

**Zeitschrift:** Schweizer Jahrbuch für Musikwissenschaft = Annales suisses de musicologie = Annuario Svizzero di musicologia  
**Herausgeber:** Schweizerische Musikforschende Gesellschaft  
**Band:** 22 (2002)

**Artikel:** L'evoluzione delle tastiere enarmoniche a catena aperta c1480-1650  
**Autor:** Barbieri, Patrizio  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-835142>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# L'evoluzione delle tastiere enarmoniche a catena aperta c1480–1650

---

Patrizio Barbieri

In questa sede saranno presi in considerazione solo i sistemi enarmonici sintonici e mesotonici: entrambi sono del tipo a catena aperta, cioè non circolanti. Quelli circolanti, basati sui numerosi tipi di sistema equabile (ETS = *Equal Tempered Systems*), sono stati esaminati in un precedente articolo.<sup>1</sup>

## 1. I fondamenti teorici: dal sistema pitagorico a quello «partecipato», oggi detto «del tono medio»

1.1. Il sistema pitagorico adottato fino al secolo XV era generato da una catena di 5<sup>e</sup> perfette: le dodici note dell'ottava potevano quindi essere ottenute con lo schema di Tabella 1 (gli zero in esponente significano che ogni nota viene accordata in 5<sup>a</sup> pura, cioè senza battimenti, rispetto alla precedente). Tale procedimento dava luogo a 3<sup>e</sup> maggiori (ad es. C<sup>0</sup>-E<sup>0</sup>) eccedenti di un comma sintonico (= 81:80  $\cong$  21.5 cents, da ora in poi chiamato semplicemente «comma») rispetto al loro rapporto consonante 5:4, e 3<sup>e</sup> minori (ad es. C<sup>0</sup>-E<sup>b0</sup>) ristrette della stessa quantità, sempre con riferimento al loro rapporto consonante 6:5.

Tabella 1 – Sistema pitagorico con ambito armonico E<sup>b</sup>-G<sup>#</sup>

... E<sup>b0</sup> B<sup>b0</sup> F<sup>0</sup> C<sup>0</sup> G<sup>0</sup> D<sup>0</sup> A<sup>0</sup> E<sup>0</sup> B<sup>0</sup> F<sup>#0</sup> C<sup>#0</sup> G<sup>#0</sup> ...

Nel rinascimento, quando tali intervalli cominciarono a essere impiegati armonicamente, i teorici pensarono di restringere di un comma una 5<sup>a</sup> ogni quattro, al fine di rendere consonanti tutte le 3<sup>e</sup> maggiori e tre quarti delle minori. Restringendo ad esempio le 5<sup>e</sup> B<sup>b</sup>-F, D-A e F<sup>#</sup>-C<sup>#</sup> si otterrebbe il sistema sintonico di Tabella 2.

1 Patrizio Barbieri, «I temperamenti ciclici da Vicentino (1555) a Buliowski (1699): teoria e pratica «archicembalistica»», in: *L'organo* 21 (1983), pp. 129–208.

Tabella 2 – Sistema sintonico con lo stesso ambito armonico di Tabella 1

|       |                |                |               |                |
|-------|----------------|----------------|---------------|----------------|
|       | $C\sharp^{-2}$ | $G\sharp^{-2}$ | ...           |                |
|       | $A^{-1}$       | $E^{-1}$       | $B^{-1}$      | $F\sharp^{-1}$ |
| $F^0$ | $C^0$          | $G^0$          | $D^0$         |                |
|       | ...            | $E\flat^{+1}$  | $B\flat^{+1}$ |                |

In tale schema gli esponenti indicano, con riferimento alla scala pitagorica di Tabella 1, l'alterazione cumulativa in commi dell'altezza delle singole note. Detta notazione permette di individuare facilmente tutte le possibili triadi consonanti, maggiori e minori. Ad es., in  $C^0-E^{-1}-G^0$  l'E dev'essere un comma più grave (e quindi  $-1$ ) rispetto a quello di Tabella 1, e ciò al fine di dare luogo a una 3<sup>a</sup> maggiore col C e a una 3<sup>a</sup> minore col G entrambe consonanti. In  $C^0-E\flat^{+1}-G^0$ , l'E $\flat$  dev'essere invece innalzato di un comma (e quindi  $+1$ ) per le stesse ragioni. Si può anche immediatamente constatare che al di sopra del D non c'è nè 3<sup>a</sup> minore nè 5<sup>a</sup> pura, essendo dissonanti rispettivamente  $D^0-F^0$  e  $D^0-A^{-1}$ . Notiamo inoltre che ora i toni sono di due specie: grande (ad es.  $C^0-D^0 = 9:8$ ) e piccolo (ad es.  $D^0-E^{-1} = 10:9$ ): infatti alcuni di essi sono composti da due 5<sup>e</sup> pure ( $C^0-G^0-D^0$ ), mentre in altri una delle due 5<sup>e</sup> è ristretta di un comma ( $D^0-A^{-1}-E^{-1}$ ).

Sotto l'aspetto storico, Bartolomeo Ramis de Pareja (1482) risulta essere il primo teorico a essersi accorto dell'evoluzione dell'intonazione verso rapporti sintonici, nei quali cioè sono consonanti anche le 3<sup>e</sup> e le 6<sup>e</sup>.<sup>2</sup> A Ludovico Fogliano, che operò una cinquantina di anni dopo (1529), è stata invece sempre riconosciuta la paternità dell'introduzione dei D e B $\flat$  sdoppiati commaticamente, al fine di reintegrare la purezza delle due 5<sup>e</sup> diatoniche D-A e B $\flat$ -F (Tabella 3).<sup>3</sup>

Tabella 3 – Sistema sintonico di Fogliano (1529)

|            |          |          |          |               |  |
|------------|----------|----------|----------|---------------|--|
|            | $D^{-1}$ | $A^{-1}$ | $E^{-1}$ | $B^{-1}$      |  |
| $B\flat^0$ | $F^0$    | $C^0$    | $G^0$    | $D^0$         |  |
|            |          |          |          | $B\flat^{+1}$ |  |

2 Sull'argomento vedi Mark Lindley, «Fifteenth-Century Evidence for Meantone Temperament», in: *Proceedings of the Royal Musical Association* 102 (1975-76), pp. 37-51.

3 Ludovico Fogliano, *Musica theorica* [...], Venezia: De Sabio 1529, fol. 34v; Giovanni Battista Doni, *Annotazioni sopra il compendio de' generi e de' modi della musica* [...], Roma: Fei 1640, p. 40 («conforme all'invenzione del Fogliano»).

1.2. Nella pratica esecutiva il principale problema era costituito dalla dissonanza delle 5<sup>e</sup> ristrette, come ad es.  $D^0-A^{-1}$ . Nell'intonazione vocale a ciò si poteva ovviare trasformando uno stesso tono, all'occorrenza, da grande a piccolo, o viceversa (ad es.  $C^0-D^0 \rightarrow C^0-D^{-1}$ ), ma dopo alcune di queste manipolazioni ciò poteva causare una anche considerevole alterazione, in crescere o in calare, del corista di partenza (i commi aggiunti non venendo infatti statisticamente compensati da quelli sottratti). Il matematico veneziano (nonché compositore dilettante) Giovanni Battista Benedetti – in una lettera al suo amico Cipriano de Rore, pubblicata nel 1585 – risulta essere il primo a segnalare la possibilità di tale deriva del corista, fornendo anche due esempi limite dei suoi sorprendenti effetti (Es. 1).<sup>4</sup>

Es. 1: Giovanni Battista Benedetti (1585): deriva del corista di riferimento causata dall'intonazione sintonica. Se tutti gli intervalli vengono intonati puri, detto corista slitterà:

- (a) verso l'acuto di 1, 2, 3, 4 commi, dato che la voce superiore sale di un tono grande (T), mentre invece è costretta a scendere di un tono piccolo (t);  
 (b) verso il grave di 1, 2, 3 commi, dato che in questo caso la voce superiore scende di un semitono grande (S), ma è costretta a risalire tramite un semitono piccolo (s).

|       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $G^0$ | $A^0$ | $A^0$    | $G^{+1}$ | $G^{+1}$ | $A^{+1}$ | $A^{+1}$ | $G^{+2}$ | $G^{+2}$ | $A^{+2}$ | $A^{+2}$ | $G^{+3}$ | $G^{+3}$ | $A^{+3}$ | $A^{+3}$ | $G^{+4}$ | $G^{+4}$ | $G^{+4}$ |
| $D^0$ | $D^0$ | $E^0$    | $D^{+1}$ | $D^{+1}$ | $E^{+1}$ | $E^{+1}$ | $D^{+2}$ | $D^{+2}$ | $E^{+2}$ | $E^{+2}$ | $D^{+3}$ | $D^{+3}$ | $E^{+3}$ | $E^{+3}$ | $D^{+4}$ | $D^{+4}$ | $D^{+4}$ |
| $G^0$ | $D^0$ | $C^{+1}$ | $G^{+1}$ | $D^{+1}$ | $C^{+2}$ | $C^{+2}$ | $G^{+2}$ | $D^{+2}$ | $C^{+3}$ | $C^{+3}$ | $G^{+3}$ | $D^{+3}$ | $C^{+4}$ | $C^{+4}$ | $G^{+4}$ | $D^{+4}$ | $D^{+4}$ |

|       |            |            |          |          |          |            |          |          |          |            |          |          |          |
|-------|------------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| $D^0$ | $C^{\#-2}$ | $C^{\#-2}$ | $D^{-1}$ | $E^{-2}$ | $D^{-1}$ | $C^{\#-3}$ | $D^{-2}$ | $E^{-3}$ | $D^{-2}$ | $C^{\#-4}$ | $D^{-3}$ | $E^{-4}$ | $D^{-3}$ |
| $G^0$ | $G^0$      | $A^{-1}$   | $D^{-1}$ | $G^{-1}$ | $G^{-1}$ | $G^{-1}$   | $A^{-2}$ | $D^{-2}$ | $G^{-2}$ | $G^{-2}$   | $A^{-3}$ | $D^{-3}$ | $G^{-3}$ |
| $G^0$ | $E^{-1}$   | $A^{-1}$   | $G^{-1}$ | $E^{-2}$ | $A^{-2}$ | $A^{-2}$   | $G^{-2}$ | $E^{-3}$ | $A^{-3}$ | $A^{-3}$   | $A^{-3}$ | $G^{-3}$ | $G^{-3}$ |

4 Giovanni Battista Benedetti, *Diversarum speculationum mathematicarum, et physicarum liber*, Torino: Bevilacqua 1585, p. 279. Successivamente, a tale inconveniente accennerà anche Vincenzo Galilei, *Discorso intorno all'opere di messer Gioseffo Zarlino da Chioggia* [...], Firenze: Marescotti 1589, p. 121. Una realizzazione informatizzata di tali due esempi è stata fatta ascoltare in occasione della mia relazione su «Fretted strings versus vocal intonation: Enharmonic proposals in the Baroque» al colloquio in Basilea.

