

Veronese,
diplomatico
della
Serenissima a
Parigi,
folgorato da
un'osservazione
di Saturno,
dedicò la sua
vita
all'astronomia,
allestendo un
Osservatorio
privato con
una dotazione
strumentale di
tutto rispetto.

Antonio Cagnoli in
veste di Presidente
della Società Italiana
delle Scienze, carica
che resse dal 1796 al
1815. (cortesia
Biblioteca Civica di
Verona)

Antonio Cagnoli un astrofilo nel Secolo dei Lumi

Ivano Dal Prete

L'età dei lumi viene spesso considerata una semplice età di passaggio nella storia del pensiero scientifico, un secolo di quieto e ordinato consolidamento delle idee e dei concetti affermatasi nel corso di un '600 attraversato da straordinari, e talvolta drammatici, rivolgimenti intellettuali. L'astronomia del '700, in particolare, potrebbe sembrare niente più che la sofisticata messa a punto del sistema newtoniano, ormai definitivamente trionfatore su quella fisica cartesiana sprezzantemente tacciata da Voltaire di "romanzo filosofico". Ma, diversamente dalla scienza moderna, definita spesso come "semplice ingranaggio del sistema produttivo", o al più "macchina per risolvere problemi" che ha rinunciato da tempo alla ricerca di una qualsiasi "verità", l'astronomia di due secoli or sono offriva l'attrattiva irresistibile delle sue certezze: e nelle leggi apparentemente inviolabili della gravitazione newtoniana, in quella limpida razionalità della natura che sembrò ineluttabile assumere a modello per la riforma della società umana, i Voltaire, i Diderot, i d'Alembert, i Condorcet e i loro contemporanei potevano riconoscere con orgoglio il massimo traguardo mai raggiunto dalla mente umana, giunta infine a contemplare, nella scoperta del vero sistema del mondo, l'immagine impressa dall'Ente supremo alla sua Creazione. Questi fermenti intellettuali trovarono la loro espressione più compiuta nella cultura francese, giunta a dominare l'orizzonte europeo come mai sarebbe accaduto né prima né dopo, fino ad imporre in tutto il

continente il francese come lingua internazionale dei dotti. Ma il Settecento fu anche un secolo di grandi viaggi e grandi viaggiatori, e nel *grand tour* che si riteneva indispensabile alla formazione di nobili e letterati, Parigi era una tappa d'obbligo. Alla fine del 1776 vi si stabilì, proveniente da Madrid, anche il veronese Antonio Cagnoli nella sua qualità di segretario particolare del nuovo ambasciatore veneto.

Naso aquilino, fronte ampia, modi pacati e costumi austeri, Cagnoli era entrato in gioventù al servizio della Serenissima e proseguiva ora degnamente, da uomo colto e intelligente qual era, la tradizione di eccellenza degli ambasciatori veneziani e dei loro collaboratori. Oltre alle lettere, alla giurisprudenza, alla metafisica e ai padri della chiesa (fu sinceramente religioso, mai bigotto) non aveva mancato di studiare anche gli illuministi italiani e francesi, schierandosi in favore di un cauto ma sicuro riformismo.

Nei salotti dell'effervescente *ville lumière*, in verità, non trovò molti interlocutori disposti a discutere con lui di *ius publicus*, e men che meno di metafisica. Ben altro trasporto aveva la capitale per la "filosofia moderna", specialmente se destava scandalo ed era anticonformista: l'*Encyclopédie* di Diderot e d'Alembert era stata completata qualche anno prima; le persecuzioni del governo, della Sorbona e delle



Antonio Cagnoli Veronese
in veste di Presidente della Società Italiana delle Scienze

autorità ecclesiastiche erano state un'ottima pubblicità, gli editori si fregavano le mani e si lavorava alacremente a nuove edizioni. Cagnoli, tuttavia, dovette constatare che a tener banco era soprattutto la scienza. Scienza, e non di rado pseudoscienza, certo, ma il pubblico aveva ancor meno di oggi i mezzi per distinguere e le comete di Messier, i progressi della nuova chimica di Lavoisier, i misteri dell'elettricità, appassionavano, trascinavano e dividevano quanto gli esperimenti con la bacchetta divinatoria di Thouvenel e Bleton e il "magnetismo animale" di Anton Mesmer, le cui sedute erano ritrovo obbligato della buona società (e lo stesso ambasciatore veneto non mancava di farcisi vedere). Non che l'Accademia delle Scienze non vigilasse: i suoi Soloni si affannavano a destra e a manca per informare il pubblico, smascherare i ciarlatani, e rimandare a casa con una pacca sulla spalla gli innumerevoli inventori di moti perpetui, che giungevano nella capitale invocando la sua benedizione. Ma a che pro? La battaglia era perduta in partenza. Intanto, però, al Jardin des Plantes e al Collège du Roy i corsi di chimica, astronomia, scienze naturali erano sempre affollatissimi; in provincia non c'era castello senza il suo gabinetto di fisica, e dato che poteva essere difficile o costoso procurarsi gli strumenti, l'abate Nollet insegnava con un certo ottimismo a farseli da sé. Quanto agli idoli della folla, pochi superavano in fama l'indomito Pilâtre de Rozier, pioniere dei voli aerostatici, che troverà morte eroica cercando di valicare la Manica sul suo pericoloso pallone a idrogeno.

