

Scrivere di scienza con «perizia più che ordinaria nella lingua»

La misurazione delle acque di Benedetto Castelli

1. Premessa

Vincenzo Monti nel deprecare le manchevolezze del *Vocabolario della Crusca* rispetto al lessico delle arti e delle scienze così scriveva nel primo volume della sua *Proposta di correzioni e aggiunte* (1817): «Perché nella terza si poco ei cercarono negli scritti immortali del Galilei, le cui citazioni a petto del tenebroso Pataffio e del barbiere Burchiello stanno nella proporzione dell'uno a dieci? Perché non degnarono neppure d'un guardo le carte del famoso discepolo e difensore del Galilei Benedetto Castelli, scrittore grave, nitido, semplicissimo; né quelle del gran fondatore dei calcoli newtoniani e leibniziani Bonaventura Cavalieri, sì accurato, sì esatto nell'esposizione degli alti suoi pensamenti?»¹.

Qualche anno più tardi il classicista moderato Michele Colombo avrebbe a sua volta notato: «Il Galilei, oltre alla gloria di essere stato, almeno tra gl'Italiani, il padre della vera filosofia, ebbe anche il merito di non lasciarsi trascinare dalla corrente in quel tempo in cui maggiormente prevaleva la corruzione del gusto negli altri scrittori suoi contemporanei. Seguirono l'esempio del maestro Vincenzo Viviani, Evangelista Torricelli, Benedetto Castelli e gli altri discepoli suoi; e questi debbono essere riguardati come i primi ristoratori della favella turpemente viziata da' Marineschi e dagli altri di quella nefanda scuola con le loro stravaganti metafore e con altre brutture di cui l'aveano infettata. Ed ecco un altro titolo che quel grand'uomo e i seguaci di lui hanno alla nostra riconoscenza»².

Ma già nel 1812 lo stesso Colombo aveva scritto, questa volta con esclusivo riferimento all'oggetto del mio intervento, nel *Catalogo di alcune opere attinenti alle scienze alle arti e ad altri bisogni dell'uomo*: «La lettura delle opere di questo degno discepolo del gran Galileo non deve certamente essere trascurata dagli studiosi delle scienze, i quali aspi-

¹ Vincenzo Monti, *Proposta di alcune correzioni ed aggiunte al Vocabolario della Crusca*, Imp. Regia Stamperia, Milano 1817, vol. I, p. XII.

² Michele Colombo, *Diceria in difesa dello scrivere con purezza*, in Id., *Due opuscoli dell'abate Giuseppe Colombo*, presso Giuseppe Paganino, Parma 1831, p. 27, n. 1. La nota non compare però nella prima edizione della stessa *Diceria*, Parma 1830.

rano al vanto di sporre acconciamente e con facile stile i lor pensamenti. Sembra che mentr'egli è tutto inteso al suo soggetto, i termini più proprj ad esprimerlo cadano dalla sua penna senza ch'egli vi ponga alcuno studio. Egli ci vuole e prestanza di mente e solidità di giudizio e perizia più che ordinaria nella lingua per iscrivere a questa guisa»³.

L'Ottocento nella sua prima parte, e quindi in conclusione con lo stesso De Sanctis⁴, sembra anticipare quanto poi verrà ribadito nel secolo successivo. Tra la prosa di Galileo e Castelli, ma meglio tra quella di Galileo e i grandi galileiani, avrebbe infatti scritto Ezio Raimondi, circola «un'aria di famiglia, che li unisce in una comunità di idee e di affetti»⁵, insomma il loro essere partecipi di una scuola comune, o di una “setta”, vale tanto per la scienza quanto per la scrittura e lo stile⁶.

Presto lontano da Brescia, dove nacque nel 1578, Benedetto Castelli fu dai primissimi anni del XVII secolo a Padova dove studiò con Galileo, di cui divenne uno dei principali allievi, quindi, nel 1614, a Pisa, presso il cui Studio insegnò matematica, infine nel 1626 venne chiamato a Roma da Urbano VIII per insegnare matematica; a Roma morì nel 1643⁷.

³ Id., *Catalogo di alcune opere attinenti alle scienze alle arti e ad altri bisogni dell'uomo*, Mussi, Milano 1812, p. 23.

⁴ Così scriveva nella *Storia della letteratura italiana*: «Le sue [di Galileo] scoperte ed osservazioni diedero un impulso straordinario alle scienze, e formarono attorno a lui una scuola di filosofi naturali, Castelli, Cavalieri, Torricelli, Borelli, Viviani, illustri non solo per valore scientifico, ma per bontà di scrivere» (cito dalla seconda edizione negli «Struzzi» Einaudi, Torino 1975, pp. 778-779).

⁵ Ezio Raimondi, *La paziente ricerca del vero. Scienziati e viaggiatori nell'Italia della rivoluzione galileiana*, in Id., *Un teatro delle idee. Ragione e immaginazione dal Rinascimento al Romanticismo*, RCS Libri, Milano 2011, p. 180.

⁶ *Ibi*, p. 179; e si veda anche quanto scrive Maurizio Torrini: «Le terme d'“école” entre dans l'usage relativement tard dans la correspondance galiléenne et se trouve employé, à côté d'autres termes (secte - “setta”, - “notre ordre” - nostro ordine, “galileista”), presque exclusivement par ses interlocuteurs et presque toujours après la condamnation de 1633, comme si l'“affaire” du dialogue avait fait précipiter, en même temps que les événements, les amitiés et le concept même de groupe. Mais il s'agit bien d'une école, car si elle reconnaît aussi la circulation horizontale entre disciples, comme l'atteste leur correspondance; parce qu'à un élève comme Benedetto Castelli revient une sorte de vicariat: il fait école à son tour, il initie aux études et aux oeuvres du maître aussi bien Evengelista Torricelli que Magiotti et Nardi, il coopère dans le groupe des membres extérieurs, comme Borelli; il y a école, parce qu'un personnage comme mgr. Giovanni Ciampoli, qui paiera par l'exil loin de Rome et l'isolement le plus total, jusqu'à titre posthume, sa compromission dans l'affaire du *Dialogue*, non seulement conseille et informe Galilée, mais sollicite un lectorat de mathématiques à l'Université de Bologne pour Cavalieri, dont il révisé aussi, toujours avec Castelli, la *Geometria*; il y a école, enfin, parce que c'est à elle que recourt le maître, comme à Castelli et au “triumvirat” des galiléens romains (Magiotti, Nardi et Torricelli), pour y trouver son assistant et successeur» (Maurizio Torrini, *Aspects de l'école galiléenne*, in Massimo Bucciantini - Maurizio Torrini, *Geometria e atomismo nella scuola galileiana*, Olschki, Firenze 1992, pp. 8-9).

⁷ Per la biografia di Castelli si vedano Antonio Favaro, *Benedetto Castelli*, in Id., *Amici e corrispondenti di Galileo*, a cura e con una nota introduttiva di Paolo Galluzzi, Libreria Editrice Salimbeni, Firenze 1983 (rist. facsim. dell'ed. originale del 1908) e Gian Lodovico Masetti Zannini, *La vita di Benedetto Castelli*, Industrie Grafiche Bresciane, Brescia 1961.

Fu studioso di matematica, di magnetismo, di ottica, ma soprattutto di idraulica.

Proprio degli scritti di idraulica mi occuperò nel mio intervento ed in particolare del trattato *Della misura delle acque correnti*, pubblicato per la prima volta a Roma nel 1628, quindi in una seconda edizione di poco accresciuta nel 1639; infine nel 1660, quindi postuma, verrà pubblicata una terza edizione nella quale verranno aggiunte molte altre scritture castelliane sulla misurazione delle acque, tra le quali le *Considerazioni sopra la laguna di Venezia*⁸. L'opera idraulica del bresciano si inserisce in una ampia serie di scritture che documentano l'importanza assunta nella vita economica degli stati dai problemi legati alla regolamentazione delle acque⁹, e trova la possibilità della stampa per il legame con la politica di papa Barberini¹⁰. I problemi concreti delle province di Bologna, Ravenna e Ferrara, periodicamente alle prese con le inondazioni del Reno, ai quali si aggiungono poi nelle edizioni successive le acque della laguna veneziana, le bonifiche delle paludi pontine, sono tra i principali oggetti di studio. Ma in realtà Castelli, pur consapevole della utilità pratica della materia, dichiara esplicitamente, in apertura della propria opera, che il trattato è un lavoro di speculazione scientifica sul moto delle acque, e come tale va considerato nell'ambito della generale scienza del moto, pienamente dunque della scienza galileiana. La riflessione castelliana si fonda sul principio della proporzionalità inversa tra velocità delle acque e loro misura, e sulla proprietà dell'incomprimibilità dell'acqua, dati i quali, elaborerà quindi un modello fisico dei fiumi semplificato, funzionale alla costruzione di una nuova geometria delle grandezze fluenti¹¹.