Per quanto invece riguarda gli strumenti da tastò, il problema poteva venire risolto in due modi:

- Sdoppiando commaticamente la nota inferiore delle 5<sup>e</sup> ristrette (Es. 2).
- Trasformando i toni grande e piccolo in un unico tono medio, unificando in tal modo le summenzionate note commaticamente sdoppiate. Ciò poteva venire ottenuto tramite uno dei molti tipi di temperamento mesotonico, fra i quali il piú noto era quello che restringeva ogni 5<sup>a</sup> di 1/4 di comma, alterazione tale da lasciarla ancora consonante (Tabella 4). Quest'ultimo tipo di accordatura lasciava inoltre intatto uno dei piú importanti intervalli della scala sintonica di partenza: la 3<sup>a</sup> maggiore (infatti, invece di restringere di un intero comma una 5<sup>a</sup> ogni quattro, ciascuna di tali quattro 5<sup>e</sup> veniva ristretta di 1/4 di comma).

Es. 2: Le stesse note dell'Es. 1, ma intonate secondo lo schema di Tabella 2: questa volta il corista rimarrà stabile, ma una 5<sup>a</sup> (D<sup>0</sup>-A<sup>-1</sup>) e una 4<sup>a</sup> (A<sup>-1</sup>-D<sup>0</sup>) saranno scordate di un comma. Una soluzione consisterebbe nel servirsi dell'intonazione di Tabella 3, passando dal D<sup>0</sup> al D<sup>-1</sup> (e viceversa) quando necessario.

|    |     |     |     |    |
|----|-----|-----|-----|----|
| G° | A-1 | A-1 | G°  | G° |
| D° | D°  | E-1 | E-1 | D° |
| G° | D°  | C°  | C°  | G° |

|    |      |      |     |    |     |    |
|----|------|------|-----|----|-----|----|
| D° | C#-2 | C#-2 | D°  | D° | E+1 | D° |
| G° | G°   | A-1  | D°  | G° | G°  |    |
| G° | E-1  | A-1  | A-1 |    |     | G° |

Tabella 4 – Temperamento del quarto di comma (o del «tono medio», o «mesotonico»)

|            |                  |                 |                  |  |
|------------|------------------|-----------------|------------------|--|
|            | $C\sharp^{-7/4}$ | $G\sharp^{-2}$  | ...              |  |
| $A^{-3/4}$ | $E^{-1}$         | $B^{-5/4}$      | $F\sharp^{-6/4}$ |  |
| $F^{+1/4}$ | $C^0$            | $G^{-1/4}$      | $D^{-2/4}$       |  |
| ...        | $E\flat^{+3/4}$  | $B\flat^{+2/4}$ |                  |  |

1.3. Il primo teorico che cercò di formulare una interpretazione quantitativa del «quarto di comma» fu il già citato Ludovico Fogliano (1529). In modo piuttosto semplicistico, sia pure facendo correttamente uso di una costruzione grafica fornita dagli *Elementi* di Euclide, egli infatti unificò i due D di Tabella 3 in un unico medio geometrico ( $D^{-1/2}$ ); identica operazione fu poi da lui estesa ai due  $B\flat$ .<sup>5</sup>

Altri due tipi di tono medio, nei quali 3<sup>e</sup> e 6<sup>e</sup> continuavano a rimanere più o meno prossime ai loro rapporti sintonici, erano quelli che restringevano di 2/7 o di 1/3 di comma ognuna delle 5<sup>e</sup> della catena. Anche in ciascuno di essi i toni erano di un unico formato, intermedio tra il grande e il piccolo, caratteristica del resto comune a tutti i temperamenti «regolari» (cioè a quelli che restringono della stessa quantità ognuna delle 5<sup>e</sup>). Gioseffo Zarlino – che nel 1558 e 1571 fu il primo a fornire una descrizione quantitativa sia del «quarto» che del «due settimi di comma», nonché un accenno al «terzo di comma» – sorprendentemente afferma (e anche ripete) che solo il primo dei tre dava luogo a toni fra loro uguali.<sup>6</sup> Solamente con Francisco Salinas (1577) ci si cominciò a rendere conto che tale caratteristica era comune anche agli altri due.<sup>7</sup>

5 Fogliano, *Musica theorica*, fol. 35v.

6 A riguardo vedi il §1.4. La svista di Zarlino è stata già rilevata da Roberto Airoidi, *La teoria del temperamento nell'età di Gioseffo Zarlino*, Cremona: Turris 1989, pp. 57 e 106.

7 Francisco Salinas, *De musica libri septem* [...], Salamanca: Gastius 1577, p. 143 sgg. Più avanti, a p. 164, Salinas fa correttamente osservare che — passando dall'1/3 al 2/7 e al 1/4 di comma — il rapporto tra il temperamento del tono grande e quello del tono piccolo tende all'unità, attraverso una progressione armonica.

Almeno a partire dal 1496 tali temperamenti venivano semplicemente designati col termine «partecipazione», oppure «sistema partecipato».<sup>8</sup> Secondo il matematico Lemme Rossi (1666) tale denominazione era dovuta al fatto che i sistemi così ottenuti «partecipavano» delle più favorevoli caratteristiche sia del sistema pitagorico (toni di un solo formato) che del sistema sintonico (3<sup>e</sup> e 6<sup>e</sup> consonanti).<sup>9</sup> Che tale tipo di temperamento fosse di fatto considerato alla stregua di un vero e proprio «sistema» viene confermato dal tedesco Joachim Junge (1587-1657), che mette fianco a fianco la

- «Scala diatonica vetus» (= pitagorica),
- «Scala diatonica nova» (= sintonica),
- «Scala diatonica reformata» (= «quarto di comma»).

Il termine «temperamento del tono medio», col quale oggi molti autori intendono designare il solo «quarto di comma», appare invece in epoca assai più tarda.<sup>11</sup>

1.4. Le considerazioni di cui sopra sono pertinenti solo agli strumenti da tasto. La possibilità che tale intonazione temperata fosse proprio quella di cui si servivano anche i cantanti non accompagnati costituì il tema di un acceso dibattito, verso la fine del Cinquecento, tra Zarlino e Vincenzo Galilei: il primo

8 Vedi ad es.: Franchino Gaffurio, *Practica musice*, Milano: Lomazzo 1496, c. ddIV (lib. III, cap. III); Fogliano, *Musica theorica*, c. 35v; Giovan Maria Lanfranco, *Scintille di musica* [...], Brescia: Britannico 1533, pp. 131-136. A tale riguardo è curioso ricordare che, secondo il matematico bergamasco Giuseppe Unicorno, ancora al suo tempo (1598) alcuni organi antichi conservavano le aspre 3<sup>e</sup> e 6<sup>e</sup> della loro accordatura pitagorica originale, essendo «senza participatione»: Patrizio Barbieri, «An Unknown 15th-century French Manuscript on Organ Building and Tuning», in: *The Organ Yearbook* 20 (1989), pp. 5-20, p. 20.

9 Lemme Rossi, *Sistema musico overo musica speculativa* [...], Perugia: Laurenti 1666, p. 58: «Onde per tor via l'inegualità de' tuoni, si venne a formare un nuovo Sistema, che chiamano temperato, o' participato, partecipando dell'uno, e dell'altro Diatono esplicati; poiché quanto all'haver'i tuoni eguali è simile al Diatono Ditonieo [= pitagorico], e nel resto poco si discosta dal Sintono».

10 Joachim Jungius, «Harmonicae definitiones», in: Id., *Praecipuae opiniones physicae* (opera postuma), Amburgo 1679, c. [B4]v. Junge si interessò a varie discipline: nel 1618 fu anche a Padova, dove si laureò in medicina; Robert Eitner, *Biographisch-Bibliographisches Quellen-Lexicon* V, Leipzig: Breitkopf & Härtel 1901, p. 311.

11 Secondo Airoldi, *La teoria del temperamento*, p. 8, esso sembra sia stato per la prima volta impiegato da Pierre Galin (1818). Ma è solo con le famose *Additions* di Alexander J. Ellis alla traduzione in inglese del trattato di Hermann L.F. Helmholtz, *On the sensations of tone* [...], London: Longmans 1885, p. 433, che il termine «tono medio» («meantone») divenne l'equivalente standard di «temperamento del quarto di comma». Sull'estensione generalizzata di tale termine a schemi aventi le 3<sup>e</sup> maggiori temperate vedi Mark Lindley, *Lutes, Viols and Temperaments*, Cambridge: Cambridge University Press 1984, p. 43.

affermava categoricamente che i cantanti seguivano il rigoroso sistema sintonico descritto nei suoi trattati, il secondo – al contrario – che tale sintonico veniva intonato non rigidamente, ma in maniera elastica e in qualche modo temperata.<sup>12</sup> Pur non entrando nel merito della questione, c'è da rilevare che la tesi di Zarlino è in ogni caso contraddittoria. Infatti egli afferma che «tutte» le consonanze, anche le 5<sup>e</sup> ristrette di un comma, vengono intonate pure, senza considerare che in tal modo (1) si sarebbe dovuta registrare una più o meno marcata deriva del corista (vedi l'Es. 1), oppure (2) se i cantanti – al fine di evitare sia le consonanze danneggiate dal comma, sia la summenzionata deriva del corista – avessero deciso di intonare i salti commatici (vedi i D sdoppiati dell'Es. 2), l'effetto sarebbe stato egualmente «fastidioso» e «tristo», come lo stesso Zarlino rileva riferendosi a uno strumento musicale da lui fatto costruire proprio con detti sdoppiamenti commatici (vedi, più avanti, il §3.1).<sup>13</sup>

L'acrimonia di Zarlino nei riguardi del suo ex-allievo Galilei fu inoltre inasprita dal fatto che, nel *Dialogo* (1581), quest'ultimo aveva illustrato il «due settimi di comma» senza riconoscere la paternità della scoperta a Zarlino: il solo «nuovo» contributo di Galilei – che anche questa volta si dimentica di ricordare che esso era in realtà dovuto a un altro autore (Salinas) – consiste nell'aver fatto rilevare che anche nel «due settimi di comma» i toni sono fra loro uguali, prestazione che veniva incontro alla sua tesi sull'intonazione vocale effettivamente praticata.<sup>14</sup> Per il resto, la trattazione quantitativa dei temperamenti fornitaci da Galilei rivela che in tale campo egli non doveva certamente trovarsi a suo agio.<sup>15</sup> Zarlino, dal canto suo, non riconobbe mai la sua svista. Nella seconda edizione delle *Dimostrazioni harmoniche*

12 Vincenzo Galilei, *Dialogo della musica antica et della moderna*, Firenze: Marescotti 1581, pp. 30–31; Gioseffo Zarlino, *Sopplimenti musicali* [...], Venezia: De' Franceschi 1588, pp. 130–152 (in particolare p. 148).

