

DEPARTMENT OF PHYSICS AND ASTRONOMY “A. RIGHI”

SECOND CYCLE DEGREE

PHYSICS

**Biografia storica e materiale del Gabinetto
di Giuseppe Campani:
studio della traiettoria di un'icona
del Seicento**

Supervisor

Prof. Eugenio Bertozzi

Defended by

Francesco Bolognesi

Co-Supervisors

Dr. Bianca Burani

Dr. Laura Rigotti

Graduation Session - July 2026

Academic Year 2025/2026

Abstract

L'elaborato si propone di decostruire e ricomporre, sul piano documentario e materiale, il nucleo collezionistico noto come "Gabinetto di Giuseppe Campani". L'indagine adotta come chiavi di lettura complementari le metodologie della *Provenance Research* e della *Material Culture*, individuando nella "biografia dell'oggetto" il punto di intersezione e di sintesi concettuale tra i due ambiti, analizzando la raccolta non come un blocco monolitico, ma come un organismo fluido e stratificato nel tempo.

Nella prima parte, viene inquadrata la figura di Campani nella storia della scienza, tracciando le vicende del suo laboratorio romano dopo il 1715 e la successiva istituzionalizzazione della raccolta nel 1747, a seguito della donazione di Papa Benedetto XIV all'Istituto delle Scienze di Bologna. Il nucleo centrale della tesi risiede nella ricostruzione di questa biografia collettiva, sviluppata attraverso un originale processo a due fasi. In un primo momento, l'indagine si è concentrata sull'analisi delle fonti d'archivio e degli inventari storici, delineando la traiettoria documentaria della collezione. Successivamente, questo primo schema biografico è stato integrato attraverso un'indagine diretta sui reperti superstiti oggi custoditi al Museo di Palazzo Poggi. L'incrocio tra il dato documentario e lo studio fisico degli strumenti, supportato anche dal parere di esperti del settore, ha permesso di isolare il nucleo originario dalle successive aggiunte, documentando la progressiva dispersione di pezzi, tra cui la celebre Macchina di Campani. Questo approccio non si è limitato a una riflessione teorica, ma ha anche permesso di comprendere, almeno in parte, la reale destinazione d'uso degli strumenti ottici che si trovano oggi esposti al museo.

La tesi si conclude quindi con un'innovativa proposta museografica volta a restituire la corretta paternità agli strumenti e a ridefinire il Gabinetto di Campani quale autentico testimone del sapere tecnico-scientifico del Seicento.

Capitolo 1. La figura di Giuseppe Campani nella storia della scienza e le questioni di ricerca ancora aperte.....	3
1.1 Introduzione	3
1.2 La figura di Giuseppe Campani nella storia della scienza	4
1.3 Material culture nella storia della scienza: l'attuale rilevanza di Campani per questo settore di studi	11
1.4 Provenance research nella storia della scienza: l'attuale rilevanza di Campani per questo settore di studi	13
Capitolo 2. Il Gabinetto di Campani “su carta”: dalla donazione di Benedetto XIV agli inventari storici dei curatori settecenteschi fino agli studiosi contemporanei	17
2.1 La donazione di Benedetto XIV	17
2.1.1 Analisi della donazione	18
2.2 Il caso Bruni.....	28
2.3 Lo sviluppo di telescopi nel XVII secolo.....	32
2.4 La lavorazione di lenti nel XVII secolo.....	34
2.5 Gli inventari noti.....	37
2.5.1 Introduzione.....	37
2.5.2 Il Compendio, un documento senza firma né data	39
2.5.3 L'inventario del 1769	41
2.5.4 L'inventario del 1770	44
2.5.5 L'inventario del 1793	49
2.5.6 Documenti di confronto tra inventari	51
2.5.7 Gli appunti del professor Braccesi	53
2.6 Confronto tra inventari	54
2.6.1 Analisi dal file Excel e prime incongruenze.....	54
2.6.2 Problemi riscontrati nei documenti di confronto	61
Capitolo 3. Il Gabinetto di Campani oggi: confronto tra inventari e oggetti conservati ed esposti presso il Museo di Palazzo Poggi dell'Università di Bologna	65
3.1 La ricerca degli oggetti in museo.....	65
3.1.1 Il confronto tra gli inventari e gli oggetti.....	65
3.1.2 Il parere degli esperti	79
3.2 Gli oggetti non trovati	84
Capitolo 4. Conclusioni: una nuova visione del Gabinetto di Campani	90
Appendice: L'impatto dello studio sulla curatela museale.....	92
Proposta di riallestimento al Museo di Palazzo Poggi	92
Bibliografia	95
Sitografia	98
Ringraziamenti.....	99

Capitolo 1. La figura di Giuseppe Campani nella storia della scienza e le questioni di ricerca ancora aperte

1.1 Introduzione

Giuseppe Campani (Castel San Felice, 1635 – Roma, 28 luglio 1715) è stato un prestigioso ottico e astronomo attivo tra la fine del XVII e l'inizio del XVIII secolo. Per quanto il suo nome possa essere sconosciuto al grande pubblico, egli è un personaggio molto noto nella storia della fisica e dell'astronomia: in virtù della sua indiscutibile maestria nella lavorazione di lenti, si può affermare con oggettiva certezza che la totalità delle scoperte astronomiche compiute in Europa tra il 1664 e la fine del secolo sia stata conseguita con un telescopio di Campani¹. Egli primeggiò sia nel campo dell'orologeria sia in quello della costruzione di telescopi, di microscopi e di strumenti per la lavorazione di lenti.

Tali abilità hanno spinto numerosi studiosi ad approfondire la storia e l'impatto scientifico di questo personaggio, primo fra tutti lo storico della scienza Silvio A. Bedini: professore emerito dello Smithsonian Institution, egli dedicò grande attenzione alla figura di Giuseppe Campani, nonché a quella dei fratelli e delle figlie, impiegando oltre cinquant'anni della propria attività di ricerca allo studio di questo tema. Il risultato di questo lungo lavoro voleva essere la redazione di un'opera monumentale che si proponeva di ricostruire in modo sistematico la biografia dello scienziato, mettendo al contempo in luce i suoi significativi contributi all'orologeria, all'astronomia e all'ottica, nonché l'eredità scientifica e tecnica dei suoi lavori. L'opera fu portata avanti dall'autore fino alla sua morte, avvenuta nel 2007, rimanendo tuttavia allo stato di manoscritto. Fortunatamente, grazie all'intervento dei suoi collaboratori, il lavoro venne successivamente completato e pubblicato postumo nel 2021 con il titolo 'Giuseppe Campani, "Inventor Romae," an Uncommon Genius'². Nell'ambito degli studi dedicati a Campani, Bedini rappresenta dunque lo studioso di riferimento principale: la sua opera, per la ricchezza dei contenuti e per l'accurata citazione delle fonti d'archivio, costituisce una base imprescindibile per qualsiasi ricerca sullo scienziato del XVII secolo. Per questo motivo, la prima parte di questo elaborato, costituita dalla biografia di Giuseppe Campani e dalla storia del suo laboratorio, fa riferimento principalmente alle ricerche di Bedini.

Allo stesso tempo, tanto le opere di Bedini, indubbiamente il massimo esperto della figura di Campani, quanto i contributi di altri studiosi, pur autorevoli nel panorama della storia della scienza ma meno focalizzati sull'ottico spoletino, presentano alcuni evidenti limiti. Il primo è che la letteratura di ricerca si è focalizzata prevalentemente sulle sue lenti e sugli strumenti ottici finiti (telescopi e microscopi) avvalendosi spesso di fonti documentarie, mentre gli studi dedicati alla strumentazione del suo laboratorio e alle concrete pratiche della sua produzione ottica risultano relativamente scarsi. Il Museo di Palazzo Poggi dell'Università di

¹ Bonelli, M., & van Helden, A. (1981). Divini and Campani: a forgotten chapter in the history of the Accademia del Cimento. *Annali dell'Istituto e museo di storia della scienza di Firenze*, 6 1, 3-176.

² Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill

Bologna custodisce una cospicua collezione di utensili per la lavorazione del vetro appartenuti a Campani che, all'epoca delle ricerche di Bedini, era ancora frammentata tra il museo stesso e l'Istituto di Fisica di Bologna. Nonostante questa collezione costituisca una rarissima testimonianza diretta delle tecniche del grande ottico, gli oggetti non hanno ricevuto l'attenzione che meriterebbero, tanto che per molti di essi la funzione originaria è rimasta a lungo ignota. La seconda criticità riguarda l'attribuzione dei manufatti a Campani: sebbene la turbolenta sorte della sua strumentazione sia nota in letteratura, fino ad oggi non è mai stata condotta un'indagine sistematica per tracciare il percorso dei singoli oggetti nel corso dei secoli e chiarire, in questo modo, come doveva essere il Gabinetto di Giuseppe Campani al momento della sua donazione all'Istituto delle Scienze di Bologna da parte di Benedetto XIV e che cosa sia giunto effettivamente fino a noi.

Questo lavoro di tesi intende sopperire ai limiti sopracitati, riprendendo gli studi già noti su Giuseppe Campani e approfondendoli con un'inedita indagine sull'evoluzione del suo Gabinetto, condotta attraverso l'analisi incrociata delle fonti scritte e dei reperti custoditi presso il Museo di Palazzo Poggi; come si mostrerà, tale studio ha peraltro permesso di scoprire come, quando e in che misura gli utensili di Campani siano mescolati ad altri di epoca successiva.

Questo lavoro di studio si colloca all'intersezione di due approcci di ricerca ad oggi piuttosto noti nel settore della storia della scienza e della museologia scientifica a livello internazionale, ovvero la "*material culture*" e la "*provenance research*", che verranno introdotti e approfonditi in questo capitolo prima di essere applicati al caso studio.

L'impiego combinato di queste metodologie porterà ad una ridefinizione dell'identità del Gabinetto di Campani, offrendo al contempo una nuova prospettiva di curatela museale applicata a quella che in origine era la sala della Diottrica del Museo di Palazzo Poggi.

1.2 La figura di Giuseppe Campani nella storia della scienza

Nato nel 1635 a Castel San Felice di Narco, a circa 15 Km da Spoleto, Giuseppe Campani proveniva da una famiglia che godeva di una certa rilevanza locale. Giuseppe era il minore di sei fratelli, due dei quali ebbero un ruolo determinante nella sua formazione: Matteo, sacerdote appassionato di scienza e di arti meccaniche, e Pier Tommaso, affermato orologiaio professionista che si stabilì a Roma insieme a Giuseppe, collaborando con lui nella costruzione di orologi e altri meccanismi di precisione. La reputazione della bottega dei fratelli Campani crebbe rapidamente nel tempo, fino all'invenzione nel 1656 di un orologio "muto" notturno presentato a Papa Alessandro VII che procurò un'enorme notorietà ai Campani e li consacrò tra i più rinomati orologiai dell'epoca, richiesti dai principali regnanti europei. Giuseppe ideò numerosi altri ingegnosi meccanismi utilizzati nell'orologeria, come lo scappamento a leva con manovella, la proiezione notturna per vedere l'ora al buio e gli orologi a sfere rotolanti. La produzione di orologi di Giuseppe Campani superò sia per numero sia per diversità quella di tutti i suoi contemporanei. Ad oggi, si conserva un numero di orologi

attribuiti a Giuseppe Campani superiore a quello di qualsiasi altro orologiaio italiano del XVII secolo³.

Il giovane Giuseppe, tuttavia, non rimase a lungo dedito esclusivamente all'attività di orologiaio: intorno al 1660 il suo interesse si spostò verso la costruzione di lenti astronomiche, probabilmente attratto dall'opportunità di entrare in un mercato in espansione e con pochi concorrenti, quindi potenzialmente più redditizio dell'orologeria⁴. Se, infatti, in un primo momento la costruzione di cannocchiali sembrava interessare una ristretta cerchia di astronomi in tutta Europa, il crescente interesse per le recenti scoperte astronomiche ampliò sensibilmente la domanda, coinvolgendo nuovi potenziali clienti, come membri di ordini religiosi impegnati nell'insegnamento universitario (soprattutto gesuiti), facoltosi astronomi dilettanti e principi che si dedicavano agli studi per diletto⁵. L'unico altro grande costruttore di microscopi e di telescopi attivo in Italia in quel periodo fu Eustachio Divini, precedentemente orologiaio di discreto successo e amico di Matteo Campani, fino a quando non cominciò a screditare i fratelli Campani, mettendo in dubbio l'originalità delle loro invenzioni⁶. La rivalità fra Campani e Divini proseguì anche nel campo dell'ottica, tanto da arrivare ad una serie di veri e propri duelli, noti come "paragone degli occhiali"⁷: tra il 1664 e il 1665 il granduca di Toscana Ferdinando II e suo fratello, il principe Leopoldo, affidarono all'Accademia del Cimento il compito di stabilire quali cannocchiali fossero migliori tra quelli costruiti da Divini, già ampiamente affermato, e il più giovane Campani, da poco attivo nel settore dell'ottica. Le numerose prove compiute in questi anni si basavano sulla lettura di fogli stampati posti a distanze progressive, su cui erano scritte frasi tratte da Dante, Ariosto e Petrarca con caratteri di varie grandezze, per stabilire quale strumento consentisse una lettura più chiara e a maggior distanza. Per evitare inganni, nelle ultime gare le parole vennero combinate per formare espressioni prive di senso, così da non avvantaggiare chi conosceva già i poemi o chi aveva letto in precedenza il foglio⁸. Il "paragone" fu ripetuto in diverse occasioni, spesso in presenza di personaggi illustri, ma non venne mai decretato un vero vincitore: oltre al fatto che in molte occasioni l'Accademia non riuscì ad accordarsi con i due costruttori per averli presenti, contemporaneamente, a tutti i duelli, il problema principale risiedeva nel fatto che i due telescopi messi a confronto non presentavano caratteristiche omogenee. I cannocchiali di Campani erano infatti più lunghi e dotati di un oculare migliore di quelli del Divini⁹; perciò, gli accademici non poterono fare altro che annotarsi queste disparità e concludere che la qualità delle immagini era simile per i due cannocchiali ma, anche a causa dei fattori sopra citati, la precisione era superiore per quello di Campani. Bisogna anche ammettere che i fratelli Campani sfruttarono ogni occasione possibile per svantaggiare il rivale, anche con metodi scorretti, impedendo perfino che il proprio strumento potesse essere smontato o analizzato in qualsiasi maniera. In ogni caso, da quel momento, in ambito europeo, la figura di Campani venne considerata al pari, o addirittura superiore, a quella del rivale Divini, ritenuto fino ad

³ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill. preface, p. XXI

⁴ *Ibid.*, p. 246

⁵ *Ibid.*, p. 248

⁶ *Ibid.*, p. 112

⁷ Museo Galileo. (s.d.). *Occhiali a confronto*. Catalogo multimediale.

<https://catalogo.museogalileo.it/multimedia/ParagoneOcchialiBis.html>

⁸ Bonelli, M., & van Helden, A. (1981). Divini and Campani: a forgotten chapter in the history of the Accademia del Cimento. *Annali dell'Istituto e museo di storia della scienza di Firenze*, 6 1, 3-176.

⁹ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 338

allora il massimo ottico dell'epoca. È interessante notare come, intorno al 1665, Vincenzo Viviani, allievo di Torricelli e Galileo, nonché matematico di corte presso Ferdinando II, stilò una lista di cannocchiali paragonando il prezzo di Divini con quello di Campani per strumenti analoghi, probabilmente con lo scopo di informare il granduca stesso¹⁰: il prezzo richiesto da Campani risulta notevolmente superiore rispetto a quello di Divini, soprattutto per l'acquisto di un tubo per telescopio privo di lenti.

Solo tubo		
Palmi	Divini (scudi)	Campani (scudi)
3	3,50	4,50
5	10	40
6-7	10	48
8-9	20	25
10-11	25	36
12-13	25	40
15-16	30	55

Con le 4 lenti		
Palmi	Divini (scudi)	Campani (scudi)
1-2	20	45
3	30	40
4-7	35	36
8-10	40	40
12-13	55	55
14-15	60	60
16-17	65	65
18-20	60	50
25	90	110
30	100	150
40	200	300
50	350	500

Anche se il paragone non riuscì a stabilire chi fosse il miglior ottico, il corso degli eventi decretò Campani come vincitore *de facto*: tra coloro che assistevano alla gara, infatti, vi fu anche Gian Domenico Cassini, già affermato astronomo di grande prestigio, che utilizzò proprio le lenti di Campani per le sue osservazioni di pianeti, in particolare di Giove, quando viveva a Bologna¹¹. Anche quando raggiunse l'apice della propria carriera, diventando direttore dell'Osservatorio di Parigi nel 1669 per volere di re Luigi XIV in persona¹², Cassini continuò ad avvalersi della

¹⁰ *Ibid.*, p. 357

¹¹ Tabarroni, G. (1967). La lente spezzata del Campani conservata nell'Istituto di Fisica dell'Università di Bologna. In *Strenna Storica Bolognese* (Anno XVII, pp. 431–440). Pàtron Editore

¹² Università di Bologna. (s.d.). *Giovan Domenico Cassini*. <https://www.unibo.it/it/ateneo/chi-siamo/la-nostra-storia/alumni-e-personaggi-celebri/giovan-domenico-cassini>

collaborazione con Campani, chiedendogli la fornitura di diversi telescopi e lenti di enorme lunghezza focale, da 100 fino a 205 palmi romani¹³. Fu proprio con gli obiettivi di Campani che Cassini completò le sue celebri osservazioni su Saturno, scoprendo ben quattro satelliti e la divisione degli anelli che porta il suo nome. Il contributo indiretto dell'ottico spoletino a tali scoperte accrebbe ulteriormente la sua notorietà in ambito scientifico. Quando, accidentalmente, l'assistente di Cassini ruppe l'obiettivo da 205 palmi mentre lo preparava per il suo maestro, la regina consorte di Francia Maria Teresa d'Asburgo decise di spedire indietro a Roma un pacchetto di quattro lenti campaniane, da 105, 130, 150 e, per l'appunto, 205 palmi. Questo gruppo di lenti era stato precedentemente ordinato da Jean-Baptiste Colbert, sovrintendente alle finanze di Francia, ma la regina decise di spedire a Campani l'intero gruppo, invece del solo obiettivo spaccato, per non separare quella lente dalle altre¹⁴. La regina volle comunque ricompensare l'ottico per il lavoro svolto, ma morì poco dopo. Campani incollò i due frammenti di lente e provò a venderla, ma fallì¹⁵, probabilmente anche a causa dell'enorme lunghezza focale che richiedeva una montatura complicata. Dopo la morte di Campani, quando Benedetto XIV acquistò il Gabinetto di Campani per l'Istituto delle Scienze, tali lenti arrivarono a Bologna; oggi, nella sala del Museo Poggi dedicata al Gabinetto di Giuseppe Campani, tali lenti si trovano esposte nella stessa stanza ove si trovano gli utensili che verranno studiati in questo lavoro di tesi, testimoni materiali di una eccezionale perizia costruttiva e allo stesso tempo protagoniste di una non banale traiettoria storica.

Campani utilizzò i propri cannocchiali anche per condurre direttamente osservazioni astronomiche, pubblicando un breve trattato nel 1664 chiamato "Ragguaglio di due nuove osservazioni una celeste in ordine alla stella di Saturno; e terrestre l'altra in ordine a gl'istrumenti medesimi, co' quali s'è fatta l'una e l'altra osservazione". Dedicato al principe Mattias di Cosimo II de' Medici, nella prima parte Campani descrisse Saturno sulla base delle osservazioni effettuate con i suoi telescopi di 13 e 18 piedi di lunghezza focale, individuando la forma (oggi ben nota) dell'anello intorno al pianeta. Secondo la teoria proposta da Campani, la disputa dell'epoca sulla forma del pianeta era causata solamente dal fatto che, fino ad allora, il pianeta era stato osservato attraverso strumenti di bassa qualità, chiaro riferimento polemico ai cannocchiali del Divini¹⁶. L'affermazione del *Ragguaglio* che generò più scalpore, tuttavia, fu la dichiarazione che le lenti utilizzate erano state modellate direttamente mediante un tornio di invenzione del Campani stesso, senza il ricorso alle mole, fino a quel momento ritenute indispensabili per la lavorazione del vetro. La veridicità di questa affermazione sarà oggetto di discussione nelle sezioni successive del presente elaborato.

Nel 1665, in una lettera aperta a Cassini chiamata "Lettera di Giuseppe Campani intorno all'ombre delle stelle medicee nel volto di Giove, ed altri novi fenomeni celesti scoperti co' suoi occhiali: al signor Gio. Domenico Cassini", Campani raffigura le nuove osservazioni sulla

¹³ Un palmo romano corrisponde a 22,34 cm

¹⁴ Ordine dato al Sig. Campani dalla Corte di Francia, Ms Bianchini S.83, tomo VIII, parte III, cc. 1220-1227, custodito alla Biblioteca Vallicelliana a Roma; in Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 636

¹⁵ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 634-641

¹⁶ *Ibid.*, p. 287

forma di Saturno (Fig. 1) e conferma la teoria di Cassini sul tempo di rotazione di Giove intorno al proprio asse¹⁷.

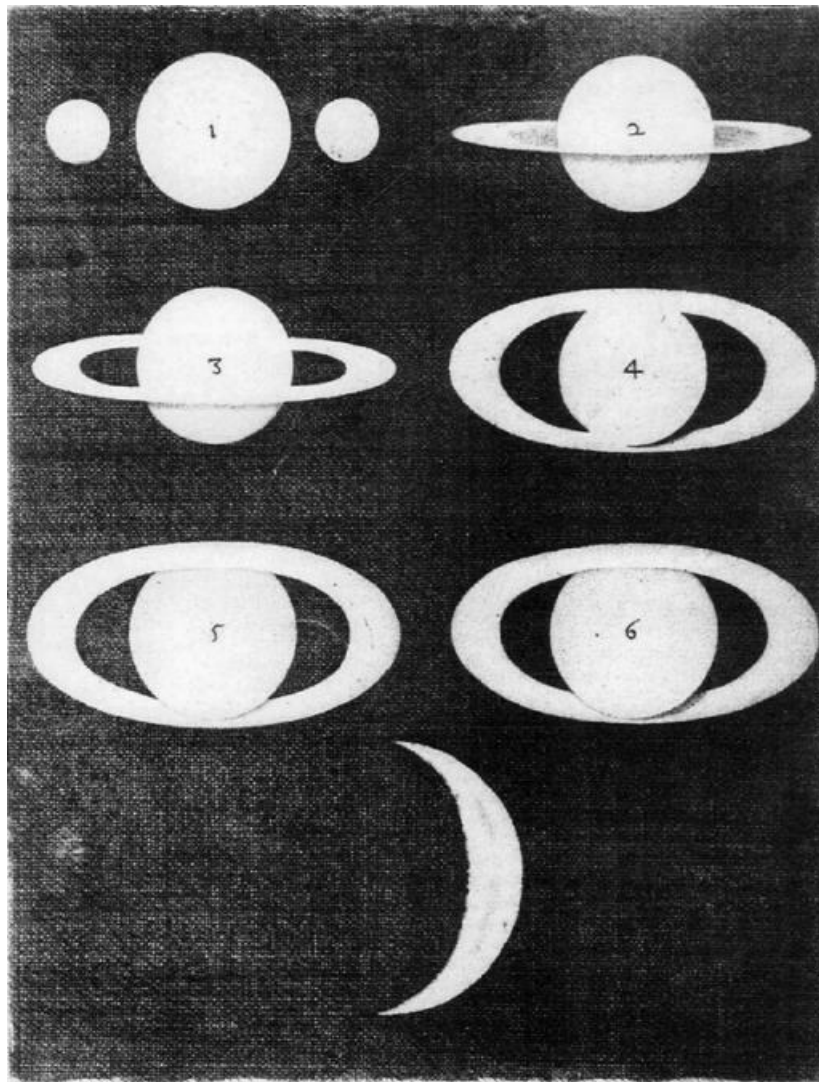


Fig. 1: tavola astronomica in *“Lettera di Giuseppe Campani intorno all’ombre delle stelle Medicee nel volto di Giove, ed altri nuovi fenomeni celesti scoperti co’ suoi occhiali”*

Anche Cassini, d’altro canto, non perdeva l’occasione di sponsorizzare l’attività di Campani, sottolineando spesso come le sue osservazioni furono possibili solo grazie ad un telescopio di sua fabbricazione (Fig. 2). La collaborazione tra i due era proficua per entrambi: il più celebre astronomo d’Europa dava prestigio nel campo dell’astronomia a Campani e gli portava nuovi potenziali clienti, mentre l’ottico spoletino garantiva a Cassini una fornitura di lenti di altissima qualità con cui compiere nuove osservazioni. Secondo Guido Horn d’Arturo, non è da escludere che la rotazione di Giove e gli anelli di Saturno siano stati osservati da Campani

¹⁷ Lettera di Giuseppe Campani intorno all'ombre delle stelle medicee nel volto di Giove, ed altri novi fenomeni celesti scoperti co' suoi occhiali: al signor Gio. Domenico Cassini, 1665, <https://opac.museogalileo.it/imss/resource?uri=947916&v=l&dcnr=6>

contemporaneamente a Cassini, se non addirittura prima, anche se non è facile stabilire il primato di queste scoperte¹⁸.

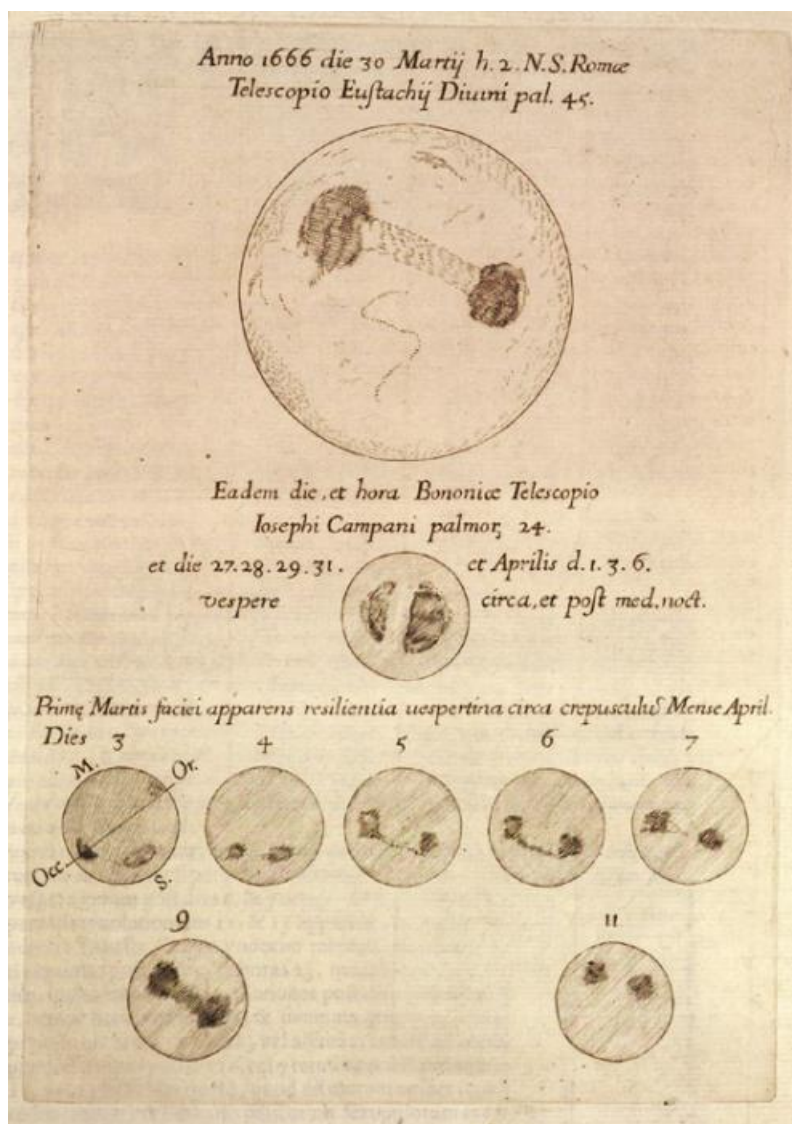


Fig. 2: *Martis circa axem proprium revolubilis observationes*, 1666. Da notare come al centro, tra i disegni di Marte, si afferma che è stato usato un telescopio di Giuseppe Campani da 24 palmi.

Con la fama, d'altro canto, emerse anche la necessità di custodire gelosamente le proprie invenzioni e le proprie tecniche, al fine di proteggerle da eventuali tentativi di imitazione: per questo motivo, Campani si ritirò progressivamente a vita privata, lavorando a porte chiuse nel suo osservatorio a Montecitorio. Solo i suoi figli avevano il permesso di entrare nel suo laboratorio: dopo aver insegnato tutto ciò che sapeva riguardo alla molatura e alla lucidatura delle lenti ai figli Carlo e Michel Angelo, probabilmente poco interessati a proseguire l'attività paterna e per questo motivo scappati misteriosamente di casa, egli affidò la prosecuzione dell'attività alle figlie Teresa e Maria Vittoria che, oltre ad occuparsi della casa di famiglia, si rivelarono ottime collaboratrici sia negli aspetti tecnici del mestiere sia nei rapporti con la clientela¹⁹. Ad incrementare ulteriormente il valore e il prestigio delle sue opere, contribuì anche la scelta di Campani di mantenere una produzione estremamente limitata in numero,

¹⁸ Horn-D'Arturo, G., Tempesti, P., & Palumbo, G. (1960). *Piccola enciclopedia astronomica*. Tip. Compositori.

¹⁹ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 749

lasciando uscire dal proprio laboratorio esclusivamente i prodotti che rispondessero ai suoi altissimi standard di qualità.

La produzione di lenti non era associata unicamente alla costruzione di telescopi, ma anche a quella di occhiali da vista, da teatro e da microscopi, come mostrato in un suo listino prezzato per gli strumenti²⁰. Marcello Malpighi, considerato il padre dell'osservazione microscopica in anatomia e in istologia, affermò in più occasioni di utilizzare microscopi a lente singola realizzati da Divini e Campani, capaci di mantenere un ampio campo visivo a discapito di un basso potere di ingrandimento. Nel 1684, l'incendio che distrusse l'abitazione di Malpighi causò la perdita di gran parte dei suoi microscopi: appresa la notizia, amici e illustri personalità donarono generosamente nuovi esemplari al celebre anatomista. Poiché Divini si era ritirato dall'attività verso la fine degli anni Settanta del Seicento, i nuovi microscopi ricevuti furono senza alcun dubbio i modelli "a vite" del Campani²¹. Campani stesso sembra essere stato il primo al mondo ad aver pensato di utilizzare il microscopio in ambito medico, descrivendo il microscopio di sua invenzione e mostrandone il suo uso per esaminare le ferite sulle gambe in una lettera a Papa Innocenzo XI del 15 agosto 1686²².

Uno degli ultimi progetti di Campani fu quello che gli fu commissionato dal Cardinale de Polignac e che venne completato nel 1709: la realizzazione di un macchinario capace di alzare e manovrare giganteschi telescopi aerei e capace di compiere osservazioni celesti e terrestri con i suoi obiettivi. Il cardinale rimase per 16 anni all'estero come ambasciatore papale, fino a che, nel 1725, tornò a Roma venendo a scoprire della morte di Campani. Furono le sue figlie ad essere incaricate di fornire i telescopi necessari e di erigere il meccanismo che il cardinale aveva commissionato al padre.

Il 28 luglio 1715, all'età di 80 anni, Giuseppe Campani morì, venendo sepolto il giorno seguente nella chiesa di Santa Maria in Monterone. Nel suo testamento, oltre ad indicare le sue volontà riguardo alla sepoltura, dichiarò di voler lasciare a sua moglie, Theopista Santori, del denaro e i suoi possedimenti terrieri, mentre il suo laboratorio, dato che i due figli maschi erano scappati di casa, finì in eredità alle figlie, così che Teresa e Maria Vittoria potessero tenere alto il nome di Campani nell'ambito della produzione ottica²³.

Tuttavia, le ricerche sulla figura di Giuseppe Campani sollevano un interrogativo fondamentale: quali furono gli elementi conoscitivi - di stampo pratico e artigianale - che Campani riuscì a sviluppare e mettere in pratica per raggiungere tale fama ed inserirsi in circuiti di tale rilievo? Questo interrogativo - che punta alla ricostruzione del metodo seguito da Campani nella costruzione delle lenti - ne presuppone un altro che costituisce la domanda di ricerca principale del presente lavoro: fino a che punto è possibile oggi ricavare un'immagine complessiva del laboratorio di Campani identificando gli utensili, gli attrezzi e integrando le fonti materiali a disposizione quali gli oggetti museali, la documentazione archivistica e la letteratura di ricerca già sviluppata? Per rispondere a questa domanda di ricerca, il lavoro

²⁰ Klaute, JB (1722). *Diarium Italicum*, p. 129.

<https://dlib.biblherz.it/view?item=fa1503220&view=info&canvas=142&display=book&x=4806&y=1685&z=0.355>

²¹ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 672

²² Brogna, C., Millesi, M., Fiengo, L., Richardson, M., Bhangoo, R., Ashkan, K., & Türe, U. (2018). Commentary: Giuseppe Campani (1635-1715, Rome, Italy): the First Use of a Microscope in Medicine and Surgery. *Neurosurgery*, 82(2), E58–E64. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyx572>

²³ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 793

adotterà l'approccio della "biografia" del laboratorio, con l'obiettivo di ricostruirne la traiettoria storica e di interpretare l'identità e il significato degli oggetti che ne sono sopravvissuti.

Come si mostrerà, il concetto di "biografia dell'oggetto" si trova al confine tra due settori della ricerca in storia della scienza - quello della cultura materiale e quello delle ricerche relative alla provenienza - e con questo lavoro si mostra come tale strumento teorico si sia mostrato utile nel rispondere alla domanda di ricerca.

Allo stesso tempo, si vuole mostrare come l'indagine "su carta" - sviluppata tramite il confronto degli inventari successivi alla donazione iniziale [Capitolo 2] - non sia sufficiente se non integrata da due fattori essenziali: da un lato, l'analisi dei manufatti presenti oggi in museo, e il loro confronto con quanto emerge dagli inventari [Capitolo 3]; dall'altro, il coinvolgimento di esperti del settore i quali, grazie a competenze maturate nel corso di decenni di studio, hanno fornito elementi importanti per l'interpretazione dei manufatti. A tale gruppo di lavoro e alle conclusioni che ne sono derivate viene dedicata una sezione specifica [Paragrafo 3.1.2].

1.3 Material culture nella storia della scienza: l'attuale rilevanza di Campani per questo settore di studi

Il termine "material culture" - tradizionalmente associato ai settori dell'archeologia e dell'antropologia - denota un'attenzione particolare agli aspetti fisici, tangibili e concreti prodotti da una società, i quali si mostrano essenziali a ricostruirne la cultura e la portata.

Un riferimento classico è E. McClung Fleming, che propone un'analisi su più livelli: dall'identificazione delle proprietà fisiche alla valutazione comparativa, fino all'analisi culturale e all'interpretazione del significato dell'oggetto per la nostra cultura contemporanea²⁴. A questo si affianca un approccio più recente, proposto da Susan Pearce, che suggerisce di analizzare gli oggetti considerando quattro dimensioni strettamente interconnesse: il materiale e la tecnica costruttiva, la loro storia e provenienza, i contesti nei quali furono utilizzati e il significato culturale e simbolico loro attribuito nel corso del tempo²⁵. La prospettiva di Pearce sottolinea come gli oggetti possano essere studiati lungo l'intero arco della loro esistenza, seguendone le trasformazioni di significato attraverso i diversi contesti di uso, collezione e musealizzazione.

Negli ultimi decenni, tale approccio materiale ha profondamente influito negli studi sulla storia della scienza, che ha vissuto una trasformazione radicale dei propri metodi e prospettive. Dagli approcci di matrice ottocentesca - spesso orientati alla ricostruzione biografica intesa in senso epico e celebrativo - o quelli associati alla ricostruzione di teorie celebri - come la Meccanica Quantistica e la Relatività - con una prospettiva fortemente orientata alla pratica sperimentale, alla conduzione degli esperimenti e allo studio dei manufatti che li rendono

²⁴ Fleming, E. M. (1974). *Artifact Study: A Proposed Model*. *Winterthur Portfolio*, 9, 153–173.