⁸ Benedetto Castelli, *Della misura dell'acque correnti*, per gli Eredi del Dozza, Bologna 1660. L'analisi è stata condotta su questa edizione, dalla quale dunque si citerà, indicando immediatamente dopo la citazione il numero di pagina.

⁹ Massimo Bucciantini, *Il trattato «Della misura delle acque correnti» di Benedetto Castelli. Una discussione «sulle acque» all'interno della scuola galileiana*, «Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze», VIII/2 (1983), pp. 103-140. Sulla scienza delle acque nel Cinquecento si veda almeno *Arte e scienza delle acque nel Rinascimento*, a cura di Alessandra Fiocca - Daniela Lamberini - Cesare Maffioli, Marsilio, Venezia 2003. Inoltre, con puntuale attenzione al monaco bresciano, Cesare Maffioli, *Out of Galileo. The Science of Waters 1628-1718*, Erasmus Publishing, Rotterdam 1994 (in particolare per Castelli le pp. 41-70) e Id., *La via delle acque (1500-1700). Appropriazione delle arti e trasformazione delle matematiche*, Olschki, Firenze 2010.

¹⁰ Su questo aspetto sono fondamentali le considerazioni di C. Maffioli, *La via delle acque*, pp. 217-232.

¹¹ *Ibi*, pp. 182-183. Si veda anche M. Bucciantini, *Il trattato «Della misura delle acque correnti»*, p. 113: «Già dalla lettura delle supposizioni con cui si apre la parte seconda si comprende con quale decisione l'autore muova verso la costruzione di una fisica geometrica delle acque correnti». Sull'incomprimibilità dell'acqua, oltre ai lavori precedenti, si veda Cesare Maffioli, *«Acqua premuta»*. *Benedetto Castelli and the incompressibility of water*, «Bollettino di storia delle scienze matematiche», XXVIII/1 (2008), pp. 9-50.

Ma torniamo all'aria di famiglia da cui siamo partiti e cerchiamo di individuarla a partire dalla scelta dei generi. Ha scritto Maria Luisa Altieri Biagi a proposito di Galileo: «i generi privilegiati (il discorso, la lettera, il dialogo, contaminato con il trattato geometrico euclideo) sono antagonistici al trattato di tradizione aristotelica di cui sconfessano la rigida organizzazione formale»¹². Sono affermazioni che possono valere anche per Castelli, anche se ciò però non significherà rinuncia al trattato come contenitore: potremmo dire che con Castelli la forma trattato implode per venir poi ristrutturata, Castelli cioè, lo sottrae all'originaria rigidità e lo rende malleabile alle proprie esigenze comunicative.

Come il maestro, il monaco bresciano è tutt'altro che indifferente rispetto alle proprie scelte espressive: si rintracciano infatti nell'epistolario segnali evidenti dell'attenzione del monaco bresciano alla scelta del genere, attraverso il negativo del rifiuto di una tradizione enciclopedica di sapere. Il 29 agosto del 1639, Castelli così scriveva a Giovanni Ciampoli: «Per aggiunta poi del trattenimento, alle volte i suddetti signori [Ferdinando Cesarini e Domenico Cittadini] si compiacciono farmi ragionare sopra qualche materia più prossima alle nostre cognizioni naturali, e per dargliene qualche saggio, le mando un disteso di certi ragionamenti ch'io feci a' giorni passati intorno la vista, quale posto in carta necessitato [...], da mons.r Cittadini che me l'ha comandato»¹³. Il *ragionamento* che solo per l'insistenza del Cittadini Castelli *metterà in carta* e del quale manderà *saggio* al Ciampoli è il *Discorso sopra la vista*, opera pubblicata postuma nel 1669¹⁴. Risaltano i termini con cui Castelli fa riferimento alla propria opera, *ragionamento*, *mettere in carta*, *saggio*, ai quali, in una successiva lettera allo stesso destinatario, si aggiungerà *discorso*, opposto notabilmente ad altri generi testuali, le *enciclopedie* e le *poliantee*¹⁵, depositari, questi ultimi, di una

¹² Maria Luisa Altieri Biagi, *Forme della comunicazione scientifica*, in *Letteratura italiana*, a cura di Alberto Asor Rosa, III/2, *Le forme del testo. La prosa*, Einaudi, Torino 1984, pp. 896-897.

¹³ Benedetto Castelli, *Carteggio*, a cura di Massimo Bucciantini, Firenze, Olschki 1988, p. 199.

¹⁴ Benedetto Castelli, *Lettera a monsignore Giovanni Ciampoli con un discorso sopra la vista, & un'altra Lettera al medesimo*, in Id., *Alcuni opuscoli filosofici del padre d. Benedetto Castelli da Brescia*, per Giacomo Monti ad Istanza de gli Eredi del Dozza, Bologna 1669, pp. 1-37.

¹⁵ Riccardo Tesi, *Due vicende del lessico intellettuale europeo: antologia e crestomazia*, «Lingua nostra», LII (1991), p. 39, n. 15: la voce *poliantea* coniata nel latino umanistico agli inizi del XVI secolo, si diffonde rapidamente nel lessico intellettuale europeo e nelle lingue nazionali, ma già sul finire del secolo successivo assume una connotazione negativa e decade rapidamente. Il GDLI documenta la parola per la prima volta in Magalotti, rispetto alla quale quella di Castelli è dunque una retrodatazione; ma *poliantea* è già, senza connotazioni negative, nel 1616 in Federico Cesi, *Del natural desiderio di sapere e beatitudine dei Lincei per adempimento di esso*; «Ci sono gl'indici e repertori copiosissimi, ditionari, lessici di tutte le professioni, sono digesti li migliori scrittori in luoghi comuni. Vi sono le raccolte di fiori, di

concezione della scienza e della ricerca scientifica diverse e contrarie: «non posso mai a bastanza maravigliarmi – scriverà infatti Castelli il 20 settembre del 1639 – del profondo sapere di quelli, i quali ne i loro statuti presumono di abbracciare non solo una materia tutta intera, e tutto quello che intorno ad essa si può dire e pensare, ma pretendono di fare le poliantee, l’enciclopedie, le filosofie intere et assolute. Oh Dio! e pur la verità è che il sapere assolutamente e perfettamente è mestiere solo divino, et a Lui solo tocca a sapere il tutto [...]. Ma comunque si sia, sappiano altri il tutto, dirò, beati loro. Io, infelice, conosco di saper molto poco, ma dirò meglio, niente. Però V.S. mi perdoni se ho finito quel discorso della vista col non finirlo, e mi conservi nel numero de’ suoi devotissimi servitori»¹⁶. La scelta di un genere non è affatto neutrale, ma è conseguenza dell’assunzione di uno stile scientifico, è prima ancora una questione epistemologica e di metodo.

Castelli sceglie i generi e se l’opera maggiore è etichettata come trattato, ma ritorneremo su ciò, le altre opere ci riportano ancora una volta al versante galileiano: come il maestro, Castelli opta per forme di scrittura poco sistematiche¹⁷; da qui la scelta del discorso e della lettera come generi privilegiati ai quali affidare la propria riflessione scientifica. Ricordiamo alcuni titoli: *Lettera a monsignor Giovanni Ciampoli con un Discorso sopra la vista*, *Discorso del modo di conservare i grani*, le tre lettere a Galileo, dell’estate del 1637¹⁸, «sopra il differente riscaldamento che riceve da’ raggi del sole la metà della faccia d’un mattone tinta di nero dall’altra metà del medesimo tinta di bianco», lettere anche note come *la Mattonata*, *Considerazioni intorno alla laguna di Venezia*¹⁹, *Discorso sopra la laguna di Venezia*, *Considerazione sopra la bonificazione del-*

sentenze, d’attioni, e theatri e poliantee e giardini et officine varie», in *Scienziati del Seicento*, a cura di Maria Luisa Altieri Biagi - Bruno Basile, Ricciardi, Milano-Napoli 1980, p. 143.

¹⁶ In Benedetto Castelli, *Carteggio*, pp. 200-201. Sul carattere oppositivo di questa citazione si veda in particolare Massimo Bucciantini, *Atomi geometria e teologia nella filosofia galileiana di Benedetto Castelli*, in *Geometria e atomismo nella scuola galileiana*, pp. 187-188; nelle pagine precedenti (pp. 183-185) lo stesso Bucciantini afferma convincentemente che anche nell’ultimo periodo Castelli non rinunciò alla riflessione speculativa per confinarsi nella pura dimensione di tecnico, contrariamente a quanto sostenuto da M.L. Altieri Biagi - B. Basile, *Scienziati del Seicento*, p. 143, per i quali «da un punto di vista scientifico però, la produzione tarda del Castelli, dopo il 1628-1630, appare limitata nei contenuti: estrapola in ambiti diversi quelle verità idrauliche che, nella prima fase tecnico-sperimentale, erano apparse rivoluzionarie. Tuttavia, malgrado il sapore di una scienza che diviene tecnologia, non si può non ammirare il Castelli desideroso di tradurre in “utilità pubblica” [...] gli apporti della stagione speculativa».