13 Gioseffo Zarlino, *Le istituzioni harmoniche* [...], Venezia: s.e. 1558, p. 125 (senza il temperamento si sarebbe dovuto introdurre «spesse volte» l'intervallo di comma, «il che non solamente difficoltà al sonatore; ma etiandio poco diletto a gli ascoltanti haverebbe apportato: perché in cotal caso si haverebbe udito un non so che di tristo, che haverebbe fatto non poco fastidio») e p. 127. Vedi anche Gioseffo Zarlino, *Dimostrazioni harmoniche* [...], Venezia: De' Franceschi 1571, p. 220 («si udiva un non so che di poco buono»).

14 Galilei, *Dialogo*, p. 33.

15 Patrizio Barbieri, «L'accordatura strumentale in Toscana: proposte e contrasti da V. Galilei a Cristofori (c. 1580–1730)», in: *Musicologia humana. Studies in honor of Warren and Ursula Kirkendale*, a cura di Siegfried Gmeinwieser, David Hiley & Jörg Riedlbauer, Firenze: Olschki 1994, pp. 209–232, pp. 212–213. Per quanto poi riguarda il temperamento equabile, non solo i risultati cui perviene nel *Dialogo* non sono esatti, ma nei calcoli insinua un errore che non sembra fortuito: vedi Airoldi, *La teoria del temperamento*, pp. 142–145.

(1589) «aggiusta» infatti disinvoltamente i passi errati senza alcuna avvertenza:<sup>16</sup>

|  |   |
|--|---|
| ed. 1571   | ed. 1589  |
| [p. 221] così in questo temperamento [il 2/7 di comma] si ritrovano due tuoni l'uno maggiore dell'altro  | [p. 200] ritiene in sé l'equalità de i tuoni  |
| [p. 266] Et perché quelli [= i tuoni] della partecipazione fatta nelle Istitutioni sono differenti l'uno dall'altro per una settima parte di uno comma | [p. 242] Et perché i tuoni della detta partecipazione dimostrata nelle Istitutioni, non sono differenti l'un dall'altro di proportionione |

1.5. Se in Tabella 4 – al fine di allargare l'usuale ambito  $E_b$ - $G^\sharp$  – aggiungiamo ulteriori 5<sup>e</sup> temperate, iniziamo di conseguenza anche a dividere in due parti ineguali i semitoni grandi, cioè quelli diatonici (Tabella 5). Entriamo così nel dominio del genere enarmonico, dato che per la prima volta incontriamo note enarmonicamente equivalenti (come  $G^\sharp$ - $A_b$  e  $B^\sharp$ - $C$ ) che fra loro risultano essere separate da un intervallo detto «diesis enarmonico», del quale la nota diesata costituisce la base. Sia nel sistema sintetico puro che in quello temperato col «quarto di comma» il rapporto di frequenza corrispondente a tale microintervallo è 128:125 ( $\cong$  41.1 cents), equivalente a circa un quinto di tono. Nel §2 verranno esaminate le tastiere costruite secondo schemi di questo tipo.

Tabella 5 – Temperamento mesotonico allargato all'enaarmonico («cimbalo cromatico»)

|       |       |            |            |            |            |            |            |
|-------|-------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|       |       |            | $E^\sharp$ |            | $B^\sharp$ | ...        |            |
|       |       | $C^\sharp$ |            | $G^\sharp$ |            | $D^\sharp$ | $A^\sharp$ |
|       | A     |            | E          |            | B          |            | $F^\sharp$ |
|       | F     | C          |            | G          |            | D          |            |
| $D_b$ | $A_b$ |            | $E_b$      |            | $B_b$      |            |            |
|       |       | ...        |            | $G_b$      |            |            |            |

1.6. Le «partecipazioni» finora illustrate sono semplicemente dovute alla «distribuzione» del comma, e quindi all'unificazione dei tasti sdoppiati cromaticamente. Proseguendo su questa strada, si potrebbe «distribuire» anche il diesis enarmonico, e quindi unificare i tasti sdoppiati enarmonicamente, come  $G^\sharp$ - $A_b$ ,  $B^\sharp$ - $C$ , ecc.: si otterrebbe così il temperamento equabile, nel quale

16 Riguardo alla 2a ed. vedi Gioseffo Zarlino, *Le dimostrazioni harmoniche* [...], in: Id., *De tutte l'opere* [...], vol. II, Venezia: De' Franceschi 1589.

l'ottava è suddivisa in 12 semitoni fra loro acusticamente uguali, sistema che oggi si designa anche con l'acronimo ETS 12 (= Equal Tempered System 12). Già in Salinas (1577) troviamo questa originale duplice impostazione della teoria del temperamento, la quale – secondo Lemme Rossi (1666) – porta alle tre categorie di tastiera illustrate in Tabella 6.<sup>17</sup> Nel §3.1 vedremo però che Salinas limiterà a tre anche gli ordini della sua tastiera a intonazione sintonica, non contando quello dei «commi».

Tabella 6 – I tre sistemi di accordatura delle tastiere

| <i>Sistema</i> | <i>Toni</i> | <i>Semitoni</i> | <i>N°. di ordini della tastiera</i>        | <i>Osservazioni</i>                        |
|----------------|-------------|-----------------|--|--|
| Sintonico      | Due tipi    | Quattro tipi    | Quattro: diatonico, diesis, bemolli, commi | Toni e semitoni di ampiezze differenti     |
| Mesotonico     | Un tipo     | Due tipi        | Tre: diatonico, diesis, bemolli            | Unificazione dei soli toni                 |
| Equabile       | Un tipo     | Un tipo         | Due: diatonico, diesis=bemolli             | Unificazione sia dei toni che dei semitoni |

Si può inoltre osservare che:

- Entro i limiti dell'usuale ambito delle undici 5<sup>e</sup> della catena anche i temperamenti mesotonici possono essere considerati «equabili», essendo i loro intervalli armonici temperati nello stesso modo.<sup>18</sup>
- Anche un intervallo dissonante come la cosiddetta «5<sup>a</sup> del lupo» G<sup>#</sup>-E<sup>b</sup> – eccedente di quasi un diesis enarmonico rispetto alla 5<sup>a</sup> pura – poteva tornare utile, essendo talvolta impiegata da abili musicisti per particolari effetti: vedi ad es. Juan Bermudo (1555) e Bartolomeo Cristofori (1709–10).<sup>19</sup>

17 Salinas, *De musica*, p. 167; Rossi, *Sistema musico*, pp. 82 e 88.

18 Ciò era stato già rilevato verso la metà del Settecento, quando nuovi temperamenti «irregolari» furono ideati anche col dichiarato proposito di conferire un carattere distintivo alle singole tonalità: vedi ad es. Patrizio Barbieri, «Il «migliore» sistema musicale temperato: *querelles* fra Estève, Romieu a altri accademici francesi (c. 1740–60)», in: *L'organo* 27 (1991–92), pp. 31-81, pp. 52 e 57.

19 Juan Bermudo, *Declaracion de instrumentos musicales* [...], Ossuna: De Leon 1555, fol. 47r-v; Barbieri, «L'accordatura strumentale», p. 221 (su Cristofori). Vedi anche Doni, *Annotazioni*, p. 173.

## 2. Tastiere enarmoniche mesotoniche: verso i quinti di tono

2.1. *Dai primi tasti spezzati al «cimbalo cromatico».* La prima menzione documentata di tali note «supplementari» risale al 1468 e fa riferimento all'organo della cattedrale di Cesena. Si sa inoltre che nel 1480 le ottave centrali del nuovo organo della cattedrale di Lucca furono dotate di tasti spezzati per l'E $\flat$ /D $\sharp$  e il G $\sharp$ /A $\flat$  (l'usuale ambito E $\flat$ -G $\sharp$  veniva così esteso di una 5<sup>a</sup> ad entrambe le estremità).<sup>20</sup> Come vedremo nel §5.1, specialmente l'A $\flat$  era richiesto dagli organisti liturgici. In taluni casi, a seconda delle esigenze del committente, i due tasti spezzati potevano venire aggiunti solamente nell'estremità superiore della catena di 5<sup>e</sup>: vedi ad es. la tastiera di Fig. 1, riportata dal fiammingo Joannes van der Elst (1657).<sup>21</sup> Tale spezzatura poteva inoltre essere estesa a tutti e cinque i tasti neri, portando così l'ambito a G $\flat$ -A $\sharp$  (Fig. 2a).<sup>22</sup> Con due ulteriori diesis (tra E-F e B-C) detto ambito poteva venire allargato a G $\flat$ -B $\sharp$ , cioè proprio a quello caratterizzante il cosiddetto «cimbalo cromatico» (Tabella 5). Sebbene tale specifica denominazione venga documentata solo a partire dal 1609 (Ascanio Mayone), tastiere di tale genere – i cui tasti si presentavano disposti in tre ordini – erano già note a Vicentino (1555), Zarlino (1558) e Salinas (1577).<sup>23</sup> Su quest'ultimo autore torneremo però nel §3.1.

20 Denzil Wraight & Christopher Stenbridge, «Italian Split-Keyed Instruments with Fewer than Nineteen Divisions to the Octave», in: *Performance Practice Review* 7/1 (1994), pp. 150–181, pp. 162 e 169.

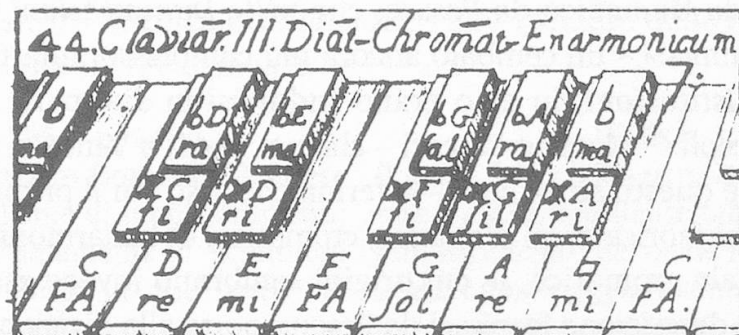
21 Joannes van der Elst, *Notae Augustiniana* [...], Gand: Graet 1657, fig. 33. In Italia, al contrario, non si conosce alcuno strumento che sia stato dotato dei D $\sharp$  e degli A $\sharp$  senza che fossero presenti anche gli A $\flat$ : vedi Wraight e Stenbridge, «Italian Split-Keyed Instruments», p. 171.