<http://www.jstor.org/stable/1180572>

²⁵ Pearce, S. (Ed.). (1994). *Interpreting Objects and Collections* (1st ed.). Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9780203428276>

possibili. Con la cultura materiale della scienza non solo lettere e carteggi, ma anche gli oggetti acquistano il proprio status di “fonti”. Tradizionalmente, la disciplina era concepita quasi unicamente come una storia delle teorie, dominata da un'impostazione di matrice filosofica che privilegiava l'evoluzione delle idee teoriche e la logica della scoperta²⁶. In questo paradigma tradizionale, l'esperimento veniva spesso considerato un elemento “non problematico”: la pratica sperimentale era vista come una semplice illustrazione o una conferma trasparente di una teoria preesistente, mentre il ruolo degli strumenti e l'abilità manuale del ricercatore rimanevano sullo sfondo, quasi invisibili nella narrazione storica²⁷. Tuttavia, l'avvento della cosiddetta “*material turn*” (svolta materiale) ha imposto un'attenzione inedita agli oggetti concreti, visti non più come semplici strumenti di supporto o “scatole nere” funzionali, ma come portatori intrinseci di valori epistemici. La storiografia ha iniziato a sostenere che la scienza non può essere compresa solo attraverso i suoi risultati testuali, poiché la produzione di conoscenza è indissolubilmente legata alla pratica materiale e alle dinamiche del laboratorio. In questo senso, si può affermare di essere passati da una storia della scienza intesa come “storia delle teorie” ad una che comprende anche la storia degli esperimenti. Questo spostamento di focus – a cui spesso ci si riferisce con la celebre frase “*experimentation has a life on its own*”²⁸ – mette al centro la pratica scientifica reale: gli strumenti scientifici, gli esperimenti e le osservazioni diventano i mediatori della scoperta e i motori stessi del nuovo sapere scientifico.

In generale, questo filone si inserisce nell'ambito della “*material culture*”, che attribuisce agli oggetti un ruolo attivo nella ricostruzione delle pratiche, delle conoscenze e dei valori delle comunità che li hanno prodotti²⁹. Secondo questa prospettiva, l'oggetto riflette, in modo conscio o inconscio, le intenzioni di chi lo ha progettato, realizzato o utilizzato. Un concetto cardine è quello dell'artefatto: mentre i documenti verbali possono essere mediati dalla retorica, gli artefatti sono considerati veri e propri eventi storici che sopravvivono nel presente, permettendo un'interazione sensoriale e diretta con la cultura che li ha prodotti³⁰.

La figura di Campani si inserisce appieno dentro queste tematiche, in particolare relativamente all'accezione che tale approccio ha ricevuto nell'ambito della storia della fisica. In questo specifico campo, infatti, la cultura materiale ha assunto un particolare significato: gli oggetti materiali (siano essi reperti o addirittura strumenti scientifici) assumono rilievo in relazione alla ricostruzione e al mantenimento di quel sapere pratico legato al loro utilizzo, che ha reso possibile un certo tipo di sperimentazione e, in alcuni casi, la scoperta di leggi fondative: apparati ed esperimenti storici divenuti celebri, come il piano inclinato di Galileo Galilei, sono stati oggetto di indagini minuziose volte alla replica dell'esperimento.

Giuseppe Campani individuò un metodo inedito per fabbricare lenti di altissima qualità. Oltretutto, tale procedura – che implicava sofisticati procedimenti artigianali, ma anche la

²⁶ Università di Bologna. (s.d.). *Material and visual culture of science: A longue durée perspective*. Dipartimento di Filosofia e Comunicazione. <https://filo.unibo.it/it/ricerca/progetti-di-ricerca/archivio-dei-progetti/material-and-visual-culture-of-science-a-longue-duree-perspective>

²⁷ Heering, P. (2010). An Experimenter's Gotta Do What an Experimenter's Gotta Do—But How? *Isis*, 101(4), 794–805. <https://doi.org/10.1086/657478>

²⁸ Hacking, I. (1983). *Representing and intervening: Introductory topics in the philosophy of natural science*. Cambridge University Press.

²⁹ Prown, J. D. (1993). The truth of material culture: History or fiction? In S. Lubar & W. D. Kingery (Eds.), *History from things: Essays on material culture* (pp. 1–11). Smithsonian Institution Press.

³⁰ Ibid.

costruzione di strumentazione da laboratorio specifica che la rendesse attuabile – fu intenzionalmente tenuta segreta da Campani fino alla sua morte. Tuttavia, a differenza di quanto accade per altri scienziati o costruttori, nel caso di Campani è sopravvissuto un nucleo materiale di eccezionale valore: l'insieme, sebbene parziale, dell'attrezzatura del suo laboratorio di Roma, nel quale tali famose lenti vennero fabbricate e che costituiscono il fulcro dello studio della presente tesi. Per questo motivo, mai come nel caso delle ricerche su Campani, lo studio della "tacit knowledge"³¹ risulta imprescindibile, oltre che estremamente sfidante, per questo settore di studi.

1.4 Provenance research nella storia della scienza: l'attuale rilevanza di Campani per questo settore di studi

La provenance research (ricerca sulla provenienza) è stata definita, in maniera piuttosto operativa, come quella disciplina che si occupa di raccogliere informazioni sui percorsi compiuti da un oggetto dalle sue origini fino all'attuale collocazione, cercando di ricostruire date, luoghi, circostanze e soggetti con cui è entrato in contatto. Questa disciplina è storicamente legata al mercato dell'arte e alla necessità di verificare l'autenticità o la legittimità legale dei passaggi di proprietà, ma negli ultimi decenni ha subito una trasformazione radicale. L'attenzione moderna per la provenance research ha avuto un impulso decisivo con la necessità di affrontare le acquisizioni illegali avvenute durante il periodo del nazionalsocialismo. I principi della Conferenza di Washington del 1998³² hanno stabilito alcuni standard internazionali per l'identificazione e la restituzione delle opere d'arte confiscate durante il nazismo, suggerendo anche che i dati e gli archivi sulla provenienza degli oggetti "incriminati" dovrebbero essere accessibili ai ricercatori.

Nel giro di pochi anni, l'ambito di ricerca si è esteso a ulteriori scenari: dalle acquisizioni in contesti coloniali alle appropriazioni di epoca sovietica, includendo più ampiamente tutti quei processi di trasferimento segnati da violenza e illegittimità. Di riflesso, anche gli oggetti di studio hanno subito un'espansione: se un tempo le indagini si limitavano alle sole opere d'arte, in anni più recenti l'attenzione si è rivolta alla provenienza della strumentazione scientifica, dei reperti antropologici e perfino di collezioni di storia naturale. Queste ultime erano state a lungo ignorate, nella convinzione che il dato naturalistico fosse un elemento oggettivo e, pertanto, privo di una complessa storia di appropriazione culturale³³. La ragione dietro alla crescita esponenziale di questa disciplina risiede nel progressivo abbandono del concetto di restituzione: sebbene sia nata per identificare beni sottratti ingiustamente, la *provenance research* si è rivelata un approccio d'indagine fecondo, capace di offrire nuovi livelli di

³¹ Gohmann, J. M., & Howald, C. (2025). Beyond the object file: Reframing provenance research and its possibilities. *Museum International*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634536>

³² U.S. Department of State. (1998, December 3). *Washington Conference Principles on Nazi-Confiscated Art*

³³ Kaiser, K., & Heumann, I. (2025). Provenance and transformation: Humanities in natural history collections. *Museum International*. <https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634579>

narrazione, basati sulle vicende dietro le acquisizioni di oggetti nel corso dei secoli, e di promuovere un esercizio di autocritica istituzionale³⁴.

In linea con le raccomandazioni dei principi di Washington, oggi sono numerose le istituzioni museali internazionali che hanno implementato nei propri portali sezioni interamente dedicate alla *provenance research* (si vedano i casi del MET, del British Museum, del MoMA; sebbene i casi nostrani siano ancora esigui, è bene citare il Museo delle Civiltà con il progetto SAIMP), a volte intesa ancora con il tradizionale concetto di restituzione e legittimità, ma spesso già reinterpretata come valorizzazione del percorso dei singoli reperti dal luogo di provenienza fino al museo. Se tipicamente la *provenance research* è stata condotta all'interno di "silos istituzionali", in cui i singoli musei operavano per stabilire la storia degli oggetti della propria collezione, in modo isolato e basandosi su progetti a breve termine, in tempi recentissimi si sono sviluppati gruppi di lavoro internazionali (Communities of Practice, o "CoP"). Queste reti mirano ad un'interazione regolare finalizzata alla condivisione di conoscenze "tacite", intrinsecamente legate al contesto geografico e sociale³⁵. Come era prevedibile, è nata la necessità all'interno dei musei di assumere figure professionali interamente dedicate alla *provenance research*. Nancy H. Yeide è spesso considerata, a livello internazionale, tra le prime professioniste ad aver ricoperto tale incarico presso il dipartimento Curatorial Records and Files Records alla National Gallery of Art, focalizzandosi sulle opere saccheggiate dai nazisti. Tra l'altro, è autrice del "The AAM Guide to Provenance Research" del 2001, uno dei primi e più importanti manuali tecnici di questa disciplina. Il National Museum of Asian Art dello Smithsonian sembra essere stato tra i primi negli Stati Uniti a creare una posizione specificamente denominata "*Provenance Researcher and Object Historian*", ricoperta da Joanna M. Gohmann, distinguendola nettamente dai ruoli curatoriali classici.

Il contributo della *provenance research* alla storia della scienza è stato determinante nel ridefinire la natura stessa degli oggetti scientifici, spesso trasformandoli da semplici apparati tecnici a delle "reliquie" culturali. Il valore aggiunto di un'analisi della provenienza nello studio di un oggetto può variare sensibilmente in base alla natura della collezione a cui appartiene, al contesto di acquisizione e alle modalità di ricerca adottate. Si possono citare alcuni casi specifici come l'analisi delle collezioni della Royal Society di Londra, che ha rivelato come numerosi strumenti legati alla figura iconica di Isaac Newton siano stati soggetti a processi di vera e propria sacralizzazione, spesso riscoperti dopo lunghi periodi di oblio e trascuratezza³⁶. Un altro esempio significativo è offerto dallo studio dei cataloghi di miscellanee di Sir Hans Sloane, che ha permesso di interpretare la sua catalogazione non come una semplice pratica amministrativa, ma come uno strumento di ricerca di stampo illuminista, volto alla comprensione enciclopedica del mondo³⁷. La verità è che è proprio partendo dalla provenienza di un oggetto che diventa possibile ridefinire un personaggio o un'istituzione coinvolta nella

³⁴ Wasensteiner, L. (2025). Beyond Restitution: The Potential of Provenance for Curatorial Practice. *Museum International*, 77(3-4), 12–23. <https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634565>

³⁵ Ibid.

³⁶ Higgitt, R. (2019). Instruments and relics: The history and use of the Royal Society's object collections c.1850–1950. *Journal of the History of Collections*, 31(3), 469–485. <https://doi.org/10.1093/jhc/fhy038>

³⁷ Sloan, K., & Nyhan, J. (2021). Enlightenment architectures: The reconstruction of Sir Hans Sloane's cabinets of 'Miscellanies'. *Journal of the History of Collections*, 33(2), 199–218. <https://doi.org/10.1093/jhc/fhaa034>

sua storia: ne consegue che i risultati siano inevitabilmente eterogenei e spesso inaspettati, in quanto dipendono dalla storia dell'oggetto e non dalla metodologia utilizzata.

Un'ultima rilevante prospettiva risiede nel contributo che la *provenance research* può offrire alla curatela museale. Includere la provenienza di un oggetto all'interno di un'esposizione può arricchire la narrazione museale, aggiungendo un nuovo punto di vista e, nel caso di acquisizioni violente, anche un'opportunità di riflessione etica per il pubblico. La provenienza smette così di essere solamente un "dietro le quinte" della collezione, ma diventa parte integrante della sua identità. Secondo Lucy Wasensteiner, Junior Professor of Art Historical Provenance Research all'Università di Bonn, la provenance research è una metodologia perfettamente coerente con la definizione di museo fornita dall'ICOM nel 2022. Quest'ultima stabilisce infatti che l'istituzione museale deve operare e comunicare "in modo etico e professionale": Wasensteiner identifica l'adempimento di questo concetto proprio nella trasparenza del museo, chiamato ad ammettere le origini talvolta violente o illegittime delle proprie collezioni, assumendosi la responsabilità della propria storia³⁸.

Tuttavia, non si pensi che questo tipo di approccio sia esente da punti deboli o criticità. Data l'estrema diversità degli approcci possibili, è difficile pensare che la provenance research possa essere "appresa" attraverso la consultazione di libri o articoli specialistici; appare più realistico considerarne l'apprendimento come un processo empirico, fondato su centinaia o migliaia di ore di pratica sul campo³⁹. La ricostruzione della storia di un manufatto, in effetti, assomiglia più a un'attività di carattere intuitivo che a una scienza esatta: la capacità di collegare frammenti di informazione sparsi, spesso incompleti, per creare un quadro coerente sembra una capacità che nessuna guida metodologica può prevedere interamente.

Proprio per superare i limiti di questa dimensione puramente intuitiva e fornire coordinate più strutturate all'indagine, la disciplina ha cercato nel tempo un'integrazione con altri filoni teorici. Negli ultimi decenni, infatti, la metodologia della *provenance research* ha vissuto un'importante evoluzione, avvicinandosi progressivamente all'approccio della *object biography* ("biografia di un oggetto"), una delle prospettive metodologiche emerse nel quadro della material culture. Secondo questa prospettiva, gli artefatti non vanno considerati come entità statiche, ma possiedono una "vita" che evolve nel tempo e nello spazio, in base all'intreccio tra individui, comunità e saperi che cambiano in base al contesto⁴⁰. Essi riflettono in primis l'identità di chi li ha costruiti e utilizzati, influenzando al contempo i comportamenti e i valori della società in cui sono nati. A seconda dell'uso che ne viene fatto nel corso dei secoli, si può capire anche come l'oggetto viene percepito da diverse società, modificando il contesto storico o geografico.

Questo tipo di indagine, pertanto, non si limita più alla mera ricostruzione cronologica dei singoli passaggi di proprietà, ma analizza come il significato, il valore e la percezione di un

³⁸ Wasensteiner, L. (2025). Beyond Restitution: The Potential of Provenance for Curatorial Practice. *Museum International*, 77(3-4), 12–23. <https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634565>

³⁹ Coote, J. (2020). [Recensione del libro *Collecting and provenance: A multidisciplinary approach*, di J. C. Milosch & N. Pearce, a cura di]. *Journal of the History of Collections*, 32(2), 406–407. <https://doi.org/10.1093/jhc/fhaa015>

⁴⁰ Gosden, C., & Marshall, Y. (1999). The cultural biography of objects. *World Archaeology*, 31(2), 169–178. <https://doi.org/10.1080/00438243.1999.9980439>

oggetto mutino radicalmente a seconda del contesto umano e sociale che attraversa⁴¹. Questo cambio di paradigma richiede una profonda interdisciplinarietà, integrando gli strumenti della storia dell'arte e della scienza con le prospettive dell'antropologia e la collaborazione diretta con i cosiddetti “knowledge keepers” (custodi della conoscenza), ovvero le comunità di origine dei manufatti, la cui voce diventa preponderante su quella degli accademici, in particolare laddove si tratti di beni sottratti in contesti coloniali⁴².

Nel caso del laboratorio di Giuseppe Campani, pur abbandonando gli importanti risvolti etici e sociali che hanno portato tale tema all'attenzione internazionale, lo sviluppo della provenance research nella storia della fisica può dare contributi di rilievo in quanto, come si mostrerà, tale approccio consente di delinearne con precisione l'identità. Come si dimostrerà nel corso della trattazione, infatti, donazioni e dispersioni successive hanno profondamente alterato la fisionomia del nucleo originario della collezione, mantenendo tuttavia la dicitura “Gabinetto di Giuseppe Campani”, portandosi dunque a chiedere che cosa si possa identificare con tale nomenclatura. Questa specifica domanda di ricerca mira, pertanto, a ristabilirne l'identità a fronte del materiale oggi disponibile presso il Museo di Palazzo Poggi.

⁴¹ Higgitt, R. (2019). Instruments and relics: The history and use of the Royal Society's object collections c.1850–1950. *Journal of the History of Collections*, 31(3), 469–485. <https://doi.org/10.1093/jhc/fhy038>

⁴² Gohmann, J. M., & Howald, C. (2025). Beyond the object file: Reframing provenance research and its possibilities. *Museum International*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634536>

Capitolo 2. Il Gabinetto di Campani “su carta”: dalla donazione di Benedetto XIV agli inventari storici dei curatori settecenteschi fino agli studiosi contemporanei

2.1 La donazione di Benedetto XIV

Giuseppe Campani morì il 28 luglio 1715 e nel suo testamento, oltre ad indicare le sue volontà riguardo alla sepoltura, indicava Teresa e Maria Vittoria come eredi della sua strumentazione scientifica. Le sorelle riuscirono a mantenere in attività il laboratorio paterno: nonostante, ad oggi, non siano noti strumenti recanti la loro firma, la bottega rimase operativa per diversi decenni. L'attività si concentrò principalmente sulla commercializzazione degli strumenti realizzati dal padre e sul completamento dei lavori da lui iniziati, sicuramente aidate dalla reputazione che si era costruito negli anni, ma anche - secondo quanto affermato dall'astronomo Jérôme Lalande⁴³ - dalla produzione di nuovi strumenti ottici di buona qualità, pur non paragonabili a quelli del padre. Quando nel 1741 Teresa Campani morì, Maria Vittoria proseguì l'attività singolarmente in bottega, avvalendosi forse di qualche assistente. Tuttavia, pare che Maria Vittoria fosse più abile nei rapporti con i clienti, piuttosto che nella manifattura artigianale delle lenti. Ormai anziana e senza figli, decise di provare a vendere la bottega: tramite una rete di contatti, riuscì a stabilire un contatto con un funzionario Vaticano il quale, conoscendo gli interessi scientifici del Pontefice, propose a Benedetto XIV di comprare l'intero laboratorio.

Frequentemente descritto come un “papa illuminato”, Benedetto XIV, al secolo Prospero Lambertini, era originario di Bologna e continuò a proteggerne i privilegi e a promuoverne il prestigio anche dopo l'ascesa al soglio pontificio. Il rapporto più stretto e significativo fu quello instaurato con l'Istituto delle Scienze, fondato nel 1711 da Luigi Ferdinando Marsili: mentre in Francia si radicava l'illuminismo di stampo materialista e anticlericale, il papa portava avanti l'idea che la fede cattolica e la ricerca scientifica potessero coesistere. Non deve dunque sorprendere che il Papa abbia speso ingenti risorse per l'ampliamento delle collezioni dell'Istituto delle Scienze in ogni ambito dello scibile: dall'anatomia, con le cere anatomiche di Ercole Lelli, alla geografia, con le carte nautiche e i globi terrestri, dalla zoologia, con l'integrazione del Museo Aldrovandi, fino alla monumentale donazione di volumi e manoscritti di cultura classica e di filosofia cristiana, oltre che alla sua stessa biblioteca personale nel 1754. In questo vasto progetto culturale, è chiaro che l'acquisto degli strumenti ottici di Campani fosse destinato a consolidare il primato dell'Istituto nelle discipline dell'ottica e dell'astronomia.

L'acquisizione da parte del papa dei beni di Maria Vittoria Campani venne ufficializzata con il *Motu Proprio* del 28 novembre 1747⁴⁴, documento che definisce nel dettaglio il destino del

⁴³ Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1769), *Voyage d'un françois en Italie, fait dans les années 1765 et 1766.*, vol. 2, Chap. 3, 39–41. Contenuto in: Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 760

⁴⁴ Bedini, S. A. (1961). The optical workshop equipment of Giuseppe Campani. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 16(1), p.23

Gabinetto di Campani. Il papa si impegnava ad acquistare l'intera collezione di strumenti ottici di Giuseppe Campani (non è chiaro se per una specifica mancanza di interesse verso altri settori, come l'orologeria, o per l'effettiva assenza di tali reperti), a donarli all'Istituto delle Scienze e a valorizzarli a dovere. A tale scopo, convocò a Roma Ercole Lelli, artista che già si era distinto all'Istituto delle Scienze per le sue cere anatomiche, commissionate dallo stesso Prospero Lambertini, per farlo istruire direttamente da Maria Vittoria sulle raffinate tecniche di lavorazione del vetro mediante l'uso degli strumenti del defunto Campani. Nonostante l'ottica non rientrasse strettamente tra le sue competenze originali, pare che Lelli diede prova di notevole perizia, dimostrando le proprie competenze in presenza del Pontefice stesso. Negli anni successivi, all'Istituto delle Scienze, produsse diversi manufatti di pregevole fattura, come un telescopio di lunghezza focale di 29 palmi che soddisfò le aspettative papali. Per le sue abilità, Lelli venne nominato custode e addetto del Gabinetto di Campani dell'Istituto delle Scienze, oltre che delle cere anatomiche già presenti. Oltre alla conservazione della collezione di Campani in una sala realizzata *ad hoc*, Lelli fu incaricato di realizzare lenti e strumenti ottici ogni qualvolta gli fosse stato richiesto dall'Istituto, con il divieto esplicito di intraprendere commissioni per scopi personali o per committenti privati.

L'atto di donazione di Benedetto XIV rappresenta il documento cardine per la ricostruzione storica del Gabinetto di Campani. A causa dell'estrema riservatezza di Giuseppe Campani, esistono pochissime informazioni sulla sua strumentazione quando era in vita, mentre negli anni successivi alla donazione, come verrà trattato in seguito, la collezione andò incontro a una fase di frammentazione e contaminazione con reperti non originali. È dunque imprescindibile un'analisi dettagliata di tale donazione, in quanto unica fonte in grado di attestare con certezza la struttura originaria della strumentazione appartenuta al celebre ottico spoletino. È ovviamente possibile che parte degli strumenti non siano stati adoperati direttamente da Giuseppe Campani ma solo dalle figlie; tuttavia, ciò non compromette l'identità di quello che possiamo ancora definire "Gabinetto di Campani".

2.1.1 Analisi della donazione

Esistono due documenti che elencano gli oggetti del laboratorio di Campani donati da Benedetto XIV all'Istituto delle Scienze⁴⁵. Essi sono perfettamente identici, eccezion fatta per l'impaginazione (a pagina intera per il primo e a metà pagina per il secondo), dunque da qui in avanti si parlerà al singolare di questo elenco.

⁴⁵ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 10 fascicolo 16 cc.39-48
ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 10 fascicolo 15 cc.4-22

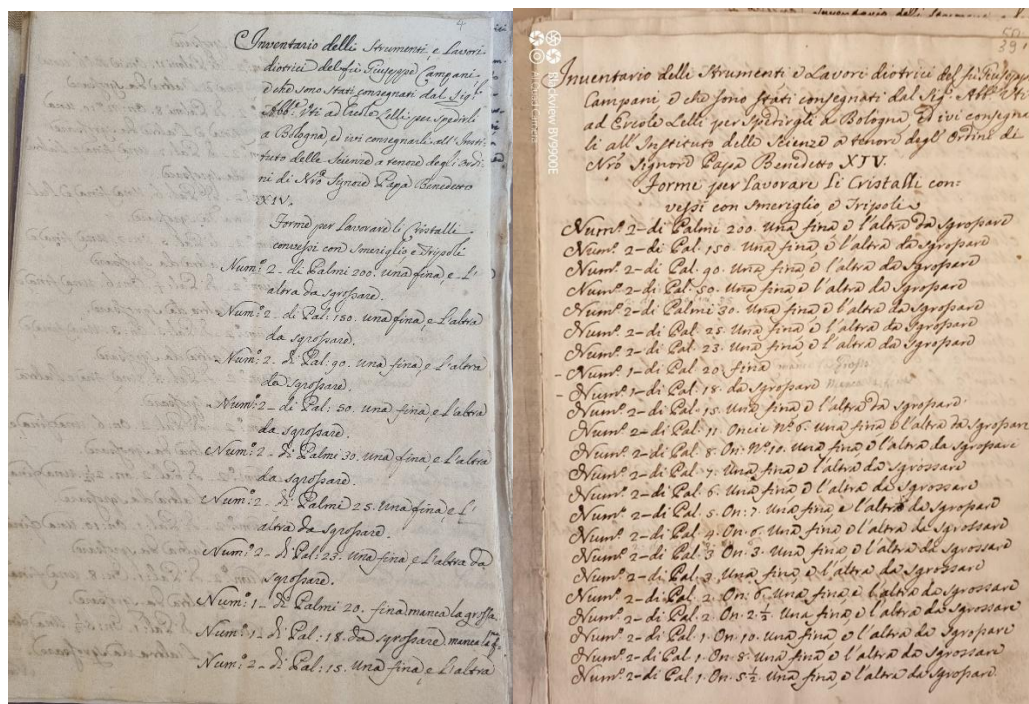


Fig. 3: i due inventari delle donazioni di Papa Benedetto XIV a confronto

Il documento attesta che il 28 settembre 1747 Luigi Wood e l'abate Uti consegnarono a Bologna a Ercole Lelli tutti gli strumenti e i "lavori diottrici" elencati, opera di Giuseppe Campani, da posizionare nell'Istituto delle Scienze per ordine di Benedetto XIV. Mentre sull'abate Uti non si hanno ulteriori notizie, Luigi Wood molto probabilmente è l'italianizzazione di Louis Wood, fisico inglese attivo nella seconda metà del '700 e legato alla raccolta di strumenti scientifici nell'ambito del collegio cardinalizio, tanto da essere raffigurato in un dipinto del Pannini⁴⁶ (Fig. 4).

⁴⁶ Stile Arte. (2016, 22 maggio). Riconosci qualche quadro nella collezione portentosa del cardinale Valenti Gonzaga? <https://www.stilearte.it/riconosci-qualche-quadro-nella-collezione-portentosa-del-cardinale-valenti-gonzaga/>



Fig. 4: G.P. Pannini, *Galleria del cardinale Silvio Valenti Gonzaga*, 1749. In basso a sinistra, con la livrea rossa, Louis Wood.

L'elenco presenta la donazione in modo molto ordinato, raggruppando gli oggetti della stessa tipologia e descrivendoli in modo piuttosto accurato, spesso specificando come venivano utilizzati. È molto utile scendere nei dettagli di questa donazione, non solo per l'ordine e la ricchezza dei contenuti, ma anche perché questa è la prima testimonianza completa e concreta degli oggetti presenti nel gabinetto di Giuseppe Campani. La grafia è piuttosto comprensibile, quindi sono rarissimi i casi in cui non si comprende la natura di un oggetto in quanto illeggibile sul documento. Le misure sono in palmi romani (1 Palmo romano = 22,34 cm), in once e in minuti, sottomultipli del palmo (5 minuti = 1 oncia, 12 once = 1 Palmo romano). In questo paragrafo si procede dunque con l'analisi degli oggetti elencati nella donazione seguendo l'ordine con cui sono presentati in essa. La divisione in 11 categorie non è presente nella donazione, ma è stata realizzata in questo elaborato per facilitare la lettura e inquadrare meglio la composizione del gabinetto di Campani.

1. *Forme per lavorare li cristalli convessi con smeriglio e tripoli*

Nella prima parte, vengono indicate le “*forme*” (mole) che venivano utilizzate per la lavorazione di lenti convesse con smeriglio e tripoli, due minerali tipicamente utilizzati nella lavorazione del vetro⁴⁷. Si annoverano 96 mole e, per quasi ognuna di esse, viene indicata una misura: le

⁴⁷ Burani B. (2023), "Arte più che Humana, impareggiabile, e quasi dissì Divina" Studio della Dioptrica Pratica di Carlo Antonio Manzini e della collezione di lenti del Museo di Palazzo Poggi e del Museo della Specola dell'Università di Bologna. Tesi di laurea magistrale, Università di Bologna, pp.34-46

mole sono ordinate in ordine decrescente di misura, andando dalla più grande di 200 palmi fino alla più piccola di 1 oncia e $\frac{1}{2}$ minuto. Le uniche senza misure sono quelle indicate come “3 forme per le lenti da microscopio” e “10 formine d’ottone per fare le perline di cristallo”.

Con ogni probabilità, queste sono le misure del raggio di curvatura delle mole, che rappresentano quindi anche la distanza focale delle lenti lavorate con tali mole. Tale ipotesi è supportata dal fatto che l’obiettivo con la distanza focale maggiore mai realizzato da Campani, per quanto ne sappiamo, è di 205 palmi ed è quindi molto probabile che sia stata utilizzata proprio la mola da 200 palmi per realizzarlo.

Per quasi ogni misura, sono presenti due mole: “una fina e l’altra da sgrossare” indicando che una era usata per una molatura preliminare e l’altra per una molatura più fine. Le uniche presenti in singola copia sono quella fina da 20 palmi, quella da sgrossare da 18 palmi e quella fina da 3 oncie e 4 minuti: colui che compilò l’inventario, conscio di questa mancanza, si annotò che queste mole erano spaiate già quando arrivarono a Bologna.

2. Forme che servono per sgrossare li vetri convessi con l’arena

Queste 31 mole sono invece utilizzate per sgrossare le lenti con l’arena, un altro materiale utilizzato nella lavorazione del vetro⁴⁸. Come suggerisce il nome, sembra che queste mole fossero utilizzate solamente per la sgrossatura e non per la molatura più fine; infatti, sono tutte in singola copia. Similmente alle altre mole, sono elencate in ordine decrescente di misura, da un massimo di 11 palmi e 6 oncie a un minimo di 1 oncia e $\frac{1}{2}$ minuto. Da notare, inoltre, che queste misure combaciano con quelle delle mole per lavorare *con smeriglio e tripoli*, ma non sono presenti le misure maggiori (da 15 palmi fino a 200 palmi).

3. Forme soprannumerarie

Dopo il lungo elenco di mole numerate, sono segnate “num°15 forme soprannumerarie, alcune di queste sono segnate con numeri, ma non secondo l’ordine della serie sopra notata”. Queste mole risultano particolarmente problematiche perché non ne viene descritto l’uso e non è chiaro il perché non siano state elencate con le altre. Inoltre, il fatto che alcune siano segnate e altre no risulterà particolarmente ostico nel confronto tra questo inventario e quelli successivi.

4. Oggetti per la lavorazione di vetri concavi

Dopo le mole vere e proprie, si elencano altri oggetti descritti sommariamente per la lavorazione delle lenti:

“Num°13 rotini d’ottone, che servono per fare li vetri concavi

Num°13 scudetti ma di stagno, servono come li sopradetti

⁴⁸ Ibid., p.37

Num°15 mezze palle con il suo gambo a guisa di fungo, che servono anch'esse per finire di lavorare li vetri concavi

Num°15 forme da fare li filetti alli cristalli compresovi una piana”

Non si conosce molto di questi oggetti, il nome assegnato è piuttosto vago così come la descrizione dell'utilizzo.

5. Manubri di ottone che servono per tenere li cristalli per formare li vetri convessi

Sono qui indicati i *manubri*, ovvero quegli strumenti di ottone sopra i quali vengono fissati i grezzi di vetro (tipicamente attraverso pece, bitume o gesso impastato con acqua⁴⁹) per riuscire a maneggiarli con un'impugnatura e riuscire a premerli con sufficiente pressione sopra le mole. In tutto sono 166: i primi 132 sono numerati ed elencati in ordine decrescente, andando da un massimo di 200 palmi a un minimo di 1 oncia e $\frac{1}{2}$ minuto. Per quasi tutti questi manubri sono presenti più copie per ognuna delle 46 misure presenti, arrivando in alcuni casi addirittura a 6 manubri di una singola misura, mentre le misure maggiori di 11 palmi e 6 once sono tutti in singola copia. Le misure combaciano spesso con quelle delle mole precedenti, ma non sempre: esistono alcuni manubri - quelli da 130 palmi, 35 palmi, 3 palmi e 6 once e 2 oncia e $3\frac{1}{2}$ minuti - che non hanno una mola corrispondente. Tra i manubri non numerati, ve ne sono 4 per occhiali da naso, 12 per cannocchiali da teatro, 18 “*piccolissimi col piedino fatto a gocciola*”. Sembra dunque che nella produzione di lenti di Giuseppe Campani (o delle sue figlie) ci fossero, oltre a strumenti scientifici telescopici e microscopici, anche occhiali da vista e cannocchiali da teatro, probabilmente antenati dei binocoli da teatro ottocenteschi. Non si è riuscito a comprendere cosa fossero o a cosa servissero i manubri *col piedino a gocciola*.

Secondo Bedini, questi manubri non richiedevano alcun lavoro di precisione⁵⁰.

6. Piastrini e misure

Seguono una serie di oggetti, tutti senza misura, utilizzati nei processi di lavorazione di lenti, con una breve descrizione per ognuno di essi. Sono presenti decine di pezzi per ogni tipologia di oggetto, ed ogni descrizione è carica di informazioni rilevanti per inquadrare le varie fasi della lavorazione delle lenti nel laboratorio di Campani, quindi si cerca di dare sufficiente spazio ad ognuno di essi.

Si elencano per primi “46 piastrini piani che servano di manubrio per lavorare li vetri concavi”: sembra che la lavorazione delle lenti concave richiedesse dei manubri specifici diversi dai precedenti, benché anch'essi privi di curvatura propria, poiché al manubrio veniva fissata la faccia piana della lente e non quella destinata alla molatura. Risulta degno di nota, nonostante

⁴⁹ Burani B. (2023), “Arte più che Humana, impareggiabile, e quasi dissì Divina” Studio della Dioptrica Pratica di Carlo Antonio Manzini e della collezione di lenti del Museo di Palazzo Poggi e del Museo della Specola dell'Università di Bologna. Tesi di laurea magistrale, Università di Bologna, p.40

⁵⁰ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 793

possa trattarsi di una coincidenza, che il numero di tali esemplari corrisponda esattamente alle 46 unità censite in precedenza per le lenti convesse.

Dopo quelli piani, vengono descritti 26 piastrini concavi, che avevano un duplice utilizzo: essi erano utilizzati sia per la pulizia del “velo” depositato nelle forme concave e convesse, sia per pulire le forme convesse “*pregiudicate*” (cioè danneggiate). Con il termine “velo” si fa presumibilmente riferimento ai sedimenti rimasti adesi alla mola dopo la lavorazione del vetro, quali residui di smeriglio, tripoli, arena o altri materiali abrasivi.

Seguono poi una serie di “*misure*” cioè, probabilmente, strumenti da utilizzare durante la lavorazione per verificare la corretta misura di diversi parametri ottici: il repertorio comprende 24 misure piccole per i diametri degli obiettivi, 40 analoghi ma più grandi, 44 per le aperture degli obiettivi, 22 per le aperture del diaframma, una per la distanza tra l’occhio e l’oculare, 28 per tagliare i cartoni per i tubi, 19 per lo spessore dei cristalli e 31 di varie forme e dimensioni.

7. Attrezzi

Sono elencati una serie di attrezzi tipici di un’officina per i lavori manuali: righe e squadre d’ottone, compassi, telai per fare la carta, fascette di rame, raschiatori, tenaglie, cerchietti di ferro, martelli e molto altro. Per molti di questi strumenti viene indicato anche l’uso specifico nell’arte della lavorazione del vetro, come ad esempio i ferri per tagliare i cristalli, le rotelle d’ottone infilzate in un anello per tondeggiare gli occhiali, i martellini di piombo per staccare la pece e le lenti dai manubri e gli scudetti per sostenere le forme degli obiettivi grandi.

Per comprendere a pieno ogni strumento, sarebbe necessario uno studio molto approfondito sulla lavorazione delle lenti nel XVI secolo, anche perché chi scrive l’inventario, cioè Luigi Wood, sembra rivolgersi a chi ha già in mente un’idea di come adoperare i vari strumenti, presumibilmente Ercole Lelli, che già aveva imparato da Maria Vittoria Campani le tecniche di suo padre.