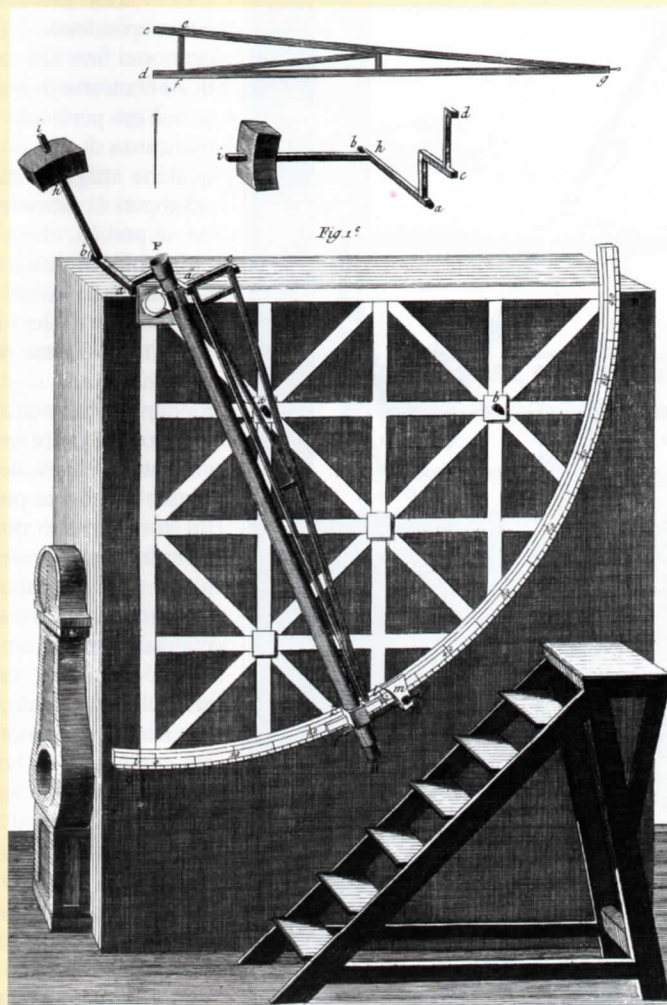
Cagnoli, comunque, non era tipo da inseguire quelle che gli apparvero all'inizio le mode effimere di una capitale. Per qualche tempo visse nella più brillante città d'Europa come un anacoreta nel deserto egiziano: schivò i salotti, per quanto le sue incomprensioni glielo permisero, girò al largo dai teatri, e l'unica volta in cui vi mise piede preferì una grave tragedia al "Barbiere di Siviglia" di Beaumarchais che furoreggiava al botteghino. Finché, mentre una sera d'agosto del 1780 si trovava in casa di amici, qualcuno propose di osservare per passatempo il cielo stellato: l'aria era limpida, e c'era un telescopio a portata di mano. Uno alla volta i presenti diedero la loro rapida occhiata, finché fu il turno del segretario dell'ambasciatore che in vita sua non aveva mai osservato il cielo in un telescopio: "Il Cagnoli pure alla sua

volta appressò la pupilla all'oculare dell'istrumento, e la ritrasse colpito da tanta sorpresa, che la società ne ebbe quasi sgomento...". L'asse del telescopio era rivolto in quel momento all'anello di Saturno. Si stropicciò più volte gli occhi, poi li incollò di nuovo all'oculare, e se qualcuno non aveva ancora osservato dovette rimandare la sua curiosità, dato che fino all'alba non ci fu più verso di staccarlo dallo strumento. Nelle poche ore di quella notte estiva Cagnoli ripudiò ogni interesse precedente, gettò idealmente alle ortiche tutta la sua vita passata (mentre il violino con cui si diletta, nella Senna ci finì per davvero!) e invasato da sacro furore compì di punto in bianco, all'età di 37 anni, la "grande metamorfosi di saltare dagli studi metafisici, politici e morali ai matematici e astronomici".

Adesso, però, bisognava trovare chi potesse iniziarlo alla scienza del cielo di cui era del tutto a digiuno. La scelta certo non mancava: in città erano attive all'epoca almeno una dozzina di specole. A parte il celebre Osservatorio, cui il primo Cassini aveva conferito una rinomanza ormai stantia, si osservava all'École Militaire, al Collège de Quatre Nations, all'Hôtel de Cluny dove Boscovich dirigeva l'Osservatorio della Marina e Messier

L'AUTORE

Ivano Dal Prete è socio da molti anni del Circolo Astrofili Veronesi. Sta conseguendo il dottorato in Storia Moderna presso l'Università di Verona. Si interessa particolarmente di storia della scienza, una passione che si coniuga con quella per l'osservazione planetaria, come coordinatore del programma Saturno nell'ambito della Sezione Pianeti UAI. L'autore ringrazia Giuliano Pinazzi e Flavio Castellani (C.A.V.), che sono stati prodighi di utili suggerimenti. Ringrazia inoltre il personale dell'Osservatorio Astronomico di Brera-Merate per la piena e cortese collaborazione.



*Quadrante murale di scuola inglese, seconda metà del XVIII secolo.
(dall'Encyclopédie di Diderot e d'Alembert)*

scopriva le sue comete, mentre Le Monnier aveva installato i suoi telescopi nel giardino dei cappuccini, e l'elenco potrebbe continuare. Nessuno, tuttavia, possedeva la passione per l'insegnamento e la disponibilità verso gli allievi di Jérôme Le François de Lalande, professore di astronomia al Collège du Roy.

Esibizionista, vanaglorioso, ateo e gran dignitario della massoneria francese, quest'ometto minuscolo e dalla vocina stridula era più o meno l'esatto opposto di Cagnoli; entrambi avevano però assimilato la lezione più importante del secolo dei lumi, e la mettevano in pratica nella vita di ogni giorno: erano tolleranti. I due non tardarono a comprendersi, restando poi legati da una profonda amicizia e stima reciproca nonostante le inevitabili diversità di vedute. Ben presto, Lalande introdusse Cagnoli alle "salde certezze" dell'"ammirabile sistema newtoniano", che gli apparvero subito ben più appaganti delle discipline "di troppo inferiori sicurezza" che avevano fin lì attratto la sua attenzione. Dopo due anni di applicazione sistematica, l'allievo era già passato al rango di collaboratore, e aiutava l'astronomo francese a semplificare le formule della terza edizione della sua *Astronomie*; intanto iniziava a comporre un trattato di trigonometria, che soprattutto nelle edizioni francesi fu apprezzato per decenni come il migliore in Europa.