22 Van der Elst, *Notae Augustiniana*, fig. 44.

23 Oltre ai contributi di Rudolf Rasch e di Denzil Wraight (in questo volume), vedi Christopher Stenbridge, «Music for the *Cimbalo Cromatico* and Other Split-Keyed Instruments in Seventeenth-Century Italy», in: *Performance Practice Review* 5/1 (1992), pp. 5–43; Id., «The *Cimbalo cromatico* and Other Italian Keyboard Instruments with Nineteen or More Divisions to the Octave (Surviving Specimens and Documentary Evidence)», in: *Performance Practice Review* 6/1 (1993), pp. 33–59. Sul *cimbalo cromatico* vedi inoltre Patrizio Barbieri, «La *Sambuca Lincea* di Fabio Colonna e il *Tricimbalo* di Scipione Stella. Con notizie sugli strumenti enarmonici del Domenichino», in: *La musica a Napoli durante il Seicento*, a cura di Domenico Antonio D'Alessandro & Agostino Ziino, Roma: Torre d'Orfeo 1987, pp. 167–216, pp. 187–190. Un *cimbalo cromatico*, unitamente a uno schematico tentativo di calcolarne le lunghezze di corda vibrante, si trova anche in Michael Keller, *Monochordum* [...], Neisse: Schubart 1636, cap. VI.

Fig. 1: Joannes van der Elst (1657): «Claviarium II» (ambito armonico E<sup>b</sup>-A<sup>#</sup>).

Fig. 2 a:

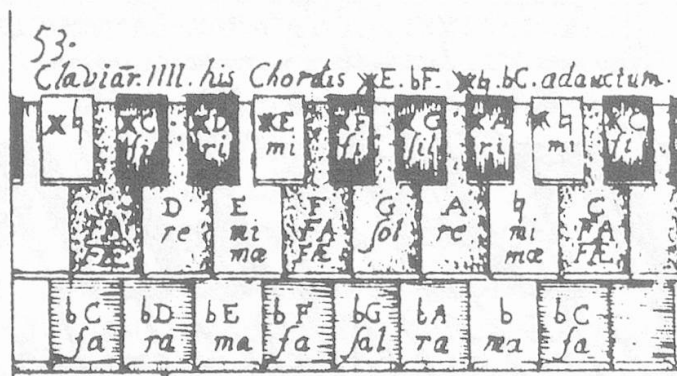
Joannes van der Elst (1657): «Claviarium III» (ambito armonico G<sup>b</sup>-A<sup>#</sup>);

Nelle comuni tastiere *tutti* i toni si trovavano divisi semplicemente in due semitoni, piccolo e grande. Nel cimbalo cromatico, invece, *tutti* i sette semitoni grandi (cioè i cinque dei toni più i due diatonici E-F e B-C) venivano a loro volta suddivisi in semitono piccolo e diesis enarmonico: così facendo, con l'eccezione dei C<sup>b</sup> e F<sup>b</sup>, ogni nota diatonica era quindi dotata della sua versione diesata e bemollizzata. Nella Fig. 2b van der Elst aggiunge inoltre proprio i C<sup>b</sup> e i F<sup>b</sup> mancanti, portando l'ambito complessivo della catena di 5<sup>e</sup> a F<sup>b</sup>-B<sup>#</sup>.<sup>24</sup>

24 Van der Elst, *Notae Augustiniana*, fig. 53. La disposizione dei tasti di tale strumento presenta qualche analogia con quella della seconda versione del «Cembalo onnicordo» di Francesco Nigetti (c1644) e del «Cembalo pentarmonico» di Doni: Patrizio Barbieri, «Il Cembalo onnicordo di Francesco Nigetti in due memorie inedite di G. B. Doni (1647) e B. Bresciani (1719)», in: *Rivista italiana di musicologia* 22 (1987), pp. 34–113, pp. 59–63.

Fig. 2 b:

Joannes van der Elst (1657): «Claviarium IV» (ambito armonico F<sup>b</sup>-B<sup>#</sup>).



2.2. Dal cimbalo cromatico all'archicembalo. Subito dopo aver presentato l'illustrazione di un cembalo dotato dello stesso ambito del cimbalo cromatico, nelle *Istituzioni armoniche* Zarlino prosegue dicendo che nel 1548 si era fatto costruire – da Domenico da Pesaro, che nelle *Dimostrazioni* verrà ricordato come suo «amico» – un cembalo ancora più complesso: infatti, secondo l'ed. 1558 delle *Istituzioni*, in esso erano suddivisi in due parti anche «tutti» i semitoni piccoli.<sup>25</sup> Martino Pesenti – che nel 1641, a Venezia, ebbe occasione di esaminare questo strumento – afferma che esso «fu il primo clavicembalo, che fosse mai fabricato col diatonico, cromatico, et henarmonico» (ignorando così il cimbalo cromatico, le cui origini sembrano invece essere anteriori). La puntuale descrizione fornitaci da Pesenti porta alla divisione di Tavola 7.<sup>26</sup>

25 Zarlino, *Le istituzioni harmoniche*, p. 140; Zarlino, *Dimostrazioni harmoniche*, p. 235 (dove Adriano Willaert cita il cembalo del 1548, «che vi fece Maestro Domenico da Pesaro vostro amico»). Vedi anche i contributi di Rudolf Rasch, «Why were enharmonic keyboards built? – From Nicola Vicentino (1555) to Michael Bulyowsky (1699)», e di Denzil Wraight, «The cimbalo cromatico and other Italian string keyboard instruments with divided accidentals» (in questo volume).

26 Martino Pesenti, *Correnti, gagliarde, e balletti diatonici, trasportati parte cromatici, e parte henarmonici* [...], Venezia: Vincenti 1645, introduzione, pagine non numerate («A professori di musica, per maggior intelligenza»). Vedi anche Stembridge, «The Cimbalo cromatico», pp. 45–54 (con una traduzione in inglese dell'introduzione di Pesenti) e Rasch, «Why were enharmonic keyboards built?» (in questo volume). – Colgo l'occasione per ricordare che anche Pesenti possedeva uno strumento costruito dallo stesso cembalaro: *L'archivio IRE. Inventari dei fondi antichi degli ospedali e luoghi pii di Venezia*, a cura di Giuseppe Ellero, Venezia: IRE 1987, p. 174, anno 1645 («caso di testamento fatto da un cieco, Martino Pesenti qu. Giacomo [...] a don Gian Antonio Ferri il suo manacordi [sic] Domenico da Pesaro»).

Tabella 7 – Accordatura del cembalo enarmonico di Zarlino (Domenico da Pesaro, 1548)

|           |   |            |            |            |                  |            |                  |            |                  |
|-----------|---|------------|------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
|           |   |            |            |            | G $\sharp\sharp$ |            | D $\sharp\sharp$ |            | A $\sharp\sharp$ |
|           |   |            | E $\sharp$ |            | B $\sharp$       |            | F $\sharp\sharp$ |            | C $\sharp\sharp$ |
|           |   | C $\sharp$ |            | G $\sharp$ |                  | D $\sharp$ |                  | A $\sharp$ |                  |
|           | A |            | E          |            | B                |            | F $\sharp$       |            |                  |
|           | F | C          |            | G          |                  | D          |                  |            |                  |
| D $\flat$ |   | A $\flat$  | E $\flat$  |            | B $\flat$        |            |                  |            |                  |
|           |   |            |            | G $\flat$  |                  |            |                  |            |                  |

Riguardo a tale divisione, appare chiaro che Zarlino non suddivise «tutti» i semitoni piccoli, ma solo quelli relativi alle note bemollizzate del cimbalo cromatico, cioè D $\flat$ -D, E $\flat$ -E, G $\flat$ -G, A $\flat$ -A, B $\flat$ -B: in tal modo, «tutti i toni» furono suddivisi in quattro (e non più «tutti i semitoni minori» in due), come Zarlino stesso rettifica nell'edizione 1589 (sempre delle *Istituzioni*),<sup>27</sup> quando menziona il clavicembalo

ed. 1558, p. 140

il quale fece Maestro Dominico Pesarese fabricatore eccellente di simili istrumenti; nel quale non solamente li semituoni maggiori sono divisi in due parti, ma anche tutti li minori.

ed. 1589, p. 171

il quale fabricò Maestro Dominico Pesarese, raro et eccellente fabricatore di simili istrumenti; nel quale non solamente i semituoni maggiori sono divisi in due parti, ma anche i minori, di maniera ch'ogni tuono viene a essere diviso in quattro parti.

L'ultima menzione a noi nota di tale strumento ci è stata lasciata da Charles Burney, che ebbe occasione di esaminarlo nel settembre 1770, a Firenze.<sup>28</sup>

At Florence, I found the harpsichord of Zarlino, which is mentioned in the second part of his Harmonical Instructions, p. 140. This instrument was invented by Zarlino, in order to give the temperament and modulation of the three *genera*, the diatonic, chromatic, and enharmonic; and was constructed, under his direction, in the year 1548, by Dominico Pesarese: it is now in the possession of Signora Moncini, widow of the late composer Piscetti. I copied Zarlino's instructions for tuning it, from his own hand-writing, on the back of the fore-board; but I shall reserve them, and the particular description of this curious instrument, for the History of Music, to which they more properly belong.

27 Apparsa in: Gioseffo Zarlino, *De tutte l'opere* [...], vol. I, Venezia: De' Franceschi 1589.

28 Charles Burney, *The present state of music in France and Italy* [...], London: Becket 1771, pp. 253-254.

Apprendiamo così che il cembalo di Zarlino era allora posseduto da Maria Rosa Mancini (e non «Moncini»), vedova del compositore Giovanni Battista Pescetti.<sup>29</sup> Si ricorda che Pescetti – figlio dell'organaro Giacinto – nei suoi ultimi anni ricoprì la carica di secondo organista della basilica di San Marco, a Venezia, la stessa in cui Zarlino era stato maestro di cappella.<sup>30</sup> Purtroppo Burney non mantenne la promessa di pubblicare nella sua *General history of music* le istruzioni per l'accordatura lasciateci da Zarlino: Pesenti colma comunque questa lacuna, sebbene continui a mancare la descrizione dell'effettiva disposizione dei tasti.

Nello stesso lavoro, Pesenti aggiunge che dal 1621 al 1634 – sempre quando era a Venezia – suonava e teneva accordato un cembalo costruito nel 1601 da Vito Trasuntino. Questo strumento era come quello di Zarlino, ma con ulteriori quattro 5<sup>e</sup> inserite nella catena, due nell'estremità dei diesis (A $\sharp\sharp$ -E $\sharp\sharp$ -B $\sharp\sharp$ ) e due in quella dei bemolli (G $\flat$ -C $\flat$ -F $\flat$ ).<sup>31</sup>

A questo punto è bene fare alcune considerazioni.

1. Se Vito Trasuntino avesse aggiunto tre ulteriori 5<sup>e</sup> all'estremità inferiore della catena, avrebbe ottenuto lo stesso ambito armonico dell'archicembalo di Vicentino (Tavola 8). Ciò sembra essere proprio quello che Vito fece nel suo «Clavemusicum omnitonum» del 1606, dotato di 31 tasti per ottava, la cui effettiva accordatura è però tuttora dubbia.<sup>32</sup>

29 Mario Fabbri, «Giovanni Battista Pescetti e un concorso per maestro di cappella a Firenze», in: *Rivista italiana di musicologia* 1 (1966), pp. 120–126, p. 124.

30 Sandro Dalla Libera, «Cronologia musicale della Basilica di San Marco in Venezia – IV», in: *Musica Sacra*, serie II, 6 (1961), pp. 133–135.