Forse con alcuni di questi strumenti si potrebbe, viceversa, approfondire la ricerca sulla lavorazione delle lenti di Giuseppe Campani, poiché sembra che la donazione possa fornire indizi sulle tecniche utilizzate dal grande ottico spoletino: si pensi, ad esempio, ai “*ferri con suo piede di legno per piegare li cartoni per li tubi*”, “*Un strumento di legno tinto di rosso con rota pure di legno con fuso et asta di ferro e altre sue attinenze, e questo serve per sgrossare li vetri concavi*” oppure “*due torchietti piccoli d’ottone per stringere le carte attorno alli manubri*”.

Non mancano oggetti particolarmente curiosi, come uno “*specchio concavo per la lanterna magica*”, che sarebbe l’antenato del proiettore cinematografico, probabilmente ideata da Huygens ma che sembra essere legata in qualche modo anche a Matteo Campani⁵¹, oppure una “*camera ottica*”, con cui forse si intendeva una piccola camera oscura costituita da una scatola oscurata con un obiettivo capace di far entrare una certa quantità di luce.

⁵¹ Amati, G. (1830). *Ricerche storico-critico-scientifiche sulle origini, scoperte, invenzioni e perfezionamenti fatti nelle lettere, nelle arti e nelle scienze: Vol. IV.* Giovanni Pirota.

Ci sono, infine, alcuni strumenti che attestano l'attività astronomica di Giuseppe Campani: si parla di *“ombraculi, o siano capelli, che si adoperano per fare le osservazioni terrestri e celesti con gli oggettivi di n°100 e più palmi di lunghezza di foco”*. Con ogni probabilità, si sta riferendo ai telescopi aerei, dato che si parla di *“oggettivi”* (ovvero obiettivi) con lunghezza focale maggiore di 100 palmi che, non potendo essere montati all'interno di un normale tubo, necessitano di una montatura particolare. Sono presenti 3 di questi *“capelli”*: il maggiore di essi viene descritto con un diametro di circa 5 palmi (più di 1 metro) di seta nera e con una bussola d'ottone, uno simile ma senza bussola, l'ultimo di 3 palmi di diametro e con una bussola. Pur avendo una ragionevole certezza che si parli di telescopi aerei, non è facile capire che cosa siano questi *“capelli”*: un filo di seta era effettivamente presente nei telescopi in aria pensati da Christiaan Huygens, con il compito di tenere obiettivo e oculare sempre allineati e alla giusta distanza⁵², tuttavia esso doveva essere piuttosto sottile (di certo meno di 1 metro di spessore) e molto lungo (nell'ordine della decina di metri). E' possibile che la misura indicata sia sbagliata (forse nell'unità di misura), oppure che i fili fossero stati tagliati rispetto alle lunghezze che dovevano avere inizialmente.

Subito sotto, nella donazione, compaiono tre treppiedi di legno che potrebbero essere stati utilizzati per posizionare gli oculari e formare, insieme agli *“ombraculi”* appena citati, i telescopi aerei. In effetti, sembra esserci una corrispondenza tra gli ombraculi e i treppiedi: oltre ad essercene tre di ognuno, un treppiede è munito di bussola, magari proprio per sopperire all'ombraculo che ne è privo. Inoltre, un treppiede è provvisto di cassetta per le lenti ed è dotato di una girella di ottone *“per dirigere li oggettivi mediante un filo”*, lasciando pochi dubbi sul fatto che si trattasse di telescopi aerei.

8. Torni e strumenti correlati

Sono presenti 6 torni completi: uno di legno rosso, due di ottone e i rimanenti di ferro. Ogni tornio presenta una descrizione degli accessori di cui è dotato (come *“fusi”*, *“occhi di ferro”* *“palombelle”*, *“aste”*, ...). Il tornio rosso, con alcuni accessori in ottone, è lo stesso da cui Giuseppe Bruni, successore di Ercole Lelli come custode del Gabinetto di Campani, più di 20 anni dopo ruberà le rifiniture d'ottone da vendere ad una fonderia. Per due torni viene anche specificato l'uso specifico che ne veniva fatto: un tornio piccolo di ferro *“che ha nell'estremo la forma per le lenti da microscopi”* e, ancor più interessante, un tornio di ottone *“fatto unicamente per tornire le forme per gli oggettivi di longa portata”*. È chiaro che, da una descrizione simile, il primo pensiero sia quello di identificare questo tornio come la Macchina di Campani. Tuttavia, è bene specificare che, a poche righe di distanza nell'elenco, compare una *“macchina per tornire le forme degli oggettivi di longa portata”* completamente smontata, di cui però Wood riconosce i pezzi che la formavano (due grossi pezzi di legno, ferro, ottone, girelle, viti, staffe, ...) e spende molte parole per elencare tutti questi elementi. Pur avendo due descrizioni molto simili, è più probabile che proprio quest'ultima sia la leggendaria Macchina di Campani: è noto, infatti, che Lelli ricevette questa macchina smontata (ancora una volta per

⁵² Louwman, P. (2007). *Christiaan Huygens and his telescopes*. Museum Boerhaave, p.111

evitare di diffondere i “segreti” di Campani) e che fu incaricato dall’Istituto di ricomporla⁵³. Inoltre, dall’illustrazione della Macchina di Campani si può notare come essa non fosse un tornio di ottone, ma fosse costituito principalmente da due lunghi pezzi di legno; quindi, è sempre più probabile che proprio quest’ultima macchina fosse quella tanto nascosta da Campani.

Ci sono anche molti oggetti utili per la lavorazione al tornio, come ferri per tornire le viti, compassi e punte da infilare nei torni.

9. Altri strumenti ottici

Sono presenti ben 184 lenti sgrossate, sicuramente frutto del lavoro dei torni sopra citati e, probabilmente, in attesa della lucidatura o di ulteriori lavorazioni, oppure scartate dal costruttore e in attesa di trovare un loro utilizzo. Non è specificato lo scopo di queste lenti, né tantomeno la forma, la dimensione o altri dettagli.

Seguono una serie di oggetti utili per l’utilizzo di “*oggettivi grandi*”, come grandi cavalletti o enormi aste di legno per alzare gli obiettivi e sostenerli, probabilmente riferendosi nuovamente alle complesse strutture dei telescopi aerei, che dovevano affrontare difficoltà strutturali causate dall’enorme impalcatura. In Fig. 5 si mostrano le strutture di due telescopi aerei proprio di Campani, così che si possa avere un’idea di come potessero essere fatti i pezzi presenti nella donazione. Ci sono poi alcune scatole con dentro vetri concavi per gli occhiali da vista e lenti da microscopio da sgrossare.

⁵³ BUB, Delle invenzioni del Signor Giuseppe Campani circa la maniera di tornire le piattaforme e di lavorare in esse gli obiettivi e dei metodi intorno allo stesso particolare dal Signor Giuseppe Bruni praticati, capsula Canterzani 4151, fascicolo 10 5/b

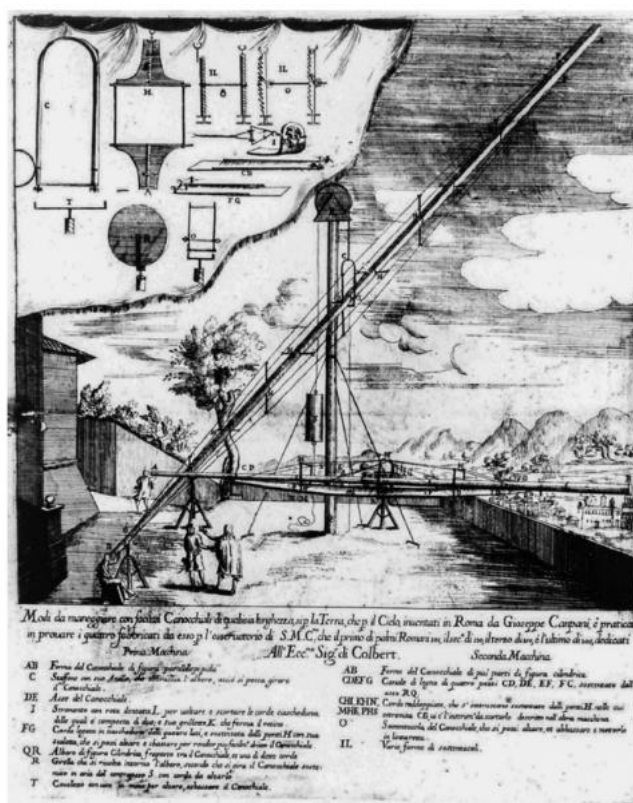


Fig. 5: Due telescopi di Campani, tratto da Francesco Bianchini, *Hesperii et Phosphori*, 1728 (Linda Hall Library)

10. Obiettivi

Questo è uno dei punti più salienti dell'intero inventario, per quanto breve. Vengono elencati 13 obiettivi nelle loro scatole, di cui sono note le “*misure*” (ovvero, le lunghezze focali): esse sono di 36, 50, 54, 55, 90, 118, 120, 130, 138, 140, 142, 194, 205 palmi. Viene specificato che tutti gli obiettivi sono ben conservati, tranne il tredicesimo, proprio quello di lunghezza focale maggiore, che risulta “*rotto nel mezzo*”. Nonostante ciò, grazie ad una riparazione, è tenuto insieme così che “*si dice*” possa funzionare a dovere nonostante la rottura. Senza alcun dubbio, quest'ultima lente è proprio quella che fu spedita all'Osservatorio di Parigi e poi di nuovo a Roma dopo essere stata spezzata dall'assistente di Cassini. Quel “*si dice*” utilizzato da Wood potrebbe essere letto con tono polemico, sottintendendo che sia solo una diceria il fatto che sia ancora utilizzabile, oppure che nessuno abbia mai effettivamente provato a utilizzarlo. Come scritto precedentemente, questo tornò a Roma accompagnato da altri tre obiettivi, rispettivamente da 105, 130 e 150 palmi. È ragionevole pensare che, nella donazione di Benedetto XIV, quello da 130 e 205 palmi fossero ancora presenti perché né Campani né le sue figlie riuscirono a venderli, al contrario di quelli da 105 e 150 palmi che risultano assenti.

11. Ultimi oggetti degni di nota

L'elenco si conclude con i seguenti pochi elementi, che risultano piuttosto interessanti:

- Un tubo di cartone con dentro 3 oculari per compiere osservazioni terrestri con obiettivi di grande lunghezza focale (cioè quelli per i telescopi aerei);

- Un cannocchiale di 2 palmi e mezzo per dirigere gli obiettivi dei telescopi aerei
- 2 disegni ad acquerello che mostrano come usare telescopi aerei, sia di giorno che di notte
- Un manoscritto di Giuseppe Campani che descrive le proporzioni tra obiettivi e oculari
- Libretto del 1664 di Campani dedicato al Principe Mattia di Toscana

Ancora una volta, emerge l'interesse di Campani per i telescopi aerei: la notevole presenza di questi oggetti nel suo laboratorio porta a pensare che tali telescopi potrebbero essere stati usati in prima persona dall'ottico per osservazioni celesti, oppure che fossero notevolmente richiesti, nonostante la scomodità nel loro uso. A sostegno della seconda ipotesi, i due disegni che ne mostrano l'uso potrebbero essere stati creati da Campani come "tutorial" per coloro che erano interessati a comprarne uno ma non sapevano come utilizzarlo, oppure per le figlie apprendiste. Conoscendo la gelosia con cui custodiva le proprie invenzioni, è difficile credere che siano stati realizzati a scopo divulgativo. Lo stesso vale per il manoscritto sulle proporzioni tra obiettivi e oculari, anche se non si hanno molte informazioni a riguardo.

Il libretto dedicato a Mattia di Toscana è senza dubbio il *Ragguaglio*, probabilmente la copia personale di Giuseppe Campani che veniva conservata nel suo laboratorio, dunque donata insieme a tutta la strumentazione scientifica. È interessante notare come questo sia l'unico libro presente nell'intera donazione e, insieme al manoscritto sulle proporzioni tra obiettivi e oculari, l'unica opera scritta, che non è quindi parte della apparecchiatura tecnico-scientifica. Risulterebbe molto strano pensare che Campani non possedesse altri libri: sebbene la sua formazione fosse principalmente "sul campo" nell'officina del fratello Pier Tommaso e da autodidatta, Bedini non esclude che possa aver studiato la scienza dell'ottica al Collegio Romano⁵⁴, e sicuramente studiò matematica e astronomia ad alto livello. Non era solamente un tecnico che lavorava in un'officina ottico-meccanica, ma uno scienziato con alte competenze teoriche e pratiche, ed è quindi improbabile che non possedesse altri libri di astronomia e di scienze affini, escludendo il suo stesso *Ragguaglio*, ed è anche strano che non sia presente nemmeno un foglio di appunti di suo pugno sulle migliori tecniche per sgrossare e lucidare lenti, suggerimenti su come montarle nei telescopi e come costruire i tubi, su come usare i torni e idee per migliorarli, da lasciare, per lo meno, alle figlie per portare avanti la sua attività. La mancanza di tutti questi documenti nella donazione fa pensare a diversi possibili scenari: il primo è che Maria Vittoria Campani abbia tenuto gli scritti del padre, anche se tale ipotesi appare poco convincente, dal momento che Maria Vittoria non aveva discendenti diretti ai quali trasmettere tali conoscenze; inoltre, fu proprio lei a insegnare a Ercole Lelli ad usare gli strumenti elencati nella donazione. È anche possibile che questi appunti fossero presenti tra gli oggetti donati nel 1747, ma che non fossero elencati nella donazione perché erano appunti sparsi di difficile interpretazione per chi realizzava l'elenco, anche se gli oggetti nella donazione sono descritti in modo molto minuzioso, quindi sembra poco credibile. Un'altra ipotesi è che Benedetto XIV abbia donato la strumentazione scientifica conservando per sé gli scritti del Campani.

C'è infine da notare un'altra, enorme, mancanza: sebbene oggi il nome di Giuseppe Campani sia indissolubilmente legato alla produzione ottica, bisogna ricordare che egli fu, prima di

⁵⁴ Bedini, S. A. (1961). The optical workshop equipment of Giuseppe Campani. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 16(1), p.18

tutto, uno straordinario orologiaio. Nella donazione non è presente nessuna menzione di orologi, nemmeno incompleti, né di strumenti per la loro realizzazione. Tuttavia, nel suo *Motu Proprio*, Benedetto XIV specificò di acquistare solamente l'equipaggiamento ottico di Campani: se anche nel 1747 fosse rimasto qualcosa nella sua bottega del suo passato da orologiaio, sarebbe probabilmente rimasto alla figlia o a qualche altro erede⁵⁵.

2.2 Il caso Bruni

Ercole Lelli morì il 7 febbraio 1766, lasciando al Senato bolognese l'arduo compito di trovare un sostituto per il ruolo di custode della Sala della Diottrica. Trovare qualcuno con le sue stesse abilità non fu semplice, tanto che solo il 6 maggio 1768⁵⁶ l'incarico venne affidato, con un contratto di cinque anni, a Giuseppe Bruni: originario di Ravenna, sappiamo che si trasferì a Bologna da giovane, nel 1748, e che nel 1768 stava lavorando come meccanico per l'Istituto delle Scienze. Una volta assunto il suo nuovo incarico, Bruni si accordò per affittare uno spazio all'interno dell'edificio dell'Istituto per poter allestire una piccola officina dove dedicarsi ai suoi progetti personali, apparentemente senza conflitti con il suo lavoro⁵⁷. Proprio con la nomina di Bruni, l'Assunteria decise di abbassare lo stipendio del custode della Sala della Diottrica: se, con Lelli, le 200 lire destinate alla sala andavano come compenso al custode stesso, al nuovo incaricato ne sarebbero arrivate solo la metà, riservando le restanti 100 lire alle spese della sala stessa⁵⁸. Inoltre, Bruni era tenuto a mostrare le sue abilità nella lavorazione delle lenti ogni qualvolta l'Istituto lo avesse richiesto (si noti bene come, originariamente, il documento riportava "ogn'anno", dicitura che è stata visibilmente cancellata), lavorando "*per esempio un oggettivo, od oculare da cannocchiale astronomico, i vetri da cannocchiale terrestre, quelli di un microscopio, qualche altro strumento diottrico di antica, o nuova invenzione*", incidendo poi il suo nome sull'opera. Per usare le mole di Campani, avrebbe dovuto ricevere una licenza dall'Assunteria e produrre coppie di lenti, dando così la libertà all'Assunteria di scegliere la migliore. Infine, ogni anno avrebbe dovuto compilare un inventario che mostrasse le nuove aggiunte alla sala⁵⁹.

La sua attività di custode della sala dell'Anatomia e della sala della Diottrica e dei Torni subì una burrascosa interruzione nel 1769. Il 28 dicembre di quell'anno, infatti, l'Assunteria di Istituto (responsabile della sovrintendenza dell'Istituto delle Scienze) segnalava al Tribunale del Torrione che Giuseppe Bruni si era appropriato di due telescopi che si trovavano nella torre astronomica della Specola, dove a quanto pare ricopriva altri incarichi oltre a quelli prima menzionati: il primo era un telescopio newtoniano, prelevato da Bruni e poi restituito, nel quale si era scoperto che diverse decorazioni inizialmente d'argento, come i perni e il nome del costruttore, risultavano sostituite da ottone argentato. Il sospetto era che Bruni avesse utilizzato quell'argento a scopi personali e che ne potesse sapere di più il giovane che lavorava con lui nell'officina dell'Istituto, Giuseppe d'Ano Paganucci. L'altro telescopio, invece,

⁵⁵ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 769

⁵⁶ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 15 n. 36, "Professori attuali dell'Istituto delle Scienze", 1770

⁵⁷ Bedini, S. A. (1961). The optical workshop equipment of Giuseppe Campani. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 16(1), p. 29

⁵⁸ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 15 fascicolo 57, 1768

⁵⁹ Ibid.

“fabbricato secondo l’invenzione del Dolon” (ovvero, costruito alla maniera di John Dollond, con un obiettivo acromatico con la combinazione di una lente flint e una crown) non era stato nemmeno restituito nonostante i richiami. Inoltre, Bruni era accusato di aver rimosso gran parte dei piombi dalle vetrate della Specola e aver usato anche questo piombo per scopi personali. Bruni non incluse questo lavoro nemmeno nella lista di tutti i progetti svolti per l’Istituto delle Scienze che aveva presentato all’Assunteria. Si sospettava inoltre che Bruni avesse sottratto alcuni “*piombi del Campana con le quali si fabbricano le lenti da canocchiale*” (probabilmente intendendo le mole o le piattaforme per fabbricare lenti) per venderli come componenti metallici fuori Bologna. Infine, Bruni veniva accusato di aver rubato i pezzi d’ottone del tornio di Campani di legno rosso, di averli fusi e di nascondere il metallo da qualche parte a Bologna.⁶⁰

Alla luce di questi fatti, il 15 gennaio 1770 un altro documento attesta che Giuseppe Bruni fu catturato, confessò di aver commesso tutti i crimini di cui era accusato e l’Assunteria si assumeva la responsabilità di assicurarsi che Bruni riparasse a tutti i danni che aveva causato. Viene ricordato, inoltre, che secondo l’accordo stipulato nel 1715 da Marsili era libertà del Senato di rimuovere dall’Istituto qualunque soggetto non risultasse degno di un incarico preso. Il documento, a questo punto, prende una piega completamente diversa: nonostante il decreto di Marsili e la ovvia decisione che si sarebbe potuta prendere, l’Assunteria optò per la continuazione di Bruni nel suo impiego all’Istituto, nonostante la sua confessione, sottolineando tuttavia che, in caso di sospetti futuri, egli sarebbe stato licenziato direttamente, senza fare ricorso al Senato⁶¹. Secondo Silvio Bedini, questo errore giudiziario fu, senza alcun dubbio, causato dalla forte influenza politica che Bruni doveva avere sulle istituzioni bolognesi: avendo confessato i propri crimini, non c’era alcun motivo per rinnovargli l’incarico all’Istituto delle Scienze, se non la presenza di una o più amicizie all’interno dell’Assunteria⁶².

Poco tempo dopo, il 21 gennaio 1770, fu redatto un documento che presentava una lista di oggetti consegnati da Bruni a Giacomo Conti, custode dell’Istituto, che li mise in magazzino: si può ipotizzare, osservando la data a ridosso del processo e la lista di oggetti, che questi corrispondessero proprio alla refurtiva di Bruni, che dovette riconsegnare all’Istituto. La lista è costituita da⁶³:

- 182 ferri tondi delli sportelli dei finestroni dell’osservatorio;
- 69 altri ferri tondi delle lunette del suddetto;
- 15 catenacci con cartella;
- 7 manette;
- un Fellaro (?) di ferro che era ad una finestra sopra il camerino astronomico

Successivamente, si indicano anche gli oggetti recuperati da Bruni, ma non più utilizzabili e quindi rivenduti dall’Assunteria ai commercianti della zona (la dicitura z. è simbolo della lira bolognese. Gli importi a Bologna venivano annotati in Lire-Soldi-Denari, che in alcuni casi

⁶⁰ ASB, Assunteria d’Istituto, Diversorum, busta 15, n. 38 cc. 8-9

⁶¹ ASB, Assunteria d’Istituto, Diversorum, busta 15, n. 38 cc. 1-3

⁶² Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 790

⁶³ ASB, Assunteria d’Istituto, Diversorum, busta 15, n. 38 c. 11

erano solo unità di conto e non corrispondevano a monete reali. 1 Lira corrispondeva a 20 Soldi e 1 Soldo a 12 Denari⁶⁴):

- vetri rotti n° 51 venduti alla fornace come da riscontro ----- z. 2-2-6
- piombi n° 66 rispetto a n° 51 e rispetto a n° 15 colato in due forme venduti al Sig. Zarrini vetraio [...] da riscontro ----- z. 10-12-6
- ottone [...] come suo riscontro ----- z. 4-4-0
[per un totale di] ----- z. 16-19-0

Infine, vengono indicati gli oggetti mancanti⁶⁵:

- Mancano i finimenti del cannocchiale Newtoniano, che erano d'argento [...]
- Mancano dei Piatti del Campana, venduti e andati fuori Bologna
- Mancano tutti i pezzi di ottone di un tornio del Campana, che è di legno rosso, che sono stati fusi in una bottega
- Mancano i piombi delle vetrate della Specola impiegati in uso proprio [...]
- Manca un cannocchiale di Dolon finito d'argento, che era nella Specola
- Si dubita che manchi la verga d'oro in una macchina per misurare la dilatazione del caldo [...]
- I torni del Campana si adoperano intorno al ferro e soffrono assai

Si può quindi ipotizzare che il piombo venduto al Signor Zarrini fosse quello proveniente dalle vetrate della Specola e l'ottone provenisse dal tornio di legno rosso di Campani, mentre sul vetro rimane incerta la provenienza. Resta aperto il mistero sul destino dell'argento del cannocchiale newtoniano, del cannocchiale di Dollond, dei piatti di Campani e della presunta verga d'oro sottratta all'Istituto (che compare tra questi documenti per la prima ed ultima volta). In effetti, i telescopi di Dollond oggi presenti al Museo della Specola di Bologna sono tutti successivi al 1770, è possibile dunque che Bruni non lo abbia mai restituito⁶⁶. Alla Specola era presente un telescopio newtoniano con accessori d'argento, opera dell'inglese Samuel Molyneux, che sembra coincidere perfettamente con il telescopio vandalizzato da Bruni, ma purtroppo se ne persero le tracce dopo il 1843⁶⁷, quindi è difficile fare ulteriori considerazioni.

Purtroppo, non si ha notizia di un documento che attesti cosa fossero i "piatti" di Campani sottratti e poi venduti da Bruni. Se si vuole provare a dare una risposta, è possibile fare un'ipotesi sulla base degli inventari del 1769 e del 1770, analizzando gli oggetti "scomparsi" da un anno all'altro: si può avere una ragionevole certezza che queste mancanze siano causate proprio dalle malefatte di Bruni. Questa operazione sarà svolta più avanti nel corso di questo elaborato. Specificare che i torni di Campani si sono usurati notevolmente a causa dell'uso sul ferro, non mostra solo la scarsa cura con cui Bruni adoperava gli oggetti che doveva custodire, ma fornisce anche ulteriori dettagli su come Giuseppe Campani (non) utilizzasse i suoi strumenti.

⁶⁴ Chimienti, M. (2009). *Monete della zecca di Bologna: Catalogo generale: Con la pubblicazione delle monete del Museo Civico Archeologico di Bologna*. Format.bo., pp. 603

⁶⁵ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 15, n. 38 c. 10

⁶⁶ Baiada, E., Bonoli, F., & Braccesi, A. (1995). *Museo della Specola: Catalogo degli strumenti*. Bologna University Press

⁶⁷ Baiada Enrica, Braccesi Alessandro: (1983) "Lo sviluppo della strumentazione astronomica dell'Osservatorio marsiliano e della Specola dell'Istituto delle Scienze di Bologna dal 1702 al 1815", in "Gli strumenti nella storia e nella filosofia della Scienza", a cura di G. Tarozzi, Ist. Beni Artistici Culturali Naturali Emilia-Romagna ed., vol. 10, pp. 90

Di Bruni non si hanno molte altre notizie: probabilmente il suo incarico fu prorogato per diversi anni, poiché in un documento datato 30 gennaio 1779 è riportato che Bruni chiese all'Istituto delle Scienze di fornirgli un *coadiutore* (aiutante) per assisterlo nel suo lavoro di macchinista presso la Camera Fisica. I membri dell'Istituto presenti approvano all'unanimità di ricompensarlo fornendogli una *giubilazione* (pensione), permettendogli comunque di continuare a lavorare nella sua officina. Tuttavia, due senatori vennero incaricati di trovare per l'officina un luogo alternativo all'interno dell'Istituto, poiché nella posizione in cui si trovava all'epoca stava danneggiando l'edificio⁶⁸.

Non si conosce con certezza la data di morte di Giuseppe Bruni: in un confronto tra l'inventario della Camera dell'Ottica nel 1770 e nel 1793, datato proprio 28 novembre 1793, si afferma "[...] dopo la costruzione di detto inventario, cioè dopo la morte del Bruni, [...]"⁶⁹ quindi certamente era già deceduto in quella data, così come altri documenti successivi parlano del "fu" Giuseppe Bruni, e forse un inventario della sala dell'ottica fu realizzato proprio per identificare gli oggetti presenti prima di affidare l'incarico di custode a qualcun altro. È quindi possibile che Bruni sia venuto a mancare poco tempo prima del 28 novembre 1793. In effetti, in una lettera datata 29 novembre 1790 scritta da Carlo Mondini, si parla di un microscopio realizzato "dal Sig. Bruni" senza indicarlo come "fu", suggerendo che forse era ancora in vita a quel tempo⁷⁰. A succedergli nel ruolo di custode e macchinista della Camera di Fisica fu Lodovico Antonio Pedrini⁷¹.

Per completezza, si segnala anche che all'Archivio di Stato è stato trovato un fascicolo che dovrebbe contenere un documento intitolato "Ricorso delle sorelle figlie del fu Giuseppe Bruni per sussidio" del 28 novembre 1793⁷². Tuttavia, un'annotazione in matita sul fascicolo segnala che questo documento è assente, dunque non si può sapere il motivo né l'esito di tale ricorso.

Anche sui lavori che Bruni compiva per l'Istituto delle Scienze non esistono molte informazioni. Nel 1785 Sebastiano Canterzani (segretario dell'Istituto e professore di Fisica) ricevette un microscopio realizzato proprio da Giuseppe Bruni "secondo diversi gradi di accuratezza" da conservare nelle sale della Fisica⁷³, presumibilmente lo stesso che nel 1790 Mondini ricevette da Canterzani, specificando che fu realizzato da Bruni, per posizionarlo, invece, nelle sale di Anatomia⁷⁴. Ad oggi, non si hanno ulteriori notizie su questo microscopio. L'interesse e l'abilità di Bruni nel campo dell'ottica, e in particolare nella costruzione di lenti, si notano anche nella sua produzione di obiettivi utilizzando gli strumenti di Campani. È noto, infatti, che Bruni adoperò la celebre Macchina di Campani per realizzare alcune piattaforme metalliche e che giunse perfino a progettare e costruire una propria variante della stessa macchina, chiamata "Concoide", concepita con il medesimo scopo di modellare superfici metalliche secondo una determinata curvatura.

Prima di procedere con l'analisi dei documenti che attestano l'evoluzione del Gabinetto di Campani, è opportuno premettere alcune considerazioni di carattere tecnico relative allo

⁶⁸ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 15, fascicolo 38, c.4

⁶⁹ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10, fascicolo 15, c.145

⁷⁰ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10, fascicolo 7, c.1

⁷¹ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 15 fascicolo 57, 1793

⁷² ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 15, fascicolo 38

⁷³ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10, fascicolo 10, c.1

⁷⁴ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10, fascicolo 7, c.1

sviluppo del telescopio e alle tecniche di costruzione delle lenti nel XVII secolo. Tali nozioni risultano infatti indispensabili per interpretare correttamente la funzione degli utensili descritti nelle pagine successive.

2.3 Lo sviluppo di telescopi nel XVII secolo

Mentre le lenti da occhiale erano state inventate (probabilmente per caso, da qualche maestro vetraio) intorno al 1285, si sarebbe dovuto aspettare oltre tre secoli per l'invenzione dei primi cannocchiali. Secondo diversi autori, tra cui Vasco Ronchi, questa lunga attesa sarebbe stata causata da motivazioni più filosofiche che pratiche da parte degli scienziati stessi⁷⁵: se lo scopo della vista è quello di conoscere la verità, chi guarda attraverso un paio di lenti non vede la realtà, ma una sorta di illusione ottica che impedisce la “vera” osservazione del mondo; quindi, bisognava diffidare dello studio e delle applicazioni delle lenti.

Questo ostruzionismo terminò verso l'inizio del XVII secolo, quando ebbe inizio la produzione di strumenti telescopici a fini scientifici: i primi prototipi di cannocchiali furono ideati nei Paesi Bassi, ma fu Galileo che, attraverso la sperimentazione e la modifica degli strumenti che aveva tra le mani, riuscì a migliorarli e iniziò a utilizzarli per studiare il firmamento nel 1609. I cannocchiali da lui fabbricati furono un centinaio, ma solo una decina erano abbastanza potenti da mostrare i quattro satelliti medicei di Giove, forse la più celebre delle sue scoperte: i cannocchiali galileiani, infatti, erano costituiti da due sole lenti e potevano arrivare ad un ingrandimento di 30x, con lenti obiettive di circa 35 mm di diametro e una lunghezza focale intorno ai 90 cm⁷⁶. L'ottica geometrica si sviluppò poco dopo, con il *Dioptrice* del 1611, in cui Keplero riuscì a spiegare la formazione di immagini attraverso l'uso di lenti convergenti e divergenti in un cannocchiale, fornendo così agli ottici uno strumento teorico fondamentale per progettare i propri strumenti. In particolare, si può dimostrare che l'ingrandimento di un telescopio è dato dal rapporto tra la distanza focale dell'obiettivo e quella dell'oculare, il che spinse i costruttori a cercare di allungare il più possibile le distanze focali dei propri obiettivi. Inoltre, una lunga distanza focale contribuisce a ridurre sia l'aberrazione sferica che quella cromatica⁷⁷. Nel 1655 Christiaan Huygens riuscì ad osservare la più grande luna di Saturno grazie ad un telescopio provvisto di un obiettivo di 337 cm di fuoco e un ingrandimento di 43x e, negli anni successivi, si spinse oltre, producendo lenti con una lunghezza focale superiore ai 10 metri e diametri di 13 cm⁷⁸.

Ben presto, tuttavia, anche i suoi sofisticati cannocchiali furono surclassati da quelli di Giuseppe Campani, che superavano quelli del collega olandese sia per gli obiettivi sia per gli oculari: le lenti obiettive di Campani, infatti, raggiunsero la smisurata lunghezza focale di quasi

⁷⁵ Ronchi, V. (1959). Evangelista Torricelli ottico. In Società Torricelliana di Scienze e Lettere, *Convegno di studi torricelliani in occasione del 350° anniversario della nascita di Evangelista Torricelli (Faenza, 19-20 ottobre 1958)* (pp. 117–121). Lega.

⁷⁶ Tabarroni, G. (1967). La lente spezzata del Campani conservata nell'Istituto di Fisica dell'Università di Bologna. In *Strenna Storica Bolognese* (Anno XVII, pp. 431–440). Pàtron Editore

⁷⁷ Schembri, E. (2010, 30 aprile). *Telescopi ed aberrazioni ottiche*. C.O.D.A.S. – Centro Osservazione e Divulgazione Astronomica Siracusa. http://www.codas.it/images/aberrazioni_ottiche%20%281%29.pdf

⁷⁸ Louwman, P. (2007). *Christiaan Huygens and his telescopes*. Museum Boerhaave, pp.105-113

46 metri e 22,3 cm di diametro, mentre gli oculari erano composti da tre lenti biconvesse identiche ed erano in grado di ridurre al minimo l'aberrazione cromatica⁷⁹. Lo stesso padre di Huygens era diventato un fervente ammiratore dell'ottico spoletino, quasi ossessionato dalle sue opere, tanto che i figli impiegarono tutte le loro energie per cercare di replicare un cannocchiale simile a quello di Campani per compiacere il padre⁸⁰, limitandosi tuttavia alle misure sopra descritte. A dire il vero, al Museo Boerhaave di Leida è conservata una lente fatta da Constantijn Huygens, fratello di Christiaan, della lunghezza focale di circa 41 metri⁸¹, ma non esiste un confronto diretto tra la qualità di tale lente e quelle del Campani. Nonostante ciò, pare che Christiaan Huygens non provasse invidia nei confronti di Campani, bensì ammirazione, come traspare in una sua lettera indirizzata a R. F. de Sluse⁸². L'ammirazione era pienamente giustificata dal fatto che le osservazioni di Saturno descritte da Campani nel suo *Ragguaglio* confermavano la teoria di Huygens riguardo all'anello del pianeta. Rimane tuttavia poco chiaro il perché Huygens, nella sua *Diottrica*, non citi Campani come inventore dell'oculare a due lenti piano-convexe per raddrizzare l'immagine in un cannocchiale⁸³.

Con la lunghezza focale delle lenti che aumentava anno per anno, i tubi dei telescopi andavano di pari passo allungandosi sempre di più, diventando sempre più soggetti a imprecisioni nella costruzione e sempre più ingombranti. Quando raggiunsero (e superarono) la decina di metri, si dovette cominciare a costruire strutture apposite per mantenere i telescopi stabili e, allo stesso tempo, manovrabili⁸⁴. Questi apparati prendono il nome di “telescopi aerei”, mostrati nelle figure successive⁸⁵.

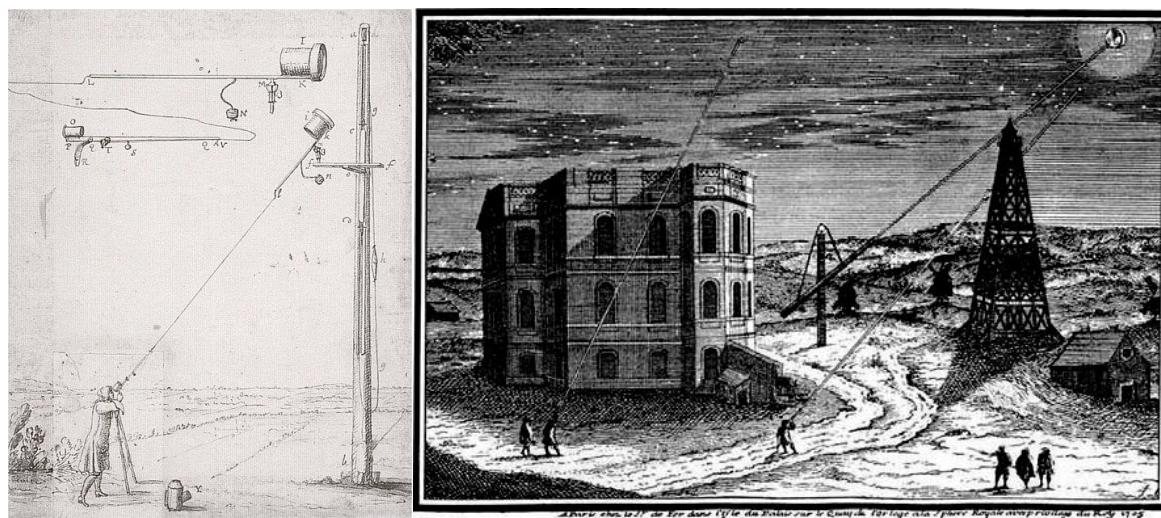


Fig. 6: a sinistra, illustrazione del telescopio in aria di 210 piedi dei fratelli Huygens che ne mostra il funzionamento. A destra, telescopio aereo utilizzato da Cassini all'Osservatorio di Parigi.