Al suo lavoro in ambasciata dedicava ormai solo i ritagli di tempo, ma continuava ad essere un punto di riferimento per i cittadini veneziani che giungevano nella capitale francese: Giacomo Casanova, di passaggio a Parigi nel 1783, lo trovò completamente immerso nelle sue nuove ricerche. "Il preg.mo signor Cagnoli... non interrompe il suo studio degli astri che per comporre i dispacci di due ambasciatori", e si doleva di non poter meglio approfittare delle di lui solide dottrine tanto nelle matematiche quanto nella

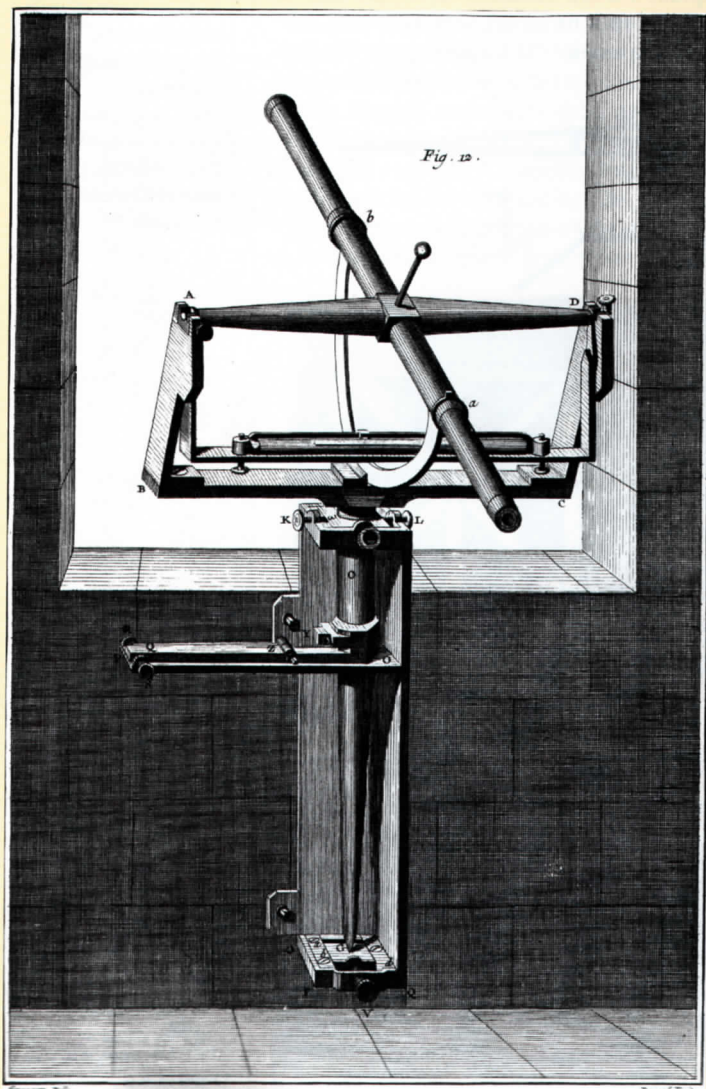
morale cristiana; essendo, come noto, di tutt'altro genere l'erudizione del celebre avventuriero. Cagnoli, nel frattempo, aveva già concepito il proposito di allestire un Osservatorio privato nella sua casa di Rue de Richelieu, e stava spendendo i risparmi di una vita (lui, normalmente economo fino alla taccagneria...) per procurarsi gli strumenti. Al contrario di oggi, allestire una specola ben equipaggiata non era però solo un problema di franchi o di zecchini: in mancanza di una produzione in serie bisognava rivolgersi a qualche artigiano di alto livello, ma quelli specializzati in strumenti di astronomia erano rarissimi e non se ne trovavano, in pratica, che a Parigi e Londra. I tempi d'attesa si calcolavano in anni, tanto più quando si aspirava, come Cagnoli, a strumenti di qualità professionale.

I telescopi inglesi erano otticamente e meccanicamente migliori, e d'altra parte la produzione del vetro *flint*, indispensabile alla costruzione degli obiettivi acromatici, era monopolio dei vetrai d'Oltremania che riservavano i pezzi migliori al mercato nazionale. In Gran Bretagna, poi, il costruttore è considerato dagli scienziati un collega alla pari, spesso con il suo posto tra i banchi della Royal Society, o è lui stesso un astronomo come William Herschel.

Ben diverso lo *status* del collega francese, di solito un artigiano semi-analfabeta che subisce la netta distinzione tra il *savant* e il costruttore di strumenti: semplice lavoratore manuale quest'ultimo, e ancora alla vigilia della rivoluzione non c'è bravura, agli occhi di quella società aristocratica, che valga a riscattarlo dalla condizione inferiore in cui la sua attività lo relega. L'incontestabile supremazia britannica era comunque un boccone indigesto per gli orgogliosi accademici parigini, e agli inizi degli anni '80 i massimi responsabili dell'Osservatorio e dell'Accademia delle Scienze stavano facendo di tutto per affrancare l'astronomia nazionale dai costruttori d'Oltremania, incentivando al massimo "meccanici" e artigiani locali.