31 Pesenti, *Correnti*, introduzione. Vedi anche Stembridge, «The Cimbalo cromatico», pp. 45–54, e Wraight, «The cimbalo cromatico», e Rasch, «Why were enharmonic keyboards built?» (in questo volume).

32 Indecifrabile è infatti l'accordatura del «Tetrachordum» (un monocordo dotato di quattro corde, nell'esemplare in questione contrassegnato «trecta cordo») allegato al «Clavemusicum»: Marco Tiella, «La ricostruzione dell'archicembalo di Nicola Vicentino (1555)», in: *Strumenti e musica*, 33/1 (1980), pp. 82–86, p. 84.



Vicentino.<sup>35</sup> Nelle *Istituzioni*, dopo avere menzionato il cembalo che Domenico da Pesaro gli aveva costruito, si limita a osservare – forse alludendo a Vicentino – che l'introduzione di ulteriori suddivisioni avrebbe portato a inutili complicazioni.<sup>36</sup> C'è inoltre da tenere presente che era in stretto contatto col noto organaro Vincenzo Colombo, operante a Venezia, il quale aveva realizzato monocordi per lo stesso Zarlino, nonché per Claudio Merulo e forse per Ettore Ausonio, un matematico di professione dell'area veneziana che si occupò anche di teoria musicale (Fig. 3):<sup>37</sup> poiché Colombo aveva costruito un «Arciorgano» per Vicentino, è probabile che Zarlino fosse al corrente sulla sua accordatura.<sup>38</sup>

### 3. Tastiere enarmoniche sintoniche: Zarlino, Salinas e i seguaci franco-fiamminghi di quest'ultimo

Passiamo ora ai cembali basati sul sistema sintonico non temperato, una categoria di strumenti – se si eccettua quello di Joan Albert Ban – progettati unicamente a fini dimostrativi, e di conseguenza non destinati all'effettiva pratica.

3.1. *Zarlino e Salinas*. Gli scritti di Zarlino riportano che, prima del 1558, lui stesso aveva diretto la costruzione di uno «strumento» la cui tastiera –

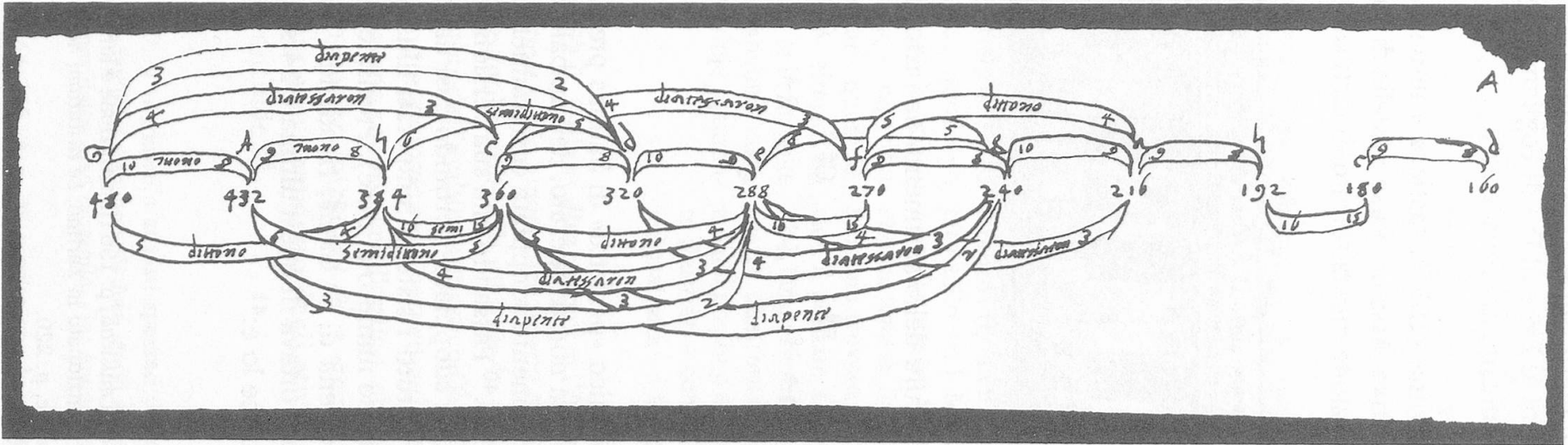
35 Zarlino, *Dimostrazioni harmoniche*, p. 221: «Et questo secondo temperamento [cioè il «quarto di comma»] è molto all'udito grato: né è anco molto difficile da fare: sì come sono gli due altri».

36 Zarlino, *Le institutioni harmoniche*, pp. 140–141. A p. 172 dell'ed. 1589, sempre delle *Istituzioni*, rafforza ulteriormente tali critiche (le frasi in corsivo non figurano nell'ed. 1558): «Dirò adunque per concludere, che questo è un'istrumento [cioè il cembalo di Domenico Pesarese], sopra il quale si potrà essercitare ogni ottimo sonatore, non solamente nell'harmonie diatoniche; ma etiandio nelle chromatiche, et nell'enharmoniche, quando potrà e saprà ridurle à i modi antichi, overamente quando à i nostri tempi potranno riuscir migliori, et più soavi di quello, che si odone in alcune sgarbate compositioni d'alcuni compositori moderni. Et dirò anco, che quando si volesse aggiungere al numero delle most-rate chorde alcun'altra chorda; perciocchè molte se ne possono aggiungere; senza dubbio sarebbe cosa vana e superflua [...]».

37 Zarlino, *Dimostrazioni harmoniche*, pp. 146 e 219. La Fig. 3 è stata tratta da: I-Ma Ms. G. 136. Inf.: Ausonius Hector, *Scholia ad musicam pertinentia*, ms. non datato, foglio volante in esso inserito (sul retro di detto foglio: «Charta datami da Maestro Vincenzo dall'Organi»).

38 Barbieri, «I temperamenti ciclici», pp. 160–161 e 195.

Fig. 3: Schema manoscritto di un sistema sintonico diatonico, inviato dall'organaro Vincenzo Colombo al matematico Ettore Ausonio (Venezia, metà Cinquecento): vedi nota 37. Esso illustra la scala  $C^0-D^0-E^1-F^0-G^0-A^1-B^1-C^0$ . Le lunghezze di corda vibrante segnate da Colombo risultano essere le stesse della *Musica theorica* di Fogliano (1529), alle quali è stato però tolto lo zero finale.



coprente l'usuale ambito  $E^b-G^\sharp$  – è illustrata in Fig. 4 e nella Tavola 9.<sup>39</sup> Si può notare che, oltre al  $B^b^0$  e al  $D^{-1}$  di Fogliano, aggiunge un corretto  $F^\sharp^{-2}$ , ma anche un armonicamente inutile  $E^b^0$ .

Fig. 4: Gioseffo Zarlino (1558): tastiera a intonazione sintonica costruita secondo le sue direttive. Assieme forse a quello di Salinas, si tratta del primo strumento a intonazione giusta fornito di tasti sdoppiati commaticamente.

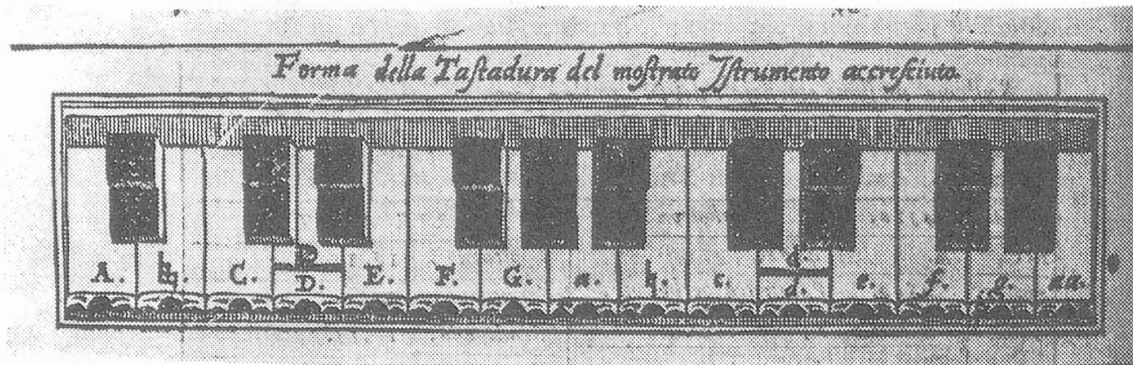


Tabella 9 – Accordatura dello strumento da tasto sintonico di Zarlino, illustrato in Fig. 4

|         |          |                 |                 |                 |                 |  |  |
|---------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|--|
|         |          | $F^\sharp^{-2}$ | $C^\sharp^{-2}$ | $G^\sharp^{-2}$ |                 |  |  |
|         | $D^{-1}$ | $A^{-1}$        | $E^{-1}$        | $B^{-1}$        | $F^\sharp^{-1}$ |  |  |
| $E^b^0$ | $B^b^0$  | $F^0$           | $C^0$           | $G^0$           | $D^0$           |  |  |
|         |          |                 | $E^b^{+1}$      | $B^b^{+1}$      |                 |  |  |

Il sistema sintonico «perfetto» di Salinas presenta invece (1) lo stesso ambito armonico, ma non temperato, del cimbalo cromatico ( $G^b^{+2}-B^\sharp^{-3}$ ), e (2) note commaticamente sdoppiate correttamente estese al  $G^b$ ,  $B^b$ ,  $D$ ,  $F^\sharp$ ,  $A^\sharp$  (vedi Tabella 10).<sup>40</sup> Passando alla sua versione mesotonica, Salinas unifica tali cinque note sdoppiate, portando così da 24 a 19 il numero totale di tasti per ottava (tutti i sistemi temperati illustrati nel suo trattato presentano questo stesso numero di note). Precisa che il genere enarmonico è contenuto nella catena di 5<sup>e</sup>  $G^b-B^\sharp$ , ribadendo – nel capitolo XX – che il numero di tasti per ottava di quest'ultima è 24 se detto genere non è temperato e 19 se invece lo è.<sup>41</sup>

39 Zarlino, *Sopplimenti musicali*, p. 156 (illustrazione e lunghezze di monocordo). Tale strumento viene già menzionato in Zarlino, *Le istituzioni harmoniche*, p. 127, e in Id., *Dimostrazioni harmoniche*, p. 220.

40 Salinas, *De musica*, p. 126.

41 Salinas, *De musica*, pp. 146-162 (capitolo XX a p. 151).

Quo pacto decem et sex soni generis Chromatici, et Enharmonij vigintiquinque instrumenti perfecti, ad tredecim, et viginti imperfecti per Participationem (quam vocant) reducantur. Cap. XX.

In quale modo i 16 suoni del genere cromatico e i 25 di quello enarmonico, nello strumento perfetto, possono essere ridotti rispettivamente a 13 e a 20 in quello imperfetto, tramite il cosiddetto temperamento. Capitolo XX. [Salinas effettua le sue operazioni sull'ottava C-C, contando due volte il C].