¹⁷ Si vedano le fondamentali considerazioni sulle scelte galileiane di M.L. Altieri Biagi, *Forme della comunicazione scientifica*, pp. 909-918.

¹⁸ Si tratta delle lettere del 27 giugno, del 9 e del 15 agosto 1637.

¹⁹ Le *Considerazioni intorno alla laguna di Venezia*, le *Considerazione sopra la bonificazione delle Paludi pontine* e le *Considerazione sopra la bonificazione del Bolognese, Ferrarese e Romagnola* furono inserite nella terza edizione, del 1660, di *Della misura dell’acque correnti*.

le Paludi pontine, Considerazione sopra la bonificazione del Bolognese, Ferrarese e Romagnola, la Scrittura sulle Paludi pontine, la Scrittura sopra la mola di Genzano, la Lettera intorno le mole di Monte rotondo, la Scrittura sopra il lago di Bientina, la Scrittura intorno l'aprire la bocca di fiume morto in mare e chiuderla in Serchio. Manca certamente il dialogo, ma non mancano, e cercheremo di mostrarlo più avanti, istanze dialogiche. Ma ritorniamo al trattato, all'opera che molti dei lavori appena ricordati raccoglierà nella terza edizione: si è già detto della sua malleabilità, della perdita di rigidità rispetto alla trattatistica anteriore; è lo stesso Castelli nella parte introduttiva a preannunciarne la disarticolazione e la ristrutturazione ai fini di una migliore capacità comunicativa, vista la difficoltà della materia:

«Difficile dico, perché la verità è, che queste notizie, ancorché di cose prossime a' nostri sensi, sono talvolta più astruse, e recondite, che le cognizioni delle lontane, e molto meglio, e con maggior esquisitezza si conoscono i movimenti de' pianeti, e periodi delle stelle, che quelli de' fiumi, e de' mari, come saviamente avvertisce il singular lume della filosofia ne' nostri tempi, e mio maestro, il signor Galileo Galilei nel suo *Libro* che fa delle macchie solari. E per procedere col dovuto ordine nelle scienze prenderò alcune supposizioni, e notizie assai chiare, dalle quale andarò poi deducendo le conclusioni principali. Ma accioche quello, che nel fine di questo discorso è stato da me con metodo dimostrativo, e geometrico scritto, possa essere inteso ancora da quelli, che non hanno mai applicato il pensiero a studij di geometria, mi sono sforzato esplicar il mio concetto con uno essemplio, e con la considerazione delle cose stesse naturali, per il medesimo ordine appunto, con il quale io cominciai a dubitare intorno a questa materia: e questo particolare trattato viene da me posto qui nel principio, avvertendo però, che chi desidera più piena, ed assoluta saldezza di ragioni può trapassare questo discorso di proemio, e considerare solo quanto si tratta nelle dimostrazioni, poste verso il fin, e ritornare poi alla considerazione delle cose raccolte ne i corollari, e nelle appendici, le quali dimostrazioni però potranno essere tralasciate da chi non avesse veduti almeno i sei primi libri degli *Elementi* di Euclide, purché diligentemente, ed attentamente intenda quanto segue» (pp. 2-3).

Dichiarata la difficoltà della materia, Castelli procede ad indicare la strutturazione dell'opera – rispondente anche ai tempi della sua ideazione – e insieme le possibili successioni di lettura. E immediatamente colpisce il dichiarato ribaltamento dell'usuale ordine della trattatistica matematica, nella quale alle proposizioni generali seguono i corollari e quindi le appendici in cui si discute delle eventuali applicazioni²⁰: qui è la parte applicativa a precedere, seguita dalla parte più strettamente scientifica, strutturata, va detto, secondo una rigidità dipendente non più dalla trattatistica aristotelica ma dal modello del trattato geometrico euclideo. Una disposizione della materia che può dipendere dal legame dell'opera con

²⁰ C. Maffioli, *La via delle acque*, p. 217.

la politica idraulica di Urbano VIII, legame tuttavia non tale da ridurre il trattato sul moto dei fiumi a semplice opera tecnica²¹. I pubblici ai quali Castelli si rivolge sono diversi, a ciascuno di loro l'autore mette a disposizione, con precisa strategia retorica, una possibilità di lettura, senza tuttavia escludere che vi siano tra di essi intersezioni²². Inoltre, come è stato ben notato, le due diverse opportunità di lettura dell'opera sono legate «con i principali momenti, pure cronologicamente distinti, dell'attività del sapere umano, esse conducono a differenti livelli di conoscenza: al procedimento geometrico deduttivo, che è il solo capace di fornire una “piena e assoluta saldezza di ragioni”, va anteposto uno sviluppo di tipo esemplificativo-sperimentale a cui è affidata una funzione di convincimento e di persuasione degli incerti e di coloro che, per educazione o incapacità, non possono giungere alle verità che scaturiscono dall'ordine geometrico»²³.

Dapprima una notazione cursoria sulla scelta linguistica. Può apparire, quella per il volgare, scelta obbligata sulla scorta ancora una volta dell'esempio galileiano, e quindi connotarsi come scelta antagonistica rispetto alla scienza accademica che usava il latino e attenzione alla pluralità dei destinatari²⁴, come già si è visto per la strutturazione del trattato. Certamente queste considerazioni valgono per *Della misura dell'acque correnti*. Castelli è consapevole della duplice natura dell'opera: scienza speculativa da un lato, carattere fortemente operativo dall'altro; e la scienza speculativa è scienza galileiana, perché si colloca esplicitamente come branca della scienza galileiana del moto. Con ciò si può almeno ricordare che la precedente riflessione sulle acque, pur con notevoli e numerose testimonianze d'uso del volgare, per la provenienza, spesso, dall'ambito dei tecnici, conosceva anche esperienze in latino.

Tuttavia in Castelli non vi è una refrattarietà assoluta al latino per la scienza; e a chiarirlo parrebbe sufficiente – in assenza, per quel che io sappia, di altre testimonianze – la brevissima notazione che si legge nella lettera a Galileo del 7 luglio 1635: «Hora sappia V.S. che oltre alli quattro quesiti risolti nella *Letzione*, io ho risolti trenta altri enigmi, uno più bello dell'altro, pure riputati impossibili di solutione, li quali perché mi sono usciti dalla penna in lingua latina, voglio anco che entrino in luce nella medesima: li ho intitolati *Appendix ad superiora*»²⁵. Parrebbe dun-

²¹ *Ibi*, pp. 217-225.

²² M.L. Altieri Biagi, *Forme della comunicazione scientifica*, pp. 898-899.

²³ M. Bucciantini, *Il trattato «Della misura delle acque correnti»*, p. 111.

²⁴ M.L. Altieri Biagi, *Forme della comunicazione scientifica*, p. 896. Sulla scelta galileiana si veda anche Bruno Migliorini, *Galileo e la lingua italiana*, in *Id.*, *Lingua e cultura*, Tumminelli, Roma 1948, pp. 135-158.

²⁵ *Le Opere di Galileo Galilei*, Edizione Nazionale, a cura di Antonio Favaro, Barbèra, Firenze 1890-1909, 20 voll. in 21 tomi, (ristampe del 1929-1939, 1964-1966, 1968), vol. xvi, p. 290; d'ora in avanti si citerà come OG, seguito dal numero del volume e da quello di pagina.

que che sia la scienza stessa a determinare la propria lingua: l'algebra, a cui appartengono i quesiti e gli enigmi della lettera, trova il suo strumento espressivo nel latino; ma forse non è solo questo: il latino è strumento ammissibile perché Castelli si sta provando al di fuori di una scienza strettamente galileiana. Andrà infatti ricordata la fredda accoglienza di Galileo, per solito sollecito verso gli studi dell'allievo, rispetto a queste diversioni algebriche castelliane²⁶.

2. *La lingua in* Della misura dell'acque correnti

Ma veniamo alla lingua del trattato idraulico, e non nei suoi aspetti fonomorfolo­gici, probabilmente nei manoscritti del tutto riconducibili alle osservazioni dell'editore secentesco di *Alcuni opuscoli filosofici del padre Benedetto Castelli* quando scriveva di aver tratto le opere presentate «da gli originali dell'autore, correttivi solamente alcuni pochi errori di lingua, per colpa della patria dall'autore istesso commessi, il quale era molto più studioso della solidità delle cose, che della pulitezza delle parole»²⁷; ma si badi sotto questo rispetto almeno in parte lo stesso valeva per Galileo, che però non aveva patrie colpevoli, che altro non voleva dire se non “non toscane”, e del quale è nota l'indifferenza nei confronti della precettistica grammaticale²⁸.