Di queste circostanze favorevoli poté approfittare anche Cagnoli, indirizzato su consiglio di Lalande alla bottega di Pierre Bernard Mégnié. Dotato di notevole abilità empirica,

Strumento dei passaggi della seconda metà del XVIII secolo, concettualmente molto simile a quello acquistato da Antonio Cagnoli a Parigi. (dall'Encyclopédie di Diderot e d'Alembert)



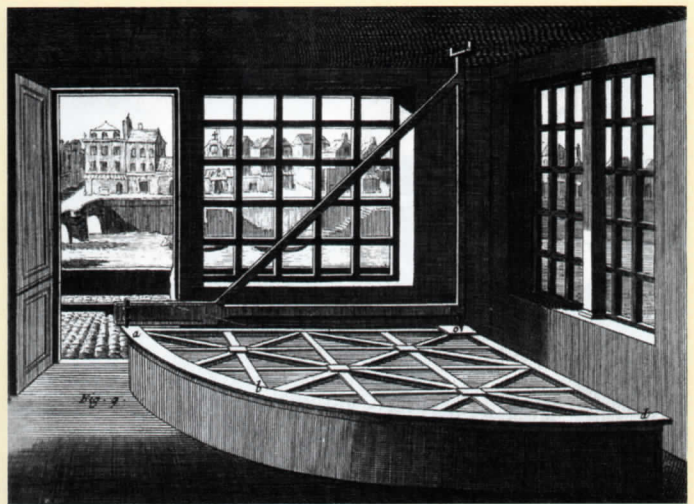
Mégnié come i suoi colleghi era però sprovvisto di ogni cognizione astronomica o matematica; occorre perciò sorvegliare il lavoro, incitare, correggere, sbraitare un po' all'occorrenza anche perché l'artigiano era pieno di lavoro, e gli altri acquirenti illustri e poco disposti ad attendere. Per qualche anno Cagnoli fece la spola tra il suo appartamento e il popolare quartiere del Marais dove Mégnié teneva bottega, riuscendo a ritirare il suo ultimo strumento all'inizio del 1786: appena in tempo, perché pochi mesi dopo l'artigiano, carico di debiti, fece fallimento riparando all'estero (andò peggio a Cassini IV, pronipote del grande Gian Domenico: Mégnié era fuggito con i 5000 franchi di un suo consistente anticipo!). Cagnoli possedeva ora un pregevole quadrante mobile da un metro di raggio, pagato ben 4000 franchi dell'epoca; 2000 li aveva spesi per lo strumento dei passaggi, con cannocchiale acromatico di 5,6 cm di diametro, e ce n'erano voluti 3000 per la "macchina parallattica", vale a dire una montatura equatoriale, equipaggiata in questo caso con una *lunette* di 8,4 cm. Non poteva mancare anche un preciso orologio: Cagnoli andò sul sicuro, ordinando un pendolo astronomico all'*atelier* di Robert Robin "*horloger du Roy*", e sborsando senza battere ciglio i 1500 franchi richiesti.

A causa dei fenomeni di contrazione e dilatazione termica dell'asta, l'orologio accelerava d'inverno di 3/4 di secondo al giorno, e ritardava in estate di 1/4 di secondo; per ovviare a questo inconveniente (comune, del resto, a tutti gli strumenti dell'epoca) era dotato di un sistema di compensazione, ma se anticipi e ritardi erano costanti e ben noti, gli astronomi preferivano redigere una tabella di correzioni da applicare a tavolino.

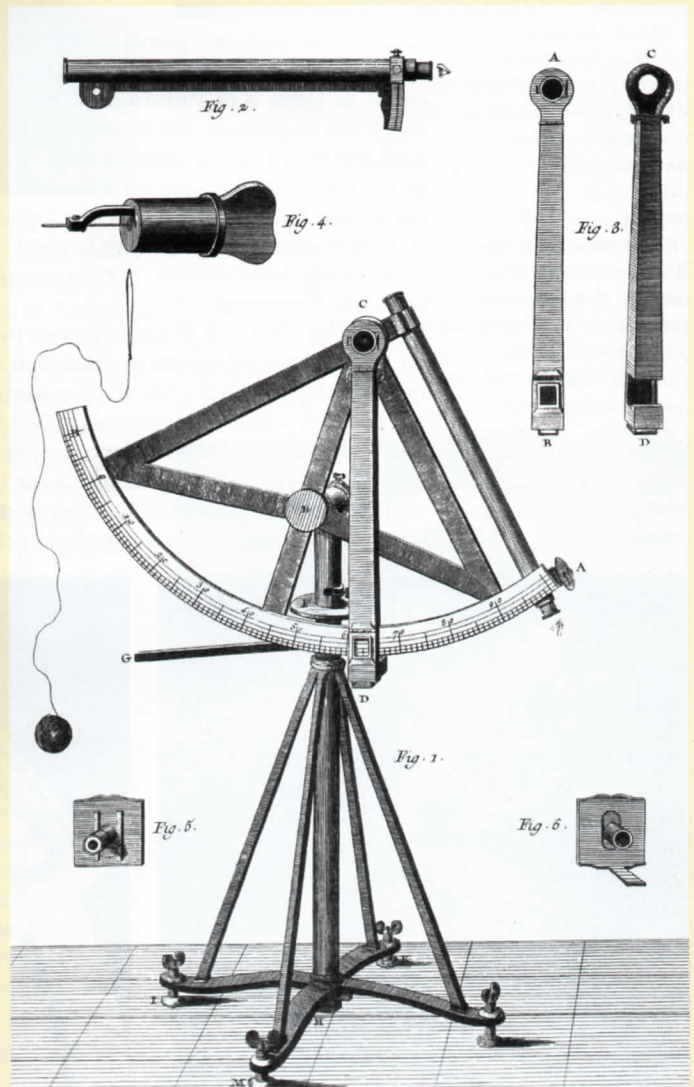
Ora che la sua collezione strumentale era completa, il novello astronomo poteva anche pensare al rientro nella patria che non rivedeva ormai da 14 anni. D'altra parte, se in Italia era ancora possibile trovare qualche buon ottico come i Selva di Venezia, alle officine nostrane non si poteva commissionare nulla che avesse la precisione meccanica richiesta dagli strumenti astronomici dell'epoca.