⁷⁹ Si veda nota 76, p. 436

⁸⁰ Jadanza, N. (1896). Per la storia del cannocchiale: Contributo alla storia del metodo sperimentale in Italia. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, 46(2), p.266

⁸¹ Si veda nota 78, p.113

⁸² Si veda nota 80, p.269

⁸³ Si veda nota 80, p.277

⁸⁴ Bedini, S. A. (1967). The Aerial Telescope. *Technology and Culture*, 8(3), 395–401. <https://doi-org.ezproxy.unibo.it/10.2307/3101725>

⁸⁵ N.B., a volte con il termine “aerial telescope” si intendono esclusivamente i telescopi privi di tubo, come quelli realizzati da Huygens. In questo elaborato, si utilizza invece la notazione di Bedini, chiamando quel tipo di telescopio “air telescope”, tradotto come “telescopio in aria”.

Oltre all'evidente scomodità di questi telescopi, che necessitavano di un piccolo gruppo di persone per essere manovrati, sorgeva il problema di come reggere una struttura così grande e dove andare a posizionarla: le torri astronomiche non erano più sufficienti per ospitare questi mastodontici strumenti, tanto che Cassini, per utilizzarne uno all'Osservatorio di Parigi, dovette montare una parte del telescopio su una torre dismessa della macchina di Marly, utilizzata precedentemente per trasportare l'acqua dalla Senna alla Reggia di Versailles.

Inoltre, il peso del tubo e della struttura che lo reggeva andava a flettere il telescopio, compromettendo la coassialità tra obiettivo e oculare. Per sopperire a questo problema, i fratelli Huygens pensarono di rimuovere completamente il tubo, realizzando un "telescopio in aria": questo tipo di telescopio era costituito da un obiettivo inserito all'interno di un corto tubo di ferro montato su un giunto sferico girevole sulla sommità di un alto palo, mentre l'oculare era inserito in un secondo piccolo tubo montato su un treppiede a terra. I due piccoli tubi non erano collegati da altri se non che da un filo teso, con il difficile compito di mantenerli perfettamente allineati: utilizzare un telescopio in aria era estremamente tedioso, richiedeva molta pazienza e familiarità con lo strumento, tanto che solo pochi astronomi professionisti erano in grado di utilizzarli⁸⁶. Non deve sorprendere il fatto che questo tipo di telescopio diventò presto obsoleto e che gli astronomi iniziarono a progettare soluzioni alternative, fino alla costruzione delle prime lenti acromatiche e, nel 1668, del primo telescopio a riflessione da parte di Newton, che eliminava il problema dell'aberrazione cromatica.

2.4 La lavorazione di lenti nel XVII secolo

Fino all'inizio del XVII secolo la produzione di lenti era molto limitata in numero, poiché la richiesta era piuttosto bassa; dunque, anche le tecniche di lavorazione erano grezze, fatte prevalentemente a mano⁸⁷. Per fabbricare una lente, si doveva partire da un grezzo di vetro realizzato da una fonderia: per realizzare il grezzo, la fonderia poteva colare il vetro in lastre (da cui il costruttore di lenti ritagliava un disco della sezione più adatta) oppure utilizzare uno stampo per dare già una forma adeguata al costruttore. A questo punto, la lente subiva un primo processo di "sgrossatura": il disco di vetro veniva strofinato contro una forma metallica di curvatura nota (chiamata "mola") su cui era posizionato un materiale abrasivo, così che il vetro prendesse la forma desiderata. Chiaramente, con una mola concava si otteneva una lente convessa e viceversa. Se la lente richiedeva una forma particolarmente precisa, come ad esempio una lente da telescopio, dopo una sgrossatura grossolana si poteva passare ad una più fine. L'ultima fase era quella della lucidatura del vetro, forse la parte più delicata dell'intero processo, poiché bisognava evitare che, andando a pulire con cura il centro della lente e non la sua totalità, la lente perdesse la sua sfericità raggiunta nelle fasi di sgrossatura⁸⁸.

⁸⁶Si veda nota 78, p.112

⁸⁷ Bedini, S. A. (1966). Lens making for scientific instrumentation in the seventeenth century. *Applied Optics*, 5, 688

⁸⁸ Burani B. (2023), "Arte più che Humana, impareggiabile, e quasi dissì Divina" Studio della Dioptrica Pratica di Carlo Antonio Manzini e della collezione di lenti del Museo di Palazzo Poggi e del Museo della Specola dell'Università di Bologna. Tesi di laurea magistrale, Università di Bologna

Le prime testimonianze di macchinari che potrebbero essere stati pensati per la lavorazione delle lenti si trovano nel Codex Atlanticus e in altri appunti di Leonardo da Vinci⁸⁹: egli progettò, o comunque documentò, quello che fu il primo strumento di molatura di precisione, utilizzato per la rettifica interna di un pezzo fissato ad una morsa. Leonardo descrisse anche un apparato più piccolo, che poteva essere posizionato in verticale o in orizzontale, per la molatura dei bordi di lastre di vetro. Anche se queste macchine non sono strettamente collegate con la molatura e la lucidatura delle lenti, esse fornirono senza dubbio una base per il successivo sviluppo di tali apparecchiature.

Non esistono molte informazioni riguardo alle tecniche e all'attrezzatura usate dagli ottici prima del '600, se non sporadici riferimenti in lettere e manoscritti⁹⁰. Da questo punto di vista, *L'Occhiale all'Occhio* di Carlo Antonio Manzini (1660) rappresenta una grande fonte di conoscenza, anche perché l'autore stesso scrisse l'opera con l'intento di divulgare e tramandare tutte quelle tecniche di lavorazione delle lenti che erano tendenzialmente tramandate oralmente⁹¹. È proprio grazie a Manzini se abbiamo anche alcune illustrazioni della strumentazione dell'epoca, come il tornio *in aria* presente in Fig. 7.

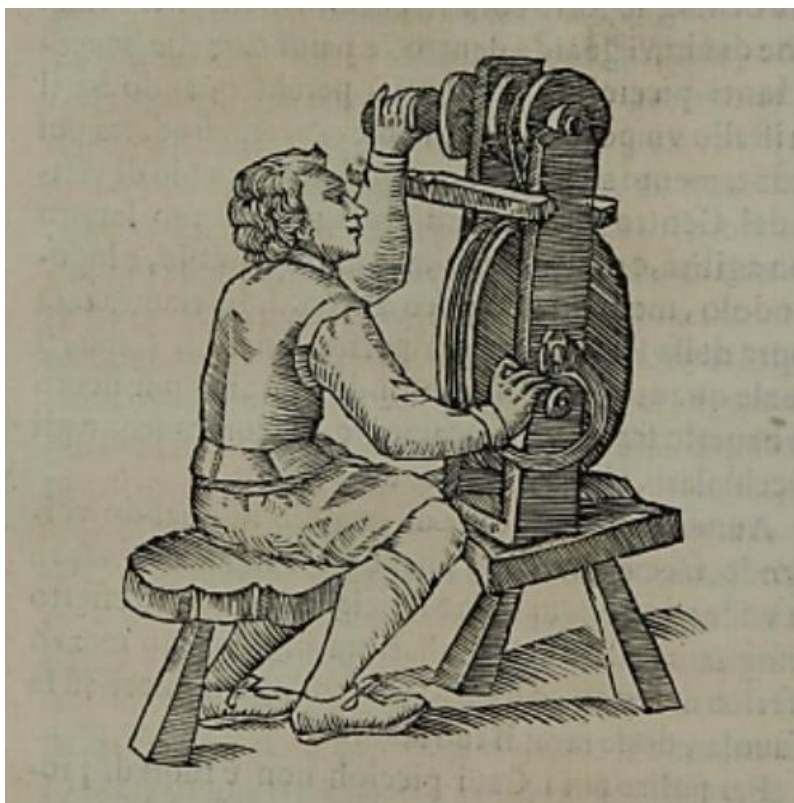


Fig. 7: tornio in aria azionato da un lavoratore

Questo tornio era azionato dall'artigiano ruotando una manovella (nella figura, con la mano destra) che trasmetteva la rotazione, attraverso una cinghia, all'albero del tornio sopraelevato rispetto all'operatore e posizionato in orizzontale. All'estremità dell'albero rotante era fissato una rotella di piombo (o mola), sulla quale l'artigiano premeva il vetro fissato a un manubrio

⁸⁹ Bedini, S. A. (1966). Lens making for scientific instrumentation in the seventeenth century. *Applied Optics*, 5, 688

⁹⁰ Ibid., p.689

⁹¹ Si veda nota 88

(nella figura, tenuto con la mano sinistra) per dargli la forma desiderata⁹². In generale, tutti i torni utilizzati per la sgrossatura del vetro facevano girare la mola metallica, piuttosto che il grezzo. I vetrai che fornirono le prime lenti a Galileo per i suoi cannocchiali probabilmente usarono torni di questo tipo. Oltre che essere molto stancante, il tornio in aria garantiva all'artigiano uno scarso controllo sul pezzo e, come in tutte le macchine per la lavorazione di lenti, la qualità del prodotto finale dipendeva in gran parte dall'abilità dell'artigiano stesso⁹³.

Nel suo periodo fiorentino, Galileo faticava a trovare delle lenti adatte alle sue esigenze ed entrò in contatto con un giovane artigiano al servizio delle officine granducali chiamato Ippolito Francini: sotto la guida del grande scienziato, Francini procurò a Galileo lenti finemente lavorate per decenni, lavorando sotto i granduchi toscani che lo custodirono gelosamente fino alla sua morte, nel 1653. La qualità di queste lenti fu notevolmente superiore rispetto a quelle che Galileo riuscì a procurarsi nel periodo padovano dai vetrai di Murano e Venezia, anche grazie all'invenzione da parte di Francini di un tornio per la sgrossatura e lucidatura⁹⁴, illustrato nuovamente nell'Occhiale all'Occhio, in Fig. 8.

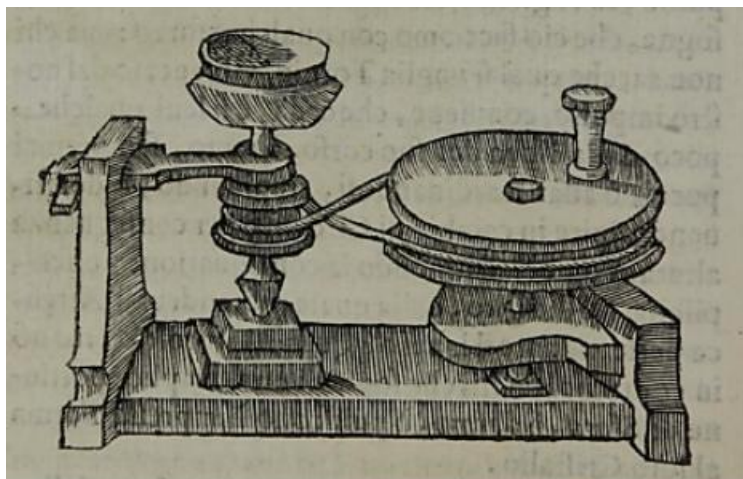


Fig. 8: tornio inventato da Ippolito Francini e illustrato da Manzini

I miglioramenti che Francini apporta al tornio in aria sono evidenti: posizionando l'intero apparato in orizzontale, l'artigiano aveva un controllo maggiore sul pezzo tornito, osservava in tempo reale il suo lavoro e poteva applicare più facilmente una pressione costante, oltre a sforzarsi di meno⁹⁵.

Successivamente, Christiaan Huygens sviluppò, con l'aiuto del fratello, i propri strumenti e le proprie tecniche per la lavorazione di lenti che mostrò alla Royal Society nel 1661, di cui fu nominato membro onorario (fu peraltro il primo scienziato non inglese a ricevere questa onorificenza). Ancora una volta, gli strumenti utilizzati assomigliavano ad un moderno tornio, ma, utilizzando un sistema di ingranaggi e cinghie, venivano fatti ruotare sia il grezzo di vetro sia l'utensile utilizzato per la lucidatura. Tramite un sistema costituito da un braccio controbilanciato da un peso, si poteva regolare la pressione dell'utensile sul grezzo. Veniva

⁹² Ibid., p. 42

⁹³ Bedini, S. A. (1966). Lens making for scientific instrumentation in the seventeenth century. *Applied Optics*, 5, 689

⁹⁴ Ibid., p.690

⁹⁵ Ibid., p.690

prima creato uno stampo in metallo (rame o ottone), poi la lente veniva adattata allo stampo e lucidata con smeriglio⁹⁶.

Come spiegato precedentemente nella sua biografia, Giuseppe Campani era estremamente riservato riguardo alle proprie tecniche di lavorazione; perciò, non è facile capire come lavorasse le sue lenti, soprattutto affidandosi esclusivamente alle fonti storiografiche. Nel suo *Ragguaglio*, Campani affermava di molare direttamente le lenti tramite una specifica macchina di sua invenzione. Questa ipotetica macchina prese il nome di “Macchina di Campani” e con il tempo assunse connotati quasi leggendari, anche se già i suoi contemporanei sospettavano della sua esistenza. I dubbi nascono dal fatto che la sgrossatura (così come ogni processo legato alla lavorazione del vetro) è una lavorazione che richiede un’alta dose di sensibilità e precisione, dove la forza cede il passo al controllo e alla grazia del gesto, anche considerando la fragilità del vetro. Risulta quindi impensabile che un tornio potesse svolgere in autonomia un lavoro simile, tenendo anche conto delle inevitabili vibrazioni che avrebbero reso il tutto ancora meno stabile. In realtà, Giuseppe Campani aveva davvero inventato un tornio che lo avvantaggiava rispetto agli altri ottici: la Macchina di Campani esisteva davvero, ma aveva lo scopo di tornire in maniera sublime le mole su cui poi venivano lavorate le lenti in modo simile a come descritto precedentemente⁹⁷. Anche Fougereux de Bondaroy, inviato nel 1763 a Bologna dall’Accademia delle Scienze di Parigi per ispezionare l’attrezzatura di Campani, sospettava che il segreto della superiorità di Campani risiedesse nelle forme per lavorare le lenti, piuttosto che su un dispositivo per la lavorazione diretta del vetro; egli si era accorto, infatti, di come il suo Gabinetto conservasse una cospicua quantità di tali utensili che, altrimenti, sarebbero risultati del tutto privi di scopo. Altri accorgimenti tecnici che rendevano gli obiettivi di Campani superiori, sempre secondo l’affidabile testimonianza di Bondaroy, risiedevano nell’impiego del vetro di Venezia, meno incline a imperfezioni, e nell’estremo rigore riservato a ogni singola fase della manifattura⁹⁸. L’abilità tecnica dell’artigiano, la sua esperienza e la cura dei dettagli erano infatti fattori determinanti nella lavorazione di lenti, al punto da esercitare un impatto sul prodotto finale persino superiore rispetto alla tecnica o al macchinario impiegati. Come esempio dell’estrema cura per i dettagli, a Bologna si diceva addirittura che Campani, per la lavorazione finale delle lenti, scegliesse dei giorni in cui lo sbalzo termico era minimo, così da avere un controllo maggiore anche sulla temperatura di lavorazione. È possibile che sia soltanto un’esagerazione, ma esprime in modo appropriato l’importanza del ruolo dell’artigiano e la qualità insuperabile (all’epoca) degli obiettivi di Campani⁹⁹.

2.5 Gli inventari noti

2.5.1 Introduzione

⁹⁶ Ibid., p.692

⁹⁷ De bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. Volume 6, pp.382, 1783

⁹⁸ Bedini, S. A. (1966). Lens making for scientific instrumentation in the seventeenth century. *Applied Optics*, 5, 692

⁹⁹ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 787

Per poter capire l'evoluzione del gabinetto di Giuseppe Campani nel corso dei secoli, è necessario rintracciare tutti quei documenti che ne attestano la presenza e ne descrivono la composizione. Dopo la donazione del 1747, sono stati scoperti tre inventari storici delle Camere dell'Ottica dell'Istituto delle Scienze, risalenti al 1769, 1770 e 1793. Di particolare spicco è anche il "Compendio", un documento non datato che verrà analizzato in un paragrafo dedicato. Sono stati ritrovati anche dei documenti storici che confrontano direttamente gli inventari di questi anni per mostrarne gli elementi scomparsi ma, come si vedrà nei paragrafi dedicati, spesso sono contraddittori, rendendo ancora più ardua l'interpretazione. Infine, sono stati trovati degli appunti sparsi del professor Alessandro Braccesi che, alla fine degli anni '70, intraprese un percorso di recupero della strumentazione storica della Specola bolognese. Questi appunti sono di particolare interesse perché sembrano descrivere, seppur in maniera criptica, il gabinetto di Campani, anche se non possono essere ovviamente considerati dei veri e propri "inventari storici".

È probabile che fossero esistiti altri inventari storici, in quegli anni e nei successivi, ma che siano andati distrutti o dispersi: basti pensare che, nel contratto di Giuseppe Bruni del 1768¹⁰⁰, viene accordato che nel suo contratto di cinque anni egli debba fare un inventario annualmente, per quanto sia anche possibile che il contratto stesso fosse stato modificato, alla luce delle vicende giudiziarie legate a questa figura.

Si noti fin da ora che gli oggetti originariamente appartenuti a Campani furono sparsi tra la Camera Diottrica e quella dei Torni dell'Istituto delle Scienze: volendo analizzare il destino di tutti gli oggetti appartenuti al Campani, è stato necessario analizzare due inventari per ogni anno. Fortunatamente, sembra che le due sale fossero contigue e dunque l'inventario della Camera dei Torni si trova quasi sempre nel foglio successivo a quello della Camera Diottrica.

Per tenere traccia in modo rigoroso degli oggetti presenti in ogni inventario, è stato preparato un file Excel: su ogni colonna sono segnati tutti gli elementi presenti nell'inventario di un certo anno, mentre ogni riga è riservata ad un singolo oggetto. Usando diversi colori, inoltre, è possibile avere un riferimento anche visuale delle varie tipologie di strumenti presenti e della loro sparizione. In Fig. 9 si mostra, come esempio di questa metodologia, le primissime righe della tabella su Excel dopo questo lungo lavoro: in giallo sono segnate le forme per lavorare le lenti con smeriglio e tripoli, mentre in rosso si segnano gli elementi mancanti e si può quindi notare come la mola fine da 200 palmi sia presente negli inventari fino al 1793, sparendo misteriosamente nell'inventario del Prof. Braccesi, mentre quella grossa da 200 palmi compare in tutti gli inventari.

Inventario 1747	Inventario 1769	Inventario 1770	Inventario 1793	Braccesi
200 Palmi Fine	si	si	si	
200 Palmi Grossa	si	si	si	si

Fig. 9: esempio di oggetti inseriti nel file Excel

Per quanto riguarda il confronto con il nucleo originale del gabinetto di Campani, ovvero gli strumenti donati nel 1746, non è facile paragonare tra loro tutti gli oggetti presenti nei diversi

¹⁰⁰ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 15 fascicolo 57, 1768

inventari, in quanto spesso il nome di un oggetto viene cambiato e ci si deve affidare solamente alla sua descrizione. Per questo motivo, la parte più attendibile nel confronto degli inventari, e quindi la migliore per studiare l'evoluzione generale del gabinetto di Campani, è sicuramente quella riguardante mole, manubri e obiettivi, poiché questi strumenti riportano un'indicazione di misura. Per tutti gli altri strumenti, invece, non si esclude che in questo lavoro di tesi siano stati commessi errori: è possibile che siano stati ritenuti analoghi oggetti che in realtà non lo erano o che, viceversa, lo stesso oggetto (descritto in maniera differente nei diversi inventari) sia stato erroneamente interpretato come se fossero due oggetti distinti.

2.5.2 Il Compendio, un documento senza firma né data

Un documento utile per la ricostruzione della donazione di Benedetto XIV è il “*Compendio delle cose donate da Nostro Signore Papa Benedetto decimo quarto all’Istituto delle Scienze di Bologna*”¹⁰¹ (Fig. 10): seppur senza una data né una firma, questo documento sembra voler riassumere tutto ciò che è stato donato da Benedetto XIV, non limitandosi al solo laboratorio di Campani. In verità, nelle sole due pagine che lo compongono, il Compendio è costituito per più di una pagina e mezzo dalla strumentazione di Campani, mentre nelle ultime righe si parla di alcune “*antichità*” (Idoli in metallo, candelabri, urne sepolcrali e strumenti rituali utilizzati per gli antichi sacrifici) e materiale naturalistico (minerali, marmi e diversi tipi di pietre). Non si parla dell’enorme mole di libri e manoscritti donati alla biblioteca dell’Istituto delle Scienze. Ciò porta a pensare che il Compendio possa essere stato scritto poco tempo dopo la donazione del laboratorio di Campani e prima della donazione della biblioteca privata papale del 1754, oppure che il documento sia incompleto. Non bisogna considerarlo un inventario aggiuntivo, quanto piuttosto una sorta di “riassunto” della donazione di Benedetto XIV con alcune note di spicco: per questo motivo, non è stato inserito nel file Excel per un confronto diretto con gli altri inventari.

¹⁰¹ ASB, Assunteria d’Istituto, Diversorum busta 13 fascicolo 33

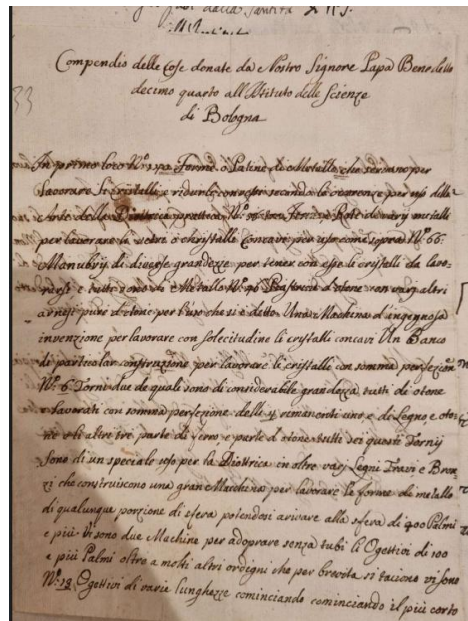


Fig. 10: prima pagina del Compendio

Nella parte dedicata a Campani, si scrive che essa è composta da:

- 142 forme metalliche per rendere le lenti convesse¹⁰²
- 56 forme e ruote di diversi materiali per le lenti concave¹⁰³
- 66 manubri metallici per tenere le lenti da lavorare
- 46 piastrini d'ottone e altri arnesi per lo stesso uso
- Una macchina ingegnosa per lavorare cristalli concavi
- Un banco particolare per lavorare alla perfezione le lenti
- 6 torni utilizzati nella diottrica, di cui 2 d'ottone, uno di legno e ottone, 3 in ferro e ottone. Ci sono, inoltre, varie travi di legno e di bronzo che formano una macchina capace di lavorare le forme di metallo rendendole porzioni di una sfera che può superare anche i 700 palmi (di raggio?)
- 2 macchine per usare gli obiettivi di 100 o più palmi senza tubo, e molti altri oggetti che per brevità non vengono elencati
- 13 obiettivi, da 36 fino a 205 palmi
- Ci sono altri lavori e arnesi ben curati e particolari

Per quanto breve, questo elenco fornisce ulteriori dettagli sulle tecniche di Campani: si può subito notare come manchi l'immenso numero di attrezzi tipici di un'officina meccanica, segno che non avessero nulla di speciale e che fossero, per l'appunto, semplici attrezzi. Un altro dettaglio da notare è che l'ordine degli oggetti è lo stesso della donazione del 1747, quindi è molto probabile che questo riassunto non sia stato scritto svolgendo un nuovo inventario della strumentazione arrivata a Bologna, ma volesse essere solo una versione più breve (un compendio, per l'appunto) della donazione papale che elencasse solamente gli oggetti più interessanti e preziosi escludendo, per esempio, gli attrezzi sopra citati.

¹⁰² N.B.: in Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 768 vengono segnate 14 forme invece che 142 per un errore di lettura.

¹⁰³ N.B.: in Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 768 vengono segnate 56 forme invece 58 per un errore di lettura.

Le 142 forme metalliche qui citate altro non sono altro che le 96 *“Forme per lavorare li cristalli convessi con smeriglio e tripoli”* a cui si aggiungono le 31 *“Forme che servono per sgrossare li vetri convessi con l’arena”* e le 15 *“Forme soprannumerarie”*, dunque anche quest’ultime servono per formare lenti convesse.

Le 56 forme e ruote per le lenti concave sono quelle che in questa tesi, descrivendo la donazione, sono state indicate come *“Oggetti per lavorare i vetri concavi”*, ovvero i 13 rotini d’ottone, 13 di stagno, 15 mezze sfere a forma di fungo e 15 forme per fare i filetti.

Nella donazione i manubri erano 166, ed è quindi probabile che chi scrive il Compendio si sia confuso segnandosene solo 66.

I 46 piastrini e gli altri arnesi d’ottone sono stati segnati in questa tesi nella sezione *“piastrini e misure”*. Purtroppo, non si forniscono ulteriori dettagli su questi oggetti, si può solo presumere che non fossero particolarmente importanti, dato che vengono citati sommariamente.

Molto più interessante, invece, è la macchina per lavorare i cristalli concavi che viene definita *“ingegnosa”*: nella donazione era segnata come *“Un strumento di legno tinto di rosso con rota pure di legno con fuso et asta di ferro e altre sue attinenze, e questo serve per sgrossare li vetri concavi”* e non le veniva attribuita una grande importanza. Lo stesso discorso vale per il banco per lavorare le lenti che era segnato come *“Banco con suo telaio e ferri per sostenere le bacchette per lavorare gli oggettivi”*. Anche se non si conoscono molti dettagli, il fatto che siano segnati nel Compendio fa pensare che siano oggetti di particolare rilievo, quindi saranno ricercati con maggiore attenzione nei confronti con gli inventari successivi.

I torni combaciano con quelli descritti nella donazione e, inoltre, spunta come dettaglio che la presunta macchina di Campani potrebbe lavorare forme metalliche fino a farle avere un raggio di curvatura di 700 palmi o anche superiore. Considerando che la mola con raggio di curvatura maggiore di Campani è di 200 palmi, questo numero sembra esagerato. Tuttavia, esso potrebbe rappresentare una misura raggiungibile esclusivamente a livello teorico, senza che una forma metallica possa effettivamente raggiungere una tale curvatura o che una lente lavorata con la forma possa avere tale distanza focale.

Le due macchine per usare gli obiettivi senza tubo fanno senza dubbio parte della strumentazione utilizzata per i telescopi aerei largamente descritta nella donazione del 1747.

2.5.3 L’inventario del 1769

È stata trovata una sola copia dell’inventario della Camera Diottrica redatto i giorni 10, 11 e 13 marzo 1769 (il 12 era una domenica), mostrato in Fig. 11¹⁰⁴.

¹⁰⁴ ASB, Assunteria d’Istituto, Diversorum busta 10 fascicolo 15, cc. 86-94

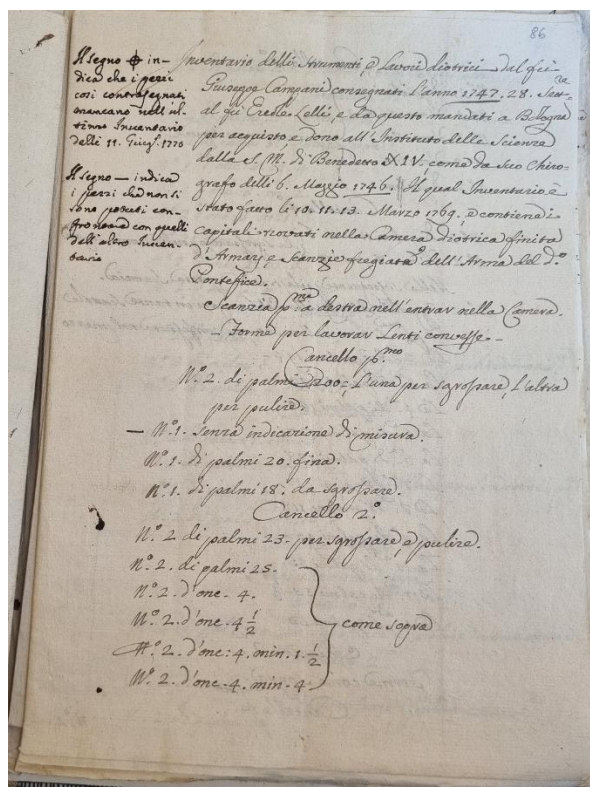


Fig. 11: inventario della Camera Diottrica del 1769

Mentre nell'introduzione si trovano informazioni già note, come il fatto che la Camera Diottrica contenesse strumenti del laboratorio di Campani donati da Papa Benedetto XIV, nelle note laterali si trova una dicitura particolarmente interessante, che si può leggere bene in alto a sinistra di Fig. 11, segnata con un inchiostro differente:

"Il segno $\oplus$ indica che i pezzi così contrassegnati mancano nell'inventario dell'11 giugno 1770

Il segno - indica i pezzi che non si sono potuti confrontare con quelli dell'altro inventario"

Il fatto che pure l'inchiostro sia differente lascia pochi dubbi: evidentemente i fogli di questo inventario sono stati ripresi successivamente, magari intorno all'11 giugno 1770, per confrontare i due inventari e segnarsi le incongruenze trovate. Lungo l'elenco, sulla sinistra, è possibile trovare questi segni, come mostrato in Fig.12, proprio per indicare quegli oggetti che non trovano una corrispondenza precisa con l'inventario del 1770.

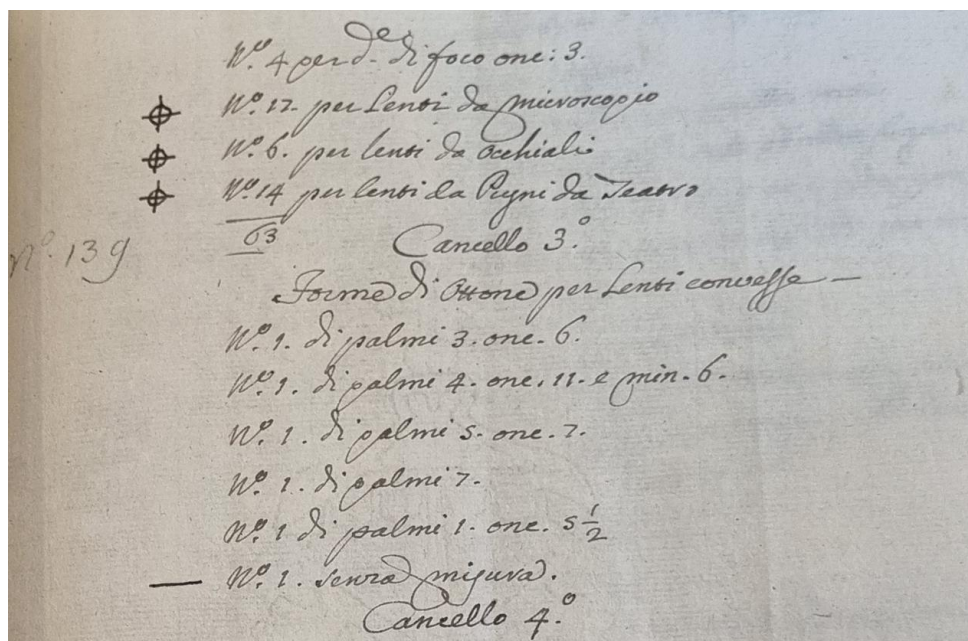


Fig. 12: Esempio dell'uso dei simboli nell'inventario del 1769. Significa che nell'inventario del 1770 non sono stati trovati 17 manubri per lenti da microscopio, 6 per lenti da occhiali e 4 per lenti da teatro.

In particolare, il segno “⊕” è usato per indicare degli oggetti ben riconoscibili che non hanno una corrispondenza nel 1770, il segno “—” indica invece quegli oggetti che non sono riconoscibili e per questo non è stato possibile confrontarli con il 1770.

Sono stati trovati, invece, due inventari della Camera dei Torni entrambi datati 14 marzo 1769¹⁰⁵ che, per qualche motivo, non combaciano: non solo non contengono gli stessi elementi, ma alcuni oggetti sono presenti in entrambi gli inventari mentre altri compaiono in un singolo inventario. Non è chiaro il motivo di questa discrepanza così particolare, anche considerando che la data segnata è esattamente la stessa. Per evitare incomprensioni, nel file Excel ci saranno due intere colonne dedicate esclusivamente alla Camera dei Torni del 1769, una per ciascun inventario. Per distinguere l'uno dall'altro, i due inventari sono chiamati “numerato” e “non numerato”, dato che in uno è presente un elenco numerato degli oggetti assente nell'altro, come si nota in Fig. 13. Quello non numerato ha l'aspetto di un foglio per prendere appunti, più che un inventario ufficiale, ma pure quello numerato presenta numerose cancellature e note laterali. Si anticipa fin da ora che questi due inventari non sono particolarmente ricchi, in quanto la maggior parte degli oggetti del gabinetto di Campani si trovavano nella Camera Diottrica (paradossalmente, la maggior parte dei torni donati nel 1747 non si trovano nella Camera dei Torni, ma proprio in quella della Diottrica).

¹⁰⁵ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 10 fascicolo 15, cc. 95-97
ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 10 fascicolo 17, cc.

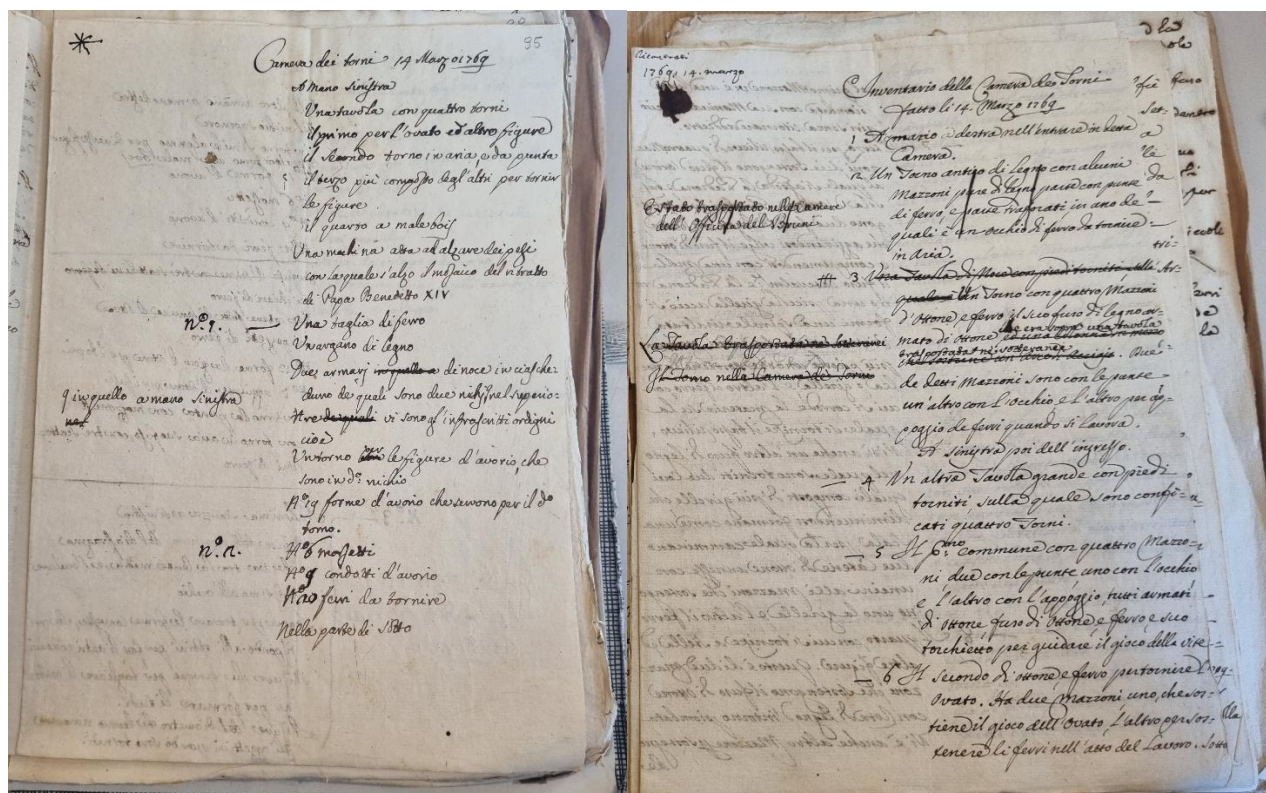


Fig. 13: i due inventari della Camera dei Torni del 1769 a confronto. A sinistra l'inventario "non numerato", a destra il "numerato"

Tutti gli inventari del 1769 non sono firmati, ma è probabile che siano stati realizzati come parte del contratto di Bruni, firmato nel 1768, che prevedeva la realizzazione di un inventario ogni anno dopo il suo insediamento. Si ricorda che il processo a Bruni è avvenuto tra dicembre del 1769 e gennaio 1770, quindi nel momento in cui vengono redatti questi inventari non è ancora stato processato.

