quando fu invece la sua maggiore grandezza] Euclide, che abbia usato il nome di assioma, quasi che, intesine rettamente i meri termini, facesse fede di sé stesso. Quindi non pochi, accettando d'altronde la definizione euclidea delle parallele, tentarono poi la dimostrazione del medesimo in base alle sole proposizioni del libro I di Euclide che precedono la vigesimanona, con la quale comincia ad essere usato il controverso enunciato.

Ma, poiché i tentativi in argomento degli antichi non sembrarono raggiungere perfettamente lo scopo, ne conseguì ancora che molti esimi geometri di tempi più recenti, affrontato il medesimo compito, abbiano ritenuto necessaria una qualche nuova definizione delle parallele. E così mentre Euclide definisce rette parallele “quelle giacenti nel medesimo piano che, se vengono prolungate da ambo le parti sino all'infinito, mai si intersecano fra loro”, sostituiscono alle ultime parole della definizione esposta queste altre: “sempre si mantengono equidistanti”; tanto cioè che le singole perpendicolari, abbassate da qualsivoglia punto di una di esse sull'altra, siano uguali fra loro.

Ma da ciò nasce un nuovo dissenso. Infatti alcuni, e sono certamente i più acuti, tentano di dimostrare l'esistenza di rette parallele come sopra definite, donde senz'altro procedono a dimostrare negli stessi ter-

⁴Questo sarà un tema importante nell'ultima parte dell'*Euclides*.

mini euclidei il controverso enunciato da cui dipende (con pochissime eccezioni) tutta la geometria, a partire dalla proposizione I.29 di Euclide in poi. Altri invero (non senza peccare contro una logica rigorosa) assumono come date quelle tali rette parallele certamente *equidistanti*, per procedere da lì a dimostrare il resto.

Ciò basta di certo a far avvertito il lettore sopra gli argomenti che forniranno la materia al primo libro di questo mio opuscolo; infatti la più estesa dimostrazione di quanto sopra detto si troverà nelle osservazioni dopo la proposizione 21 di detto libro, quale dividerò in due parti. Nella prima imiterò gli antichi geometri, non preoccupandomi quindi per niente della natura o del nome⁵ di quella linea che in tutti i suoi punti sia equidistante da una certa linea retta data. Ma mi applicherò al solo fine di dimostrare inconfutabilmente il controverso assioma euclideo, al di qua di ogni petizione di principio; perciò mai farò uso, tra le prime proposizioni del libro I di Euclide, delle 27 e 28 e nemmeno delle 16 e 17, se non ove chiaramente si tratti di triangolo interamente circoscritto. Nella seconda parte poi, a nuova conferma dello stesso assioma, dimostrerò che non vi può essere se non una linea retta che in tutti i suoi punti sia equidistante da una certa linea retta data. In relazione a ciò non c'è poi nessuno che non veda come **gli stessi primi fondamenti di tutta intera la geometria vadano sottoposti qui a rigorosa disamina**.

Passo ad altre due pecche imputate ad Euclide. La prima riguarda la definizione V.6 sopra le grandezze equiporzionali. La seconda riguarda la definizione VI.6 sopra la ragione composta. Questo sarà quindi l'unico scopo del mio secondo libro, delucidare le predette definizioni euclidee e insieme mostrare come in ciò il nome di Euclide sia stato ingiustamente criticato.

Giova tuttavia avvertire ancora che in questa occasione sarà da me **dimostrato un assioma** tale che con tutta sicurezza possa essere usato in tutta la geometria, senza più bisogno di quel *postulato* che ritengo interpolato⁶ dai commentatori sotto il nome di assioma, il cui uso comincia da Eucl.V.18.

IN SEDE D'INDICE RITENGO DI AGGIUNGERE QUANTO SEGUE

1. Nelle Proposizioni 1 e 2 del libro primo si trovano due principi, in base ai quali si conduce la dimostrazione delle 3 e 4: gli angoli interni su una retta congiungente le estremità di perpendicolari uguali che siano innalzate dalla stessa parte (e nel medesimo piano) da due punti di un'altra retta, assunta come base, non sono solo **uguali** ma inoltre **retti**, o **ottusi**, o **acuti** secondo che la congiungente sia uguale, o minore, o maggiore della base predetta, e così viceversa. [costruzione del quadrilatero di Saccheri]

2. Da qui si prende occasione per distinguere **tre diverse ipotesi**, una dell'angolo **retto**, la seconda dell'angolo **ottuso**, la terza dell'angolo **acuto**. Circa le quali si dimostra in 5, 6 e 7 che una qualsiasi di queste ipotesi **sarà sempre l'unica vera**, se si ritrova vera in **qualsivoglia caso particolare**. [teorema del Saccheri]