Nell'aprile 1786 Cagnoli abbandonò la carriera diplomatica, facendo ritorno a Verona con tutti i suoi strumenti per dedicarsi alla scienza del cielo, e per cercare di diffonderla tra i ricalcitranti compatrioti. In riva all'Adige specole astronomiche non se ne erano mai viste, ma a dispetto delle "sofistiche dei vicini" nell'ottobre dell'anno seguente l'Osservatorio era pronto, e sveltava orgoglioso in cima a un palazzo nel cuore della città. Poco dopo accolse la visita di Giuseppe Toaldo, professore di astronomia all'Università di Padova che ne diede una stupefatta descrizione: "In Verona ritrovai una specola sorta dalla terra, o calata dal cielo... È una specola fornita di tutto l'occorrente per un privato osservatore ad uso di

Quadrante mobile di un metro circa di raggio. In questo modello il cannocchiale e l'arco di cerchio ruotano in modo solidale, e la lettura si effettua tramite un filo a piombo contenuto nell'elemento rettangolare al centro che rimane sempre in posizione verticale. Nello strumento di Cagnoli, che aveva dimensioni molto simili, l'indice e il nonio sono fissati invece al telescopio, che può scorrere liberamente sull'arco di cerchio come nei grandi quadranti murali. (dall'*Encyclopédie* di Diderot e d'Alembert)



*Verifica della complanarità dell'arco di cerchio sul telaio di un quadrante murale in costruzione. (dall'*Encyclopédie* di Diderot e d'Alembert)*



Il popolo di Verona all'assalto di Castelvechio, dove si è asserragliato un distaccamento del presidio francese, mentre nella città bombardata divampano gli incendi. È il 18 aprile 1797.



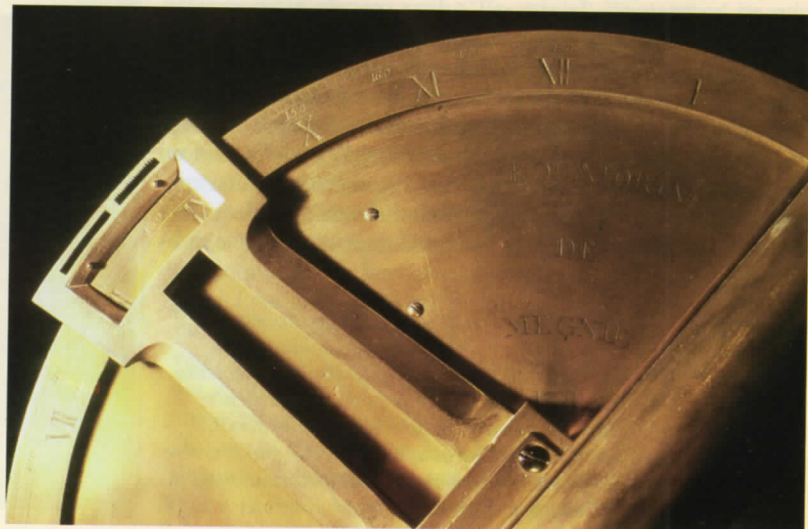
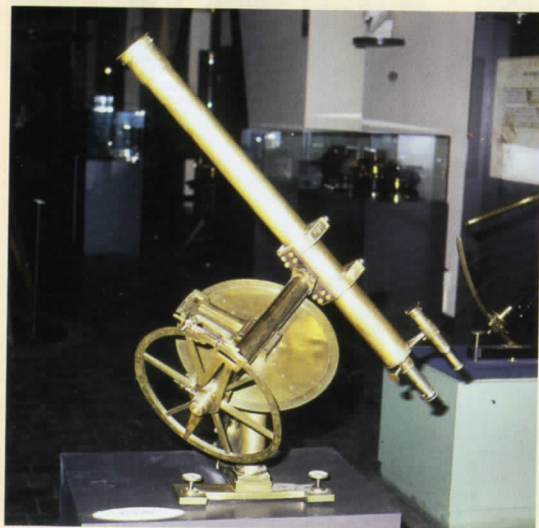
Parigi e Londra coll'ultimo gusto della finezza astronomica. Il Signor Cagnoli ha innalzato una sala capace nella quale ha disposto in fila tre insigni stromenti: la Macchina Parallattica, lo Stromento de' Passaggi, ossia Cannocchiale Meridiano, ed un Quadrante di tre piedi posto in un sito comodo, un Artifizioso Pendulo. Il primo e l'ultimo stromento tiene il tetto mobile che si gira lentissimamente; il tutto è coperto di latta. Non può mancare a questa fabbrica che la sicura stabilità; ma egli ebbe cura di appoggiare gli stromenti nel vivo del muro a mezzodì... Il Sig. Cagnoli ha avuto il coraggio di spendere in queste opere tra stromenti e fabbrica due buone migliaia di zecchini [*moneta d'oro veneziana*].

Il quadrante e lo strumento dei passaggi non hanno bisogno di una copertura mobile, dovendo osservare unicamente

in direzione nord-sud, perciò è comprensibile che essa sia stata realizzata solo per la macchina parallattica. Il "tetto mobile" doveva essere una specie di cupola rotante; a titolo di paragone, Osservatori come quelli di Brera o di Padova impiegavano all'epoca semplici cupolini conici in legno. Quelli di Brera, ideati dal Boscovich, avevano una copertura di tela che veniva smontata per la manutenzione ogni due anni mentre a Padova erano di rame. L'Osservatorio di Verona funzionava anche da stazione meteorologica, grazie a un termometro Réaumur a mercurio acquistato dal solito Mégnié e a un barometro portatile, ma questi due strumenti servivano soprattutto a correggere la tabella per le rifrazioni tenendo conto dello stato dell'atmosfera. È probabile che Cagnoli abbia contratto un certo debito con Lalande anche nella costruzione della specola, che appare una versione ridotta di quella descritta dall'astronomo francese nella sua *Astronomie*.