Qualche osservazione preliminare sul lessico, al quale immediatamente è da imputare l'apprezzamento dei letterati ottocenteschi. Va detto che il lessico propriamente scientifico è percentualmente scarso; con ciò è proprio a partire da questo che avviene, dal punto di vista linguistico, la matematizzazione della scienza idraulica. La stessa definizione del codice comunicativo della disciplina si apre con la determinazione di due soli “termini”:

²⁶ Massimo Bucciantini, *Gli scritti di Benedetto Castelli sui numeri negativi (1631-1635)*, «Giornale critico della filosofia italiana», LXIV (LXVI) (1985), pp. 215-228.

²⁷ *Lo Stampatore ai lettori*, in B. Castelli, *Alcuni opuscoli filosofici*, p. [IV]. Riserve sulla lingua di Castelli avanzerà anche ai primi del Novecento Antonio Favaro, *Benedetto Castelli*: «Di d. Benedetto Castelli come scrittore pronunziò un giudizio, a parer nostro, assai giusto l'Armellini, dicendo che “facili ac simplici stylo scripsit, de verborum venustate et elegantia haud omnino sollicitus”. Nei rispetti della lingua oseremmo anzi dire ch'egli aveva imparato assai poco dal suo maestro, e le correzioni introdotte nella parte ch'egli ebbe alla *Risposta* [alle opposizioni del S. Lodovico delle Colombe], pubblicata sotto il suo nome [...], lo dimostrano», p. 92; lo stesso Favaro nell'*Avvertimento* a OG, IV, nel quale è pubblicata anche l'operetta del Castelli *Errori di Giorgio Coresio nella sua operetta del galleggiare della figura*, notava di aver conservato nella pubblicazione di quest'ultima alcune forme “dialettali” perché presenti nell'autografo: si tratta di esiti genericamente settentrionali che presentano scempiamento della consonante geminata (*sotigliezza*, *sotilmente*, *acorto*, *racolta*), o raddoppiamenti ipercorrettivi (*cittato*), o ancora assibiliazioni della fricativa palatoalveolare (*asserisse*, *attribuisse*) (OG, IV, p. 11).

²⁸ Luca Serianni, *Profilo della prosa letteraria dal Due al primo Novecento*, in Id., *Italiano in prosa*, Cesati, Firenze 2012, pp. 105-106.

«Primo: se un fiume sarà segato da un piano retto alla superficie dell'acqua del fiume, e alle sponde del fiume, quel piano segante chiamisi sezione del fiume: e questa sezione per le supposizioni di sopra sarà parallelogrammo rettangolo. Secondo: sezioni egualmente veloci si diranno quelle, per le quali l'acqua corre con uguale velocità: e più veloce, o men veloce si dirà quella sezione di un'altra, per la quale l'acqua corre con maggiore, o minore velocità» (p. 62).

Tuttavia già queste due definizioni segnalavano la «drastica geometrizzazione del modello dei fiumi e delle correnti»²⁹, alla quale contribuisce per la lingua il manipolo delle voci matematiche: *corollario*, *parallelogrammo*, *proporzione*, *proporzionalità*, *proporzionalità perturbata*, *regola aurea* “regola del tre”, *rettangolo*, *serie naturale* [dei numeri]³⁰, *supposizione*, *teorema*, e la serie dei multipli: *quadruplo* sost., *nonuplo* sost., *ottuplo* sost.³¹, *sestuplo* sost.³², *quintuplo*, *centupla* agg., *decupla* agg.

Più cospicua la presenza delle voci riconducibili al mondo dei tecnici, degli architetti e degli ingegneri che si occupavano della misurazione delle acque, voci talora ben attestate anche nella lingua comune: *alveo*, *corpo* “massa dell'acqua”, *piena*, *letto*, *diversione*, *fistola*, *flusso*, *reflusso*, *scolo*, *ramo* [del fiume], *inondazione*, *allagamento*, *riviera*, *cataratta*, *smaltitio*, *sboccatura*, *trabocco*. Spesso si tratta di voci con documentazione solo tardocinquecentesca o primosecentesca (in coincidenza appunto con la nascita e lo sviluppo della scienza idraulica): *crescimento*, *intestatura*, *steccata*, *sfogo*; o in alcuni casi documentate dal GDLI solo a partire da Castelli: *intestare*, *traversa*, *interrimento*, *magro* [“acque magre e deboli”, p. 126], *guardia*; e anche successivamente a Castelli: *regolatore*, *fondo del regolatore*, *vivo* [“altezza viva del fiume”, p. 78], *rialzamento*³³, *bonificazione*, *bonificamento*, *tenere in obbedienza* “arginare” [«si vedrà chiaramente di quanto danno, e pregiudizio possono essere questi trabocchi dell'acque di fiume Sisto, le quali non sono mantenute in obbedienza», p. 149]³⁴.

Si tratta sempre di un lessico altamente accessibile, tanto che Castelli solo raramente è costretto a glossarlo; e può farlo partendo dal dato popolare in direzione del latinismo scientifico cinquecentesco: «canne ritorte o sifoni» [p. 62]; o muovendosi tra due recenti tecnicismi idraulici:

²⁹ C. Maffioli, *La via delle acque*, p. 184.

³⁰ «L'altezze crescono secondo la serie naturale di tutti i numeri dell'unità» (p. 89). Il GDLI (s.v. *serie*) documenta *serie naturale dei numeri* e *serie numerica* a partire da Benedetto Croce.

³¹ Attestato dal GDLI come sost. per la prima volta in Castelli.

³² GDLI prima attestazione come sost. Celestino Galliani, 1714-1729.

³³ GDLI: F. Michellini, 1664; ma è già nell'*editio princeps*, 1628, del trattato castelliano: «il torrente deponerà la torbida, e rialzerà il fondo del proprio alveo nelle ultime parti della sua foce, il qual rialzamento, e posatura, sarà poi di nuovo portato via, quando abbassandosi il fiume, il torrente ritornerà a muoversi con la sua primiera velocità» (p. 10 della prima ed., p. 12 della terza).

³⁴ GDLI s.v. *obbedienza*: “tenere in obbedienza un fiume” in A.M. Lorgna, seconda metà XVIII sec.

«traverse, ovvero steccate di fabbrica» [pp. 96-97]; o ancora servendosi della comparazione e della geosinonimia: «si ritrova nella sboccatura quasi come una mezza luna, ovvero un trincierone di radunata d'arena sotto l'acqua assai più alta, che il rimanente della spiaggia, & è chiamata in Toscana il cavallo; e quà in Venezia lo scanto» [p. 102]³⁵.

Ma lasciando il lessico e passando alla sintassi, punto di partenza non può che essere l'aria di famiglia, e più specificamente uno degli aspetti più caratteristici della sintassi galileiana: «la riduzione del ruolo verbale a favore di quello nominale»³⁶. Non si registrano in Castelli esiti avanzati come quelli galileiani, ma anch'egli appare tutt'altro che renitente a sfruttare alcune potenzialità già presenti nella sintassi dei secoli precedenti, e talora di matrice classica, ai fini della prosa scientifica. Do di seguito a mo' di regesto qualche indicazione.

Appartiene a questa serie lo sfruttamento delle forme nominali del verbo, a partire dal ricorso frequentissimo al participio passato:

- «esca l'acqua per due cannelle eguali di ampiezza, una posta nella parte inferiore del vaso» (4-5);
- «questo è il punto principale, ed importantissimo, che si deve tenere sempre in mente, perche da esso bene inteso dependono molte cose utilissime, e degne d'essere conosciute» (8);
- «se le velocità acquistate nel fiume saranno diverse» (10);
- «debbano muoversi con simili velocità, conforme al senso esplicato nella seconda deffinitione» (79).

Molto frequente è anche il ricorso al costrutto classicheggiante dell'ablativo assoluto:

- «fatta questa considerazione, si deve poi restringere la bocca» (42);
- «fatte tutte queste diligenze moltiplichisi in se medesima l'altezza viva del canale maggiore» (83);
- «detratto il quadrato minore dal maggior, il residuo à tutto il quadrato maggiore, haverà la proporzione, che hà l'acqua del canaletto divertito dall'acqua del canale maggiore» (83-84);

talora anche con il participio presente:

- «stante questo discorso, potremo dire» (8);
- «la qual cosa stante vera, è necessario tener grandissimo conto d'ogni poco di alzamento» (130).

³⁵ Noto che *radunata*, nel sf. di "accumulo", è documentata dal GDLI solo in Castelli, *Cavallo*, nel sf. di "cordone di sabbia" è dal GDLI attestato per la prima volta in Castelli. Il castelliano *scanto* è probabilmente un errore per *scano*: Giuseppe Boerio, *Dizionario del dialetto veneziano*, coi tipi di Andrea Santini e figlio, Venezia 1829, s.v. *scano*: «Scanno o banco di rena. Basso fondo renoo marino e pericoloso alla navigazione».