3. Dopo aver interposto tre altre necessarie proposizioni, si dimostra poi nelle 11, 12, 13 la verità universale del noto assioma, avuto riguardo alle prime due ipotesi, l'una dell'angolo retto e la seconda dell'angolo ottuso; e finalmente nella 14 si dimostra la **assoluta falsità dell'ipotesi dell'angolo ottuso**. E da qui comincia la **diuturna battaglia** (*diuturnum proelium*) **contro l'ipotesi dell'angolo acuto**, che sola può negare la verità dell'assioma. [ricondursi all'ipotesi dell'angolo acuto]

4. E così in 15 e 16 ci dimostra che restano stabilite le ipotesi dell'angolo retto o ottuso o acuto secondo che, in un **qualsivoglia triangolo rettilineo**, i tre angoli insieme siano uguali o maggiori o minori di due retti; e similmente secondo che in un qualsivoglia quadrilatero rettilineo i quattro angoli insieme siano uguali o maggiori o minori di quattro retti. [ricondurre l'ipotesi a triangoli/quadrilateri]

5. Seguono altre cinque proposizioni nelle quali si producono altre prove per distinguere l'ipotesi vera dalle false.

⁵Richiama proprio alla differenza fra caratteristiche fisiche/definizioni *reali* e logiche/definizioni *nominali*.

⁶In questo senso lo intendeva come una vera macchia dell'opera perfetta.

6. Si aggiungono quattro principali osservazioni, nell'ultima delle quali viene mostrata una certa figura geometrica cui forse guardò Euclide per assumere come per sé noto quel suo enunciato. Nelle prime tre si dimostra come non valessero allo scopo i precedenti tentativi di insigni geometri. Ma poiché l'assioma controverso si dimostra con ogni precisione a mezzo di due linee per ipotesi *equidistanti*, ammonisce l'autore che nell'ipotesi è contenuta una manifesta *petizione di principio*. Che, se si volesse qui invocare una convinzione comune e infine una sperimentatissima *prassi*, ancora ammonisce che non si deve **invocare un'esperienza** che riguardi punti all'infinito, quando possa bastare l'unica esperienza relativa a un qualsivoglia punto. Nel quel luogo da ciò si giunge a tre irrefragabili **dimostrazioni fisico-geometriche**.

7. Restano dodici altre proposizioni che danno fine alla prima parte di questo libro. Non espongo le tesi particolari perché troppo complesse. Qui dico soltanto, in conclusione, che si taccia di **manifesta falsità l'ipotesi dell'angolo acuto**, in quanto che dovrebbe comportare l'esistenza di due rette che in uno stesso punto e nello stesso piano possedessero una perpendicolare comune; come ciò sia per certo ripugnante alla natura della linea retta si dimostra con cinque lemmi, nei quali si racchiudono i cinque principali assiomi della geometria che riguardano la linea retta e il cerchio, con i propri correlativi postulati.

8. La seconda parte contiene sei proposizioni. Ivi poi, dopo illustrata (in accordo con l'ipotesi dell'angolo acuto) la natura di quella linea che in tutti i suoi punti sia equidistante da una certa data linea retta, in molti modi si dimostra che è uguale alla base contrapposta, donde si deduce la certissima falsità della predetta ipotesi. Per cui infine, nell'ultima proposizione che è la 39, con ogni precisione **si dimostra quel celebre assioma euclideo a cui veramente (come tutti sanno) si ricollega l'universa geometria**. [a partire da assunzioni più semplici crede di aver dimostrato, come teorema, l'assioma]

9. Il secondo libro non si può dividere comodamente in proposizioni, anche se nei luoghi opportuni sono interpolati molti utilissimi teoremi e problemi. Merita cionondimeno che sia espressamente messo in rilievo un certo assioma di cui ivi si dimostra non solo la verità ma anche l'universale utilità per tutta la geometria, senza bisogno dell'*altro poco elegante postulato che si può pensare interpolato dagli interpreti sotto nome di assioma*, il cui uso invero comincia da Eucl. V.18. E ciò per di più se si tien conto della prima parte di questo libro, in cui si rivendica la definizione Eucl. V.6.

10. Nella seconda parte poi, oltre ad alcune altre opportune aggiunte in difesa delle rimanenti definizioni dello stesso libro V circa le grandezze proporzionali, si dimostra in primo luogo (avendo riguarda alle grandezze commensurabili) la definizione di Eucl. VI.5, anche se essa debba essere accettata quanto alla cosa come assioma; ma ancora con molti esempi, tolti dallo stesso Euclide, si dimostra che essa non abbisogna di alcuna dimostrazione, poiché si tratta d'una **definizione puramente nominale**. E così, dopo l'aggiunta di una opportuna appendice, si pone fine a questa opera.