Durante il suo soggiorno a Roma (c1538-58) si era anche fatto costruire uno strumento da tasto enarmonico. Infatti – alludendo all'organo di Santa Maria Novella, a Firenze, che era dotato di tasti spezzati solamente per il  $G^\sharp/A^\flat$  e  $E^\flat/D^\sharp$  – afferma:<sup>42</sup>

Et plurima instrumenta Musica ex his, quae per alba, et nigra plectra pulsantur, secundum hoc genus disposita sunt (qualia memini me audire Florentiae) sed omnium perfectissimum est, quod ego Romae faciendum curavi et hîc habeo Salamanticae. In quo utrumque reperitur instrumentum, tam perfectum, quam id, quo utimur, imperfectum; et alterius ad alterum potest fieri collatio: et in utroque tria melodiarum genera maxima cura, atque diligentia perfectissime demonstrantur.

Molti strumenti musicali, fra quelli che si suonano premendo i tasti bianchi e neri, presentano questo genere [cioè l'enarmonico] (quali mi ricordo di avere ascoltato a Firenze). Ma il più perfetto di tutti è quello che ho fatto costruire a Roma e che ho qua a Salamanca. Nel quale si possono trovare entrambi gli strumenti, cioè il perfetto e quello che noi usiamo, cioè l'imperfetto; e ciascuno di essi può essere confrontato con l'altro, e in entrambi possono essere assai perfettamente illustrati – con la massima esattezza e accuratezza – i tre generi di melodie.

Come abbiamo visto nel §2.2, Salinas disapprovava l'Archicembalo di Vicentino (la cui costruzione aveva preso avvio, dice, meno di quarant'anni prima). Dichiara di avere «tentato molte volte» di mettere in pratica tale sistema di accordatura, ma – al di fuori dell'ambito armonico  $G^\flat-B^\sharp$  (lo stesso del cimbalo cromatico, potremmo aggiungere) – pervenendo a risultati negativi. Infatti i suoi problemi iniziano proprio «nell'ordine, che chiamano 4°», ribadendo che il genere enarmonico inizia nel  $G^\flat$  e «termina» («terminatur») nel  $B^\sharp$ . Doveva certamente aver commesso degli errori nell'accordare il 4° e il 5° ordine, dato che conclude:<sup>43</sup>

42 Salinas, *De musica*, p. 127; il riferimento ai tasti spezzati dell'organo di Santa Maria Novella è a p. 80. Sul suo soggiorno romano vedi José María Álvarez Pérez, «El organista Francisco de Salinas. Nuevos datos a su biografía», in: *Anuario musical* 18 (1963), pp. 21-44, p. 22.

43 Salinas, *De musica*, pp. 164-166. A p. 85 precisa che lo strumento che aveva fatto costruire a Roma presentava sia il tono grande che quello piccolo.

Quae quoniam plus nimio non meas solum, sed omnium etiam aures offendebat, cognovi, huiusmodi temperamentum ab omni harmonica ratione, tam perfecti, quam participati instrumenti prorsum abhorrere: et mutavi consilium. Nam in tribus primis ordinibus accomodavi temperamentum instrumenti participati, et in tribus supremis perfecti; sonis C litera signatis fixis manentibus, et ad unisonantiam temperatis, quo ex utriusque collatione posset (ut Ptolomaeus ait) legitimum ab spurio, et imperfectum a perfecto discerni.

Poiché offendeva grandemente non solo le mie, ma anche le orecchie di tutti gli altri, mi resi conto che tale accordatura era assolutamente lontana da ogni rapporto armonico, sia dello strumento perfetto che dell'imperfetto: così imboccai un'altra strada. Infatti nei primi tre ordini sistemai l'accordatura dello strumento temperato, mentre nei tre superiori quella dello strumento perfetto. I suoni segnati con la lettera C rimanevano fissi e accordati all'unisono, di modo che confrontando le due [tastiere] si potesse rilevare (come dice Tolomeo) la differenza tra il giusto e il falso, e tra il perfetto e l'imperfetto.

Questo cembalo microtonale risultava quindi sempre dotato di due tastiere, ognuna delle quali con tre ordini di tasti, come nell'Archicembalo. Nella tastiera superiore presentava il summenzionato sistema «perfetto» sintonico (Salinas precisa che anche in questa i tasti erano disposti in «tre ordini», evidentemente non contando quello dei commi). I «tre ordini» di quella inferiore – come nello strumento di Vicentino – fornivano invece la sua versione temperata, cioè lo «strumento imperfetto» (accordato quindi come il cimbalo cromatico). Ricordando che – fra i tre temperamenti mesotonici citati nel §1 – Salinas riteneva il «quarto di comma» essere «assai meglio adatto agli strumenti da tasto», l'accordatura della sua versione dell'archicembalo può essere ricostruita come in Tabella 10.<sup>44</sup> Trovandosi all'unisono tutti i C delle due tastiere, poteva così effettuare il confronto tra gli intervalli del sistema enarmonico «perfetto» e quelli dell'«imperfetto». Nel 1618 Vicente Espinel riferisce di aver visto Salinas suonare tale strumento a Salamanca, «facendo miracoli con le mani».<sup>45</sup>

44 Salinas, *De musica*, p. 154, titolo del capitolo XXII: «De tertio instrumentorum imperfectorum temperamento [cioè il «quarto di comma»], quod multo quam duo superiora [cioè il «due settimi» e il «terzo di comma»], et intellectu facilius, et instrumentis accomodatius esse videtur». E ancora, a p. 154: «Videtur, etiam ad instrumentis fabricandis accomodatius».

45 Vicente M. Espinel, *Vida de Marcos de Obregón*, a cura di Samuel Gili Gaya, Madrid: Espasa-Calpe 1940, II, p. 158: «Yo lo vi tañer el instrumento de tecla que dejò en Salamanca, en que hacía milagros con las manos; pero no le vi reducirlo a que voces humanas le ejecutasen, habiendo en el coro de Salamanca en aquel tiempo grandes cantores de voces y habilidad, y siendo maestro aquel grande compositor Juan Navarro».

Tabella 10 – Accordatura del cembalo a due tastiere di Salinas (c1538-58)

## TASTIERA SUPERIORE, A 3 ORDINI:

«Instrumentum perfectum»

|                         |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                         |                          | A $\sharp$ <sup>-3</sup> | E $\sharp$ <sup>-3</sup> | B $\sharp$ <sup>-3</sup> |                          |                          |
|                         | F $\sharp$ <sup>-2</sup> |                          | C $\sharp$ <sup>-2</sup> | G $\sharp$ <sup>-2</sup> | D $\sharp$ <sup>-2</sup> | A $\sharp$ <sup>-2</sup> |
|                         | D <sup>-1</sup>          | A <sup>-1</sup>          | E <sup>-1</sup>          | B-1                      | F $\sharp$ <sup>-1</sup> |                          |
|                         | B $\flat$ <sup>0</sup>   | F <sup>0</sup>           | C <sup>0</sup>           | G <sup>0</sup>           | D <sup>0</sup>           |                          |
| G $\flat$ <sup>+1</sup> | D $\flat$ <sup>+1</sup>  | A $\flat$ <sup>+1</sup>  | E $\flat$ <sup>+1</sup>  | B $\flat$ <sup>+1</sup>  |                          |                          |
|                         |                          |                          | G $\flat$ <sup>+2</sup>  |                          |                          |                          |

## TASTIERA INFERIORE, A 3 ORDINI:

«Instrumentum imperfectum» o «participatum»

|                           |                            |                             |                           |                            |                             |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|                           |                            | E $\sharp$ <sup>-11/4</sup> | B $\sharp$ <sup>-3</sup>  |                            |                             |
|                           | C $\sharp$ <sup>-7/4</sup> |                             | G $\sharp$ <sup>-2</sup>  | D $\sharp$ <sup>-9/4</sup> | A $\sharp$ <sup>-10/4</sup> |
|                           | A <sup>-3/4</sup>          | E <sup>-1</sup>             | B <sup>-5/4</sup>         | F $\sharp$ <sup>-6/4</sup> |                             |
|                           | F <sup>+1/4</sup>          | C <sup>0</sup>              | G <sup>-1/4</sup>         | D <sup>-2/4</sup>          |                             |
| D $\flat$ <sup>+5/4</sup> | A $\flat$ <sup>+1</sup>    | E $\flat$ <sup>+3/4</sup>   | B $\flat$ <sup>+2/4</sup> |                            |                             |
|                           |                            |                             | G $\flat$ <sup>+6/4</sup> |                            |                             |

3.2. *Galeazzo Sabbatini*. Sempre sulla scia dei «quinti di tono» di Vicentino, una ancor più complessa tastiera – in qualche modo basata sulla divisione non temperata dell'ottava fino al diesis enarmonico, e in alcuni punti anche oltre – è quella del cembalo di Galeazzo Sabbatini, dotata di 38 tasti per ottava. Le sue lunghezze di corda vibrante sono fornite dalla *Musurgia* di Kircher (1650). Queste non sono comunque totalmente affidabili, come indirettamente confermato dal fatto che, tre anni dopo, Sabbatini descrisse la sua accordatura in una tabella, ora persa, allegata a una lettera indirizzata allo stesso Kircher (1653). Anch'esso perso è un trattato manoscritto di Sabbatini – le *Scintille armoniche* –, che illustrava, oltre alla sua, altre tastiere enarmoniche, nonché la relativa pratica compositiva.<sup>46</sup>

3.3. *Mersenne, Descartes, Ban e van der Elst*. Se si eccettuano alcuni esperimenti relativi agli ETS 19, 24 e 31,<sup>47</sup> in Francia le tastiere microtonali

46 Sull'argomento vedi Patrizio Barbieri, «Cembali enarmonici e organi negli scritti di Kircher. Con documenti inediti su Galeazzo Sabbatini», in: *Enciclopedia in Roma Barocca. Athanasius Kircher e il Museo del Collegio Romano tra Wunderkammer e museo scientifico*, a cura di Maristella Casciato, Maria Grazia Ianniello & Maria Vitale, Venezia: Marsilio 1986, pp. 111–128, pp. 118–125.

47 Barbieri, *I temperamenti ciclici*, pp. 149–50, 153, 156 e 173–175.

menzionate nel §2 non erano praticate. A partire da Mersenne (1636), si segnalano solo alcune modificazioni del sistema «perfetto» di Salinas, con l'aggiunta o la soppressione di alcune note.