³⁶ Maria Luisa Altieri Biagi, *Sulla sintassi dei Massimi Sistemi*, in Ead., *L'avventura della mente. Studi sulla lingua scientifica*, Morano, Napoli 1990, p. 37.

E il participio presente, anche al di fuori dell'ablativo assoluto, viene sfruttato non solo ma specialmente in zone testuali strettamente deputate alla matematizzazione della scienza, come le definizioni e le dimostrazioni:

- «il ritardamento dell'acque dependente dalli gagliardissimi e continuati venti» (14);
- «i corpi gravi cadenti, quanto più si scostano dal principio del loro movimento, tanto più acquistano di velocità» (28);
- «le velocità diverse della medesima acqua fluente in diverse parti del suo alveo» (29);
- «quel piano segante chiamasi sezione del fiume» (62);
- «siano due sezioni A, e B, nel fiume C, corrente da A, verso B» (64).

Non giungiamo qui agli esiti galileiani che vedono il participio divenire aggettivo o nome (*il proietto, il movente, il cadente, la segante*), ma è notevole comunque la specializzazione in alcune zone testuali.

Ricchissima nell'ambito delle forme nominali del verbo anche la presenza degli infiniti, talvolta a sottolinearne il ruolo nominale preceduti da articolo; tuttavia in Castelli soprattutto risalta l'uso, desueto per il Seicento, ma proprio della prosa umanistica, specialmente albertiana in alternativa al gerundio e quindi con finalità di variazione³⁷, dell'infinito preceduto da *con*:

- «la prima sarebbe, con esaminare prima diligentemente, quanta copia d'acqua scarica tutta la fontana» (38);
- «l'altra maniera di partire le medesime acque di fontana pure assai giusta, e facile, sarebbe, con havere una sola misura di fistola» (38);
- «la qual cosa si fa facilmente, con tagliare un poco quell'arena, che resta nella bocca» (128);
- «io dico, che con alzare il livello di fiume morto un mezzo braccio solamente alla sua sboccatura, penetrerà in Serchio più di quello che farebbe in mare» (129).

Va detto però che in Castelli viene a mancare completamente la motivazione umanistica al costrutto, cioè la necessità di *variatio* stilistica: compaiono infatti tali infiniti in contesti del tutto privi di gerundi. D'altra parte, lo si vedrà, uno degli elementi portanti la prosa del monaco bresciano, e soprattutto nei momenti di massima tensione scientifica, è proprio la ricerca della ripetizione.

Sempre allo stile nominale va ricondotta la reggenza dell'attributo da parte di un avverbio di modo. Si tratta, come ha indicato Marcello Durante, di un costrutto diffuso nella sintassi petrarchesca, ma che in prosa inizierà a diffondersi solo nel Cinquecento e diverrà abituale nella lin-

³⁷ Maurizio Dardano, *La sintassi dell'infinito nei Libri della Famiglia*, in Id., *Studi sulla prosa antica*, Morano, Napoli 1992, pp. 436-438.

gua degli scienziati galileiani³⁸: qualche esempio anche in Castelli, talora notevole nell'incipiente aspetto di tecnicizzazione: *piano egualmente distante dal livello* (34); *opera veramente heroica, e maravigliosa* (43); *sezioni egualmente veloci* (62); *cosa totalmente contraria* (117).

3. Sintassi e testualità

Passiamo alla sintassi del periodo. Dapprima un dato generale: non diversamente dalla prosa scientifica della sua epoca il periodo di Castelli è spesso complesso e ipertrofico. Per dare un'idea quantitativa delle differenze con la prosa scientifica novecentesca e odierna ricorderò, servendomi di uno studio di Matteo Viale, che è stata calcolata una media di parole per periodo nella scienza secentesca di 63,39, contro le contemporanee 27,54 parole³⁹.

Si caratterizza dunque per un periodo generalmente ampio (per cui sarebbe opportuno parlare come fa Riccardo Tesi per Galileo di struttura testuale)⁴⁰, ma che può presentare fisionomie diverse. Limitandomi al macroscopico:

«Sesto, a me pare gran debolezza, il dire, che passasse sotto il Ponte Quattro Capi, cento cinquanta canne di acqua premuta: imperciocché non intendo, che l'acqua sia come la bambagia, o la lana, *le quali materie* si possono premere, e calcare, come intraviene ancora all'aria, la quale riceve compressione in modo, che dopo, che in qualche determinato luogo sarà ridotta nella sua naturale costituzione una quantità d'aria, e haverà occupato tutto il detto luogo, in ogni modo, con forza, e violenza, comprimendo la prima aria, si riduce in assai minor luogo, e vi si metterà quattro, e sei volte altrettanta aria, di prima, come si vede per esperienza nell'archibuso à vento, inventato a nostri tempi da m. Vincenzo Vincenti urbinate, *la quale condizione* dell'aria di potere essere condensata si vede ancora nelle fontane portatili del medesimo m. Vincenzo; *le quali fontane* schizzano in alto l'acqua a forza di aria compressa, la quale, mentre cerca ridursi alla sua naturale costituzione, nel dilatarsi, fa quella violenza» (p. 19).

³⁸ Marcello Durante, *Dal latino all'italiano. Saggio di storia linguistica e culturale*, Zanichelli, Bologna 1981, pp. 189-190.

³⁹ Matteo Viale, *Note sulla costruzione del periodo nella formazione storica del testo scientifico italiano*, in *Sintassi storica e sincronica dell'italiano. Subordinazione, coordinazione, giustapposizione*, Atti del X Congresso della Società Internazionale di Linguistica e Filologia Italiana (Basilea, 30 giugno-3 luglio 2008), a cura di Angela Ferrari, Cesati, Firenze 2009, pp. 647-666. Viale esemplifica il periodare scientifico secentesco, in cui ancora era presente una tendenza alla sintassi complessa e all'ipertrofia propria anche di testi letterari, con un esempio castelliano tratto dal *Discorso sopra la vista* del 1639. Si vedano anche le osservazioni sul periodo galileiano di Riccardo Tesi, *Storia dell'italiano. La lingua moderna e contemporanea*, Zanichelli, Bologna 2005, pp. 72-74.

⁴⁰ *Ibi*, p. 73.

La tenuta, almeno parziale, di un periodo che si dilata per circa 170 parole è garantita dall'intenso sfruttamento di un procedimento coesivo classico, quello della *coniunctio relativa*: *le quali materie, la quale condizione, le quali fontane*. A ciò si aggiunga la tendenza alla ripetizione lessicale, favorita della stessa *coniunctio relativa*. Procedimento, per altro, quest'ultimo di estrema frequenza nelle pagine di Castelli, per mezzo del quale ci si può limitare a riprendere un elemento già nominato in precedenza:

«cresciuto, che sarà il fiume, haveremo da considerare due bocche del medesimo torrente, una minore avanti l'alzamento, l'altra maggiore dopo l'alzamento, le quali bocche scaricano eguale copia d'acqua in tempi eguali» (11);

ma può anche introdurre un incapsulatore anaforico e organizzare gerarchicamente il testo, come si può osservare nel necessariamente ampio esempio seguente⁴¹:

«E degno ancora da considerarsi l'utile grande, e meraviglioso, che ricevono quelle campagne, le quali sogliono scolare le acque piovane difficilmente per l'altezza delle acque ne i fossi principali, nel qual caso vengono da diligenti contadini tagliate le herbe, e canne ne i fossi, per i quali passano le acque: dove si vede in un subito, tagliate che sono le herbe, e canne, abbassarsi notabilmente il livello dell'acqua ne i fossi, in modo tale, che si è osservato talvolta, che l'acqua è scemata, dopo il predetto taglio, un terzo, e più di quello, che era avanti il taglio. *Il quale effetto* pare possa dependere, perché prima quelle piante occupassero loco nel fosso, e per ciò l'acqua restasse più alta di livello, e tagliate, e levate poi le medesime piante, l'acqua venisse ad abbassarsi, occupando il loco, che prima era occupato dalle piante: *il qual pensiero* ancorché probabile, ed a primo aspetto apparisca sodisfare, non è però sufficiente a rendere la ragione totalmente di quello notevole abbassamento, che si è detto [...]» (pp. 36-37).