2.5.4 L'inventario del 1770

Esiste un discreto numero di inventari datati 11 giugno 1770. Tutti gli esemplari autografi recano la firma di Giuseppe Bruni e la controfirma di Carlo Antonio Gasperini, quest'ultimo operante per conto del conte Prospero Ferdinando Ranuzzi Cospi. Sembra che, oltre alla Camera della Diottrica e quella dei Torni, risultassero interessanti anche le "stanze contigue all'ottica", ovvero tutte quelle stanze dell'Istituto contenenti strumenti o lavori in qualche modo legati all'ottica, sempre sotto la responsabilità di Bruni. Tutti gli inventari, a prescindere dal cambio di grafia, di inchiostro, di impaginazione o altre modifiche, elencano gli stessi oggetti nello stesso ordine, quindi non sono trovate incongruenze tra gli inventari (ad eccezione di quello mostrato in Fig. 18, trattato come caso isolato). Data la vicinanza temporale con il precedente inventario (poco più di un anno dopo), è possibile che questo sia stato redatto come parte degli obblighi contrattuali di Bruni, che prevedeva un censimento annuale (anche se il successivo inventario a noi noto risale al 1793, più di 20 anni dopo), oppure che si volesse accertare lo stato del gabinetto di Campani dopo i furti (e il processo) a Bruni. In effetti, il grande numero di inventari stipulati fa propendere verso quest'ultima ipotesi, suggerendo la

volontà di fornire una rendicontazione certa e duratura della collezione per i decenni successivi.

Sono state trovate due copie contenenti esclusivamente l'inventario della Sala della Diottrica: quello mostrato in Fig. 14 sulla sinistra che sembra essere un foglio di appunti dove venne segnato ciò che si trovò nella sala (infatti sono presenti numerose cancellature), e quello sulla destra che è molto più ordinato, ma sicuramente incompleto, dato che nella pagina finale una frase viene troncata.

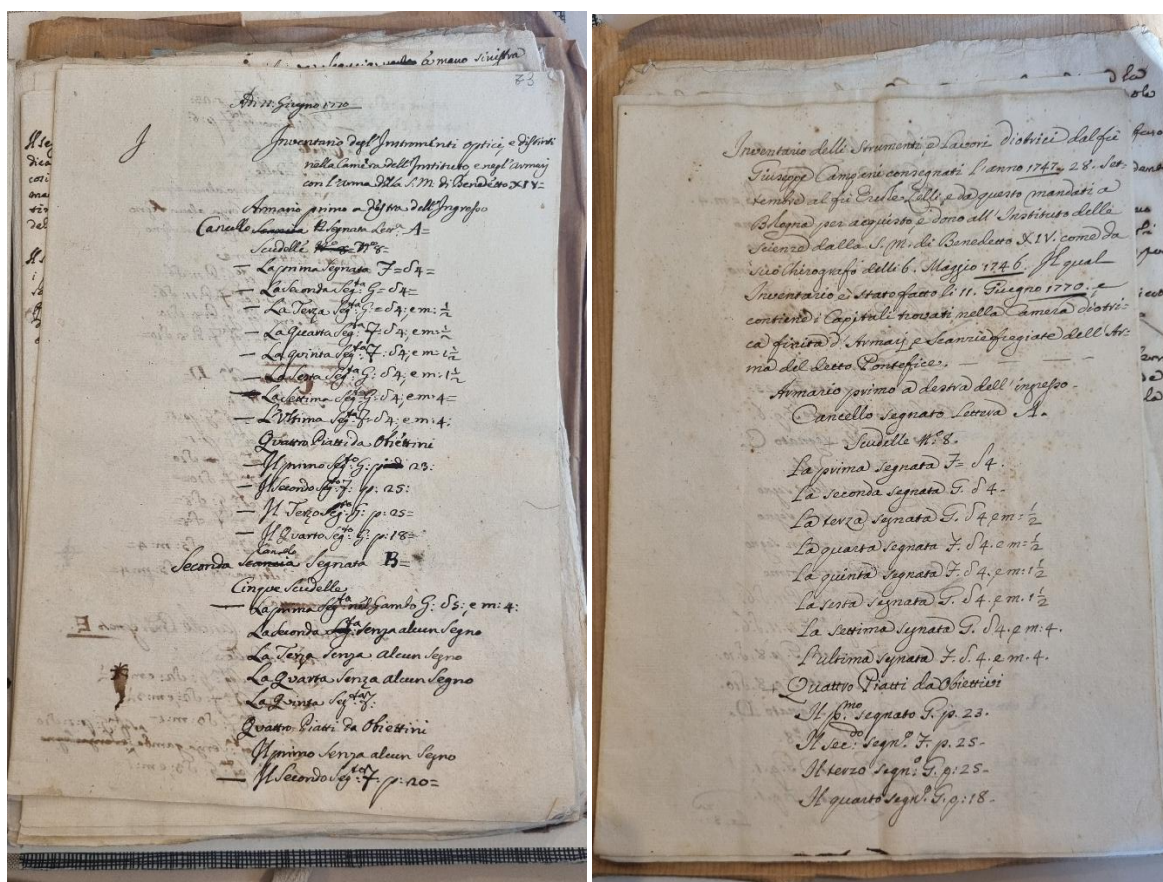


Fig. 14: Inventario della camera diottrica del 1770, probabilmente una malacopia¹⁰⁶ e inventario della camera diottrica del 1770, ma priva delle pagine finali¹⁰⁷.

Esistono poi inventari dedicati unicamente alla sala dei Torni (Fig. 15, sulla sinistra) e alla sale contigue all'ottica (Fig. 15, sulla destra).

¹⁰⁶ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 15 pp.73-85

¹⁰⁷ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 17

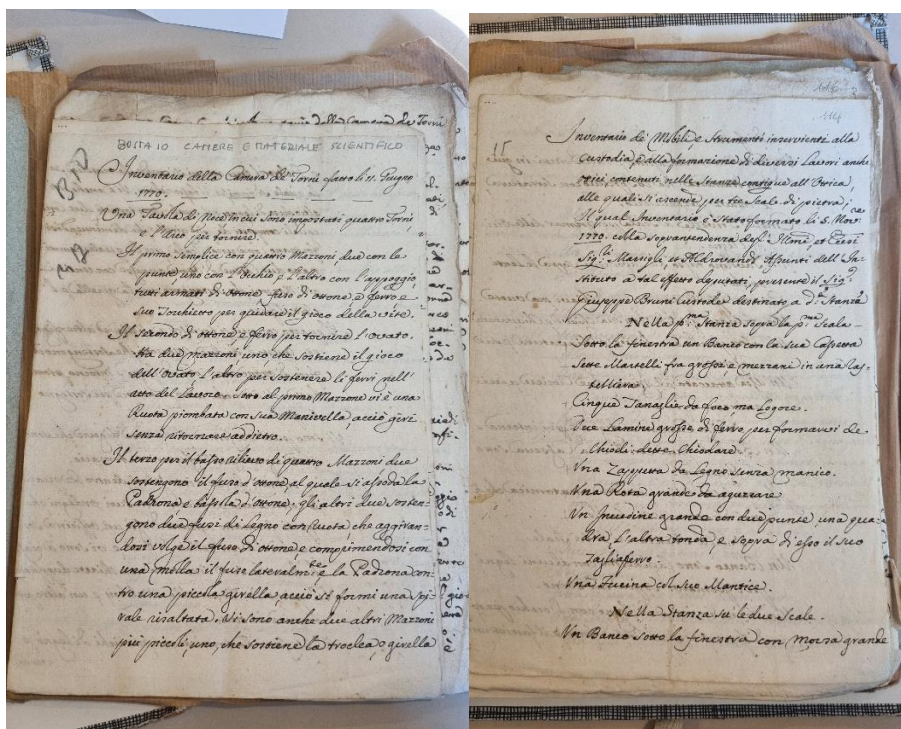


Fig. 15: Inventario camera dei Torni del 1770¹⁰⁸ e inventario delle altre camere del 1770¹⁰⁹

Un'altra categoria è rappresentata dagli inventari nati come strumenti di verifica comparativa, alla quale appartengono gli esemplari in Fig. 16 e Fig. 17. In particolare, il documento a sinistra nella Fig. 16 riporta il riscontro con la Sala della Diottrica del 1769 (anche se potrebbe essere incompleto), adottando una notazione simile all'inventario analizzato precedentemente per indicare i pezzi mancanti o non comparabili (* per i pezzi mancanti, + per i pezzi senza indicazione di misura); a destra, invece, figura il confronto con la Sala dei Torni del 1769, con le mancanze annotate nel margine sinistro. In Fig. 17, invece, viene mostrato un corposo inventario che elenca gli oggetti presenti nella sala della Diottrica, nella sala dei Torni e nelle sale contigue all'ottica: sebbene non sia dichiarato esplicitamente, si è scoperto che tale inventario è stato usato per monitorare le collezioni di queste sale tra il 1770 e il 1793. Si può notare, infatti, come quasi ogni voce sia affiancata da un numero sulla sinistra: attraverso un'analisi comparativa con l'inventario del 1793, si è notato come l'assenza di tale numero corrisponda perfettamente alla mancanza di quell'oggetto nell'inventario più recente; dunque, qualcuno deve aver avuto sottomano entrambi gli elenchi ed essersi segnato gli oggetti mancanti dall'inventario più datato. Inoltre, l'apparente disordine che a volte si nota nella numerazione (come la scudella contrassegnata dal 34 inserita tra i numeri 44 e 45, Fig. 17 a destra) è dovuto al fatto che colui che abbinò i numeri all'elenco seguì fedelmente l'ordine del 1793 piuttosto che quello originale del 1770 e alcuni oggetti sono posizionati in ordine leggermente differente dopo più di 20 anni.

Dato che, come affermato precedentemente, i pezzi elencati sembrano gli stessi in tutti gli inventari, si è scelto di prendere come riferimento per il 1770 proprio quest'ultimo, poiché è completo di tutte le sale e non presenta grandi cancellature o lettere poco leggibili, risultando più facile da analizzare nel dettaglio e da "digitalizzare" sotto forma di colonna nel file Excel.

¹⁰⁸ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 17

¹⁰⁹ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 15 cc. 114-120

Non si esclude che possano esistere lievi discrepanze tra i numerosi inventari appena descritti, sfuggite a un primo esame; tuttavia, da una ricognizione generale non sembrano emergere incongruenze. In ogni caso, anche gli inventari comparativi del 1769 sono stati esaminati: i risultati di questa analisi sono riportati in un paragrafo dedicato.

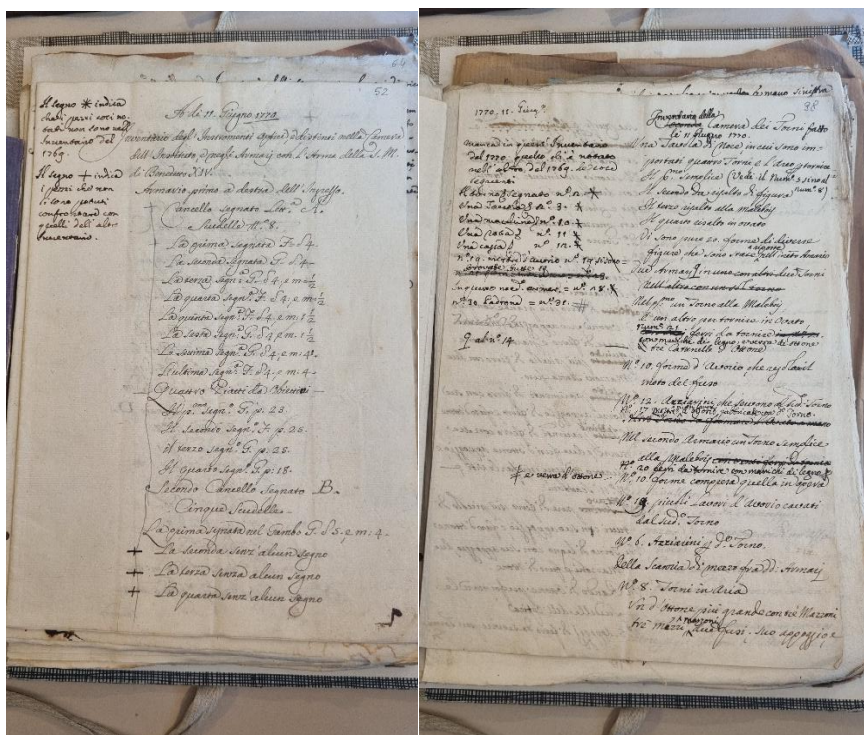


Fig. 16: inventario incompleto della Camera Diottrica del 1770 per confronto con il 1769¹¹⁰ e inventario della Camera dei Torni per confronto con il 1769¹¹¹

¹¹⁰ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 15 cc.52-63

¹¹¹ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 15 cc.98-100

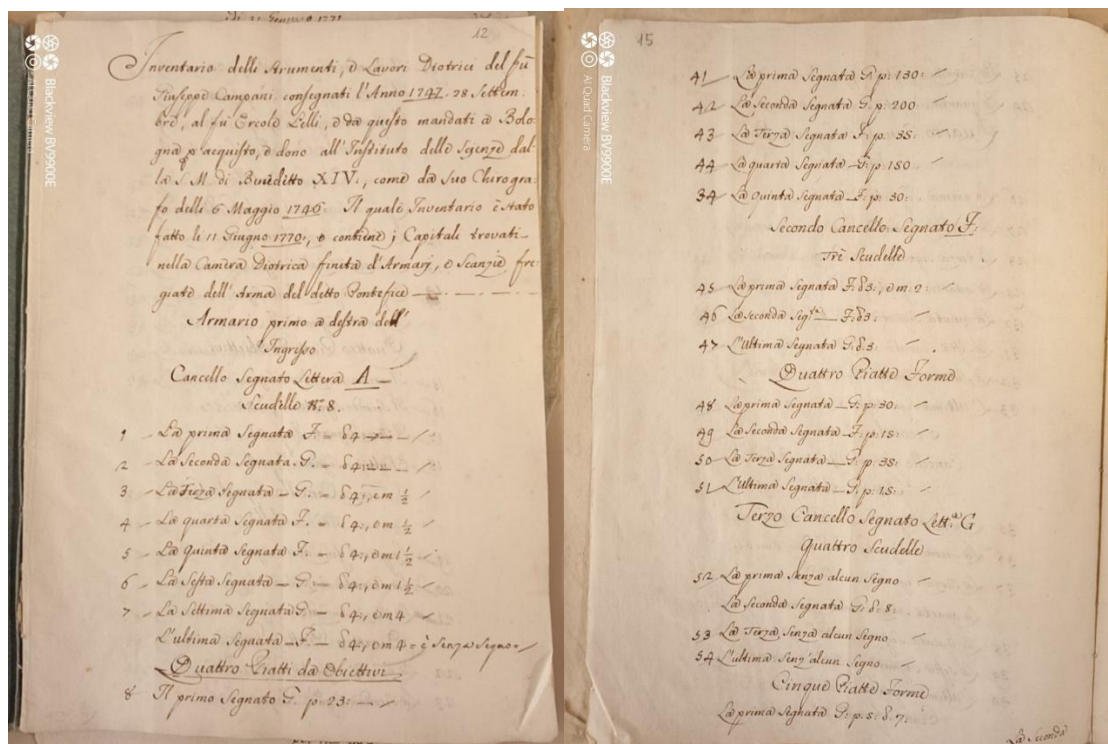


Fig. 17: Inventario del 1770 completo di Camera Diottrica, Camera dei Torni e sale contigue, per confronto con il 1793¹¹²

Esiste poi un ultimo inventario (Fig. 18) privo di datazione che elenca numerosi strumenti riconducibili con certezza alla Camera dell'Ottica, ma in modo differente rispetto a tutti gli altri inventari. Il documento, conservato presso l'Archivio di Stato di Bologna nel fascicolo "1769-1770, inventario della Camera dei Torni", presenta incongruenze sia nel titolo che nella cronologia. Non solo, come già detto, sembra essere un inventario della sala dell'Ottica, piuttosto che quella dei Torni, ma tra gli oggetti elencati è presente anche un obiettivo di Bruni, probabilmente quello del 1771 tuttora custodito al Museo di Palazzo Poggi, suggerendo che la stesura dell'inventario sia posteriore a tale data. Alla luce di tali criticità e delle marcate discrepanze rispetto alle altre fonti, si è ritenuto opportuno escludere questo inventario dal presente lavoro di tesi, lasciando a futuri studi il compito di approfondire l'interpretazione del documento.

¹¹² ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 16 cc.12-35

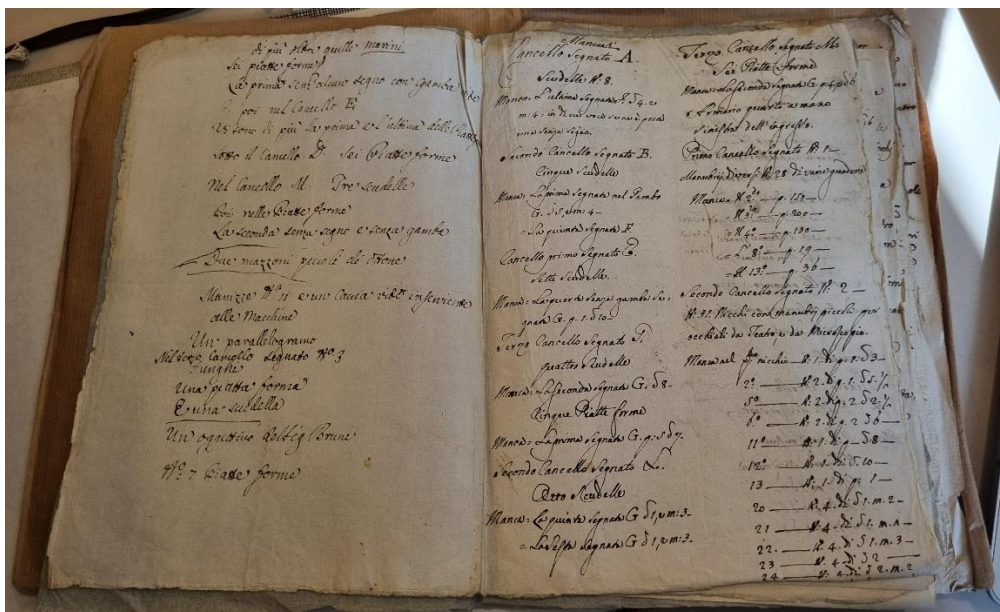


Fig. 18: Problematico inventario di cui si ignora la data e l'utilizzo¹¹³

2.5.5 L'inventario del 1793

È stata ritrovata un'unica copia dell'inventario datato 1793, le cui prime due pagine sono mostrate in Fig. 19.

¹¹³ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 17

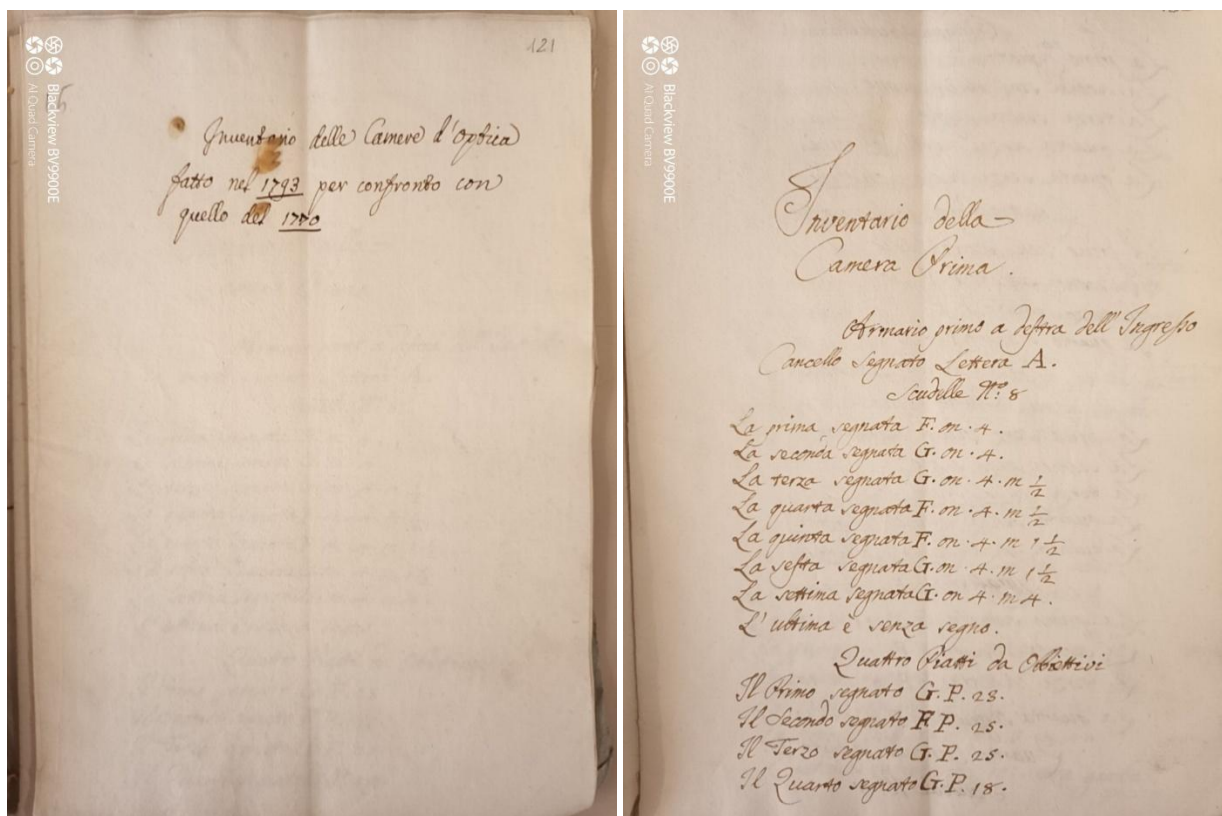


Fig. 19: Le prime due pagine dell'inventario del 1793¹¹⁴

L'intestazione di questo inventario risulta molto più sintetica rispetto alle precedenti, riportando in maniera coincisa la dicitura "Inventario delle Camere d'Optica fatto nel 1793 per confronto con quello del 1770". Il titolo chiarisce immediatamente lo scopo della realizzazione dell'inventario e suggerisce che, con ogni probabilità, non siano stati realizzati altri inventari nei 23 anni intercorsi tra i due registri, nonostante il contratto di Bruni prevedesse un aggiornamento annuale. Dato che Bruni morì intorno al 1793, è plausibile che questo inventario sia stato redatto proprio per verificare il suo operato, oppure per inquadrare lo stato della collezione prima dell'insediamento di un nuovo custode. A differenza della ripartizione per sale adottata nei documenti precedenti (Camera Diottrica, Camera dei Torni e camere attigue), qui si fa riferimento soltanto a una generica "Camera Prima" e una "Camera Seconda". Non è chiaro se queste due camere corrispondano effettivamente a quelle che in precedenza erano la Camera Diottrica e a quella dei Torni: la maggior parte della collezione, inclusi molti torni, risulta concentrata nella prima camera, mentre la seconda ospita un numero limitato di macchinari, sebbene di straordinaria rilevanza, come la macchina di Giuseppe Campani e quella di Giuseppe Bruni progettate per realizzare piattaforme sferiche. Sembra quindi che, durante il periodo di attività di Bruni, ci sia stata un'ulteriore riorganizzazione della collezione, che si può notare soprattutto nella diversa distribuzione dei torni tra le sale dell'Istituto delle Scienze. Purtroppo, il documento non presenta nessuna firma finale, impedendo di stabilire se il documento proseguisse con un'eventuale "Camera Terza" (ipotesi comunque remota, come si mostrerà a breve), o di risalire all'autore dell'inventario.

Nonostante i nomi delle sale siano differenti, la disposizione degli armadi è la medesima rispetto all'inventario del 1770, così come la suddivisione in "cancelli" segnati da lettere.

¹¹⁴ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 15 pp.121-138

Questo vuol dire che, in alcuni casi, è possibile osservare lo stesso cancello dello stesso armadio e notare come, dal 1770 al 1793, alcune mole siano state sostituite da altre senza un segno che ne indicasse la misura (e quindi, di fatto, non comparabili con il vecchio inventario) o del tutto scomparse.

Da notare anche come, di fianco a molte forme senza segno, sia segnato “Marini”. Non è chiaro a chi o cosa si faccia riferimento: si hanno alcune notizie di un certo Tomasso Marini iscritto all’Accademia delle Scienze, che però morì nel 1767.

2.5.6 Documenti di confronto tra inventari

È stato ritrovato un documento piuttosto singolare (Fig. 20), privo di firma e datazione: un foglio (fronte e retro) che riporta un confronto tra l’inventario del 1769 e quello del 1770. Si potrebbe pensare che questo documento abbia facilitato il lavoro di confronto svolto in questa tesi, o che lo abbia addirittura reso superfluo. In verità, questa fonte risulta particolarmente problematica, poiché presenta evidenti discrepanze rispetto ai risultati emersi dal confronto diretto tra i testi degli inventari stessi. I problemi emersi saranno descritti in un paragrafo dedicato.

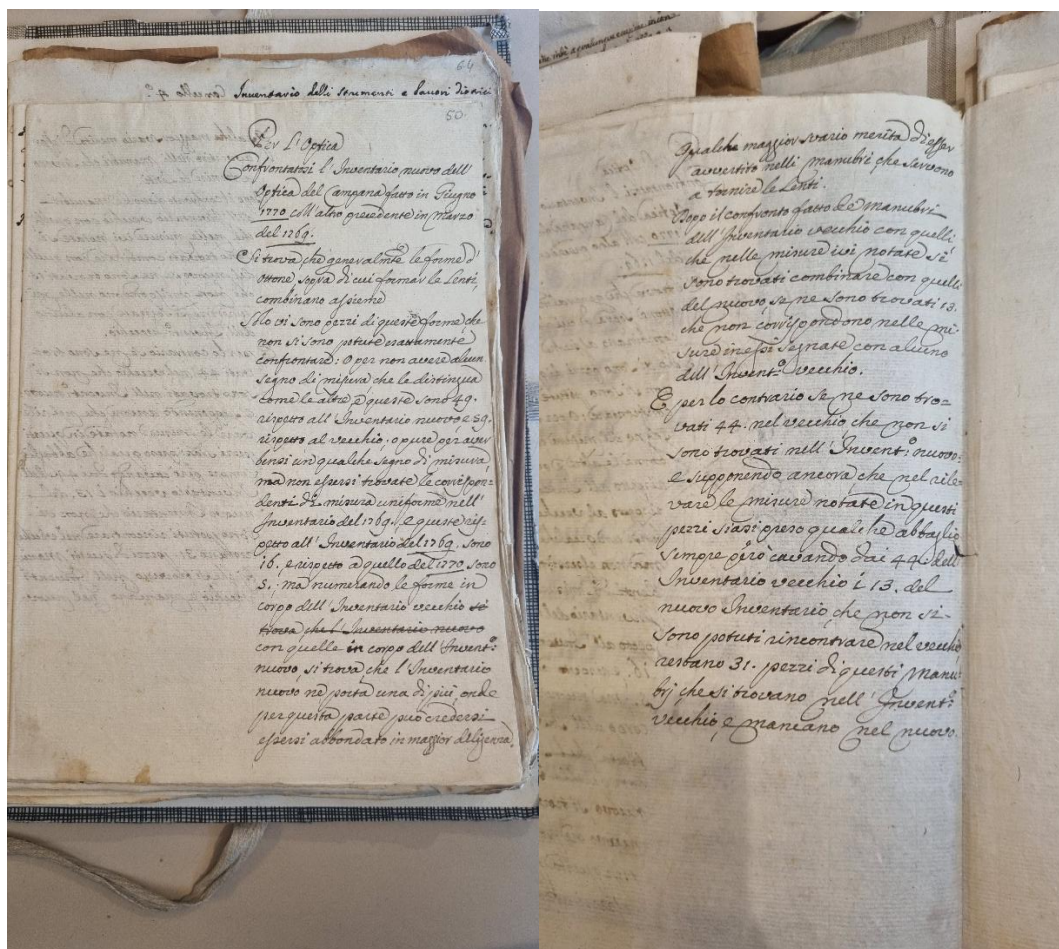


Fig. 20: Confronto tra l'inventario del 1770 e quello del 1769¹¹⁵

L'ultimo documento storico analizzato è stato uno datato 28 novembre 1793, che riporta in diverse pagine gli oggetti mancanti nell'inventario del 1793 rispetto a quello del 1770. Per quanto anche questo documento presenti alcune incongruenze con l'analisi diretta degli stessi inventari, esso non risulta tanto problematico quanto il precedente foglio di confronto, perciò saranno trattate solamente le sue parti più critiche in un paragrafo dedicato. Da notare come, per giustificare l'assenza di alcune mole nell'inventario del 1793, venga riportata la dicitura "sostituite con delle acquistate". Non è del tutto chiaro a che cosa si stia facendo riferimento, ma forse alcune degli strumenti originali di Campani sono stati rimpiazzati da altri più recenti (acquistati già finiti o realizzati fondendo l'ottone delle vecchie mole per poi tornirne le forme) senza curarsi di preservare il valore storico degli apparati del grande ottico.

¹¹⁵ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10, fascicolo 15, pp.50-51

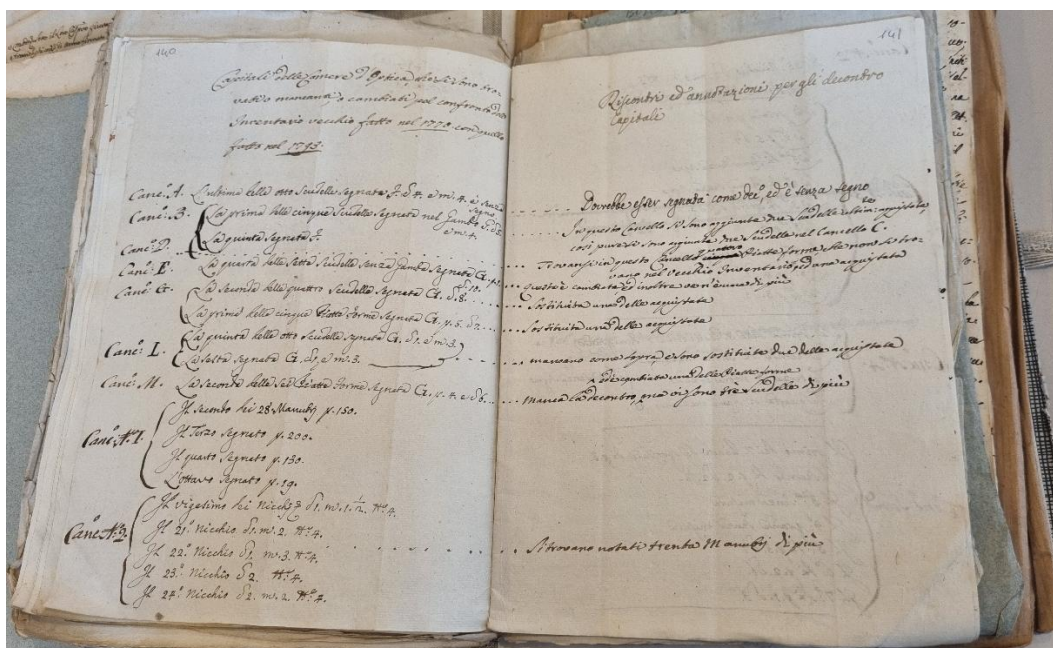


Fig. 21: Confronto tra l'inventario del 1793 e quello del 1770¹¹⁶

2.5.7 Gli appunti del professor Braccesi

Come già anticipato, il professor Alessandro Braccesi operò a Palazzo Poggi e al Museo della Specola verso la fine degli anni '70. I suoi appunti sul Gabinetto di Campani sono costituiti da 10 tabelle simili a quelle riportate in Fig. 22¹¹⁷. L'identificazione degli strumenti, opportunamente suddivisi per categorie, è resa possibile dalle indicazioni relative alle incisioni e, talvolta, dai disegni riportati a fianco delle tabelle. Per quanto riguarda le forme e i manubri, le tabelle includono la trascrizione delle misure dichiarata convertita in metri, gli stessi valori riscontrati sperimentalmente e, infine, la lunghezza del diametro. Si sospetta che non siano stati riportati tutti gli strumenti del Gabinetto, in quanto sono riportati solamente quelli che presentano una qualche indicazione di misura, ignorando quelli che ne sono privi. Per questo motivo, questi appunti non andrebbero considerati come un vero e proprio "inventario", quanto più come una lista e uno studio parziale focalizzato su alcuni degli strumenti e degli oggetti del Gabinetto. Il fattore di novità sta invece nelle misure riportate, completamente assenti in ogni inventario storico e che risulteranno particolarmente utili per l'identificazione con gli oggetti presenti, ad oggi, al Museo di Palazzo Poggi.

¹¹⁶ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 15 pp.139-153

¹¹⁷ Tali appunti sono giunti agli autori di questo lavoro di tesi grazie al Professor Fabrizio Bonoli, professore Emerito dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna e già Direttore del Museo della Specola e hanno costituito un importante elemento di partenza per questo lavoro

Indic. incisa	misura(m)	R misurato (m)	ϕ (mm)
G. P.200	44	41	282
G. P.150	33	36	290
G. P.130	29	24	290
F. P.130	29	24	324
G. P.90	20	20	246
G. P.35	7	10	229
F. P.30	6	6	247
G. P.25	5	6	249
F. P.25	5	6	246
G. P.18	4	4	210
G. P.15	3,3	3,4	224
G. P.8 on.10	1,9	2	186
G. P.7	1,5	1,6	175
G. P.6	1,3	1,3	173
F. P.6	1,3	1,2	183
F. P.4 on.6	1	1	179
F. P.3 on.3	0,7	0,7	163

n°	Indicazione	Forma
1	P. 50	A
2	P. 30	A
3	P. 30	A
4	P. 27	A
5	P. 18	A
6	P. 15	B
7	P. 11+	A
8	P. 11+	A
9	P. 8 on 10	A
10	P. 8 on 10	A
11	P. 7	A
12	P. 6 e 7	A
13	P. 6	A
14	P. 5 on 7	A
15	P. 4 on 6	B
16	P. 4	A
17	P. 3 on 6 e 4	A
18	P. 3 on 3	A
19	P. 3, P. 2 on 6	A
20	P. 3	A
21	P. 2 on 2 (6)	A
22	P. 1 on 5	B

N. 4 di forma A senza indicaz.

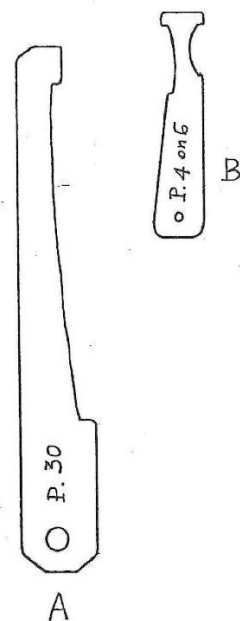


Fig. 22: 2 pagine di appunti del professor Braccesi

2.6 Confronto tra inventari

2.6.1 Analisi dal file Excel e prime incongruenze

Conclusa l'analisi e la digitalizzazione degli inventari, il risultato è un file Excel composto da 7 colonne e quasi 600 righe, piuttosto complicato da esplorare nella sua interezza. Per questo motivo, viene ora proposta un'analisi dei risultati più significativi riscontrati grazie al file Excel suddivisi per categorie di oggetti, le stesse adottate nello studio della donazione di Benedetto XIV.