Inizia poi il testo: "EUCLIDE LIBERATO DA OGNI MACCHIA. LIBRO I. IN CUI SI DIMOSTRA CHE DUE RETTE QUALSIASI GIACENTI NEL MEDESIMO PIANO, CON LE QUALI UNA RETTA INCIDENTE FORMA DALLA MEDESIMA PARTE DUE ANGOLI INTERNI, INSIEME MINORI DI DUE RETTI, SE VENGONO PROLUNGATE ALL'INFINITO DA QUELLA PARTE, DEBBONO A UN CERTO PUNTO INTERSECARSI FRA LORO. PARTE PRIMA"⁷.

Segue poi la "PARTE SECONDA DEL PRIMO LIBRO IN CUI, CONTRO L'IPOTESI DELL'ANGOLO ACUTO SI DIMOSTRA IRREFRAGABILMENTE IL POSTULATO EUCLIDEO"⁸.

Viene poi la seconda parte: "EUCLIDE LIBERATO DA OGNI MACCHIA. LIBRO II. In tutto il corso di questo libro sarà in genere necessario solo raziocinio [il buonsenso cartesiano]. Infatti in argomento

⁷p.71.

⁸A partire da proposizione XXXIV p.257.

Euclide è accusato solo in questo, che nella definizione V.6 egli renda oscura, più che non chiarisca [problema delle definizioni], la natura delle grandezze proporzionali e perciò si addossi l'onere di dimostrare molte proposizioni che per sé stesse possono essere considerate evidentissime o certamente più evidenti di quanto siano rese con le dimostrazioni dal medesimo addotte; inoltre invero è accusato di aver assunto in VI.5 sotto specie di definizione, un certo assioma non facilmente accettabile senza dimostrazione”⁹. [ancora più evidente in questa seconda parte è l'interesse logico]

Abbiamo subito la “PARTE PRIMA Nella quale si esamina la sesta definizione del libro quinto”¹⁰.

Infine il “SECONDO LIBRO. PARTE SECONDA In cui si tratta della quinta definizione del libro sesto di Euclide”¹¹.

⁹p.289.

¹⁰Dopo un'ampia introduzione formale ma argomentativa scandita da proposizioni ben delineate eppure enunciate e dimostrate in maniera discorsiva e poco schematica, costruisce il problema e dimostra quanto cercato. Si affaccenda al compito antepoendo due lemmi cui segue la dimostrazione della “proposizione principale” per provare la XII.2, conclude la sezione, nuovamente in modo discorsivo, con l'OSSERVAZIONE III IN ASSOLUTO LA PRINCIPALE.

¹¹A partire da p.351 a parole e in modo quasi meta-matematico chiarisce il problema, da p.365 comincia l'appendice.

Bibliografia

[FONTI] **Capitolo 1**

- [Ferlan] Claudio Ferlan; *I gesuiti*; 2015; il Mulino, Bologna;
- [Bowen] Jean Bowen *Storia dell'educazione occidentale; volume secondo: il medioevo e il rinascimento*; 1979; Mondadori, Milano;
- [Collegio] Renzo Lay, Maria Carmen Beltrano, Costantino Sigismondi; *IL COLLEGIO ROMANO DA CLAVIO AI NOSTRI GIORNI* disponibile online all'indirizzo https://www.chiesadelgesu.org/documenti/120212_Clavius_Il%20Collegio%20Romano.it.pdf
- [Price] Audrey Price; *Mathematics and Mission: Deciding the Role of Mathematics in the Jesuit Curriculum*; 2016; Department of History, University of California; San Diego;
- [Garin] Eugenio Garin; *Vita e opere di Cartesio*; 1993; Laterza; Bari;
- [Shea] William R. Shea; *Cartesio*; 2014; Bollati Boringhieri; Torino;

Capitolo 2

- [Sigismondi] Costantino Sigismondi; *Christopher Clavius astronomer and mathematician*; 2013; *IL NUOVO CIMENTO*;
- [Processo] Alceste Santini (a cura di); *Processo Galilei, Storia di un "errore"*; 1994; l'Unità; Roma;
- [Koestler] Arthur Koestler, *I sonnambuli: storia delle concezioni dell'universo*; 1991; Jaca Book; Milano;

Capitolo 4

- [Fontana] Michela Fontana; *Matteo Ricci, un gesuita alla corte dei Ming*; 2005; Mondadori; Milano;
- [Vanhee] L. Vanhee; *Euclide en chinois et mandchou*; 1939; The University of Chicago Press on behalf of The History of Science Society; disponibile online su <https://www.jstor.org/>
- [Lettere] Isabelle e Jean-Louis Vissiere (a cura di); *Lettere edificanti e curiose di missionari gesuiti dalla Cina: 1702-1776*; 1993; Guanda; Parma;
- [Cipolla] Carlo M. Cipolla; *Le macchine del tempo: l'orologio e la società (1300-1700)*; 1981; Il Mulino; Bologna;