Pur ricorrendo spesso a strutture così dilatate, Castelli domina però con sapienza le strategie di coesione, di distribuzione degli argomenti:

«E per tanto, stante questo discorso, potremo dire, che ogni volta, che due canne con diversa velocità gettaranno quantità d'acqua eguale in tempi eguali, sarà necessario, che la cannella meno veloce sia tanto maggiore, e più ampla della cannella più veloce, quanto la più veloce supera di velocità la meno veloce, e per pronunziare la proposizione in termini più proprij, diremo, che se due canne di ineguale velocità scaricaranno in tempi eguali, eguale quantità d'acqua, la grandezza della prima alla grandezza della seconda haverà scambievole, e reciproca proporzione della velocità della seconda alla velocità della prima: come

⁴¹ Sulla funzione degli incapsulatori anaforici come integrazione semantica e organizzazione gerarchica del testo si veda Maria Elisabeth Conte, *Anaphoric Encapsulation*, in Ead., *Condizioni di coerenza. Ricerche di linguistica testuale*, Edizioni dell'Orso, Alessandria 1999, pp. 107-128 (in particolare le pp. 111-114). Per usi simili in Galileo: M.L. Altieri Biagi, *Sulla sintassi dei Massimi Sistemi*, pp. 66-67.

per esempio, se la prima cannella sarà veloce dieci volte più della seconda, sarà necessario, che la seconda sia dieci volte più grande, ed ampia della prima; e in tal caso le cannelle scaricheranno sempre eguale quantità d'acqua in tempi eguali: e questo è il punto principale, ed importantissimo, che si deve tenere sempre in mente, perche da esso bene inteso dependono molte cose utilissime, e degne d'essere conosciute» (p. 8).

Si è notato opportunamente che il passo citato costituisce un «esempio di estrema chiarezza espositiva, al limite dell'elementarità [...], in cui spiccano la povertà e la ripetitività del vocabolario (si noti l'insistito ricorrere di parole come *acqua, eguale, cannella, veloce* e loro derivati) con un effetto di scioglilingua che va a tutto vantaggio dell'efficacia descrittiva e della comprensibilità del testo»⁴². L'eccezionalità dell'esempio è data inoltre dalla distribuzione in tre blocchi successivi del testo, che ripetono, ma su diversi registri divulgativi, lo stesso concetto. Ma all'esempio altri casi si possono aggiungere, nei quali tutto si regge sulla ripetizione degli elementi nominali e il verbo, che pur non scompare, sembra ridursi in buona misura a segnalatore degli snodi testuali. La ripetizione inoltre garantisce la densità lessicale proponendo catene anaforiche i cui anelli sono dati esclusivamente da copie. Si tratta di esempi molto frequenti, come nella misura minima del seguente:

«Ma hora dalle cose dimostrate è manifesto, che la misura del Reno in Reno sarebbe diversa dalla misura del Reno in Pò, ogni volta, che sarà diversa la velocità del Reno in Pò, dalla velocità del Reno in Reno, come più esattamente si determina nella Quarta Proposizione» (31);

o anche nella misura francamente abnorme, ma strettamente legata al rigore geometrico del procedimento, dell'esempio successivo:

«Intendasi una sezione G uguale di velocità alla sezione AB, e di larghezza, eguale alla EF, la quale porti una quantità d'acqua uguale a quella, che porta la sezione AB, in tempi uguali, ed in conseguenza uguale a quella, che porta DF; facciasi di più come la larghezza EF, alla larghezza CB, così la linea H, alla linea I, e come la velocità di DF, alla velocità AB, così la linea I, alla linea L; perche dunque le due sezioni AB, e G, sono ugualmente veloci, e scaricano uguale quantità di acqua in tempi uguali, saranno sezioni uguali, e però l'altezza di AB, all'altezza di G, sarà come la larghezza di G, alla larghezza di AB, cioè come EF, a CB, cioè come la linea H, alla linea I; ma perche l'acqua, che passa per G, è uguale a quella, che passa per DEF, però la sezione G, alla sezione DEF, haverà la proporzione reciproca della velocità per DEF, alla velocità per G, ma ancora l'altezza di G, all'altezza DE, è come la sezione G, alla sezione DEF, adunque l'altezza di G, all'altezza DE, è come la velocità per DEF, alla velocità per AB,

⁴² Claudio Giovanardi, *Prosatori scientifici del Seicento*, in *Storia generale della letteratura italiana*, vi, *Il secolo barocco. Arte e scienza nel Seicento*, a cura di Nino Borsellino - Walter Pedullà, Motta, Milano 1999, p. 412.

cioè finalmente come la linea I, alla linea L; adunque per la uguale proporzione l'altezza di AB, cioè AC, all'altezza DE, sarà come H, ad L, cioè, composta delle proporzioni della larghezza EF, alla larghezza CB, e della velocità per DF, alla velocità per AB, si che, se un fiume entrerà in un'altro fiume, &c. che si doveva dimostrare» (p. 71).

E un fine simile è anche perseguito attraverso lo sfruttamento di serie lessicali minime⁴³: *torbido* (agg.) / *torbidezza* / *torbida* (sost.), *deporre* / *posatura*, *rialzare* / *rialzamento*:

«Dalla quale operazione della natura procede un altro effetto degno di considerazione, ed è, che ritardandosi il corso dell'acqua, come si è detto in quelle ultime parti del torrente, se acaderà, che il torrente venga torbido, e che la sua acqua sia ritardata a segno, che non possa portar via quelle minutissime particelle terrestri, che compongono la torbidezza, in tal caso il torrente deponerà la torbida, e rialzerà il fondo del proprio alveo nelle ultime parti della sua foce, il qual rialzamento, e posatura sarà poi di nuovo portato via, quando, abbassandosi il fiume, il torrente ritornerà a muoversi con la sua primiera velocità» (p. 12);

o ancora *divertire* / *diversione*:

«Hora in tali casi basta accomodare alli due estremi delle steccate due pilastri, o di legno, o di fabbrica, quali con il fondo della steccata fermino il nostro regolatore, con il quale potremo fare la nostra opera desiderata, anzi il canale istesso divertito servirà senza fare altra diversione, né unione» (97).

Tipico mezzo per movimentare la struttura sintattica di una frase, l'incidentale è un ulteriore elemento di corrispondenza tra la sintassi di Castelli e quella galileiana. L'incidentale, come è stato pluralmente riconosciuto, non sempre è esclusiva esposizione di un dato accessorio, ma può servire spesso a mettere in rilievo un diverso aspetto della linea semantica o ancora a dare spessore comunicativo al discorso attraverso una pluralità di funzioni⁴⁴. Avverto che mi sono limitato per comodità alle incidentali segnalate dalle parentesi.

Castelli le sfrutta talora come rimandi testuali anaforici o cataforici, facendole quindi partecipare alle strategie di coesione:

«Hora applicando tutto quello, che si è detto più al proposito nostro, considero, che essendo verissimo, che in diverse parti del medesimo fiume, o alveo di acqua corrente sempre passano eguali quantità d'acqua in tempi eguali (la qual cosa è

⁴³ Riccardo Gualdo, *Sul lessico medico di Michele Savonarola: derivazione, sinonimia, gerarchia di parole*, «Studi di lessicografia italiana», XVI (1999), pp. 223-249, che segnala il fenomeno come indice di compattezza e coerenza.

⁴⁴ M. Durante, *Dal latino all'italiano*, pp. 198-199; M.L. Altieri Biagi, *Sulla sintassi dei Massimi Sistemi*, pp. 81-84. Sulla natura dell'inciso e sulle sue funzioni testuali e comunicative si veda Luca Cignetti, *L'inciso. Natura linguistica e funzioni testuali*, Edizioni dell'Orso, Alessandria 2011.

dimostrata ancora nella prima nostra proposizione) [...], ne seguirà per necessaria conseguenza, che dove haverà il fiume minore velocità, sarà di maggior misura» (pp. 8-9);

ma può anche servirsene per rimandare ad altri testi, o ad altri discorsi:

«Essendo io ricercato del mio senso in questa materia, stimai ben fatto (già che il punto della controversia era intorno all'abbassamento, ed alzamento del lago) che si misurasse esattamente il detto abbassamento, quando le cataratte stanno aperte, e l'alzamento, quando stanno serrate» (p. 47).

Le incidentali possono fornire una relazione di equiparazione con quanto appena detto, consentendo allo stesso tempo la rielaborazione dell'informazione su un piano differente, nel quale può essere osservata un'equivalenza:

«Intendasi, per più facile cognizione, due quadrati (il medesimo si può intendere de' cerchi, e delle altre figure simili fra di loro) il primo quadrato sia, verbi grazia, quadruplo dell'altro, e siano questi quadrati bocche di due fistole, una di quattro oncie, l'altra di una» (p. 34);

o come nei casi successivi, nei quali l'incidentale permette di avvicinare il piano dell'esperienza a quello teorico:

«Se saranno due sezioni (cioè due bocche dei fiumi) la quantità dell'acqua, che passa per la prima, a quella che passa per la seconda, ha la proporzione composta delle proporzioni della prima sezione alla seconda, e della velocità per la prima alla velocità per la seconda» (p. 40).