Tabella 11 – Due proposte di ‘miglioramento’ del sistema di Salinas:

– tondo = Salinas (1577)

– tondo + grassetto = Mersenne (1636-7)

– tondo + grassetto + corsivo = Albertini (ante 1636)

|          |          |          |          |                |                |                |                |                |
|----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|          |          |          |          | $A^{\sharp-3}$ | $E^{\sharp-3}$ | $B^{\sharp-3}$ |                |                |
|          | $A^{-2}$ | $E^{-2}$ | $B^{-2}$ | $F^{\sharp-2}$ | $C^{\sharp-2}$ | $G^{\sharp-2}$ | $D^{\sharp-2}$ | $A^{\sharp-2}$ |
| $F^{-1}$ | –        | $G^{-1}$ | $D^{-1}$ | $A^{-1}$       | $E^{-1}$       | $B^{-1}$       | $F^{\sharp-1}$ |                |
|          | $A^b0$   | $E^b0$   | $B^b0$   | $F^0$          | $C^0$          | $G^0$          | $D^0$          |                |
|          |          | $G^b+1$  | $D^b+1$  | $A^b+1$        | $E^b+1$        | $B^b+1$        |                |                |
|          |          |          |          |                |                | $G^b+2$        |                |                |

Iniziamo con quelle che presentano alcune aggiunte (Tabella 11). Il «clavier parfait» di Mersenne (Fig. 5) non è altro che il sistema «perfetto» di Salinas allargato con l'aggiunta di due nuove note, entrambe armonicamente superflue ( $G^{-1}$  e  $E^b0$ ):<sup>48</sup> sebbene l' $E^b0$  si riveli essere quello stesso già ideato da Zarlino (Tabella 9), la vera ragione di queste ulteriori sdoppiature commatiche sarà esaminata poco più avanti. *L'Harmonie universelle* riporta inoltre una versione del sistema di Salinas ulteriormente allargata, fino a 31 note per ottava, senza però alcun accenno al suo effettivo inventore.<sup>49</sup> Stando a un trattato manoscritto di Juan Carmuel Lobkowitz (1606–1682), esso è da identificarsi con tal «Albertinus nobilis italus» (a conferma, le sue lunghezze di corda vibrante sono state da lui denominate «Scala Musicae Panharmonicae ad mentem Albertini»).<sup>50</sup> Come si può vedere dalla Tabella 11, anche le cinque note aggiunte da Albertini sono inutili, così come lo erano quelle di Mersenne.

Di maggiore impiego pratico sembrano invece essere state le tastiere in cui alcune note del sistema perfetto di Salinas furono rimosse. Riducendolo a soli 18 tasti per ottava, otteniamo una tastiera illustrata dallo stesso Mer-

48 Marin Mersenne, *Harmonie universelle* [...], Paris 1636, Cramoisy, «Traité des instrumens à cordes», pp. 354–356. La Fig. 5 è stata tratta dall'ed. in facsimile della copia personale di Mersenne, che reca sue annotazioni autografe: Paris: C.N.R.S. 1965, III, tavola manoscritta.

49 Mersenne, *Harmonie universelle*, «Traité des instrumens à cordes», p. 357.

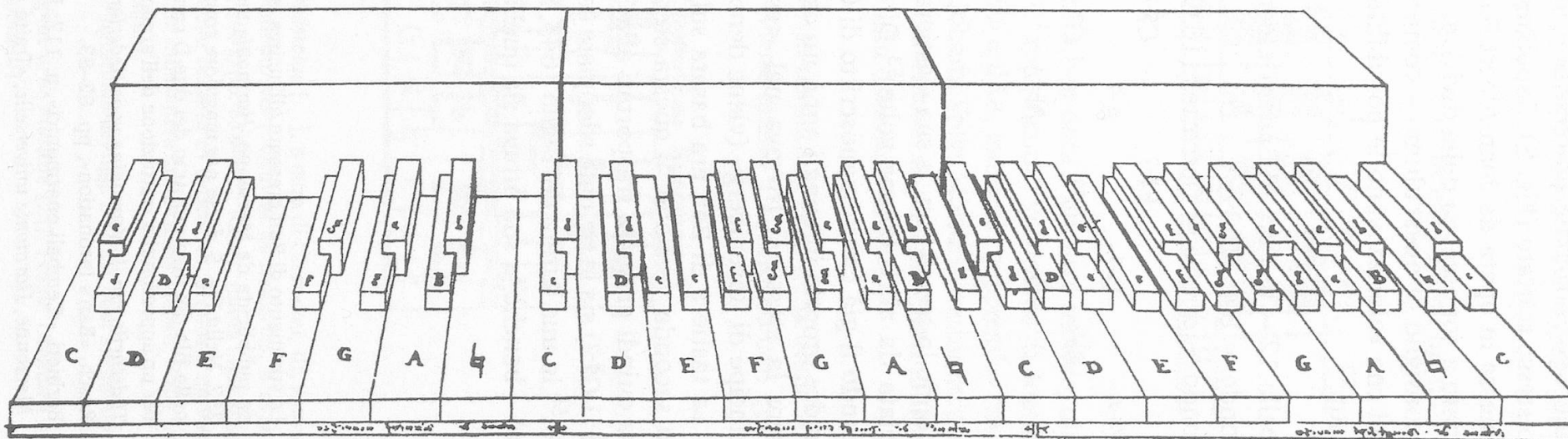
50 Barbieri, «Cembali enarmonici», p. 118; Id, «Juan Caramuel Lobkowitz (1606–1682): Über die musikalischen Logarithmen und das Problem der musikalischen Temperatur», in: *Musiktheorie* 2 (1987), pp. 145–168, p. 158.

Fig. 5: Marin Mersenne, disegno manoscritto non datato, allegato alla sua copia personale dell'*Harmonie universelle* (1636). Nel presente articolo questo schizzo viene riprodotto come verrebbe visto in trasparenza dopo averlo rovesciato, nell'originale di Mersenne essendo stato disegnato così come sarebbe stato tracciato da un incisore su di una lastra di rame. In esso vengono rappresentate tre differenti ottave (da C a C) in intonazione sintonica:

*A sinistra*: «octave de dix-neuf marches», cioè la stessa divisione messa in pratica da Joan Albert Ban (1639); nel suo cembalo, comunque, Ban adottò quasi esattamente la stessa disposizione dei tasti illustrata da Mersenne a p. 352 dell'*Harmonie universelle* («Traité des instrumens à cordes»). Non è altro che la divisione di Salinas nella quale sei tasti sono stati eliminati.

*In centro*: «octave de vingt-cinq marches», cioè lo stesso «instrumentum perfectum» progettato e fatto realizzare da Francisco Salinas.

*A destra*: «octave de vingt-sept marches», cioè il «clavier parfait» di Mersenne. Coincide con lo «strumento perfetto» di Salinas, cui sono state aggiunte due note, entrambe armonicamente inutili.



senne nell'*Harmonie universelle* e anche nelle sue aggiunte manoscritte allo stesso trattato (Fig. 5). Sappiamo che nell'ottobre 1639 tale divisione fu messa in opera da Joan Albert Ban, ad Haarlem (Tabella 12).<sup>51</sup> Ban fu portato a conoscenza della divisione di Mersenne da Descartes e – sempre su consiglio di quest'ultimo – compose e pubblicò anche alcune composizioni che valorizzavano le possibilità di questa accordatura a intonazione giusta.<sup>52</sup>

Tabella 12 – Tastiere di Ban e Descartes:

– tondo = Ban (1639)

– tondo + corsivo = Descartes (1639-46)

|          |               |                |       |                |       |                |       |                |                |
|----------|---------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|----------------|
|          |               | $F^{\sharp-2}$ |       | $C^{\sharp-2}$ |       | $G^{\sharp-2}$ |       | $D^{\sharp-2}$ |                |
| $G^{-1}$ |               | $D^{-1}$       |       | $A^{-1}$       |       | $E^{-1}$       |       | $B^{-1}$       |                |
|          | $B^{\flat 0}$ |                | $F^0$ |                | $C^0$ |                | $G^0$ |                | $D^0$          |
|          |               | $D^{\flat+1}$  |       | $A^{\flat+1}$  |       | $E^{\flat+1}$  |       | $B^{\flat+1}$  |                |
|          |               |                |       |                |       |                |       |                | $F^{\sharp-1}$ |

Secondo lo stesso Ban, la sua «tastiera perfetta» («volmaekte Klauwier») fu copiata da altri diverse volte.<sup>53</sup> Di una di tali copie si ha oggi notizia: secondo il già citato manoscritto di Caramuel, autore che soggiornò nelle Fiandre proprio in quegli anni, un cembalo con un'accordatura che risulta essere la stessa si trovava nel «tesoro» di un non meglio identificato «Principe di Rosemberg» (viene denominata «De Rosembergi Abaco»).<sup>54</sup>

La tastiera di Ban era basata sull'ottava C-C. Mersenne riporta anche una seconda versione di questa stessa divisione, trasposta all'ottava F-F: essa quindi presenta trasportati alla 5<sup>a</sup> inferiore sia il suo ambito armonico ( $G^{\flat+1}$ - $G^{\sharp-2}$ ) sia le tre note sdoppiate commaticamente ( $E^{\flat+1}/E^{\flat 0}$ ,  $G^0/G^{-1}$ ,  $B^{-1}/B^{-2}$ ).<sup>55</sup> In una lettera del luglio 1643, Descartes riporta la tastiera di Ban, che però – benchè la sua ottava sia quella originaria (C-C) – viene inspiegabil-

51 Lo strumento di Ban presenta all'incirca la stessa disposizione di tasti della figura a stampa pubblicata da Mersenne, *Harmonie universelle*, «Traité des instrumens à cordes», p. 352. Nella Fig. 5, forse per maggiore comodità dell'esecutore, Mersenne ha fatto slittare nella fila dei tasti neri uno dei due D commaticamente sdoppiati.

52 Per un'approfondita trattazione dell'argomento vedi Rudolf Rasch, «Ban's intonation», in: *Tijdschrift van de Vereniging voor Nederlandse Muziekgeschiedenis*, 33 (1983), pp. 75-99.

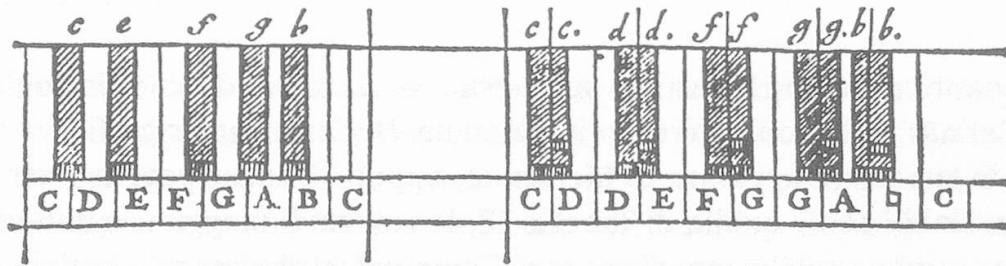
53 Rasch, «Ban's intonation», pp. 82-83.