1. Forme per lavorare li cristalli convessi con smeriglio e tripoli

Delle 96 mole da usare con lo smeriglio del 1747 ne restano 89 nel 1769. Risulta tuttavia singolare che in questo inventario, a fronte di un numero complessivo inferiore, compaiano esemplari assenti nell'inventario originale, come ad esempio due forme (rispettivamente da sgrossare e da pulire) da 130 palmi e due da 35 palmi. Se la perdita di alcuni pezzi nell'arco di vent'anni è un fenomeno comprensibile, la comparsa di nuovi elementi appare di più difficile interpretazione. Una prima ipotesi suggerisce una svista nell'inventario originale, sebbene l'accuratezza e la meticolosità della donazione di Benedetto XIV renda tale omissione poco verosimile. In alternativa, si può ipotizzare che i nuovi pezzi siano stati prodotti da Ercole Lelli (o da Giuseppe Bruni durante il suo primo anno all'Istituto) nel tentativo di replicare le mole di

Campani per altre misure, senza tuttavia preoccuparsi di distinguere la propria mano da quella del maestro originale.

Nel 1770 si passa da 89 mole di questo tipo a ben 91: ai pezzi già presenti l'anno precedente si aggiunge una coppia da 8 palmi e 10 once (rispettivamente fine e grossa), già presente nella donazione originale ma misteriosamente omessa nel 1769.

Nel 1793 sono 86, quindi 5 in meno rispetto all'inventario precedente. Un caso singolare è quello di due forme da 1 palmo e da 10 once, entrambe descritte come "senza gamba": esse si trovano nello stesso punto dove, nell'inventario precedente, era presente una singola mola da 1 palmo e 10 once. Ciò fa pensare che questa sia un'evidente svista del revisore del 1793, quindi è stata considerata come una singola forma nel computo totale.

2. Forme che servono per sgrossare li vetri convessi con l'arena

Delle 31 mole da usare con l'arena del 1747, l'inventario del 1769 ne registra solamente 13: tutte le misure minori risultano mancanti, mentre compare un'inedita mola da 4 palmi, 11 once e 6 minuti. Poiché 5 minuti equivalgono a un'oncia e 12 once a un palmo, la misura corretta dovrebbe essere di 5 palmi e 1 minuto. Si tratta con ogni probabilità di una svista del redattore, che intendeva quasi certamente riferirsi alla mola da 4 palmi e 6 once presente nella donazione originale.

Nel 1770, invece, rimangono 13 come l'anno precedente, con una corrispondenza quasi perfetta. In particolare, l'ambigua misura da 4 palmi 11 once e 6 minuti, lascia il posto nuovamente ad una da 4 palmi e 6 once, confermando l'ipotesi di una precedente svista. Compare tuttavia una mola da 3 palmi e 7 once che non ha alcuna corrispondenza con le altre misure: si può ipotizzare che ci sia stato nuovamente un errore e che si volesse identificare quella da 3 palmi e 3 once.

Nel 1793 le mole da usare con l'arena si sono ridotte ulteriormente, passando dai 13 esemplari a solo 6 in questo inventario.

3. Forme soprannumerarie

Nel 1769 sono annoverate 9 forme senza indicazione di misura, 2 forme di rame e "12 forme di ottone per le lenti piccole da oculare" di cui non viene specificata alcuna misura. È possibile che queste forme da oculare siano proprio le mole da usare con l'arena di misure più piccole, che risultavano assenti.

Nel 1770 le mole prive di riferimenti certi sono invece ben 52, tra cui: 31 scudelle da sgrossare (non ci sono indicazioni di misura), 13 forme senza alcun segno, una su cui è solo segnato "F", una che è segnata da 8 once nonostante non ce ne dovrebbero essere altre di tale misura, 4 forme di rame, 2 forme d'ottone "grande" e "mezzana".

Sfruttando il fatto che tra il 1770 e il 1793 la nomenclatura degli armadi non sia cambiata, si è notato che tra i due inventari 9 mole sono state sostituite da altrettante senza indicazione di misura: non è chiaro se, per una qualche svista, non siano state notate queste misure e quindi

siano state omesse, o se le misure siano state cancellate dall'uso prolungato dello strumento, oppure se, effettivamente, le mole siano state rimpiazzate, magari per qualche losco scopo di Bruni. Per evitare incomprensioni, in questa analisi tali piattaforme sono collocate insieme a tutte le altre prive di segno. Includendo quest'ultime nel computo totale, le mole senza riferimenti certi nel 1793 sono ben 68: la maggior parte non presenta alcun segno di misura, alcune sono indicate come non finite, mentre per altre non viene specificato (19 scudelle piccole di diverse grandezze e 9 piattini da mano per microscopi).

4. *Oggetti per la lavorazione di vetri concavi*

Il numero di mezze sfere a forma di fungo è rimasto invariato nel corso dei vari inventari, attestandosi sempre a 15 esemplari. Dal 1770, inoltre, compaiono le misure di questa tipologia di strumenti che, probabilmente, fanno riferimento alle lunghezze focali delle lenti concave lavorate su di essi, quindi si può avere un'idea più chiara di quanto potessero essere grandi: le misure vanno da un minimo di 3 minuti (appena sopra 1 cm) a un massimo di 9 once (circa 17 cm).

In maniera simile, l'inventario del 1769 registra la perdita di un rotino rispetto al 1747, mentre solo nel 1770 compaiono le misure di questi strumenti, con ogni probabilità attribuibili alle lunghezze focali delle lenti concave: le misure sono tra i 1 e 4 once (2-8 cm). Nell'inventario del 1769 viene però specificato che questo tipo di strumenti veniva utilizzato *“per la macchina in cui si lavorano li vetri concavi”*.

Sembra dunque che sia i funghi che i rotini fossero oggetti piuttosto piccoli, decisamente inferiori alle mole destinate agli enormi obiettivi da telescopi realizzati da Campani.

Le “forme da fare i filetti alle lenti” passano da 15 a 24 esemplari nell'inventario del 1769, per poi sparire misteriosamente dal 1770. Per quanto non sia ancora chiaro che cosa fossero questi oggetti, la loro sparizione totale tra il 1769 e il 1770 fa pensare nuovamente ad un losco intervento del Bruni.

5. *Manubri di ottone che servono per tenere li cristalli per formare li vetri convessi*

Nel 1769 si registrano 165 manubri, appena uno in meno rispetto al 1747, sebbene con alcune variazioni interne. Si pensa che ci sia stato un errore di distrazione da parte dell'autore dell'inventario: i 6 manubri da 4 once e 4 minuti sembrano essere stati confusi con altrettanti da 8 once e 4 minuti, così come i 4 esemplari da 1 oncia e 0,5 minuti appaiono sostituiti da pezzi da 1,5 minuti. Si riscontrano inoltre lievi discrepanze numeriche nei manubri per lenti da occhiali, da teatro e da microscopio (questi ultimi descritti nell'inventario originale come manubri “col piedino a gocciola”).

Nel 1770 si registrano ben 170 manubri, dunque un numero superiore sia rispetto al 1769 sia rispetto alla donazione del 1747 (rispettivamente 165 e 166): ciò è dovuto al fatto che i manubri per lenti da occhiali, da teatro e da microscopio sono aumentati di numero, mentre si segnala la perdita di un solo pezzo da 2 once e 2.5 minuti. Il manubrio di 18 palmi è sostituito da uno da 19 palmi, quindi, anche in questo caso, si pensa ad una svista del revisore.

Nel 1793 i manubri scendono a 145 unità: sono scomparsi molti degli esemplari di misura minore di misura maggiore, oltre che alcuni manubri per le lenti da occhiali e da teatro. Solamente i manubri per le lenti da microscopio sono aumentati di numero. Anche qui, sembra che siano presenti diverse sviste: alcune misure sono segnate due volte, mentre altre sono sbagliate. Confrontando questo inventario con quello del 1770, in cui la nomenclatura degli armadi era la stessa, è stato possibile risolvere molti di questi problemi: i manubri “problematici” combaciano con quelli dell’inventario precedente, quindi sembra veritiera l’ipotesi dell’errore del revisore.

6. Piastrini e misure

I piastrini non sono presenti negli inventari successivi alla donazione di Benedetto XIV: è possibile che gli oggetti siano presenti ma siano descritti in modo differente, per cui non è stato possibile identificarli correttamente.

Le misure, invece, sono presenti in tutti gli inventari, anche se solo nel 1793 viene indicato il numero preciso di oggetti per ogni tipologia: 24 per il diametro delle lenti, 42 per il diametro mentre vengono tornite, 42 per le aperture degli obiettivi, 22 per le aperture del diaframma, 27 per tagliare i cartoni dei tubi e 20 per lo spessore delle lenti.

7. Attrezzi

Nel 1769 tutta la strumentazione per le osservazioni astronomiche pare assente, mentre nel 1770 sono presenti due cavalletti con tubi, un tubo di legno per cannocchiale e, soprattutto, tre “*ombracoli di castorino con un foro in mezzo*” e tre “*capelli di castorino, due con suo regolatore per gli obiettivi, e l’altro senza*”. La terminologia utilizzata (“ombracoli” e “capelli”) rimandano immediatamente ai telescopi aerei di Campani, poiché tali vocaboli venivano impiegati già nella donazione originale in riferimento all’uso di obiettivi a grande distanza focale. Per quanto non sia ancora del tutto chiaro quale fosse l’esatta natura di questi oggetti né il loro preciso funzionamento, l’analisi comparativa dei diversi inventari ha permesso di raccogliere informazioni sempre più dettagliate, a conferma di quanto lo studio incrociato di varie fonti sia fondamentale per approfondire la conoscenza di specifici oggetti. Nella camera dei Torni, oltre ad una discreta quantità di utensili da officina privi di segni particolari, l’inventario riporta una fucina con incudine annessa, certamente impiegata per attività di vario genere e non limitata alla sola produzione ottica.

Anche nel 1793 gran parte della strumentazione destinata alle osservazioni astronomiche pare assente: non si è riscontrato, infatti, alcun tipo di riferimento ai telescopi aerei, ma solo alcuni cavalletti e tubi per telescopi, spesso descritti come antiquati o in cattivo stato. È possibile che la strumentazione mancante fosse stata trasferita alla Specola per essere utilizzata abitualmente oppure, più probabilmente, che sia stata riposta in un deposito perché ritenuta ormai obsoleta.

Nel 1793 compaiono 20 “*rotelle*” di diverse dimensioni, la cui descrizione potrebbe corrispondere a quelle che, nella donazione di Benedetto XIV, venivano identificate come “10

rotelle d'ottone infilzate in un anello per tondeggiare le casse degli occhiali”, assenti invece negli altri inventari.

Nel 1793 sono citati anche tre panni neri forati da applicare ad una finestra per allestire una camera ottica con l’ausilio di una lente. Sebbene anche nella donazione originale si facesse menzione di una camera ottica, è probabile che questo oggetto sia differente: mentre nel 1747 il riferimento, pur privo di descrizioni, rimandava presumibilmente a una piccola scatola con cavità che fungeva da camera oscura portatile, in questo inventario se ne mostra chiaramente un uso completamente diverso, oscurando l’intera stanza coprendo la finestra, lasciando un’unica apertura su cui posizionare una lente. Tale pratica trova riscontro nel quinto volume dei *Commentarii*¹¹⁸ (libri che attestano la produzione scientifica dell’Istituto delle Scienze), dove viene descritto l’impiego di una camera oscura realizzata, per l’appunto, coprendo una finestra e anteponendo una lente concava.

8. Torni e strumenti correlati

Nel 1769 la maggior parte dei torni non si trova nella Camera omonima, ma in quella della Diottrica, dove il loro numero è pari a sette, uno in più rispetto al 1747. Il dispositivo descritto come *“mulinello con due ruote di legno piombate e un’asta verticale di ferro e due mazzoni che scorrono per essa”* potrebbe identificarsi con la macchina di Campani, assemblata correttamente da Bruni, sebbene resti soltanto un’ipotesi che dovrebbe essere verificata tramite uno studio più approfondito. Nella Camera dei Torni, invece, sono presenti quattro torni posizionati sopra un banco di lavoro, una serie di strumenti per la lavorazione dell’avorio e, nella versione “numerata”, sono presenti 2 torni ulteriori, portando il totale a 13.

Nel 1770 la Camera dei Torni sembra essere più consistente rispetto al 1769, dato che è in questa sala che sono effettivamente conservati i torni con tutta la relativa strumentazione: risultano ancora presenti i quattro torni innestati su un tavolo di noce e due armadi colmi di strumentazione per la lavorazione dell’avorio, oltre che otto torni in aria descritti minuziosamente, un tornio di legno e una macchina *“parte di legno e parte di ferro con due rote doppie, una d’ottone, e l’altra di piombo per formare i vetri concavi”*. Quest’ultimo macchinario corrisponde, con ogni probabilità, a quello già citato nella donazione del 1747 e nel *Compendio*, dove veniva descritto come “un’ingegnosa macchina” per sgrossare i vetri concavi. La sua apparente assenza nell’inventario del 1769 potrebbe dunque derivare da una mancata identificazione, dovuta al fatto che non ne era stata specificata la funzione relativa alle lenti concave. Si segnalano inoltre un tornio in aria e un tornio antico di legno con alcuni attrezzi annessi, portando il numero totale di torni a 15.

Nel 1793, invece, l’inventario annovera solamente 7 torni, tra l’altro descritti in modo piuttosto sommario e spesso senza indicazioni relative ai materiali costruttivi, rendendo complessa la comparazione diretta con i torni descritti negli inventari precedenti. L’unico che emerge sugli altri è il tornio descritto come *“verniciato di colore rosso, che serve per dar la forma alli cristalli concavi sui rotini”*. Questa dicitura risulta utile per due ragioni: da un lato, permette di identificare con certezza il macchinario come lo stesso che, nei precedenti inventari, era

¹¹⁸ De bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. Volume 5, part 1, pp.204, 1767

descritto per la lavorazione di lenti concave; dall'altro, chiarisce finalmente la funzione dei cosiddetti "rotini", che qui vengono elencati proprio nelle righe successive alla macchina stessa, confermandone l'utilizzo per realizzare lenti concave.

L'inventario della Camera Seconda è piuttosto breve (appena 2 facciate), ma, come già detto, riporta informazioni preziose su *"due macchine grandi rispettabili"*: la prima è chiamata "La Concoide" e fu realizzata da Giuseppe Bruni, mentre la seconda è quella di Giuseppe Campani. Di quest'ultima, le informazioni riportate sono relativamente poche: si dice solamente che è montata, senza alcun pezzo mancante e che serve per tornire le piattaforme. Sulla Concoide, invece, viene specificato che è stata realizzata per *"dare qualunque porzione di sfera alle Piatte Forme"*, è montata e completa. È dotata anche di una piattaforma di 12 piedi utilizzata per pulire obiettivi utilizzando il nuovo metodo inventato da Bruni (ma non viene descritto in che cosa consista). È la prima volta che queste due macchine compaiono esplicitamente tra gli inventari. Per la Concoide tale assenza non sorprende, potendo essere stata costruita durante gli oltre 20 anni di servizio del Bruni all'Istituto delle Scienze successivi al suo processo del 1770. Per la macchina di Campani, invece, il discorso è decisamente più complesso: nonostante la fama dell'ottico spoletino sia indissolubilmente legata a tale invenzione, essa giunse a Bologna smembrata nel 1747 (quindi non nominata direttamente) e poi nascosta all'interno dell'Istituto delle Scienze per preservare il "segreto" di Campani; ciò ne determinò la sistematica esclusione dagli inventari ufficiali.

La Concoide di Bruni non sarebbe altro che una rivisitazione della macchina di Campani, rendendo quindi improprio definirla un'invenzione del Bruni. Nonostante ciò, dalla descrizione delle macchine del 1793, sembra che la macchina di Campani fosse funzionante ma poco utilizzata: sebbene diverse righe vengano dedicate a questa macchina, la Concoide di Bruni viene presentata per prima e in maniera decisamente più minuziosa. Quest'ultima figura ancora equipaggiata con una piattaforma di 12 piedi, quasi come se l'inventario fosse stato redatto nel bel mezzo di una lavorazione con questo macchinario. Al contrario, per la macchina di Campani si dice che fu inventata *"per tornire anch'essa le piatte forme"*: paradossalmente, l'inventario sembra invertire la cronologia degli eventi, suggerendo che essa fosse successiva alla Concoide e presentandola quasi come una sua alternativa obsoleta.

L'inventario prosegue elencando altri oggetti di rilievo, come una carta appesa al muro recante le istruzioni per determinare il raggio di curvatura con la macchina di Campani e un piccolo modello della stessa macchina (non è specificato, ma fu realizzato da Ercole Lelli).

9. Altri strumenti ottici

Negli inventari successivi alla donazione del 1747, non vi è traccia delle 184 lenti sgrossate e nemmeno delle enormi strutture necessarie per adoperare i telescopi aerei di Campani.

10. Obiettivi

Per quanto riguarda gli obiettivi, nel 1769 se ne contano 12 (uno in meno rispetto alla dotazione originale): manca l'esemplare da 36 palmi, mentre quello da 54 palmi risulta sostituito da uno di 53 palmi e 1/3. È plausibile che quest'ultimo fosse privo di incisioni autografe, costringendo

il nuovo curatore a una stima sperimentale i cui esiti potrebbero non aver combaciato perfettamente con la misurazione precedente.

Nel 1770 la situazione è la stessa dell'anno precedente.

Nel 1793 sono presente nuovamente 12 obiettivi di Campani, ma quello da 53 palmi e $1/3$ è sostituito da uno da 53 palmi e $1/2$: è la seconda volta che questo obiettivo viene riportato con una lunghezza focale leggermente differente. Si ritiene che l'obiettivo non sia stato sostituito ma che, come spiegato prima, in assenza di incisioni sulla lente la lunghezza focale sia stata misurata sperimentalmente in fase di realizzazione dell'inventario, incorrendo in un piccolo margine di incertezza.

Si registra inoltre un'interessante aggiunta, ovvero un obiettivo realizzato da Giuseppe Bruni, censito come "*Un altro obiettivo del Sig. Bruni di piedi XVIII con iscrizione particolare*". È la prima volta che, all'interno di questi inventari, la produzione ottica del celebre Giuseppe Campani viene affiancata da una lente realizzata nelle officine dell'Istituto delle Scienze, a testimonianza della consolidata attività di produzione in loco. Da notare come l'unità di misura della lunghezza focale sia il piede (bolognese), invece che il palmo romano, dove un piede corrisponde a circa 0,38 metri, quindi la lunghezza focale doveva essere di poco meno di 7 metri. Un ultimo dettaglio merita attenzione: Giuseppe Bruni, citato in relazione alla sua lente e in seguito per la macchina di sua invenzione, non viene indicato con l'appellativo di "fu" (riservato invece al "fu Giuseppe Campani"). È verosimile che Bruni fosse ancora in vita al momento della stesura dell'inventario (che è datato con un generico 1793), mentre nel documento di confronto tra gli inventari del 1793 e 1770, datato proprio 28 novembre 1793, si attesta il suo decesso. Si può dunque ipotizzare che Bruni sia morto proprio nel corso del 1793, datazione che risulta coerente con l'intero corpus documentario esaminato in questa tesi.

11. Ultimi oggetti degni di nota

Negli inventari non sono presenti cannocchiali o telescopi, forse tutti trasferiti alla Specola, mentre rimane qualche riferimento sparso a cavalletti (inutilizzati perché troppo vecchi) e a qualche tubo per cannocchiale.

L'unica eccezione è un tubo di legno quadrato diviso in 3 sezioni che formano un cannocchiale per adoperare un obiettivo di 50 palmi, che compare anche nel 1769 e nel 1770 con la stessa descrizione e, forse, nel 1793 con una descrizione simile. Forse l'obiettivo che veniva impiegato era proprio quello di Campani da 50 palmi, sebbene negli inventari esso sia sempre separato da questo cannocchiale. Non è chiaro se sia originale di Campani e, nel caso, perché sia stato separato dagli altri cannocchiali.

Nel solo inventario del 1770 è presente anche una "*specie d'antenna per mettere in dirittura i cannocchiali con suo modello piccolo*". Non è chiaro a cosa faccia riferimento, sebbene l'ambito sia quello dei telescopi.

2.6.2 Problemi riscontrati nei documenti di confronto

Come anticipato, per la ricostruzione del Gabinetto di Campani si è ritenuto opportuno accordare maggiore affidabilità agli inventari originali, piuttosto che ai successivi documenti di confronto (Fig. 20 e Fig. 21). Questi ultimi, infatti, presentano numerose contraddizioni. In questo paragrafo verranno esaminate tali incongruenze per dimostrare e documentare le ragioni di questa scelta metodologica.

Si comincia analizzando il documento di confronto tra l'inventario del 1769 e quello del 1770 (Fig. 20): secondo quanto affermato da tale documento, le forme d'ottone impiegate per la lavorazione delle lenti, generalmente, combaciano tra i due inventari. Fanno eccezione quei pezzi che non si possono confrontare perché privi di un qualche segno di riconoscimento e alcune forme che non trovano una corrispondenza tra un inventario e l'altro. Ed è proprio qui che nasce la prima incongruenza: il documento attesterebbe l'esistenza di 59 mole prive di qualsiasi misura nell'inventario del 1769, mentre nel 1770 questo numero scenderebbe a 49. Tuttavia, eseguendo una verifica diretta di tali forme nei due inventari, operazione piuttosto semplice grazie alla presenza sulla sinistra di specifici segni (- nel 1769, + nel 1770, secondo la notazione spiegata precedentemente), si è riscontrato che il numero di queste mole ammonta a 49 sia nel 1769 che nel 1770. Il documento prosegue affermando che le forme recanti un'indicazione di misura, ma prive di corrispondenza nell'altro inventario, sarebbero 16 nel 1769 e soltanto 5 nel 1770. Svolgendo un'operazione di verifica analoga alla precedente, ricercando i simboli corrispondenti a questa categoria nei due inventari (ϕ nel 1769, * nel 1770), si riscontra che nel 1769 non è presente nemmeno una mola con questa dicitura, mentre nel 1770 se ne contano 14. Le informazioni relative alle mole presenti nel documento di confronto e quelle estrapolate dall'analisi diretta degli inventari sono riportate in Tab. 1.

	1769		1770	
	Non è possibile il confronto	Assenti nell'altro inventario	Non è possibile il confronto	Assenti nell'altro inventario
Secondo il documento	59	16	49	5
Analizzando gli inventari	49	0	49	14

Tab. 1: numero di mole "problematiche" nel 1769 e nel 1770. Nella terza riga si riporta il numero di mole prive di incisioni e quelle assenti secondo quanto riportato dal documento di confronto. Nell'ultima riga si riportano gli stessi dati, ma basati sugli inventari ufficiali dei rispettivi anni. Si noti come solamente in un caso su quattro i due dati combacino.

Il secondo punto di conflitto risiede nel fatto che le 14 mole contrassegnate nel 1770 come assenti rispetto all'inventario precedente (con il segno *) risultano, in realtà, regolarmente elencate nell'inventario del 1769. Al contrario, le mole da 8 palmi e 10 onces, effettivamente mancanti nell'inventario precedente, non riportano alcuna segnalazione di assenza. Le mezze sfere a forma di fungo, invece, risultano contrassegnate come "impossibilitate al confronto" nel 1769, ma compaiono regolarmente nel 1770 prive di annotazioni.

L'ultima discrepanza consiste in un'incoerenza interna al documento stesso: vi si afferma infatti che, nonostante le differenze nei due inventari relative alle mole assenti o non comparabili, andando a controllare soltanto il numero totale di mole presenti nel 1769 e quello

del 1770, si noterebbe che nell'inventario più recente è presente un'unità in più. Questo porterebbe ad assumere che nella redazione del registro più recente si sia "*abbondato in maggior diligenza*". È tuttavia sufficiente osservare la terza riga della Tab. 1 per constatare come queste affermazioni siano prive di senso: basandosi esclusivamente sui dati riportati dal documento stesso (nonostante la loro dubbia veridicità già dimostrata), nel 1769 si conterebbero 75 mole problematiche (59+16), mentre nel 1770 questo numero scenderebbe a 54 (49+5). Di conseguenza, l'unica deduzione possibile sarebbe la scomparsa di 21 esemplari, in netta contraddizione con quanto sostenuto dal documento.

Prima di provare a spiegare la natura di tutte queste incongruenze, è opportuno specificare che, per realizzare l'ultima riga della Tab. 1, sono stati contati tutti gli oggetti che presentavano la simbologia spiegata precedentemente (a esclusione dei manubri, trattati in seguito). Sono stati dunque inclusi elementi come le "*forme da far i filetti alle lenti*", le "*mezze palle a guisa di fungo*" e tutte le forme di rame che riportavano tali simboli. Il documento di confronto specifica di riferirsi alle "*forme d'ottone*", quindi queste categorie non sembrerebbero propriamente pertinenti. Tuttavia, qualora si escludessero tali categorie, il numero di esemplari presenti negli inventari si discosterebbe ulteriormente da quello dichiarato nel documento; dunque, non appare possibile cancellare le discrepanze semplicemente rimuovendo tali oggetti dall'elenco.

Per tentare di giustificare queste discrepanze, è possibile formulare alcune ipotesi. La prima risiede nell'eventualità che non si stiano esaminando i documenti corretti: è possibile che il foglio di confronto sia frutto di una comparazione approssimativa, sostituita da una versione più accurata oggi perduta, oppure che l'inventario del 1769 non sia completo (il che spiegherebbe l'assenza di una firma in calce). Provando a manipolare i dati in modo tale che emerga una mola aggiuntiva nell'inventario del 1770 (secondo quanto affermato nel documento di confronto), si è notato che è sufficiente invertire i valori riportati per le forme assenti: in questo modo, il computo del 1769 ammonterebbe a 64 (59+5), mentre quello del 1770 a 65 (49+16). Queste cifre risultano, tra l'altro, più prossime a quelle emerse analizzando direttamente gli inventari. È quindi possibile che il redattore del documento, nello scrivere, abbia invertito i due numeri a causa di una svista di trascrizione.

Per quanto riguarda i manubri, la situazione rimane problematica, sebbene per motivazioni di diversa natura. Il foglio di confronto attesta il ritrovamento, nell'inventario del 1769, di 44 manubri privi di corrispondenza con quelli del 1770, mentre in quest'ultimo soltanto 13 manubri non sono rintracciabili nell'inventario precedente. Il documento si conclude con l'interrogativo sulla sorte dei 31 esemplari mancanti. Effettivamente, analizzando direttamente l'inventario del 1769 si riscontrano 44 manubri segnati con il simbolo $\oplus$, risultando, per la prima volta in questo confronto, perfettamente coerente con quanto dichiarato. Per quanto concerne l'inventario del 1770, invece, l'analisi diretta non è altrettanto semplice: come evidenziato in Fig. 23, il documento si presenta piuttosto caotico, ricco di cancellature e annotazioni a matita che rendono complessa la determinazione del numero esatto di manubri presenti.

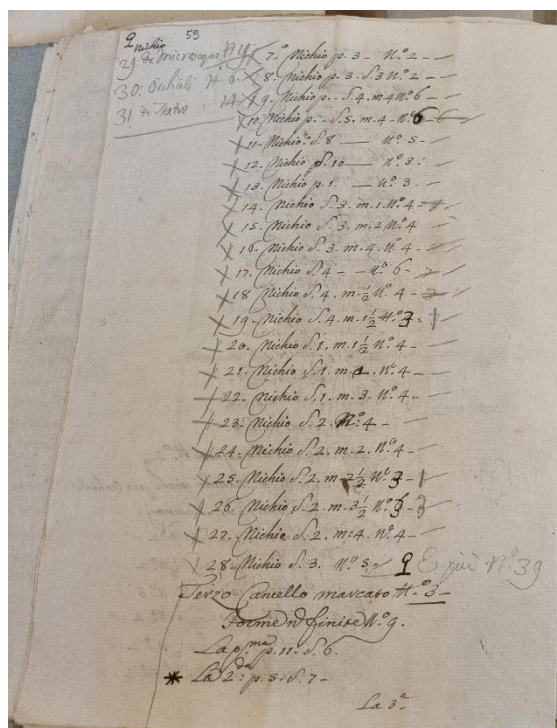


Fig. 23: inventario del 1770, dettaglio sui manubri¹¹⁹

Si può, quantomeno, dedurre che i segni a matita siano cronologicamente successivi a quelli a inchiostro; di conseguenza, i manubri contrassegnati in matita (19 da microscopio, 6 da occhiali, 14 da teatro, per un totale di 39 unità riportato anche in basso a destra) sarebbero stati censiti in un secondo momento.

Sulla base di queste premesse, è stata realizzata la seguente ricostruzione: se tra i 44 pezzi del 1769 inizialmente non rintracciati nel registro successivo figurano proprio quelli destinati a lenti per microscopi, per occhiali e per teatro, è probabile che l'inventario del 1770 sia stato redatto in origine solo a inchiostro. Successivamente, realizzando il foglio di confronto tra i due inventari, l'evidente assenza di un grande numero di manubri avrebbe spinto il redattore ad aggiornare l'inventario più recente con l'aggiunta a matita di quei 39 pezzi inizialmente esclusi (forse perché ritenuti poco rilevanti o forse perché custoditi in un luogo differente e quindi non presenti nella prima stesura). In definitiva, includendo anche le annotazioni a matita, il numero totale di manubri nel 1770 risulta superiore rispetto all'anno precedente.

È stato infine analizzato il documento di confronto tra gli inventari del 1770 del 1793 (Fig. 21) che, come anticipato, presenta un minor numero di incongruenze rispetto a quello appena esaminato, ma comunque non combacia perfettamente con quanto emerge dagli inventari. Oltre al già citato dettaglio delle mole "acquistate", il numero delle forme e dei manubri indicati come assenti non è coerente con quanto è stato trovato analizzando direttamente gli inventari storici. Sono emersi, infatti, diversi casi in cui alcune forme, pur essendo catalogate come mancanti, avevano semplicemente cambiato collocazione all'interno degli armadi o, al

¹¹⁹ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 10 fascicolo 15 p.59

contrario, alcune mole effettivamente assenti non sono state registrate nel testo. Viene anche attestata la presenza di 30 manubri in più nel 1793, quando la verifica diretta ne rileva, in realtà, 35 in meno.

Questo documento non sembra offrire un'analisi critica dei pezzi mancanti, a differenza del documento comparativo precedentemente analizzato: oltre ad una scarsa cura nei dettagli, vengono infatti riportati oggetti che chiaramente non esistevano ancora nel 1770, come la Concoide e l'obiettivo da 18 piedi realizzati da Bruni. Appare quindi evidente che l'intento non fosse quello di rintracciare, attraverso la lettura degli inventari, sparizioni sospette o fraudolente; è più realistico ipotizzare che si volessero semplicemente registrare i cambiamenti all'interno della sala dopo più di 20 anni di attività del Bruni.

Capitolo 3. Il Gabinetto di Campani oggi: confronto tra inventari e oggetti conservati ed esposti presso il Museo di Palazzo Poggi dell'Università di Bologna

3.1 La ricerca degli oggetti in museo

3.1.1 Il confronto tra gli inventari e gli oggetti

Concluso il confronto tra gli inventari, è giunto il momento di comparare gli oggetti elencati negli inventari con quelli oggi presenti al Museo di Palazzo Poggi, così da stabilire le condizioni attuali del Gabinetto di Campani. Oggi la sala dedicata a Campani si presenta come mostrato in Fig. 24.



Fig. 24: Sala della Diottrica, dedicata a Giuseppe Campani, nell'allestimento attuale del Museo di Palazzo Poggi

Per questo lavoro di confronto sono stati presi in considerazione tutti i reperti conservati nel grande armadio al secondo piano, così come quelli posizionati sotto la teca di vetro (a destra in Fig. 24) e gli otto obiettivi sul tavolo al centro della sala. Ogni singolo pezzo conservato nell'armadio è stato preso da parte, fotografato, misurato e, in molti casi, analizzato ulteriormente secondo le modalità che si descriveranno a breve. Gli obiettivi e le mole nella teca, invece, non erano altrettanto accessibili, proprio perché conservati sotto una vetrinetta: fortunatamente, i primi erano stati fotografati e analizzati da Burani B. nella sua tesi magistrale *“Arte più che Humana, impareggiabile, e quasi dissi Divina” Studio della Dioptrica Pratica di Carlo Antonio Manzini e della collezione di lenti del Museo di Palazzo Poggi e del Museo della Specola dell'Università di Bologna*, mentre le seconde erano state fotografate in fase di riallestimento. Si tenga presente che, prima di questo lavoro di tesi, non era chiaro come si

utilizzassero gli strumenti presenti al museo, tanto che erano tutti indicati come “mole di bronzo per la lavorazione delle lenti” di Giuseppe Campani. In effetti, senza uno studio approfondito, la maggior parte dei reperti appare simile a delle piattaforme più o meno sferiche e non è certo scontato capire che coesistono diverse tipologie di strumenti, come si è scoperto nel corso di questa analisi.

L’approccio all’enorme numero di oggetti presenti nella Sala della Diottrica ha seguito una metodologia ben precisa, schematizzata in Fig. 25. Per prima cosa sono stati fotografati e misurati tutti i singoli elementi accessibili della sala. Successivamente, tali dati sono stati digitalizzati sul file Excel precedentemente creato. Inizialmente, non conoscendo l'identità dei vari reperti, si è scelto di utilizzare le indicazioni di misura come unico criterio di corrispondenza per collegare gli oggetti esposti nel museo a quelli registrati negli inventari. Questo passaggio ha permesso di determinare le categorie di appartenenza dei manufatti che presentano misure. Infine, attraverso un'analisi comparativa delle fotografie, è stato possibile associare gli oggetti privi di misure con quelli già identificati inserendo i pezzi simili all'interno delle medesime categorie.

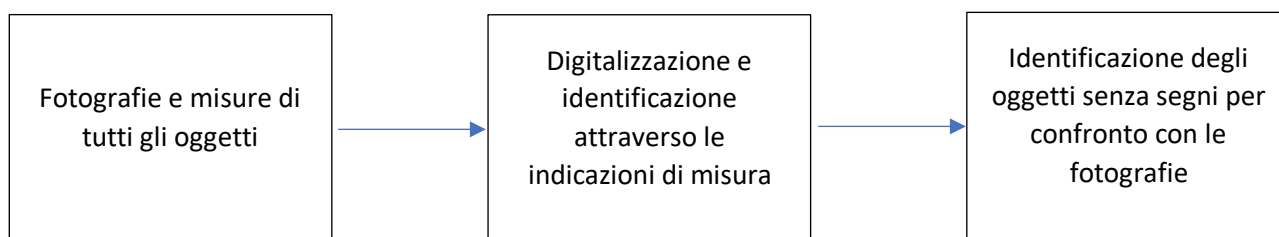


Fig. 25: metodologia per l'identificazione degli oggetti

1. Obiettivi

Al Museo di Palazzo Poggi sono esposti 8 obiettivi di Giuseppe Campani, autografati e con indicazione di misura della lunghezza focale, mostrati in Fig. 26, tutti presenti fin dalla donazione di Benedetto XIV. Si è notato che, rispetto agli appunti del Prof. Braccesi, sono assenti gli obiettivi da 53 1/3 palmi e 54 palmi, ma pure Braccesi stesso aveva sospettato che fossero, in realtà, la stessa lente. Andando a consultare il catalogo del Museo della Specola¹²⁰, si è scoperto che in quel museo oggi è presente un “obiettivo da 33 piedi di G. Campani” della lunghezza focale di 1210 cm, che corrispondono, per l'appunto, a poco più di 54 palmi romani. Nel catalogo viene spiegato che non è chiara la provenienza di questo obiettivo, sapendo solamente che nel 1752 fu provato alla Specola un obiettivo da 56 palmi: sembra sempre più plausibile che questo obiettivo fosse proprio quello da 54 palmi che venne donato nel 1747 da Benedetto XIV e che, per qualche motivo, non rimase al Poggi con le altre lenti di Campani, ma venne spostata alla Specola, forse perché lì utilizzata per compiere osservazioni.