«Di qui è manifesto, che le sezioni del medesimo fiume (le quali non sono altro, che le misure volgari del fiume) hanno frà di loro reciproca proportion delle loro velocità» (p. 69).

Infine le incidentali alludono alla dimensione polifonica del testo scientifico, alla pluralità dei punti di vista anche in esso possibili:

«Ritrovando poi, che tutta la piena passò sotto il Ponte Quattro Capi (il vano del quale è di molto minor misura delle cinquecento canne) conclude, che sotto il detto Ponte passarono centocinquant'una canna di acqua premuta (ho posto il termine preciso di acqua premuta, scritto dal Fontana) dove io noto diversi errori» (p. 16).

«Imperocchè può essere, che una bocca di dieci canne riquadrate (per parlare al modo del Fontana) di uno di quei fossi, portasse nel Tevere, al tempo dell'inondazione quattro, dieci, e venti volte meno acqua, di quello che portò un'altra bocca eguale alla prima di grandezza» (p. 17).

«Si adduca dunque (ancorche io lo stimi falso), che colle diversioni dei fiumi, sia per conservarsi la laguna in buono stato per molti, e molti anni avvenire» (p. 122).

Negli esempi si assiste a una presa di distanza da parte di Castelli dall'enunciato o da una sua parte: il punto di vista del locutore si contrappone a quello di chi realmente è responsabile dell'enunciato (Fontana nei primi due casi, i sostenitori della diversione dei fiumi, il sapere ingegneristico coevo, nel terzo). Conta anche però qui sottolineare, fuori dalla stretta osservazione del dato linguistico, che le incidentali esemplificate veicolano le due critiche fondamentali di Castelli al sapere della sua epoca: la prima relativa alla debolezza del sapere tecnico coevo incapace di comprendere l'importanza dell'elemento velocità nella misurazione delle acque; la seconda che, pur con cauta implicitezza, affermando il legame tra continuità e incomprimibilità della corrente, metteva in discussione un sapere filosofico di stampo aristotelico.

L'osservazione delle parentetiche ci riporta all'osservazione della testualità, e in particolare allo sfruttamento sapiente da parte di Castelli di una possibile funzione teatrale nel testo scientifico, e al recupero di alcuni tratti dialogici pur in un contenitore che non è un dialogo. Una minima digressione a mo' di precisazione. Qualche anno fa, Pasquale Guaragnella offriva un'interessante lettura della castelliana *Mattonata* come se si trattasse di una commedia filosofica⁴⁵: l'operazione è senz'altro legittima, ma non è ciò che qui si vuol ripetere. Ora parlare di funzione teatrale per il testo scientifico altro non vuole essere che indicare la scelta ricorrente e generalizzata di una serie di tratti linguistici e testuali tra quelli disponibili nell'inventario di una data lingua in grado di rispondere ai bisogni comunicativi di una determinata scienza⁴⁶. L'opzione teatrale non va dunque intesa come spostamento della valutazione dell'opera di Castelli sul piano della letteratura. Osservare la polifonia introdotta dalle parentetiche conduce però a sospettare anche nel testo scientifico una pluralità di personaggi: che possono da un lato essere gli antagonisti tecnico-scientifici, o d'altro lato gli studenti – in senso ampio – a cui Castelli come maestro si rivolge.

Ai primi, più interessanti ai fini del nostro discorso, Castelli cede talvolta direttamente la parola; nel trattato si accampa il discorso diretto come voce dell'avversario. Così accade ad esempio nelle pagine in cui Castelli si sofferma sulla crescita del lago Trasimeno in seguito a una pioggia molto forte: dopo aver calcolato sperimentalmente il possibile innalzamento, dà conto dei risultati a un "ingegnere" «che aveva grandissima pratica del lago»:

«Allhora m'avvidi, che questo galant'huomo formò concetto di me, che io fossi di assai debole cervello: imperoche soghignando disse: "Padre mio v'ingannate:

⁴⁵ Pasquale Guaragnella, *«Hora voltando gli occhi verso me, hora verso il suo maestro»*. Una commedia filosofica di Benedetto Castelli, in Id., *Gli occhi della mente. Stili nel Seicento italiano*, Palomar, Bari 1997, pp. 239-327.

⁴⁶ Per riprendere la nota definizione di linguaggio scientifico di Michele Cortelazzo.

io tengo, che il lago per questa pioggia non sarà cresciuto ne meno quant'è grosso un giulio [...]". E facendoli io pure istanza, che mi assegnasse qualche ragione del suo parere, mi mise in considerazione la gran siccità passata, e che quella pioggia era stata come un niente per la grand'arsura: alla qual cosa io risposi: "Signore, io pensavo, che la superficie del lago, sopra della quale era cascata la pioggia fosse bagnata, e che però non vedevo, come la siccità sua, ch'era nulla, potesse haver sorbito, per così dire, parte nessuna della pioggia"» (p. 51).

Dove si noti nella replica di Castelli il trascorrere attenuativo dal discorso diretto all'indiretto nell'eplicitazione dell'arma ironica (arma pienamente galileiana) nei confronti dell'avversario⁴⁷. La voce degli interlocutori, e dunque il mantenimento della polifonia, può essere introdotta, rinunciando alla dimensione narrativa, anche ricorrendo a maggiore compassatezza espressiva:

«Qui mi è stata mossa una difficoltà in difesa del modo ordinario di misurare le acque, che si muovono contro quello, che di sopra ho considerato, e proposto; e mi fu detto: "È vero, che nel misurare un corpo, che stia fermo, si devono prendere tutte tre le dimensioni, ma nel misurare il corpo, che continuamente si muove come è l'acqua, la cosa non camina del pari. Imperoche non si può haver la lunghezza, essendo la lunghezza dell'acqua, che si muove infinita, come quella, che non finisce mai di scorrere, & in conseguenza è incomprendibile dall'intelletto humano, e però con ragione, anzi con necessità vien tralasciata". Per risposta di questo, dico, che nel sudetto discorso si devono considerare tre cose distintamente» (p. 110).

La risposta che segue si articolerà rigidamente in punti; ma mentre la misurazione del lago metteva Castelli alle prese con l'esperienza di un tecnico, si tratta qui di ribadire uno dei capisaldi teorici dell'opera: la possibilità di trasformare il fiume in un'entità geometricamente misurabile. Non vi è qui rinuncia alla pluralità delle voci, ma la strutturazione del discorso muta, retoricamente, secondo la convenienza, allontanando in questo caso l'eccessiva visibilità del parlato; ogni soluzione espressiva viene calibrata secondo le diverse necessità e i diversi momenti del discorso scientifico.

Ma la polifonia fa sì che il testo scientifico recuperi anche altrimenti il parlato. In una lettera da Firenze a Galileo del 10 dicembre 1613 Castelli, raccontando al maestro del proprio lavoro di insegnante, così scriveva: «Il Gran Duca mi dimandò se le lezioni private erano di maggior frutto; ed io li dissi di sì, perché la familiarità del dire facilita e domestica assai la severità e maestà delle dimostrazioni geometriche, la quale è

⁴⁷ L'ironia come costante anche dell'epistolario castelliano nota Nadja Di Gese, *Stili di pensiero nel segno di Galilei. Su alcune lettere di Benedetto Castelli*, in *La prosa di Galileo. La lingua la retorica la storia*, a cura di Mauro Di Giandomenico - Pasquale Guaragnella, Argo, Lecce 2006, pp. 265-280. Per l'ironia galileiana d'obbligo il rimando a Andrea Battistini, *Gli «aculei» ironici della lingua di Galileo*, «Lettere italiane», xxx (1978), pp. 289-322.

necessario mantenere in pubblico»⁴⁸. Facilitare e domesticare la scienza per ottenere maggior frutto è possibile sfruttando la “familiarità del dire” cioè, diremmo oggi, la spontaneità della comunicazione faccia a faccia. Il testo scritto scientifico allora deve recuperare alcuni tratti linguistici che possano suggerire il passaggio – che nel teatro avviene realmente – dal sistema dello scrivere-leggere a quello del parlare-ascoltare. A ciò Castelli sembra predisporre una calibrata disseminazione nei suoi testi di tratti propri dell’oralità o dell’espressività, ad equilibrare l’ineludibile presenza della dimensione formale della lingua. Mi limiterò ad indicare i principalissimi.

Tra le strategie di messa in rilievo, secondo modalità tipiche del testo scientifico, Castelli ricorre a divisioni che articolano gerarchicamente la materia:

«[...] in due capi mi pare, che si possa considerare il presente disordine, uno è il notabilissimo scoprimento di terreno [...]. Il secondo capo è l’interrimento grande [...]. E prima dico, che reputo totalmente impossibile fare operazione nessuna [...]. Secondariamente metto in considerazione, che lo scoprirsi tanto notabilmente il terreno [...]» (p. 100).