Nonostante i limiti di alcuni strumenti (soprattutto il quadrante, presto superato), Cagnoli lavorava secondo standard assolutamente professionali e gli scienziati non tardarono a considerarlo un collega alla pari, tanto da eleggerlo nel 1796 alla presidenza della Società Italiana che rappresentava il più influente sodalizio scientifico nazionale dell'epoca. Nel frattempo aveva compiuto migliaia di osservazioni, che servirono alla compilazione di un catalogo di stelle fisse, aveva collaborato a un'edizione delle opere matematiche di Wolff, tenuto corsi di matematica per i concittadini, pubblicato un almanacco annuale, tradotto in italiano l'*Histoire de l'Astronomie ancienne* di Bailly; persuaso del profondo valore civile e morale dell'astronomia, aveva tentato di far introdurre nella Repubblica Veneta l'ora "alla francese", vale a dire il sistema

La "macchina parallattica" appartenuta ad Antonio Cagnoli. La montatura in ottone è originale, mentre il cannocchiale è frutto di ricostruzione e serve solo a dare un'idea delle dimensioni approssimative dello strumento originario. A destra, dettaglio del cerchio di ascensione retta della "macchina parallattica" di Cagnoli. Si legge ancora agevolmente l'incisione "Equatorial de Mégnié 1784". (cortesia Osservatorio Astronomico di Brera-Merate)



L'orologio astronomico appartenuto ad Antonio Cagnoli fu utilizzato per lungo tempo nella Specola di Brera. Attualmente viene conservato in perfette condizioni presso l'Osservatorio di Merate. (cortesia Osservatorio Astronomico di Brera-Merate)

attuale in cui il giorno inizia a partire dalla mezzanotte in luogo dell'uso antico (e ormai anacronistico) che lo faceva cominciare nell'istante sempre variabile del tramonto.

Cagnoli pensava di trascorrere il resto della sua esistenza in quest'attività serena e gioiosa, accanto agli amici, alla sua specola e ai suoi strumenti; ma erano anni in cui l'orologio della storia marciava a grandi balzi, e la tranquillità stava diventando un privilegio raro. Il consumato ex diplomatico aveva accolto con freddezza i primi disordini in Francia; mentre il vecchio maestro Lalande partecipava allegramente alla demolizione della Bastiglia, portandosi a casa ogni tanto qualche pietra a mo' di *souvenir*, Cagnoli rimuginava foschi presagi. Lo scetticismo si mutò in orrore quando le teste cominciarono a rotolare nel paniere, e tra di esse si dovettero contare quelle dei Bailly, dei Lavoisier, dei Condorcet, di tanti maestri, amici e colleghi degli anni di Parigi. E divenne infine paura nel 1796, di fronte alla calata in Italia delle armate rivoluzionarie di Bonaparte, che violarono anche la neutralità della Repubblica di Venezia occupandone città e fortezze.

A Verona i francesi non ci misero molto ad attirarsi l'odio della popolazione, che nella settimana di Pasqua del 1797 insorse infine contro le truppe acquartierate in città massacrando, secondo alcune fonti, perfino i feriti ammassati nelle chiese. L'esercito occupante, padrone dei castelli sulle colline, rispose con il bombardamento. Il pacifico Cagnoli all'inizio degli scontri si era rintanato in casa, sperando in un'improbabile neutralità da cui lo trasse una bomba francese piombandogli in salotto: astronomo e telescopi ne uscirono miracolosamente illesi, con qualche danno solo alla struttura della specola. Ma la città, priva di aiuti, dovette arrendersi dopo una settimana di scontri senza quartiere, restando preda di un vincitore avido e incattivito: i depositi del monte di pietà vennero interamente confiscati, le contribuzioni straordinarie si susseguivano senza posa.

La municipalità decise di spedire una deputazione a Bonaparte, nella speranza di strappare un trattamento meno duro. Ma chi si poteva mandare? Estraneo alla rivolta, universalmente conosciuto e rispettato, trattato sempre con riguardo dagli occupanti per ordine espresso del futuro Imperatore (che apprezzava la scienza, ed amava atteggiarsi a suo protettore), perfettamente padrone della lingua francese, Cagnoli era il miglior ambasciatore possibile. Accompagnato da un collega, l'astronomo raggiunse il condottiero dopo aver attraversato un paese sconvolto dalla guerra e dai saccheggi, e trovandolo assai mal disposto nei confronti della città ribelle alla quale non concesse sconti; ma verso il suo rappresentante, quale cortesia, quale liberalità! Pieno risarcimento dei danni subiti nel bombardamento, fondi per aumentare la dotazione della Società Italiana, attestazioni di stima e di sostegno per lui in particolare, e per la scienza italiana in generale...



Dettaglio del quadrante, in metallo smaltato, con la scritta "Robin H[orloge]r du Roy". L'asta è costituita da barre alternate di metalli diversi, scelti in modo che i loro coefficienti di dilatazione termica si compensino a vicenda. (cortesia Osservatorio Astronomico di Brera-Merate)

Il pendolo di Cagnoli era dotato di un sistema di variazione della lunghezza dell'asta in funzione della temperatura. Era un accorgimento ingegnoso ma che gli astronomi non usavano quasi mai, preferendo redigere una tabella di correzioni da applicare a tavolino. (cortesia Osservatorio Astronomico di Brera-Merate)



Il giovane generale, in realtà, amava sì la scienza, ma stava soprattutto manovrando per conciliarsi l'apoggio (o almeno la benevola neutralità) dei ceti dirigenti della Penisola e le sue attenzioni per l'astronomo erano funzionali a questa politica. Cagnoli fu dapprima entusiasta dell'atteggiamento di Bonaparte, salvo accorgersi, qualche mese dopo, che i favori di un uomo simile avevano un prezzo: quando gli accordi di Campoformio misero fine all'esistenza della Repubblica di Venezia, assegnando all'Austria la maggior parte dei suoi territori tra cui Verona, si vide recapitare "fuor d'ogni aspettazione in ciascuna sua parte" l'ingiunzione di trasferirsi a Milano, dove sarebbe entrato nell'organico dell'Osservatorio di Brera. Per addolcire la pillola si concedevano a Cagnoli stipendio e dignità pari a quelli di Barnaba Oriani, direttore della specola, che avrebbe anche acquistato i suoi strumenti. Di fronte alle rimostranze del veronese il generale Brune, latore dell'ordine, gli concesse "le court espace d'une heure".