¹²⁰ Baiada, E., Bonoli, F., & Braccesi, A. (1995). *Museo della Specola: Catalogo degli strumenti*. Bologna University Press



Fig. 26: gli obiettivi esposti al Museo di Palazzo Poggi nella sala dedicata a Giuseppe Campani

2. Mole

Come anticipato precedentemente, inizialmente non si era a conoscenza di quali oggetti fossero mole e quali no, anzi: sembrava che tutte le forme metalliche dotate di un manico fossero ascrivibili alla categoria di “mola”. Per cercare di essere più coerenti possibili, si è scelto di ignorare queste indicazioni e di seguire la metodologia illustrata precedentemente.

Leggendo solamente le incisioni su tutti i reperti della sala, si sono trovate 37 mole, tutte della categoria che nella donazione originale erano segnate come “*per lavorare con smeriglio e tripoli*”. Esse sono gli strumenti più facili da riconoscere, in quanto presentano sempre la dicitura “G” o “F”, a seconda che sia “grossa” o “fina”, seguita dall’indicazione di misura. Alcuni esempi sono riportati in Fig. 27. Non è stato trovato nemmeno un esemplare delle mole “*per sgrossare con l’arena*”. Rispetto agli appunti del Prof. Braccesi, sembra che sia stata smarrita la mola da 3 palmi fine. Si noti che la mola da 1 oncia fine, presente anche nei suddetti appunti, non compare negli inventari storici e non è chiara la sua origine, ma certamente non è originale del Gabinetto di Campani.



Fig. 27: alcune mole con le indicazioni di misura nella Sala della Diottrica

Le mole si presentano, da un lato, come piattaforme rotonde con la misura del raggio di curvatura incisa sulla base rialzata o sull'estremità. Dall'altro lato, ovvero quello che veniva sfregato sul vetro durante la lavorazione, sono delle porzioni di sfere: se per le mole di curvatura maggiore è impossibile notare la curvatura a occhio nudo (apparendo come perfettamente piatte), avvicinandosi a misure più piccole essa è sempre più visibile. Non è stata misurata la curvatura di alcuna mola: tale lavoro era già stato effettuato dal prof. Braccesi e non c'è ragione di credere che siano stati commessi grossi errori, dato che i raggi di curvatura misurati sono sorprendentemente vicini a quelli dichiarati dalle incisioni sulle mole. Ogni mola ha un diametro differente, da un massimo di 32,8 cm fino a 14 cm. In Fig. 28 è mostrato il lato

visibilmente sferico di alcune mole. È curioso il caso di una mola che, vista in controluce, mostra chiaramente i segni di lavorazione per sfregamento del vetro contro di essa, in Fig. 29.



Fig. 28: alcune mole nella Sala della Diottrica, ruotate per rendere visibile il lato sferico da utilizzare nella lavorazione



Fig. 29: dettaglio di una mola che ne mostra i segni di lavorazione.

La maggior parte presenta un robusto manico metallico, mentre alcune ne sono prive, anche se pare che il manico fosse presente in passato e poi sia stato rimosso (o spezzato). Un caso unico è rappresentato dalla mola di 4 palmi e 6 once fine in Fig. 30: essa è provvista di un manico di legno che si infila perfettamente sulla base perché le filettature combaciano. Il manico è fatto su misura per questa mola, nelle altre risulta troppo largo o troppo stretto. Non

è chiaro se il manico sia originale o frutto di un qualche tentativo di riproduzione di un manico metallico.



Fig. 30: la mola di 4 palmi e 6 once fine con il suo manico di legno

Consapevoli del fatto che gli inventari riportano spesso un grande numero di piatti, forme o scudelle senza alcuna indicazione di misura, sono stati analizzati tutti quegli strumenti che risultavano di forma molto simile, ma privi di incisioni. Con questo principio, sono state individuate altre 18 mole, molte delle quali conservate sotto la teca di vetro della sala (alcuni esempi sono mostrati in Fig. 31): 15 senza alcun segno, una sembra aver inciso solo “on”, una “G on”, l’ultima “G”. Purtroppo, per queste ultime, non è stato possibile un’osservazione da vicino a causa della teca che le ricopriva, quindi è possibile che sia presente un’incisione più dettagliata ma che, con il semplice zoom del cellulare, non sia stato possibile notare.

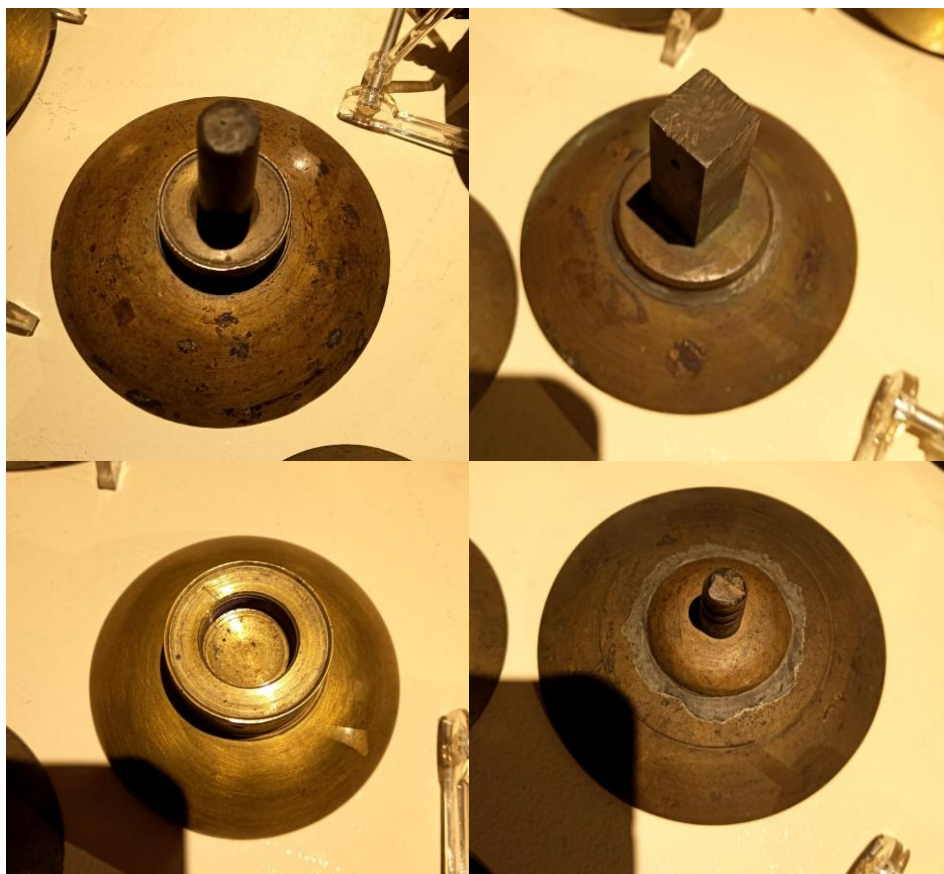


Fig. 31: alcune mole prive di incisioni sotto la teca della Sala della Diottrica

Sono stati inoltre individuati alcuni oggetti che, sulla base del solo aspetto, potrebbero essere identificati come mole, ma per i quali non è stato possibile formulare un'identificazione certa. Si consideri ad esempio la Fig. 32, che mostra alcuni minuscoli oggetti, di diametro inferiore a 2 cm, che potrebbero corrispondere alle “*forme per lenti da microscopio*”: essi presentano un piccolo manico e una superficie liscia metallica. Non è chiaro se questa superficie sia piatta o leggermente curvata. Una mola, per compiere il suo dovere, deve possedere la curvatura, seppur piccola, che si vuole imprimere alla lente, quindi non può essere piatta. Anche le mole di diametro maggiore, possedendo una curvatura molto grande (di misura indicata pure sulla superficie), appaiono a occhio nudo come superfici piatte, ma se il diametro fosse proporzionale alla curvatura nel caso di strumenti molto piccoli essa dovrebbe essere ben visibile. Non è stato possibile quindi identificare questi strumenti ma si ipotizza, sulla base della curvatura assente o molto ridotta, che essi non siano mole.



Fig. 32: 10 piccole forme trovate al Museo di Palazzo Poggi, di natura sconosciuta

Delle 55 mole identificate, 36 appartengono senza alcun dubbio al laboratorio originale di Campani, in quanto compaiono nella donazione di Benedetto XIV, mentre sulle 19 rimanenti non è possibile avere certezze, anche se è molto probabile che siano state realizzate presso l'Istituto delle Scienze, e dunque siano successive all'attività di Giuseppe Campani.

3. Manubri

Leggendo le incisioni sugli strumenti della sala, sono stati identificati 75 manubri, tutti presenti nella donazione di Benedetto XIV. Al contrario delle mole, i manubri non presentano la dicitura "G" o "F", ma solamente l'indicazione di misura. In Fig. 33 sono riportati alcuni esempi.



Fig. 33: alcuni manubri con le indicazioni di misura nella Sala della Diottrica

Anche per questi strumenti, così come era stato fatto per le mole, sono stati individuati altri 12 manubri, privi di indicazioni di misura, basandosi esclusivamente sulla loro caratteristiche distintive. Questi ultimi potrebbero comunque appartenere al nucleo originale di Campani, poiché fin dalla donazione di Benedetto XIV erano presente dei manubri per occhiali, per cannocchiali da teatro, o per microscopi privi di indicazioni di misura.

Ad un primo sguardo, i manubri potrebbero apparire simili alle mole: da un lato presentano l'indicazione di misura, mentre dall'altro sono piuttosto lisce. Tuttavia, è facile notare che nessun manubrio presenta un vero e proprio manico, ma solamente un piccolo cilindro cavo alto pochi centimetri, rendendo impossibile prendere in mano il manubrio da esso, se non con alcune dita. All'interno di questo cilindro non è presenta nessuna filettatura.

Un'altra importante differenza con le mole è la curvatura della superficie liscia: si può notare a occhio nudo, infatti, che la superficie non presenta curvature evidenti (se non una leggera concavità nei manubri più piccoli) come invece succedeva per le mole. Anche le misurazioni sperimentali del prof. Braccesi confermano che la misura indicata sul manubrio non corrisponde al suo raggio di curvatura. Spiegare questa discrepanza può essere più semplice

di quel che sembra: poiché i manubri avevano l'unico scopo di supportare la lente con un qualche materiale adesivo, non era necessario che fossero curve (addirittura, secondo Bedini, non richiedevano nemmeno un lavoro di precisione¹²¹), soprattutto nel caso di lenti piano-convesse, perché il lato a contatto con il manubrio sarebbe stato proprio il lato piano. In realtà, come mostrato dal prof. Braccesi, una leggera curvatura è comunque presente, ma è possibile che sia causata dall'uso degli strumenti.

Rimane allora il dubbio su che cosa rappresenti la misura incisa sui manubri, dato che non combacia né con il raggio di curvatura né con il diametro del manubrio stesso, e perfino manubri con misure uguali presentano differenze sotto questi due aspetti. È probabile che Campani, prima ancora di procedere alla fabbricazione di una lente, ne pianificasse le dimensioni del diametro; di conseguenza, il diametro del manubrio impiegato durante la lavorazione doveva coincidere con quello del prodotto finale.

4. Mazzi di misure

Sono stati trovati sei mazzi formati da strumenti con indicazioni di misura. Il primo pensiero è che si trattassero di quegli oggetti che in questo elaborato sono stati nominati "piastrini e misure". Il problema nasce dal fatto che nessun inventario riporta le misure precise di questi attrezzi, limitandosi a descriverli per l'uso che ne viene fatto: non è facile capire l'uso di uno strumento partendo dallo strumento stesso, soprattutto per chi non è un esperto della lavorazione artigianale delle lenti. Per questo motivo, il parere degli esperti del settore risulterà fondamentale per l'identificazione di questi pezzi.

¹²¹ Bedini, S. A. (2021). *Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius*. Brill, p. 793



Fig. 34: alcuni mazzi di misure, di forme varie, ritrovati nella Sala della Diottrica

5. Rotini, funghi, rotelle

Con questi tipi di strumento, l'approccio è stato leggermente differente. Mentre per le mole e i manubri si aveva una vaga idea di quali oggetti cercare, per queste categorie non si aveva una minima idea di come fossero fatti, né tantomeno se questi oggetti fossero effettivamente presenti nella collezione, dato che nemmeno il prof. Braccesi li nomina indicandoli come "rotini", "funghi" o "rotelle". Cercare le misure dei singoli oggetti negli inventari storici non sarebbe stato efficace, dato che spesso accade che diversi oggetti abbiano la stessa misura. Si sono osservate invece le misure più particolari, per poi associare oggetti simili. Si guardi la Fig. 35 come esempio di questa metodologia.



Fig. 35: alcune mezze sfere a forma di fungo con le indicazioni di misura nella Sala della Diottrica

Mentre la misura da 5 once non avrebbe portato alcun risultato, dato che esistono diversi oggetti con tale indicazione, quella da 4 minuti e $\frac{1}{6}$ è sicuramente unica, in quanto molto specifica, e ha portato a scoprire che lo strumento è quello che negli inventari era chiamato “mezza sfera a forma di fungo”. Una volta scoperto che lo strumento da 4 minuti e $\frac{1}{6}$ è un fungo, si sono andati a cercare tutti gli esemplari simili e si sono confrontate le misure con quelle dei funghi presenti negli inventari. Il confronto ha avuto successo, confermando la presenza di 4 funghi all’interno della collezione odierna. Con lo stesso metodo, sono stati scoperti 4 rotini e ben 10 rotelle.

Risulta piuttosto intuitivo capire il motivo per cui le mezze sfere a forma di fungo sono chiamate in questo modo nei vari inventari. Fin dalla donazione del 1747, esse sono descritte come strumenti di lavorazione per le lenti concave. Con la loro forma convessa, esse erano evidentemente utilizzate al posto delle mole (concave) quando si voleva sgrossare o lucidare una lente concava. Purtroppo, non è chiaro che cosa rappresenti geometricamente la misura: si potrebbe pensare che rappresenti il raggio di curvatura dello strumento, tuttavia il prof. Braccesi riporta una misura sperimentale in diottrie che non combacia con quella indicata dallo strumento.



Fig. 36: alcuni rotini presenti nella Sala della Diottrica

Con la stessa metodologia, è stato possibile identificare quattro dei cosiddetti “rotini”, mostrati in Fig. 36. Essi si presentano come un disco forato al centro, con la parte centrale rialzata rispetto al resto del disco (si può notare bene in quella di sinistra in Fig. 36). Si ricorda che questi oggetti erano utilizzati per dare una forma concava alle lenti attraverso una macchina realizzata a tale scopo, anche se non è ancora chiaro in che modo.



Fig. 37: alcune rotelle presenti nella Sala della Diottrica

Sono state scoperte anche 10 “rotelle”: solo nell’inventario del 1793 erano presenti 20 rotelle con le indicazioni di misura, che combaciano con quelle oggi presenti nella Sala della Diottrica, anche se la metà sono andate perdute. Esse si presentano come forme metalliche perfettamente lisce e piatte a occhio nudo, oltre ad avere un piccolo foro laterale. Si ignora l’utilizzo di questi strumenti: solamente nella donazione originale di Benedetto XIV viene specificato che erano utilizzate “infilzate in un anello per tondeggiare gli occhiali” e si può

pensare che fossero “infilzate” proprio attraverso il foro laterale. Non è chiaro nemmeno a cosa facciano riferimento le misure, dato che non corrispondono né ai diametri delle rotelle né a quello dei piccoli fori.

6. Altri oggetti

Alcuni oggetti sono rimasti fuori dalla classificazione nonostante gli sforzi, tutti senza indicazioni di misura. Molti si presentano come anelli forati di diversi materiali e dimensioni, mentre altri sono piccole forme circolari piene, con forme leggermente diverse tra loro (. 38), oppure piccoli “imbuti” (Fig. 39).



Fig. 38: alcuni dischi forati e forme circolari rimaste escluse dalla classificazione. La “G” e la “C” che formano nell’allestimento attuale sono un chiaro omaggio a Giuseppe Campani



Fig. 39: strumenti a forma di “imbuto” dall’uso completamente sconosciuto

3.1.2 Il parere degli esperti

L’esame incrociato degli inventari storici e dei manufatti museali ha permesso di far luce su diversi aspetti del Gabinetto di Campani, sollevando tuttavia anche diversi interrogativi. Negli inventari sono descritti strumenti la cui esatta natura rimane incerta, mentre in museo sono stati trovati oggetti dall’uso ambiguo, di difficile interpretazione ed altri per i quali non è stato possibile formulare un’identificazione certa. L’unico modo per provare a identificare gli oggetti sconosciuti e a chiarire i dubbi sui restanti era quello di consultare degli specialisti nel settore della storia della scienza e della strumentazione fisica e astronomica, chiamati a dare un parere tecnico a riguardo. Il team era composto da esperti provenienti da tutta Italia, caratterizzati da background differenti, sia teorici che pratici.

Il primo ad essere contattato è stato Fabrizio Bònoli, professore emerito dell’Università di Bologna e socio onorario della Società Astronomica Italiana, che collaborò con il prof. Braccesi alla riscoperta del patrimonio storico-astronomico dell’ateneo, in particolare all’interno del Museo della Specola. La sua profonda competenza nell’ambito della strumentazione astronomica si è rivelata particolarmente preziosa, anche considerando la sua esperienza diretta con dei telescopi di Giuseppe Campani rinvenuti proprio al Museo della Specola.

Oltre ad aver suggerito testi e documenti utili per lo studio di Campani (ampiamente consultati per la stesura dei capitoli precedenti), il professore ha fornito preziose indicazioni riguardo agli oggetti presenti negli inventari. Riguardo alla progressiva sparizione degli attrezzi più “rudimentali” dai registri, egli ha chiarito come tale fenomeno non debba sorprendere: era infatti prassi comune accantonare gli strumenti obsoleti in magazzini o scantinati per poi disfarsene gradualmente, e Palazzo Poggi non faceva eccezione. La sua attenzione si è focalizzata sui “capelli” o “ombracoli” citati negli inventari: confermando l’ipotesi che tali componenti fossero legati ai telescopi aerei, egli ha ipotizzato che i “capelli” potrebbero

essere stati utilizzati come micrometri, collocati sul piano focale dell'obiettivo e dell'oculare (che in una configurazione kepleriana coincidono). Quanto alle particolari misure dei diametri dei fili di seta (più di 1 metro nel caso maggiore) la spiegazione potrebbe essere molto più semplice del previsto: non si tratterebbe del diametro del filamento o della sua estensione totale, quanto piuttosto il diametro della matassa formata dal filo avvolto su sé stesso. Infine, le cosiddette “bussole d'ottone” non andrebbero interpretate come moderne bussole, quanto piuttosto come “bussolotti”, ovvero contenitori per il filo di seta.

Il professor Bònoli ha formulato alcune ipotesi anche in merito agli elementi identificati come “rotelle”. Richiamando un'illustrazione di un tornio presente ne “L'Occhiale all'occhio” di Carlo Antonio Manzini, mostrata in Fig. 40, egli ha evidenziato come le rotelle ricordino le forme circolari poste sulla destra della figura, utilizzate come puleggia per azionare il macchinario. Secondo questa interpretazione, il foro laterale delle rotelle rappresenterebbe l'ingresso di una maniglia per far ruotare l'intero sistema. A sostegno di questa tesi, si noti come il tornio venga descritto da Manzini come appartenente a Ippolito Francini, detto il Tordo, strumento che l'autore stesso dichiara di aver impiegato per la pulizia di un paio di lenti da occhiali da naso; coerentemente, anche nell'inventario del 1747 viene specificato che le rotelle erano destinate alla lavorazione degli occhiali.

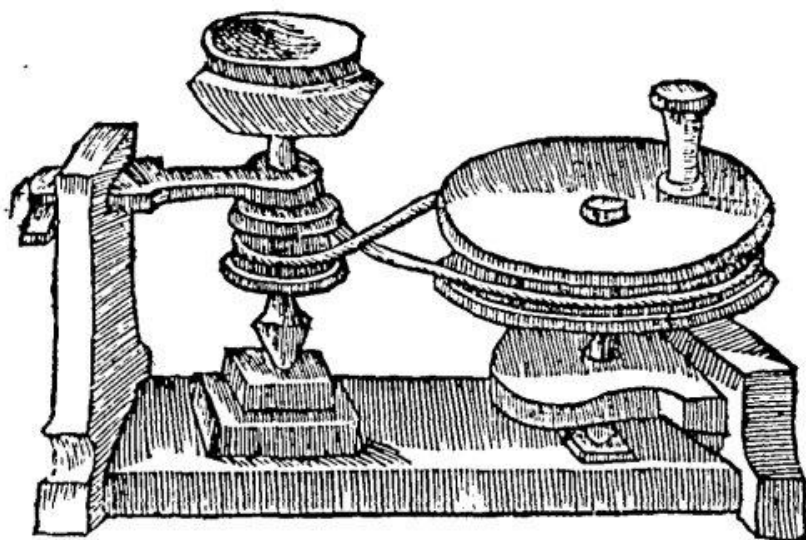


Fig. 40: rappresentazione del tornio di Ippolito Francini, tratta dall'opera “L'Occhiale all'occhio”

Per quanto riguarda l'obiettivo da 54 palmi di Campani, la cui misura oscilla leggermente nei diversi inventari, il professor Bònoli ha avvalorato l'ipotesi di discrepanze legate alle misurazioni sperimentali. Il docente ha suggerito che tali stime potrebbero essere state facilmente effettuate con il metodo dell'auto collimazione. In questa procedura, una sorgente luminosa viene posizionata in prossimità del fuoco della lente: quando essa si trova esattamente nella posizione corretta, i raggi emergono paralleli, vengono riflessi da uno specchio piano posto dietro la lente e, attraversandola nuovamente, convergono nel punto di partenza. La posizione della sorgente consente così di determinarne la lunghezza focale con un buon livello di precisione.

Il team di lavoro si è poi ulteriormente ampliato coinvolgendo alcuni professori a cui è stato presentato il progetto di lavoro di questa tesi. Nel corso di alcune videoconferenze, sono stati loro mostrati gli oggetti di difficile identificazione, discutendo le principali questioni interpretative ad essi connesse. Il gruppo era formato da Andrea Bernardoni (Professore associato di Storia delle scienze e delle tecniche presso il Dipartimento di Scienze umane dell'Università dell'Aquila e storico collaboratore del Museo Galileo di Firenze e del Museo Leonardiano di Vinci con i quali porta avanti progetti di filologia macchinale e di Digital Humanities e fondatore di Artes Mechanicae), Alexander Neuwahl (fondatore di Artes Mechanicae e collaboratore del Museo Leonardiano di Vinci), Anna Giatti (restauratrice e curatrice presso la Fondazione Scienza e Tecnica di Firenze), Giorgio Strano (Curatore del Museo Galileo e Responsabile delle Collezioni) ed Elisabetta Rossi (assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi" di Bologna).

Il gruppo di specialisti si è rivelato particolarmente intraprendente, formulando considerazioni di grande interesse sulla base dell'analisi delle sole fotografie degli strumenti. Le macchine per la lavorazione di lenti erano, di fatto, torni modificati e adattati a tale scopo. Oggi non verrebbero definiti propriamente torni, ma più in generale "macchine orbitali", cioè sistemi capaci di imprimere una rotazione ad alta velocità a una superficie e versatili nell'impiego, a seconda dell'accessorio che veniva montato. Per questo motivo, è plausibile che la Sala dei Torni ospitasse macchinari utilizzati dall'intero Istituto delle Scienze per svariate applicazioni, non solo nell'ambito dell'ottica, e ciò spiegherebbe la diversità delle macchine presenti. È inoltre possibile che le mole presentino manici differenti proprio per essere montate su macchine distinte, ciascuna ottimizzata per una specifica velocità o funzione. Le mole di maggiori dimensioni, ad esempio, non potevano essere utilizzate su un tornio in aria a causa del loro peso elevato: per la realizzazione di obiettivi a grande lunghezza focale era dunque indispensabile l'uso di un tornio orizzontale. I funghi presentano un manico a forma di parallelepipedo, quindi probabilmente erano fissati su qualche tipo di tornio che permettesse la rotazione costante del pezzo, sgrossando il vetro per abrasione esattamente come farebbe una mola, ma con una concavità opposta.

Emerge una prima interpretazione sui rotini: data la presenza di una scanalatura e il loro costante accoppiamento negli inventari, si ipotizza che venissero utilizzati a coppie per costituire una puleggia, con cui trasmettere il moto rotatorio a uno dei torni presenti nella sala tramite una corda o una cinghia.

L'analisi dei mazzi di misura ha permesso di formulare una solida ipotesi riguardante gli elementi visibili in basso a destra nella Fig. 34, costituiti da due mazzi simili di 26 e 25 pezzi. Si tratta, con ogni probabilità, di calibri fissi o dime, cioè strumenti con cui si possa controllare la curvatura di una lente in modo empirico: appoggiando la lente in lavorazione nell'incavo del calibro, l'operatore poteva verificare visivamente se la lente aderisse correttamente alla sagoma (confermando la correttezza della forma), o se presentasse discrepanze. Era una verifica piuttosto grossolana, ma efficiente ed immediata.

Per formulare una classificazione più precisa e distinguere i vari pezzi, è stato suggerito di effettuare un'analisi XRF (Spettroscopia in Fluorescenza a Raggi X), una tecnica non distruttiva che consente di determinare la composizione chimica di un campione, permettendo così di stabilire se i diversi strumenti siano formati dallo stesso tipo di metallo. Risultano

particolarmente interessanti alcune delle piccole forme rimaste escluse dalla classificazione, come quella mostrata in Fig. 41, che presentano residui di una sostanza nerastra di natura ignota. Un'analisi XRF consentirebbe di identificarne i componenti, fornendo un indizio sulla funzione dello strumento. Qualora si rilevassero tracce di pece, ad esempio, si avrebbe la conferma che il manufatto venisse impiegato per ancorare il vetro durante la lavorazione sfruttando le proprietà collanti di questa sostanza.



Fig. 41: particolare di una forma dall'uso sconosciuto

Purtroppo, nei limiti di tempo imposti da questo lavoro di tesi, non è stato possibile effettuare tale tipo di indagine. Nonostante ciò, l'esecuzione di un'analisi XRF in futuro rappresenterebbe una naturale prosecuzione dello studio, necessaria per approfondire la conoscenza del gabinetto di Campani e chiarire alcune questioni rimaste aperte.

L'ultima figura ad essere stata coinvolta nello studio è Mauro Pucci, un abile costruttore di lenti moderne che lavora da molti anni presso un laboratorio specializzato dell'Istituto Nazionale di Ottica di Firenze. Nonostante l'assenza di una formazione specifica sulla storia della fabbricazione delle lenti, il suo contributo si è rivelato particolarmente prezioso grazie alla lunga esperienza maturata nella costruzione di vetri ottici, che gli ha consentito di offrire una prospettiva complementare rispetto a quella degli altri studiosi coinvolti. La sua esperienza ha permesso di formulare osservazioni di carattere tecnico e meccanico sugli strumenti di Campani, evidenziando continuità tra alcune pratiche costruttive storiche e quelle ancora impiegate nella produzione moderna.

Per confronto con la sua attrezzatura, sembra che alcuni dischi forati (. 38 in alto) potrebbero essere stati utilizzati all'interno di torni come sponde di qualche lama per tagliare il vetro (in Fig. 42 è mostrato l'equivalente moderno), il che spiegherebbe la cavità e tutti i segni circolari presenti su queste forme.



Fig. 42: sponda per lama per tagliare il vetro in un tornio, dall'Istituto Nazionale di Ottica.

In merito al mazzo di misure mostrato in alto a sinistra in Fig. 34, lo specialista ipotizza che la presenza dei fori (evidenziati in Fig. 43) possa indicarne l'impiego nella verifica della curvatura delle lenti. Facendo passare dei raggi di luce attraverso ciascuna apertura e proiettandoli su diverse zone della lente, si poteva verificare visivamente se i raggi di luce focalizzassero in un unico punto (a conferma di una curvatura regolare e omogenea lungo l'intera superficie) oppure no. Sebbene suggestiva, questa ipotesi lascia aperti alcuni interrogativi circa l'effettiva fattibilità e la precisione di questa tecnica. Rimarrebbe inoltre da chiarire per quale ragione fossero necessari ben 24 campioni per il medesimo scopo, quando dal punto di vista teorico ne sarebbe bastato uno soltanto. Probabilmente la risposta si cela dietro alle incisioni presenti sui manufatti stessi, la cui interpretazione risulta ancora oscura.



Fig. 43: dettaglio delle misure che presentano una serie di fori lungo la superficie

L'ultimo quesito sottoposto all'esperto riguardava le modalità di lavorazione al tornio. Poiché la quasi totalità delle mole presenta un manico, mentre i manubri ne sono sprovvisti, restava da chiarire quale componente dovesse ruotare a velocità costante sul macchinario e quale, invece, fosse impugnato dall'artigiano ed esercitasse pressione. Lo specialista ha chiarito che, nelle lavorazioni moderne, si impiegano macchine rotanti a configurazione orizzontale e, in questo assetto, il pezzo inferiore (solidale al macchinario rotante) deve presentare un diametro significativamente maggiore rispetto a quello superiore, adoperato manualmente. Mettendo in relazione questo principio con le evidenze materiali, si è osservato che le mole custodite presso il Museo di Palazzo Poggi possiedono un diametro leggermente superiore a quello delle corrispondenti lenti di Campani. Da questo si può concludere che, probabilmente, fossero proprio le mole a essere poste in rotazione, con il manico inserito direttamente nell'albero motore del macchinario.

3.2 Gli oggetti non trovati

Nonostante il prestigio della collezione custodita oggi al Museo di Palazzo Poggi, è evidente che numerosi manufatti siano andati perduti nel tempo. Tale lacuna rende improbabile che il Gabinetto, nello stato in cui è conservato oggi, possa documentare tutte le fasi necessarie alla produzione di lenti della qualità raggiunta da Campani. Data l'impossibilità di ricostruire la provenienza e le vicende biografiche di ogni singolo oggetto mancante, questo paragrafo si focalizzerà su quelli ritenuti di maggiore rilevanza storico-scientifica.

La lacuna più significativa all'interno della collezione è senza dubbio rappresentata dall'assenza dei torni. L'analisi degli inventari storici evidenzia come un numero considerevole di tali macchinari sia transitato per le sale dell'Istituto delle Scienze, raggiungendo nel 1770 la quota di 15 esemplari contemporaneamente. Tuttavia, poiché la donazione originale di Benedetto XIV ne comprendeva solamente 6, è ragionevole ipotizzare che quest'ultimo fosse il numero massimo di strumenti effettivamente riconducibili all'officina di Campani. Nonostante la rilevanza di tale nucleo originario, la raccolta odierna non conserva alcun tornio né alcun altro dispositivo di tipo rotante. Non è facile ricostruire la storia di ogni singolo tornio, a causa dell'assenza di tratti distintivi che permettano di distinguere l'uno dall'altro. Risulta invece più agevole tracciare la biografia delle Macchine di Campani e di Bruni: sebbene anch'esse siano oggi perdute, la documentazione che le riguarda è senza dubbio più cospicua e dettagliata rispetto ai restanti torni generici, almeno fino a un certo periodo, dopo il quale le informazioni spariscono improvvisamente.

Quando nel 1746 Papa Benedetto XIV acquistò l'intera strumentazione ottica di Campani, la spedì a Bologna ad Ercole Lelli, che la ricevette al completo e funzionante, ad eccezione della Macchina di Campani che, con suo grande dispiacere, arrivò smontata. Lelli fu incaricato dai Senatori dell'Istituto di montarla e di costruirne un piccolo modello, mentre Giovanni Bacialli, segretario dell'Istituto, ne fece un'accurata descrizione. A questo punto, la macchina fu nuovamente smontata e nascosta, mentre il modello e la descrizione furono chiusi in una cassetta la cui chiave era custodita dai Senatori stessi, sicuramente convinti che mantenere il segreto di Campani fosse il modo migliore per trarne profitto. Perfino a Fougereux de Bondaroy, inviato dall'Accademia di Francia a Bologna per scoprire i segreti dell'eccellenza delle lenti di

Campani, fu nascosta la macchina e Lelli si limitò dargli informazioni vaghe o inesatte mostrandogli alcuni esemplari di torni comunissimi. Bondaroy concluse che Campani lavorava le sue lenti a mano e che il suo vantaggio era dovuto alla qualità del vetro, alla cura nella lavorazione e alla possibilità di disporre di molte ottime forme metalliche, intuendo che la macchina per realizzarle gli fosse stata tenuta nascosta. Neppure Giuseppe Bruni, succedendo a Lelli come meccanico dell'Istituto, aveva la possibilità di vedere la Macchina di Campani. Solamente nel 1771 Bruni fu incaricato di rimontare la Macchina, di provarla di fronte ai senatori e di realizzare una forma metallica, attraverso la quale realizzò poi un obiettivo di 18 piedi. Nello stesso anno Sebastiano Canterzani fu incaricato di descrivere lo schema di funzionamento di tale macchina, pubblicato solo molti anni più tardi, nel 1783, nel sesto tomo dei *Commentarii* con il titolo di “*De machinis duabus ad metallicas formas, quibus vitrae lentes conficitur, confluendas inventis*”¹²². La Macchina di Campani venne anche esposta al pubblico a fianco di un'altra realizzata da Bruni con lo stesso scopo di tornire mole per realizzare lenti. Quest'ultima, chiamata “Concoide”, è probabilmente solo una rielaborazione di quella di Campani, ma poiché Bruni era il meccanico dell'Istituto è probabile che in quegli anni utilizzasse più la propria macchina per realizzare piattaforme piuttosto che quella del grande ottico spoletino. Le ultime notizie riguardo a queste due macchine risalgono ad un manoscritto di Canterzani intitolato “*Dissertazione delle invenzioni del Signor Giuseppe Campani circa la maniera di tornire le piattaforme e di lavorare in esse gli obiettivi, e dei metodi intorno allo stesso particolare del Signor Giuseppe Bruni praticati*”. Sembra che questo opuscolo, probabilmente mai pubblicato e lasciato sotto forma di manoscritto, fosse rivolto direttamente agli artigiani che intendessero realizzare una macchina come quella di Campani o di Bruni, come si intuisce dal passaggio linguistico dal latino all'italiano, e contiene descrizioni molto dettagliate delle due macchine con tanto di illustrazioni¹²³.

La pubblicazione dei “segreti” di Campani non ebbe l'impatto che ci si potrebbe aspettare: dopo quasi un secolo dagli anni d'oro di Giuseppe Campani, gli ottici e gli astronomi avevano sviluppato soluzioni tecniche alternative all'impiego di obiettivi dall'enorme lunghezza focale. I telescopi riflettori e gli obiettivi acromatici erano incredibilmente più comodi e facili da realizzare, rendendo completamente vani gli sforzi delle macchine del Campani e del Bruni di realizzare mole dalla curvatura così elevata. L'indifferenza dei contemporanei si diffuse anche tra i posteri, tanto che non si hanno ulteriori notizie di queste macchine ed oggi sono assenti¹²⁴.

Presso la Biblioteca Universitaria di Bologna è presente una raccolta di carteggi e manoscritti appartenuti a Sebastiano Canterzani¹²⁵. Tra questi documenti figurano diverse illustrazioni delle macchine di Campani e di Bruni, realizzate, come accennato in precedenza, in vista di un qualche tipo di opuscolo di Canterzani che tuttavia non vide mai la luce. Tali splendide tavole vengono riprodotte qui sotto. Le lettere nelle illustrazioni fanno riferimento alle descrizioni di questi due apparati presenti nella “*Dissertazione*” di Canterzani.