Una strategia di questo tipo è riconducibile al polo della formalità. Ma la messa in rilievo avviene anche attraverso il ricorso a tratti d’altra indole, tra i quali spicca per frequenza l’uso di suffissi elativi: *la qual cosa ha del meraviglioso, ma è verissima* (p. 13); *la qual cosa, con sua pace, è falsissima* (p. 16); *se non si haverà riguardo al punto importantissimo della variazione* (p. 33); *essendo le dette misure esattissimamente fatte* (p. 34); *la cosa in primo aspetto mi parrebbe stravagantissimo paradossoso* (p. 115); *un altro pensiero di non minore importanza [...] ridotto al paragone, e cimento dell’esperienza, riuscirà chiarissimo, & evidentissimo* (p. 117); *il che hà totalmente dell’impossibile; e pure è verissimo, & io [...] ne posso portar avanti agli occhi esperienza tale, che non potrà esser negata da nessuno* (p. 119).

Una vivace colloquialità induce il ricorso ad anafore testuali come le seguenti:

«E qui voglio pregare quelli, che non restassero totalmente appagati di quanto si è detto, che per amore della verità a beneficio universale si vogliano compiacere di fare diligente osservazione [...], si compiaccino dico di osservare [...]» (p. 25).

«Entri il fiume AB, alto quanto AC, e largo quanto CB, cioè la sezione ACB, entri dico in un’altro fiume largo quanto la linea EF 70. Segue da questo, che avendo noi mostrato, che la quantità dell’acqua che scorre, mentre il fiume è alto à quello, che scorreva mentre era basso [...] segue dico, che la quantità dell’acqua che scorre [...]» (p. 88).

⁴⁸ OG, XI, p. 604.

«Facendo dunque io riflessione alla prima proposizione, che gli alzamenti d'un'acqua corrente, fatti per nuova acqua che sopraggiunga nel fiume [...], facendo dico riflessione à questa infallibile verità» (pp. 154-155).

Il discorso interrotto viene anaforicamente ripreso con *dico*⁴⁹, secondo una modalità sfruttata con estrema frequenza. Naturalmente il discorso scientifico prevede anche anafore testuali di maggior formalità: *essendosi visto lo stato delle cose doppo la detta diversione* (p. 122); *della sopradetta scrittura* (p. 114); *sudetto scoprimento* (p. 101); *sudetto mio Trattato* (p. 146); *col sudetto saldissimo fondamento* (p. 147).

Ma le necessità di una prosa che non venga mai meno al rigore dimostrativo, non paiono in contrasto con il ricorso a elementi colloquiali; così, scegliendo tra altri tratti, ricordo la fitta presenza di segnali discorsivi, che talvolta fungono galileianamente da “riguardi verbali”⁵⁰, formule metalinguistiche per introdurre modi idiomatici o comunque avvertiti come non immediatamente perspicui:

- «ancorche in sì fatta guisa io sentissi trattare da tutti e in voce, e in scrittura, senza varietà, e *come si suol dire*, “constanti sermone”» (3);
- «quel tal fiume, per livellarsi con l'acqua del Tevere havrebbe ritenute delle proprie acque nel proprio alveo, senza scarricarle nel Tevere, overo ne havrebbe ingurgiate, e bevute, *per dir così*, di quelle del Tevere» (18);
- «fu già fatto un'emissario, o *vogliamo dire* canale per scolare le acque» (46);
- «vendendo à diversi negozianti il *Ius per dir così* di quelle pezze» (179).

Ma più in generale servono a modulare, precisando o attenuando, secondo necessità discorsiva:

- «quando nell'entrare nel fiume acquistano, o *per dir meglio*, conservano la medesima velocità» (10-11);
- «hora è necessario fare simil considerazione ancora ne i nostri porti di Venetia, Malamocco, Bondolo, e Chiozza, quali *in un certo modo* non sono altro, che sboccature, & aperture del Lito» (103);
- «ritrovaremo, *se non m'inganno*, che ne seguono tanti danni» (23);
- «nell'errore di non considerare, quanto le velocità [...] siano potenti a mutare la misura della medesima acqua [...], credo, *se non m'inganno*, che possa esser'incorso Giulio Frontino nobile scrittore antico» (29);
- «simile errore, *mi pare*, che habbino commesso tutti quei periti» (31).

E lo stesso Castelli sembra ben consapevole della necessità di sfruttare, anche all'interno della scrittura scientifica, formule di modulazione. Si veda la lettera inviata da Roma a Galileo il 21 gennaio 1629, nella quale Castelli, riprendendo il ragionamento per negare la comprimibilità

⁴⁹ Tale modalità di ripresa di un discorso interrotto o di componenti della frase è anche in Galilei: L. Serianni, *Profilo della prosa letteraria*, p. 106.

⁵⁰ B. Migliorini, *Galileo e la lingua italiana*, p. 157.

dell'acqua che già vivacemente aveva svolto nella prima parte del trattato contro l'architetto Giovanni Fontana, sottolinea al maestro la propria attenzione nell'uso di espressioni linguistiche attenuative:

«Quanto a quella difficoltà che fa dell'acqua premuta, non credo che il Fontana possa pretendere quella fuga che V.S. pensa: prima, perché non l'ha detto; e di più, se lo voleva dire, e se intendeva questo punto della velocità, fu in tutto vanissima l'opera sua di quelle misure. Ma rispondendo più vivamente dico, che in tal senso non è vero che l'acqua occupi minor loco per essere premuta, come dice il Fontana, ma per essere veloce, come dico io; nel modo che non è vero che il ghiaccio galleggi, per essere a predominio aereo, ma perché è più leggero dell'acqua. So che V.S. m'intende senza che io dica più: la voglio solo pregare che osservi la cautela con la quale io cammino nella mia scrittura, di dire sempre che non è stata bene intesa, pienamente spiegata, al vivo penetrata, e simili cose, la velocità dell'acqua e la sua forza in fare scemare la misura»⁵¹.

Va detto, per la verità, che le pagine dedicate al Fontana, contrariamente a quanto Castelli afferma nella lettera, sono tra quelle in cui meno si esercita la cautela linguistica nei confronti dell'avversario; piuttosto in esse si osserva una modulazione in crescendo delle accuse di errore.

4. *Conclusion*

Anche l'epistolario conferma dunque l'aria di famiglia, nonostante lo stile del bresciano non sia quello di Galileo: Castelli non ha le capacità e gli strumenti linguistici del suo maestro. D'altronde già aveva notato Ezio Raimondi, in termini tutt'altro che limitativi: «come scrittore, somiglia di più al grande stilista del *Saggiatore* e dei *Dialoghi*. Sebbene resti lontano dall'ampiezza luminosa e pacata del grande modello, impossibile del resto a imitarsi giacché nasceva dall'energia quasi fisica di un ardito, sensuale temperamento, egli continua la stessa tradizione di una prosa chiara e scandita, di cadenze a tratti familiari, venata di una cordialità sorridente in cui la ragione, mentre discute, ama come specchiarsi»⁵².

Certo è però che quell'aria di famiglia, se non è la derivazione di uno stile, è la salda consapevolezza della necessità di uno stile e della necessità di adeguamento dello stile al tipo di testo prescelto per la trasmissione della scienza, e insieme, ma è un po' lo stesso, al pubblico a cui ci si rivolge. E in ogni caso termine stilistico di riferimento rimane per Castelli, come per Galileo, la chiarezza, sola capace di far sì che anche la scienza sia generatrice di meraviglia, come accade, e concludo con un'ultima citazione dall'epistolario con Galileo, leggendo *Il Saggiatore*:

⁵¹ OG, XIV, p. 19.

⁵² E. Raimondi, *La paziente ricerca del vero*, p. 181.

«Io poi ho avviata la scola numerosissima, e sto bene; quando m'avvanza tempo, leggo il *Saggiatore*, o, per dir meglio, lo rileggo con infinito mio gusto, e tengo per fermo che il povero Sarsi non possa rispondere parola. In somma è concio male male male. Mi servo ancora nelle private mie lezioni della lettura di qualche pezzetto del medesimo *Saggiatore*, facendola cascare a proposito, e trovo che piace a ogn'uno fuor di misura, perché, se bene la maggior parte delle cose, per non dir tutte, giungono nove alle brigate, tuttavia son dette tanto chiare e spiccano in modo, che venendo da tutti intese, sono ancora da tutti gustate e con meraviglia»⁵³.

Così scriveva al maestro lo scienziato bresciano il 26 novembre 1623. Anche la scienza delle acque di Castelli giungeva nuova e come quella galileiana, della quale con modestia il monaco cassinese si denunciava debitore, voleva essere chiara, come avrebbero confermato – ricordiamo Monti: «scrittore grave, nitido, semplicissimo» – i lettori ottocenteschi da cui siamo partiti.

⁵³ OG, XIII, pp. 122-123.