Capitolo 5

- [Logica] Gerolamo Saccheri; *Logica dimostrativa*; 2011; Bompiani Il pensiero occidentale; Milano;

- [Euclide] Gerolamo Saccheri; *Euclide liberato da ogni macchia*; 2001; Bompiani Il pensiero occidentale; Milano;
- [Pascal] Blaise Pascal; *Pensieri, opuscoli, lettere*; 1978; Rusconi; Milano;
- [Enciclopedia] Denis Diderot e Jean Baptiste Le Rond d'Alembert; *Enciclopedia o dizionario ragionato delle scienze, delle arti e dei mestieri*; 1968; Laterza; Bari;

Storia della matematica

- [Storia della scienza] Paolo Rossi (diretta da) *Storia della scienza moderna e contemporanea 2000, 1 : Dalla rivoluzione scientifica all'età dei lumi 1*; 1988; TEA; Milano;
- [Storia del calcolo] Carl Benjamin Boyer; *Storia del calcolo e del suo sviluppo concettuale*; 2007; Mondadori; Milano;
- [Geymonat] Ludovico Geymonat; *Storia e filosofia dell'analisi infinitesimale*; 2008; Bollati Boringhieri; Torino;
- [Storia della matematica] Carl Benjamin Boyer; *Storia della matematica*; 1980; Mondadori; Milano;
- [Kline] Morris Kline; *Storia del pensiero matematico, Volume 1: *Dall'antichità al Settecento**; 1996; Einaudi; Torino;

Siti per biografie di scienziati

- [Monografie autori] <http://www.faculty.fairfield.edu/jmac/sj/scientists/>
- [Raccolta] <http://faculty.fairfield.edu/jmac/sj/sgeom.htm>
- [Luna] <http://www.faculty.fairfield.edu/jmac/sj/scientists/lunacrat.htm>
- [XXVI] <http://progettomatematica.dm.unibo.it/NonEuclidea/File/>
- [XXVII] <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/lb000360.pdf>

Approfondimenti

Capitolo 1

- [AI] Sabina Pavone; *I gesuiti dalle origini alla soppressione*; 2013; Laterza; Bari;
- [AII] Massimo Bucciantini; *Galileo e Keplero, filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma*; 2003; Einaudi, Torino;

Capitolo 2

- [AIII] James M. Lattis; *Between Copernicus and Galileo : Christoph Clavius and the collapse of Ptolemaic cosmology*; 1994; The University of Chicago press; Chicago;
- [AIV] Andrea Battistini; *Galileo e i gesuiti : miti letterari e retorica della scienza*; 2000; Vita e pensiero; Milano;
- [AV] Florian Cajori; *A Notable Case of Finger=Reckoning in America Author*; 1926; articolo;

- [AVI] Rosario Moscheo; *I gesuiti e le Matematiche nel Secolo XVI, Maurolico, Clavio e l'esperienza siciliana*; 1998; Società messinese di storia patria; Messina;

Capitolo 4

- [AVII] R. Po-chia Hsia; *Un gesuita nella città proibita. Matteo Ricci, 1552-1610*; 2012; il Mulino; Bologna;
- [AVIII] Jonathan D. Spence; *Il Palazzo della memoria di Matteo Ricci*; 2010; Adelphi; Milano;
- [AIX] Benjamin A. Elman; *On Their Own Terms, Science in China, 1550–1900*; 2005; Harvard University Press; Cambridge (Massachusetts)/ London;
- [AX] Peter M. Engelfriet; *Euclid in China, the genesis of the first Chinese translation of Euclid's Elements, books I-VI (Jihe yuanben, Beijing, 1607) and its reception up to 1723*; 1998; Brill Academic Pub;

Capitolo 5

- [AXI] Michel Serres; *Le origini della geometria*; 1994; Feltrinelli; Milano;
- [AXII] Imre Toth; *No!: libertà e verità, creazione e negazione : palinsesto di parole e immagini*; 2003; Bompiani Il pensiero occidentale; Milano;
- [AXIII] Jean Baptiste Le Rond d'Alembert; *La distruzione dei Gesuiti*; 1919; Istituto Editoriale Italiano; Milano;

Altri siti utili

pisa <http://mathematica.sns.it/autori/>

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/>

<https://gesuiti.it/>

Si segnala inoltre l'intera produzione di Antonella Romano, di cui sarebbe riduttivo menzionare un solo articolo rappresentativo, in quanto la sua intera produzione intercetta in modo sostanziale tutti i temi trattati nella tesi.