¹²² De bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. Volume 6, p.382, 1783

¹²³ BUB, fondo Canterzani, Ms. 4151, fascicolo5-b

¹²⁴ Ibid.

¹²⁵ Ibid., fascicolo5-b e fascicolo 8

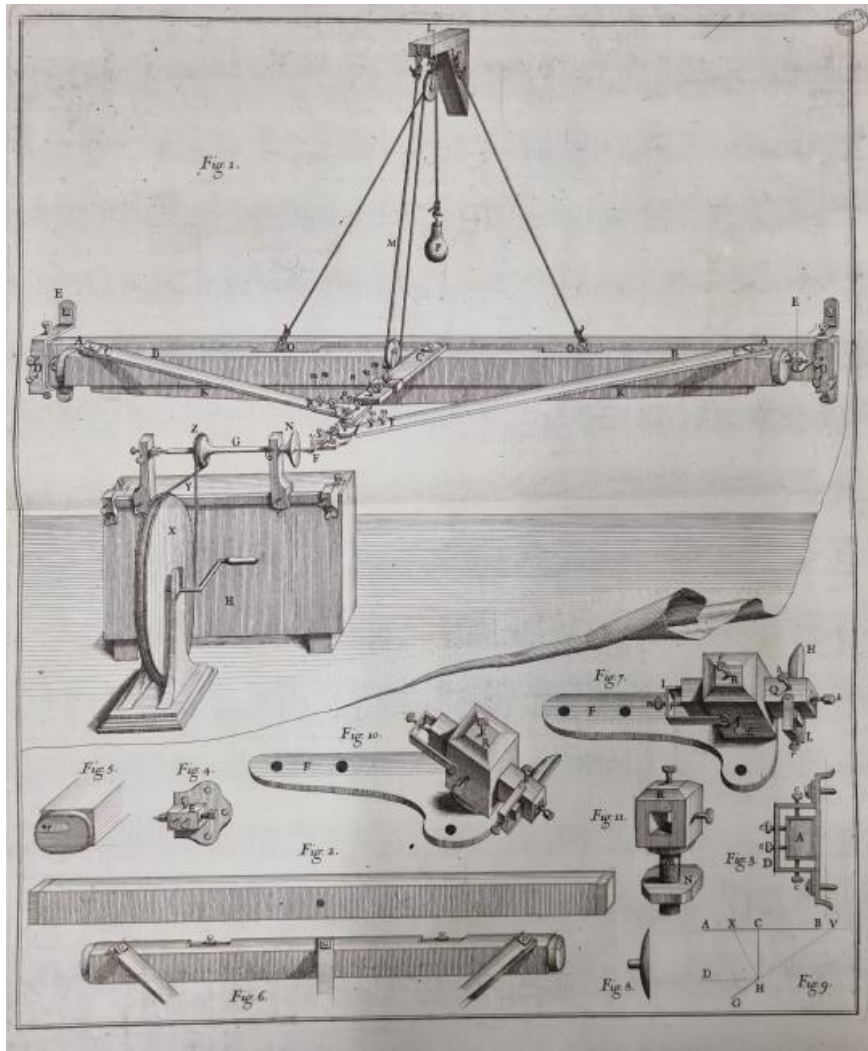


Fig. 44: Macchina di Giuseppe Campani

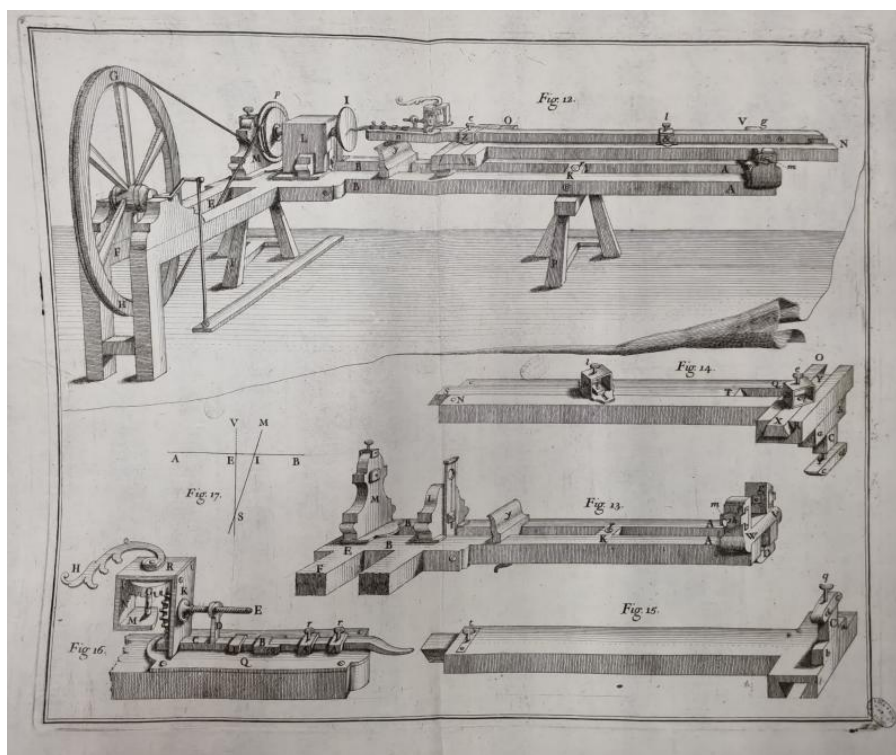


Fig. 45: Macchina di Giuseppe Bruni

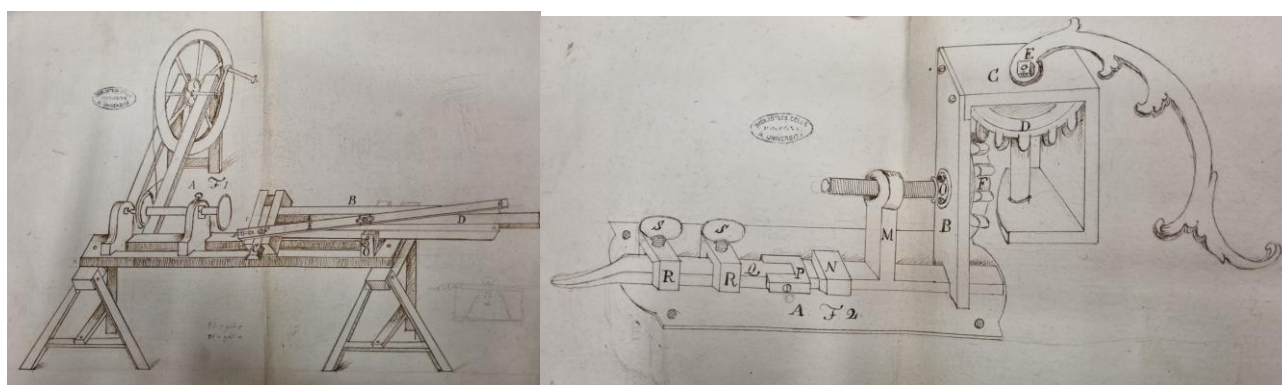


Fig. 46: Macchina di Giuseppe Bruni, dettagli

Un'altra significativa lacuna della collezione è rappresentata dall'assenza di un cospicuo numero di mole e di manubri documentati nel Gabinetto originario, ma successivamente dispersi. Per avere un'idea più chiara del numero totale di mole e di manubri negli inventari storici e quelli presenti oggi al Museo di Palazzo Poggi, è stato realizzato il grafico mostrato in Fig. 47. In questo modo è anche più facile capire in quale momento sono avvenute le perdite più grosse al Gabinetto di Campani. Gli appunti del professor Braccesi sono stati esclusi perché non sembravano riportare le forme senza segni, né il numero corretto di manubri, quindi non sembravano particolarmente attendibili per quanto riguarda il computo totale degli strumenti.

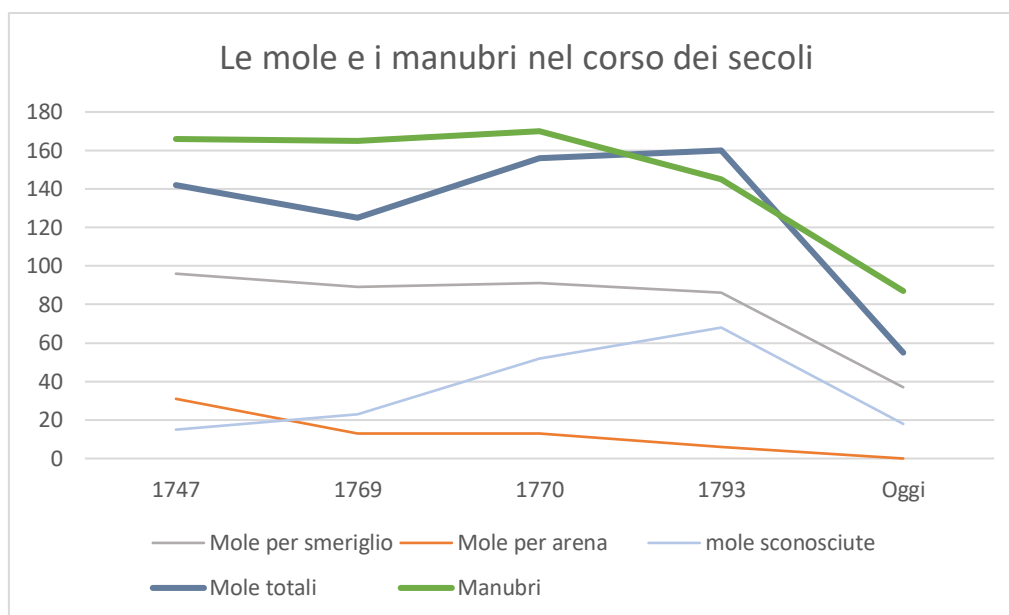


Fig. 47: numero di mole e di manubri negli inventari storici e oggi al Museo di Palazzo Poggi

Risulta sorprendente che nel 1770 il numero complessivo delle mole (156) superi non solo quello dell'inventario precedente (125), ma perfino quello della donazione originale (142): ragionando sul fatto che Bruni fu processato, tra le altre cose, per aver rubato “*dei piatti del Campana*”¹²⁶ proprio nel periodo di tempo tra il 1769 e il 1770, ci si aspetterebbe che il numero delle mole fosse, per lo meno, diminuito. Tale anomalia inaspettata, porta a formulare diverse ipotesi: la prima è che Bruni avesse sottratto e fatto fondere tali mole già nel suo primo anno da custode presso l'Istituto delle Scienze, ovvero tra il 1768 e il 1769, e questo spiegherebbe le mancanze tra gli inventari del 1747 e del 1769. Una seconda ipotesi è che le mole rubate da Bruni siano quelle che nella donazione originale sono segnate come “*n°15 forme soprannumerarie, alcune di queste sono segnate con numeri*”: sebbene oggi sia impossibile individuarle con precisione data l'assenza di segni identificativi, magari all'epoca di Bruni la loro collocazione era nota e ci si accorse della loro sparizione. La terza ipotesi è basata sul *modus operandi* di Bruni: se nel telescopio newtoniano della Specola aveva sostituito le decorazioni in argento con del piombo argentato, non si può escludere che egli abbia sottratto le mole originali di Campani per poi rimpiazzarle con altre della stessa misura ma di materiale meno pregiato. La quarta ipotesi è che ci siano stati degli errori nella redazione degli inventari, il che non è impossibile data la presenza di alcune palesi sviste già evidenziate in precedenza. L'ultima ipotesi, di natura meno investigativa, riguarda i criteri di conteggio: dal totale delle mole sono state infatti escluse le “*forme da fare i filetti alle lenti*” (assenti nel 1770), poiché non è chiaro se si tratti effettivamente di mole o di una diversa tipologia di strumenti. Qualora si conteggiassero nel totale le 15 unità di questa tipologia del 1747 e le 24 del 1769, le mole presenti nell'inventario del 1770 sarebbero solamente una in meno rispetto al 1747 e 7 in più rispetto al 1769. Anche in questo caso, dunque, si registrerebbe un aumento numerico dopo il processo a Bruni, ma appare decisamente più realistico che il numero di mole (composte

¹²⁶ ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum, busta 15, n. 38 c. 10

peraltro da materiali costosi) abbia subito variazioni contenute, anziché discrepanze dell'ordine di decine di unità come ipotizzato inizialmente.

In ogni caso, non è stato possibile determinare con certezza quante o quali mole fossero state sottratte e fuse da Bruni, sebbene, secondo chi scrive, sia più probabile che si trattasse proprio degli esemplari privi di indicazione di misura.

Al di là di tutti questi dubbi, una cosa è certa, anche notando l'aumento del numero complessivo di mole nel 1793: la Camera Diottrica dell'Istituto delle Scienze non deve essere immaginata come un semplice deposito di reperti storici. Anche a quasi un secolo dal periodo di massima attività di Giuseppe Campani, la sua strumentazione restava all'avanguardia, non solo per la costruzione di lenti ma anche per la realizzazione di nuove mole necessarie alla loro lavorazione e l'Istituto non esitava a impiegarla ripetutamente, anche a costo di rovinarla. Se Giuseppe Bruni dovrebbe essere ricordato come un pessimo custode, lo stesso non si può dire per la sua perizia artigianale: l'incremento nel numero di mole e manubri è con ogni probabilità frutto della sua attività, coerentemente con le clausole del suo stesso contratto, in cui l'Assunteria si riservava il diritto di commissionare all'artigiano opere specifiche.

Capitolo 4. Conclusioni: una nuova visione del Gabinetto di Campani

Il percorso di ricerca sviluppato in questa tesi ha avuto come obiettivo primario la decostruzione e la successiva ricomposizione, sia documentaria che materiale, di quello che la tradizione scientifica e museale ha tramandato sotto il nome di "Gabinetto di Giuseppe Campani".

I risultati emersi dallo studio archivistico e dall'analisi dei reperti superstiti permettono di tracciare una biografia complessiva di questa collezione, scandita da passaggi chiave. Il primo avvenne subito dopo la morte di Giuseppe Campani, nel 1715: il laboratorio non fu dismesso, ma passò nelle mani delle figlie, garantendo per alcuni decenni l'integrità del nucleo originario di strumenti, torni e segreti tecnici. Una svolta decisiva si verificò poi nel 1747 con l'istituzionalizzazione della collezione, acquistata da Benedetto XIV per confluire negli spazi museali dell'Istituto delle Scienze. Questo evento segnò l'inizio di un processo di decontestualizzazione del Gabinetto di Campani che, pur mantenendo questo nome, si è gradualmente slegato dal suo fondatore, assumendo i connotati di un'officina meccanica integrata da altri macchinari e strumenti. È stata proprio questa transizione a fare da preludio a una silenziosa stagione di dispersione: causa l'unione dell'Istituto delle Scienze con l'Università di Bologna, l'operato malevolo del Bruni e una generale trascuratezza, nel corso dei secoli il Gabinetto si è progressivamente frammentato, perdendo molti pezzi originali e perfino la leggendaria Macchina di Campani, vero vanto della collezione. Il paradosso storiografico che questa tesi ha evidenziato risiede proprio qui: per secoli si è mantenuta la dicitura "Gabinetto di Campani" quasi come un blocco monolitico e immutabile, pur ignorando concretamente quali pezzi lo componessero in origine e quali rappresentassero aggiunte successive. Il lavoro svolto ha permesso di squarciare questo velo, restituendo una mappatura critica, seppur ancora incerta, di ciò che è autentico, di ciò che è andato perduto e di ciò che è stato arbitrariamente aggiunto.

La donazione di Benedetto XIV costituisce il documento esaminato più nel dettaglio, poiché rappresenta la fonte cronologicamente più vicina per ricostruire la composizione originale del Gabinetto ideata da Campani. L'indagine è poi proseguita sugli inventari dell'Istituto delle Scienze del 1769, 1770 e 1793 – integrati da fonti complementari quali il *Compendio*, i documenti comparativi tra inventari e gli appunti del prof. Braccesi – al fine di tracciarne l'evoluzione storica. Da questa analisi è emerso che gli strumenti astronomici, in particolare i telescopi aerei che ricoprivano grande importanza per Campani, vennero progressivamente rimossi dalla collezione; al contrario, l'attrezzatura per la manifattura delle lenti non fu solo conservata e utilizzata, ma perfino integrata da nuovi strumenti realizzati dall'Istituto delle Scienze, adoperando i macchinari originali di Campani. L'esame degli oggetti oggi custoditi al Museo di Palazzo Poggi evidenzia, tuttavia, la totale assenza di torni ottici, mentre delle 142 mole e dei 166 manubri censiti nel 1747, strumenti fondamentali per la lavorazione ottica, ne sopravvivono oggi appena 55 e 87, molti dei quali probabilmente non riconducibili alla mano del grande ottico spoletino.

Il valore del caso di studio non si esaurisce nella ricostruzione della vicenda di Campani, ma si eleva a modello metodologico esportabile nella storia del collezionismo scientifico. L'analisi del Gabinetto evidenzia un problema intrinseco a questa tipologia di beni culturali: a differenza

del “reperto unico” di stampo archeologico, che tende a mantenere una propria individualità materiale, le collezioni di strumenti scientifici sono per loro natura organismi fluidi, soggetti a una costante ridefinizione identitaria. Le successive acquisizioni, i restauri, e le inevitabili dispersioni fanno sì che nel tempo si crei un'immagine istituzionale che non rispecchia più la realtà storica. Il nome del fondatore o dell'artefice illustre di una collezione scientifica diventa così soltanto un'etichetta di prestigio che copre un'eterogeneità di materiali spesso incoerenti tra loro.

Per risolvere questo fenomeno di identità confusa, questa tesi ha dimostrato l'efficacia di un approccio che unisce gli strumenti della *material culture*, come l'esame delle lenti, delle mole e degli altri strumenti di lavorazione, a quelli della *provenance research*, ovvero la ricostruzione meticolosa dei registri di inventario. In questo modo, è stato possibile riaffermare e ridefinire la reale consistenza del Gabinetto di Giuseppe Campani, restituendo agli strumenti non solo la loro corretta paternità, ma anche l'autentica dignità di testimoni del sapere tecnico del passato.

Il valore storico di questo nucleo è tale che Silvio Bedini, sebbene durante le sue ricerche si fosse trovato di fronte solamente ad una parte della collezione oggi esposta a Palazzo Poggi, non esitò a definire il Gabinetto di Campani in questo modo:

*“There was not, nor is there now, in existence a collection of equal significance in the history of the development of the optical sciences”*¹²⁷

¹²⁷ Bedini, S. A. (1961). The optical workshop equipment of Giuseppe Campani. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 16(1), p. 37

Appendice: L'impatto dello studio sulla curatela museale

Proposta di riallestimento al Museo di Palazzo Poggi

Ciò che resta del gabinetto di Giuseppe Campani è oggi interamente conservato nella sala a lui dedicata nel Museo di Palazzo Poggi, mostrata in Fig. 24.

L'attuale allestimento museale (piuttosto recente, dato che il museo ha subito un riallestimento generale concluso a gennaio 2026) presenta i reperti seguendo criteri prevalentemente estetici: all'interno del grande armadio su un lato della stanza, nella ante superiori sono disposte le mole più grandi in ordine di diametro decrescente, mentre nei compartimenti inferiori sono disposti, secondo composizioni geometriche, tutti i reperti più piccoli i quali, all'epoca del riallestimento, risultavano ancora di funzione ignota. Sono quindi qui presenti, in ordine più o meno sparso, i manubri, alcune mole, i mazzi di misura, i rotini, i funghi, le rotelle e gli altri oggetti di natura ancora sconosciuta. Anche le restanti mole, esposte all'interno della teca, non presentano caratteristiche peculiari che le distinguano dalle altre, essendo state collocate in quella posizione soltanto in base a esigenze espositive e di armonia visiva. La collocazione degli obiettivi al centro della sala riflette chiaramente la volontà del curatore di focalizzare l'attenzione del pubblico sul prodotto finito, ovvero la lente, anziché sulle fasi della sua manifattura. Bisogna riconoscere che, per un visitatore privo di competenze specifiche in ambito ottico, risulta assai più immediata la comprensione della funzione delle lenti e della loro eccezionale lunghezza focale, rispetto alla complessa strumentazione metallica necessaria al raggiungimento di tali risultati.



Fig. 48: l'armadio nella sala di Giuseppe Campani al Museo di Palazzo Poggi

Alla luce di quanto è stato scoperto con questo lavoro di tesi, è possibile pensare ad una proposta per un riallestimento di questa sala che segua criteri specifici differenti rispetto all'esposizione odierna. I criteri scelti sono fondamentalmente due: il primo prevede una divisione basata sulle diverse tipologie di oggetti, mentre il secondo introduce un'ulteriore suddivisione fondata sull'attribuzione o meno dei singoli strumenti a Giuseppe Campani. Entrambi i principi sono già stati ampiamente discussi e argomentati nel corso di questa tesi. Non si pensi che la proposta di riallestimento qui proposta abbia la pretesa di essere definitiva, né tantomeno di sminuire l'attuale percorso espositivo, che, al contrario, viene in buona parte preservato, riconoscendone il valore alla luce delle scarse informazioni relative alla strumentazione di Campani disponibili all'epoca della sua realizzazione. Di seguito, è descritta la proposta di riallestimento.

Come già anticipato, la collocazione centrale degli obiettivi di Giuseppe Campani all'interno della sala ne valorizza l'eccezionale rilevanza scientifica, vero e proprio fulcro della collezione, e si inserisce coerentemente nel percorso narrativo ideato per il Gabinetto di Campani. Di conseguenza, si propone di preservarne l'attuale disposizione spaziale.

Al fine di evidenziare la stessa funzione di sgrassatura e lucidatura delle lenti, i 55 esemplari di mole dovrebbero essere esposte in stretta prossimità; tuttavia, il loro numero elevato complica tale operazione. Si propone, pertanto, di valorizzare il nucleo originario di 36 mole, risalenti alla donazione di Benedetto XIV, collocandole sui due ripiani superiori dell'armadio, maggiormente visibili ai visitatori ed evidenziando così anche la loro crucialità nel processo di lavorazione ottica. Le restanti 19 unità, probabilmente frutto della produzione all'Istituto delle Scienze, troverebbero invece collocazione all'interno del vano inferiore di sinistra. Tale ripartizione non intende sminuire il valore storico di queste ultime relegandole in una posizione marginale, ma risponde all'esigenza museologica di distinguerle dal primo gruppo, in quanto testimoni di una differente fase storica e concettuale.

Gli 87 manubri sarebbero esposti nel vano inferiore centrale, possibilmente differenziando i 75 originari del laboratorio di Giuseppe Campani dai 12 privi di incisioni che potrebbero essere successivi. Nonostante il numero elevato, le loro dimensioni sono piuttosto ridotte, dunque non dovrebbe risultare difficile raccoglierle tutte in quel luogo.

Il vano rimanente, ovvero quello in basso a destra, mostrerebbe tutti quegli oggetti utili per la lavorazione di lenti che sono stati identificati nel corso di questo lavoro di tesi: i mazzi da 26 e 25 dime, le mezze sfere a forma di fungo, i rotini e le rotelle.

I restanti manufatti, tuttora in fase di identificazione, troverebbero collocazione all'interno della teca di vetro espositiva. Il raggruppamento di reperti la cui funzione originaria rimane ignota non deve essere interpretata come un *vulnus* museografico o un fallimento comunicativo: al contrario, la loro esibizione collettiva si configura come una scelta di trasparenza intellettuale nei confronti del pubblico. Tale soluzione evidenzia al contempo la natura del museo quale istituzione dinamica, intesa come spazio di costante ricerca e approfondimento storiografico. Di fronte a questi enigmatici strumenti, il visitatore stesso è stimolato a formulare ipotesi funzionali che potrebbero rivelarsi plausibili: la loro natura tecnica e d'officina, infatti, sfugge spesso alle categorie interpretative maggiormente teoriche del mondo accademico, mentre l'esperienza tecnica e intuitiva di un osservatore può essere di grande valore.

Nel momento in cui questa tesi sta venendo scritta, è in corso un'interessante ricerca nell'ambito dei visitor studies (ovvero lo studio dei visitatori all'interno dei musei) da parte del Dott. Samuele Merola per stabilire se i visitatori del Museo di Palazzo Poggi seguono il percorso pensato dai curatori museali oppure no. Sebbene, come già detto, la ricerca non sia stata ancora completata, si è ritenuto opportuno chiedere in anticipo alcuni dati preliminari relativi ai visitatori della sala dedicata a Giuseppe Campani. In questo modo, si può valutare l'efficacia della comunicazione museale, potendosi fare un'idea di quali aree espositive rimangano impresse nel pubblico e quali, al contrario, vengono parzialmente ignorate. I dati più rilevanti sono mostrati in Fig. 49.

Oggetto di riferimento	Mole (nell'armadio)	Mole (nella teca)	Obiettivi
Quanti visitatori lo osservano	76%	20%	32%
Tempo medio di osservazione (s)	32	10	14

Fig. 49: dati relativi ai visitatori senza guida nella sala di Campani.

Il dato più sorprendente emerso dall'indagine riguarda senza il dubbio la percentuale di visitatori che si sofferma ad osservare gli obiettivi. Nonostante la loro collocazione centrale nella stanza, solo una persona ogni tre presta attenzione a questi reperti, una quota nettamente inferiore rispetto a quella registrata dall'armadio in fondo alla sala, dove si sale il 76% dei visitatori. I dati raccolti tramite sondaggio anonimo evidenziano così un interessante paradosso museale: sebbene la quasi totalità dei visitatori percepisca chiaramente che lo spazio rievoca un laboratorio ottico dedicato alla manifattura delle lenti, soltanto un'esigua minoranza si ferma a esaminare il prodotto finale di tale filiera, ovvero il traguardo tecnologico a cui l'intera strumentazione custodita nell'armadio era preposta.

Questa discrepanza suggerisce che forse l'imponenza dell'armadio e la curiosità destata da utensili rari e insoliti prevalgano sulla centralità degli obiettivi; questi ultimi, infatti, rischiano di essere percepiti come semplici frammenti di vetro levigato qualora privati di un'adeguata ed efficace contestualizzazione narrativa.

Bibliografia

Amati, G. (1830). *Ricerche storico-critico-scientifiche sulle origini, scoperte, invenzioni e perfezionamenti fatti nelle lettere, nelle arti e nelle scienze: Vol. IV*. Giovanni Pirotta.

ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 10 fascicoli 7, 10, 15, 16, 17

ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 13 fascicolo 33

ASB, Assunteria d'Istituto, Diversorum busta 15 fascicoli 36, 38, 57

Baiada, E., Braccesi, A. (1983) "Lo sviluppo della strumentazione astronomica dell'Osservatorio marsiliano e della Specola dell'Istituto delle Scienze di Bologna dal 1702 al 1815", in "Gli strumenti nella storia e nella filosofia della Scienza", a cura di G. Tarozzi, Ist. Beni Artistici Culturali Naturali Emilia-Romagna ed., vol. 10, pp. 90

Baiada, E., Bonoli, F., & Braccesi, A. (1995). Museo della Specola: Catalogo degli strumenti. Bologna University Press

Bedini, S. A. (1961). The optical workshop equipment of Giuseppe Campani. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 16(1)

Bedini, S. A. (1966). Lens making for scientific instrumentation in the seventeenth century. *Applied Optics*, 5

Bedini, S. A. (1967). The Aerial Telescope. *Technology and Culture*, 8(3), 395–401. <https://doi-org.ezproxy.unibo.it/10.2307/3101725>

Bedini, S. A. (2021). Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius. Brill

Bonelli, M., & van Helden, A. (1981). Divini and Campani: a forgotten chapter in the history of the Academia del Cimento. *Annali dell'Istituto e museo di storia della scienza di Firenze*, 6 1, 3-176.

Brognia, C., Millesi, M., Fiengo, L., Richardson, M., Bhangoo, R., Ashkan, K., & Türe, U. (2018). Commentary: Giuseppe Campani (1635-1715, Rome, Italy): the First Use of a Microscope in Medicine and Surgery. *Neurosurgery*, 82(2), E58–E64. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyx572>

BUB, Delle invenzioni del Signor Giuseppe Campani circa la maniera di tornire le piattaforme e di lavorare in esse gli obiettivi e dei metodi intorno allo stesso particolare dal Signor Giuseppe Bruni praticati, capsula Canterzani 4151, fascicolo 8 e 10 5/b

Burani B. (2023), "Arte più che Humana, impareggiabile, e quasi dissi Divina" Studio della Dioptrica Pratica di Carlo Antonio Manzini e della collezione di lenti del Museo di Palazzo Poggi e del Museo della Specola dell'Università di Bologna. Tesi di laurea magistrale, Università di Bologna

Campani, G., Lettera di Giuseppe Campani intorno all'ombre delle stelle medicee nel volto di Giove, ed altri novi fenomeni celesti scoperti co' suoi occhiali: al signor Gio. Domenico Cassini, 1665, <https://opac.museogalileo.it/imss/resource?uri=947916&v=l&dcnr=6>

Chimienti, M. (2009). Monete della zecca di Bologna: Catalogo generale: Con la pubblicazione delle monete del Museo Civico Archeologico di Bologna. Format.bo., pp. 603

Coote, J. (2020). [Recensione del libro *Collecting and provenance: A multidisciplinary approach*, di J. C. Milosch & N. Pearce, a cura di]. *Journal of the History of Collections*, 32(2), 406–407. <https://doi.org/10.1093/jhc/fhaa015>

De bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. Volume 5, part 1, pp.204, 1767

De bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. Volume 6, pp.382, 1783

Fleming, E. M. (1974). *Artifact Study: A Proposed Model*. *Winterthur Portfolio*, 9, 153–173. <http://www.jstor.org/stable/1180572>

Gohmann, J. M., & Howald, C. (2025). Beyond the object file: Reframing provenance research and its possibilities. *Museum International*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634536>

Gosden, C., & Marshall, Y. (1999). The cultural biography of objects. *World Archaeology*, 31(2), 169–178. <https://doi.org/10.1080/00438243.1999.9980439>

Hacking, I. (1983). *Representing and intervening: Introductory topics in the philosophy of natural science*. Cambridge University Press.

Heering, P. (2010). An Experimenter's Gotta Do What an Experimenter's Gotta Do—But How? *Isis*, 101(4), 794–805. <https://doi.org/10.1086/657478>

Higgitt, R. (2019). Instruments and relics: The history and use of the Royal Society's object collections c.1850–1950. *Journal of the History of Collections*, 31(3), 469–485. <https://doi.org/10.1093/jhc/fhy038>

Horn-D'Arturo, G., Tempesti, P., & Palumbo, G. (1960). *Piccola enciclopedia astronomica*. Tip. Compositori.

Jadanza, N. (1896). Per la storia del cannocchiale: Contributo alla storia del metodo sperimentale in Italia. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, 46(2), p.266

Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1769), *Voyage d'un françois en Italie, fait dans les années 1765 et 1766.*, vol. 2, Chap. 3, 39–41. Contenuto in: Bedini, S. A. (2021). Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius. Brill, p. 760

Kaiser, K., & Heumann, I. (2025). Provenance and transformation: Humanities in natural history collections. *Museum International*. <https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634579>

Klaute, JB (1722). *Diarium Italicum*, p. 129. <https://dlib.biblhertz.it/view?item=fa1503220&view=info&canvas=142&display=book&x=4806&y=1685&z=0.355>

Louwman, P. (2007). Christiaan Huygens and his telescopes. Museum Boerhaave, pp.105-113

Ordine dato al Sig. Campani dalla Corte di Francia, S.83, tomo VIII, parte III, cc. 1220-1227, custodito alla Biblioteca Vallicelliana a Roma; in Bedini, S. A. (2021). Giuseppe Campani, "Inventor Romae": An uncommon genius. Brill, p. 636

Pearce, S. (Ed.). (1994). Interpreting Objects and Collections (1st ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203428276>

Prown, J. D. (1993). The truth of material culture: History or fiction? In S. Lubar & W. D. Kingery (Eds.), History from things: Essays on material culture (pp. 1–11). Smithsonian Institution Press.

Ronchi, V. (1959). Evangelista Torricelli ottico. In Società Torricelliana di Scienze e Lettere, Convegno di studi torricelliani in occasione del 350° anniversario della nascita di Evangelista Torricelli (Faenza, 19-20 ottobre 1958) (pp. 117–121). Lega.

Schembri, E. (2010, 30 aprile). Telescopi ed aberrazioni ottiche. C.O.D.A.S. – Centro Osservazione e Divulgazione Astronomica Siracusa.
http://www.codas.it/images/aberrazioni_ottiche%20%281%29.pdf

Sloan, K., & Nyhan, J. (2021). Enlightenment architectures: The reconstruction of Sir Hans Sloane's cabinets of 'Miscellanies'. Journal of the History of Collections, 33(2), 199–218.
<https://doi.org/10.1093/jhc/fhaa034>

Stile Arte. (2016, 22 maggio). Riconosci qualche quadro nella collezione portentosa del cardinale Valenti Gonzaga? <https://www.stilearte.it/riconosci-qualche-quadro-nella-collezione-portentosa-del-cardinale-valenti-gonzaga/>

Tabarroni, G. (1967). La lente spezzata del Campani conservata nell'Istituto di Fisica dell'Università di Bologna. In Strenna Storica Bolognese (Anno XVII, pp. 431–440). Pàtron Editore

U.S. Department of State. (1998, December 3). Washington Conference Principles on Nazi-Confiscated Art

Wasensteiner, L. (2025). Beyond Restitution: The Potential of Provenance for Curatorial Practice. Museum International, 77(3-4), 12–23.
<https://doi.org/10.1080/13500775.2025.2634565>

Sitografia

Museo Galileo. Occhiali a confronto. Catalogo multimediale.

<https://catalogo.museogalileo.it/multimedia/ParagoneOcchialiBis.html>

Università di Bologna. Giovan Domenico Cassini. <https://www.unibo.it/it/ateneo/chiamo/la-nostra-storia/alumni-e-personaggi-celebri/giovan-domenico-cassini>

Università di Bologna. Material and visual culture of science: A longue durée perspective. Dipartimento di Filosofia e Comunicazione. <https://filo.unibo.it/it/ricerca/progetti-di-ricerca/archivio-dei-progetti/material-and-visual-culture-of-science-a-longue-duree-perspective>

Ringraziamenti

Tutti coloro che mi conoscono sanno che mi piace essere diretto e poco sentimentale, quindi dei ringraziamenti lunghi e affettuosi sarebbero poco veritieri. Il supporto di ogni amico, familiare e compagno di viaggio è stato importantissimo per la mia crescita personale, ma non mi dilungherò oltre. Ecco, dunque, un elenco di tutte le persone che vorrei ringraziare di cuore per questo traguardo, volutamente non in ordine di importanza.

Ringrazio i miei genitori, mia sorella, i miei nonni, i miei zii e mio cugino.

Ringrazio la mia ragazza Caterina.

Ringrazio i ragazzi del (D)GPS, del gruppo medie-superiori e di Estate Ragazzi.

Ringrazio i miei amici cannolicchi, fisici, della parrocchia e di scuola.

Un ringraziamento speciale va al professor Eugenio Bertozzi: tutti i suoi corsi sono stati illuminanti, sicuramente i migliori che abbia mai seguito. Per quanto nutrissi già un discreto interesse per la storia della fisica, non avrei mai immaginato che questa disciplina potesse rivelarsi così stimolante, una stupenda sintesi tra due ambiti che amo, la fisica e la storia. Ringrazio anche per gli indimenticabili intermezzi di storia della musica che introducevano le lezioni, di inaspettato ma grande valore.

Un ultimo ringraziamento va alle dottoresse Laura Rigotti e Bianca Burani per il supporto offerto durante tutto il percorso di stesura di questa tesi e per avermi dedicato tempo e costante attenzione nel corso di questi mesi. Il loro aiuto è stato decisivo per superare i blocchi iniziali e per curare ogni dettaglio di questo lavoro.