Muto, percosso e attonito, non gli restò che imballare libri e telescopi, dare addio ai concittadini e partire per la capitale lombarda, destinata a restare sotto controllo francese. Dovendo fornire al governo una valutazione degli strumenti di Cagnoli, Oriani riconobbe in quell'occasione che la ragguardevole somma richiesta non era affatto eccessiva.

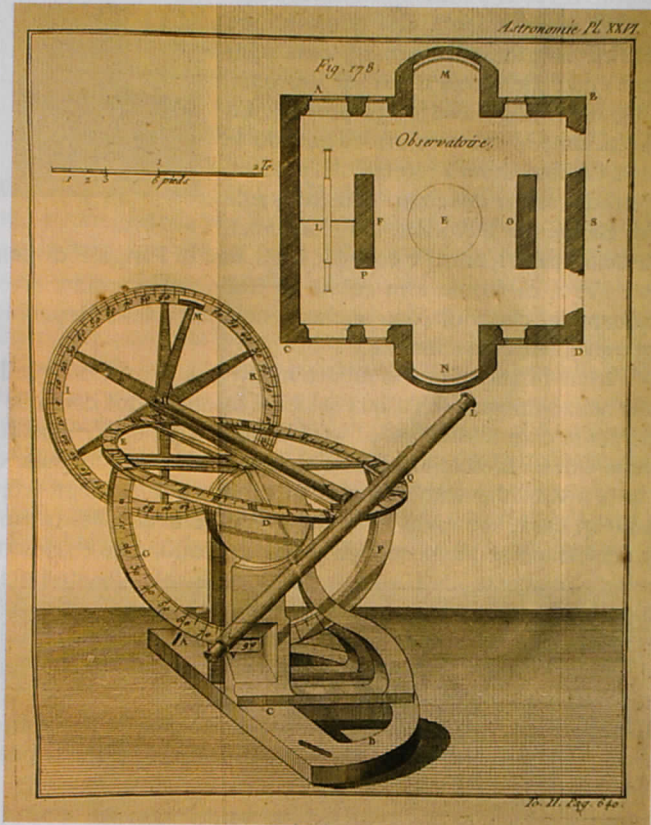
"Questi stromenti tutti insieme formano una collezione completa di tutto ciò che può abbisognare per fare ogni sorta di osservazioni... quando erano montati nella Specola di Verona meritavano molto di più che lire 18.961, somma totale ora richiesta... Se noi li volessimo stimare separatamente uno ad uno alla

Una notte al telescopio duecento anni fa

Le prime ombre di un limpido imbrunire segnavano, allora come oggi, l'inizio di una notte di lavoro per i non molti astronomi dell'epoca. William Herschel, Charles Messier, Johann Schroeter e pochissimi altri si sarebbero dedicati ad esplorare il disco di un pianeta, o a cercare comete e nebulose; ma per la grande maggioranza, e Antonio Cagnoli non faceva eccezione, si aprivano lunghe ore di tediose e delicate misure astrometriche. Quell'epoca vide infatti il punto più alto dell'astronomia di posizione. Senza dubbio ciò dipese dagli interessi e dagli orientamenti teorici prevalenti, ma in misura non indifferente fu dovuto anche allo stato della tecnologia disponibile. Nonostante la scoperta del doppietto acromatico, lo sviluppo del telescopio a lenti segnava il passo: la produzione dell'indispensabile vetro *flint* restava quanto mai scarsa e aleatoria, e in ogni caso era molto raro poter ottenere vetri di sufficiente qualità con un diametro superiore ai dieci centimetri. Rispetto ai mastodontici "cannocchiali aerei" di un secolo prima i telescopi erano certo più maneggevoli, ma la capacità di raccogliere luce e il potere risolutivo non erano aumentati granché; per cominciare a risalire la china, l'astronomia fisica ebbe bisogno dei grandi riflettori di William Herschel, a loro volta non certo esenti da problemi. Viceversa, la meccanica di precisione aveva fatto grandi passi in avanti ed era diventato possibile misurare separazioni angolari con un'accuratezza molto superiore che in passato.

Le ascensioni rette degli astri venivano registrate con lo strumento dei passaggi, o cannocchiale meridiano. Per fare ciò si allineava il suo asse verticale al meridiano con la massima precisione, dopodiché bastava registrare l'ora del passaggio della stella attraverso i fili d'argento del micrometro, illuminati da una lampada; i pendoli astronomici erano infatti regolati per fornire l'ora siderale locale, che altro non è se non l'ascensione retta delle stelle che transitano in meridiano.

La misura delle altezze era invece compito del *quadrante*,



Macchina parallattica costruita da Mégnie nel 1780. In alto a destra, la pianta di un Osservatorio-tipo della seconda metà del '700, simile probabilmente a quello eretto a Verona da Cagnoli. L = strumento dei passaggi; G = parete a cui appoggiare un quadrante murale; E = cupola sopraelevata in cui ospitare un telescopio equatoriale; M, N = postazioni per un quarto di cerchio mobile da 3 piedi (96 cm) di raggio; P = posizione in cui collocare l'orologio a pendolo. (da Lalande J., *Astronomie*, 3a edizione, 1792. Cortesia Biblioteca Civica di Verona)

foggia dei rigattieri senza aver riguardo alle faticose verificazioni del Quadrante, che Cagnoli offre di comunicare, e senza riflettere alle spese di trasporto da Parigi a Verona, e del loro collocamento, anderessimo [sic] a rischio di commettere dei gravi errori, e la stima da noi fatta sarebbe giustamente riputata insufficiente”.

Tolti dalla loro specola, gli strumenti andarono ben presto dispersi: il quadrante finì all'Osservatorio di Bologna, mentre lo strumento dei passaggi fu venduto nel 1808 a Firenze. I pezzi migliori, come il pendolo o la macchina parallattica, rimasero invece a Milano. Cagnoli, dal canto suo, vi si trattenne solo qualche mese: Bonaparte aveva avuto la pessima idea di “onorarlo” ulteriormente, riservandogli un seggio nel parlamento della neonata Repubblica Cisalpina, ma gli eccessi della rivoluzione avevano provocato nelle sue opinioni politiche una brusca sterzata conservatrice. L'assemblea cisalpina gli parve poco meno che un covo di giacobini e senza Dio, con cui non intendeva avere nulla a che spartire, e l'abbandonò volentieri non appena gli fu proposto un incarico di insegnante di matematica alla scuola militare di Modena, dove poté far valere le sue non comuni capacità didattiche.

Nel 1807, malandato in salute, ottenne di rientrare nella sua casa di Verona in cui si spense il 6 agosto 1816. Ma quasi tutti i suoi strumenti gli erano sopravvissuti, e con essi si perpetuò quell'amore per il cielo di cui furono, più che una semplice manifestazione, quasi l'incarnazione materiale: qualche decennio più tardi, mentre Schiaparelli carpiva a Marte i suoi segreti, le ore della notte nella cupola di nord-est erano scandite ancora dai rintocchi precisi del bel pendolo di Robin. ■

strumento antichissimo che era stato rivitalizzato applicandogli un telescopio e un micrometro filare. Alla fine del Settecento si potevano ottenere precisioni dell'ordine del secondo d'arco, e il quadrante era considerato senza dubbio lo strumento più importante e più usato negli Osservatori. Le due grandezze, in realtà, andavano determinate entrambe in corrispondenza del meridiano, cosa che richiedeva una certa pratica soprattutto se l'astronomo lavorava da solo: immaginiamo un indaffarato Cagnoli osservare il passaggio della stella tra il primo e il secondo filo del quadrante, annotare la lettura dello strumento, correre al cannocchiale meridiano sperando di non perdere l'istante esatto del transito e tendendo l'orecchio al battito (volutamente rumoroso) del pendolo, poi tornare al quadrante per vedere l'astro che abbandona il campo attraverso gli ultimi fili. Il tutto, ripetuto decine di volte nel corso di una seduta osservativa: non sorprende che i più preferissero utilizzare solo il quadrante per entrambe le misure. In questo caso, lo strumento dei passaggi svolgeva comunque un ruolo fondamentale, consentendo la verifica del perfetto allineamento del quadrante stesso con il meridiano.

I quadranti dei migliori Osservatori professionali erano decisamente più grandi di quello di Cagnoli (2,4 m di raggio era una misura tipica), e venivano appesi a un muro della specola. I cataloghi del tempo erano molto limitati e quasi mai si poteva trovare una stella di riferimento nel campo stesso dell'oculare, perciò le differenze angolari andavano lette sulla scala graduata dello strumento, cui era richiesta una precisione meccanica che poneva sfide formidabili alla tecnologia dell'epoca. Tralasciando i problemi dovuti a flessioni nella struttura e alla dilatazione termica dei metalli, in realtà niente affatto trascurabili, bisognava assicurare la massima complanarità dell'arco di cerchio, e la perfetta suddivisione della scala graduata del lembo su cui si leggevano le altezze. Quest'ultima operazione si eseguiva a mano bisecando archi sempre più piccoli, tanto che sugli strumenti dell'epoca è spesso presente, accanto alla

scala classica dove il quarto di cerchio è suddiviso in 90°, una seconda ripartizione in 96°; quest'ultima era più facile da realizzare per il costruttore, e dava maggiori garanzie di precisione. Ciò non esentava, comunque, gli astronomi dall'improbabile pena di redigere una tabella di correzioni da applicare alla lettura delle tacche, verifiche che anche Cagnoli dovette compiere nonostante le ridotte dimensioni del suo strumento: “Fatica immensa, e la sola noiosa e penosa, che abbia incontrato nell'Astronomia”. Solo verso fine secolo il quadrante cominciò ad apparire una macchina superata, grazie all'introduzione dei nuovi cerchi interi messi a punto da Jessie Ramsden in Inghilterra e perfezionati da Reichenbach in Baviera agli albori dell'800.

Quanto ai *telescopi equatoriali*, servivano soprattutto a compiere misure per le quali non si poteva attendere il passaggio in meridiano dell'astro, ad esempio in occasione di occultazioni ed eclissi o per osservazioni di Venere o Mercurio. La montatura equatoriale di Cagnoli, costruita nel 1784, migliorava quella preparata dallo stesso Mégnié quattro anni prima per soddisfare le richieste di Saron, presidente del parlamento di Parigi che si piccava di matematica ed astronomia. Era un pezzo pregevole per l'epoca, una delle prime di concezione moderna anche se non si parlava ancora di moti orari: dotata di cerchi graduati con nonio sia in ascensione retta che in declinazione, poteva essere agevolmente diretta verso qualsiasi punto del cielo e la possibilità di invertire il puntamento facilitava la verifica degli errori nella suddivisione dei cerchi; del resto basta esaminare le montature “equatoriali” in uso negli stessi anni a Brera (semplici cannocchiali altazimutali, con l'asse verticale piegato di 45°...) per rendersi conto della validità dello strumento di Cagnoli, che difatti gli astronomi di Milano si guardarono bene dal cedere. Ovviamente le semplici osservazioni non esaurivano affatto il lavoro, che consisteva anche e soprattutto nella loro riduzione: mentre il Sole già si levava all'orizzonte, cominciava la dura *routine* dei calcoli.