54 Barbieri, «Cembali enarmonici», p. 117; Id., «Juan Caramuel Lobkowitz», p. 157.

55 Mersenne, *Harmonie universelle*, «Traité des instrumens à cordes», pp. 352-353.

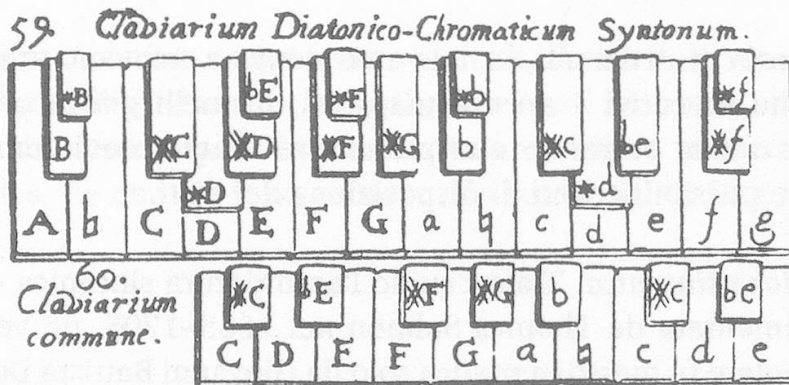
mente dotata non solo del  $D^{-1}$ , ma anche del  $G^{-1}$  (vedi la Fig. 6 e la Tabella 12, oltre alla Tabella 11 di Mersenne).<sup>56</sup>

Fig. 6: René Descartes (1643): proposta di un (armonicamente inutile)  $G^{-1}$  da aggiungersi alla tastiera di Ban.



La tastiera di Ban sembra essere stata ben nota a un altro teorico, olandese: infatti il «Claviarium Diatonico-Chromaticum Syntonum» di Joannes van der Elst (1657) – se si escludono l' $A^b$  e il  $D^b$ , entrambi soppressi – risulta avere identica accordatura (Fig. 7).<sup>57</sup> Johann Voigt Moritz – trattando della «Anatomia claviaturae chromaticae, et diatonicae, et partim enharmonicae» – nel 1719 aggiungerà invece un  $A^{\#-2}$  alla divisione di Ban.<sup>58</sup>

Fig. 7: Joannes van der Elst (1657): stessa tastiera di Ban, nella quale sono però stati soppressi sia l' $A^b$  che il  $D^b$  (viene messa a confronto con quella comune, a 12 tasti per ottava).



56 La Fig. 6 è stata tratta da René Descartes, *Epistolae [...]*, a cura di Cleselier, III, Amsterdam: Tip. Blaviana 1683, p. 387. Sull'argomento vedi: *Oeuvres de Descartes*, a cura di Charles Adam & Paul Tannery, IV, Paris: Cerf 1901, pp. 678–683; Rasch, «Ban's intonation», p. 92 (anche su di una versione allargata della tastiera di Descartes, proposta da Pieter Hellingwerf, Amsterdam 1718), e – specialmente sulla lettera di Descartes – Rasch, «Why were enharmonic keyboards built?» (in questo volume).

57 La Fig. 7 è stata tratta da van der Elst, *Notae Augustiniana*, figg. 59 e 60. Vedi anche Rasch, «Ban's intonation», p. 92.

58 Johann Voigt Moritz, *Conclave thesauri magnae artis musicae [...]*, Praga: Labaun 1719, pp. 43–44 (dove però Ban non viene menzionato).

Tabella 13 – Tastiera attribuita a Giovanni Valentini (?)

|                         |                         |                          |                         |                          |                         |                          |                 |                          |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|                         |                         | F $\sharp$ <sup>-2</sup> |                         | C $\sharp$ <sup>-2</sup> |                         | G $\sharp$ <sup>-2</sup> |                 | D $\sharp$ <sup>-2</sup> |
|                         |                         |                          | A <sup>-1</sup>         |                          | E <sup>-1</sup>         |                          | B <sup>-1</sup> |                          |
|                         | B $\flat$ <sup>0</sup>  | F <sup>0</sup>           |                         | C <sup>0</sup>           |                         | G <sup>0</sup>           |                 | D <sup>0</sup>           |
| G $\flat$ <sup>+1</sup> | D $\flat$ <sup>+1</sup> |                          | A $\flat$ <sup>+1</sup> |                          | E $\flat$ <sup>+1</sup> |                          |                 |                          |

Per quanto concerne le tastiere sintoniche, senza alcun dubbio sia Fogliano che Salinas scelsero il criterio più razionale. Discostarsene significava ottenere le superflue aggiunte di Mersenne, oppure – ancor peggio – tastiere impraticabili come quella di Tabella 13, le cui triadi maggiori e minori sul D sono insopportabilmente dissonanti. Caramuel attribuisce tale tastiera a un «Valentinus Archimusicus Caesareus» (probabilmente Giovanni Valentini, maestro di cappella presso la corte viennese di Ferdinando III, imperatore che fu anche un prolifico compositore); aggiunge che essa fu anche adottata da tal «Cunradus organista apud Bavaros» (forse Caspar Conrad, organista a Öttingen, in Baviera). Si potrebbe però pensare a una svista dello stesso Carmuel nel riportare dette lunghezze di corda vibrante, essendo altamente improbabile che un musicista come Valentini si servisse di un cembalo che presentava accordi così dissonanti.<sup>59</sup>

#### 4. Il problema di liuti e viole

In tale categoria di strumenti, le note enarmoniche creavano problemi – sia costruttivi che esecutivi – ancora maggiori di quelli già incontrati negli strumenti da tasto. Verranno qua presentate alcune brevi considerazioni relative ai tre possibili criteri di disposizione dei tasti.

4.1. *Intonazione sintonica.* Tralasciando l'accordatura sintonica «a semitoni uguali» sperimentata da Thomas Salmon nel 1688–1705, un vero sistema sintonico regolare fu messo in pratica solo da Giovanni Battista Doni, nel suo

59 Barbieri, «Cembali enarmonici», p. 117; Id., «Juan Caramuel Lobkowitz», p. 157. Tanto più che Giovanni Valentini era autore di una *sonata a 5* «enarmonica»: Warren Kirkendale, Emilio de' Cavalieri «Gentilhomme romano». *His life and letters, his role as Superintendent of all the arts at the Medici Court, and his musical compositions. With addenda to «L'Aria di Fiorenza» and «The Court Musicians in Florence»*, Florenz: Olschki 2001 (= *Historiae Musicae Cultores* 86), p. 154.

concerto di viole «preparate» (1636–40).<sup>60</sup> Anche Joan Albert Ban sembra aver adattato un liuto (e forse anche una viola) disponendone i tasti in accordo col sistema già messo in pratica nel suo cembalo (§3.3).<sup>61</sup> Si ricorda che, nel caso del liuto, lo spazio che separa due tasti a distanza di un comma sarebbe solo di alcuni millimetri, variando a seconda del livello in cui vengono ubicati.

4.2. *Tono medio*. Sappiamo che in tale categoria di temperamenti i semitoni sono di due tipi: grande (ad es. G-Ab) e piccolo (ad es. G-G#). Essendo la loro differenza pari al diesis enarmonico (G#-Ab, nel caso esemplificato), negli strumenti da manico mesotonicamente accordati il rischio di imbat-  
tersi in ottave affette da tale errore è effettivamente presente (Tabella 14).

Tabella 14 – Accordatura mesotonica di un liuto in D

| corda   | 1°        | 2°         | 3°        | 4°         | 5° | 6°         | 7° | 8°        | tasto |
|---------|-----------|------------|-----------|------------|----|------------|----|-----------|-------|
| a vuoto |           |            |           |            |    |            |    |           |       |
| Dacuto  | E $\flat$ | E          | F         | F $\sharp$ | G  | G $\sharp$ | A  | B $\flat$ |       |
| A       | B $\flat$ | B          | C         | C $\sharp$ | D  | D $\sharp$ | E  | F         |       |
| E       | F         | F $\sharp$ | G         | G $\sharp$ | A  | A $\sharp$ | B  | C         |       |
| C       | D $\flat$ | D          | E $\flat$ | E          | F  | F $\sharp$ | G  | A $\flat$ |       |
| G       | A $\flat$ | A          | B $\flat$ | B          | C  | C $\sharp$ | D  | E $\flat$ |       |
| Dgrave  | E $\flat$ | E          | F         | F $\sharp$ | G  | G $\sharp$ | A  | B $\flat$ |       |

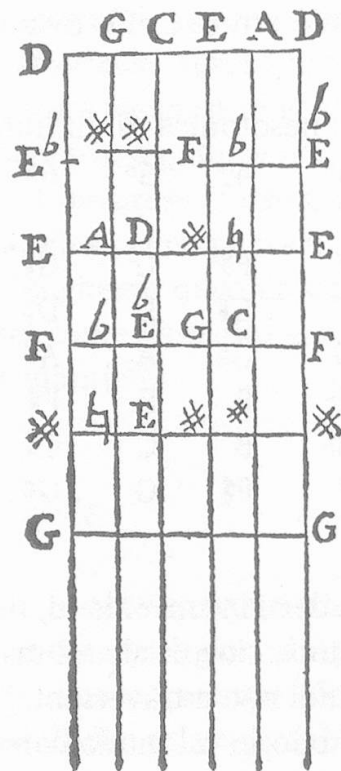
Al fine di non incorrere in detti inconvenienti, liuti e viole venivano talvolta dotati dei cosiddetti «tastini», cioè di alcuni tasti di avorio o di osso estesi solo ad alcune corde e quindi non attraversanti l'intero manico. Nella Fig. 8, di De Chales, A $\flat$  and D $\flat$  sono in tal modo convertiti in G $\sharp$  e C $\sharp$  (stando a

60 Su Salmon: Lindley, *Lutes*, pp. 68–69; Patrizio Barbieri, «Conflitti di intonazione tra cembalo, liuto e archi nel «concerto» italiano del Seicento», in: *Studi Corelliani IV*, a cura di Pierluigi Petrobelli & Gloria Staffieri, Firenze: Olschki 1990, pp. 123–153, pp. 132–134. Su Doni: Patrizio Barbieri, «Gli strumenti poliarmonici di G.B. Doni e il ripristino dell'antica musica greca (c.1630–1650)», in: *Analecta musicologica* 30 (1998), pp. 79–114, p. 84; Martin Kirnbauer, «Wherein the most compleat Harmony was heard: The Viola da Gamba in Chromatic and Enharmonic Music in Seventeenth-Century Rome», in: *The Italian Viola da Gamba. Proceedings of the International Symposium on the Italian Viola da Gamba, Magnano 29 April – 1 May 2000*, a cura di Susan Orlando, Solignac: Editions Ensemble Baroque de Limoges & Torino: Manzoni 2002, pp. 34–51; in questo volume vedi anche il contributo di Martin Kirnbauer.

61 Rasch, «Ban's intonation», pp. 82–83.

tale autore, questa era addirittura l'accordatura «comune»).<sup>62</sup> Oltre a De Chales, anche Doni conferma che tali «tastini» erano per lo più posti in corrispondenza del primo tasto, al fine di restringere il semitono grande (a questo livello, su di una viola da gamba lo spazio corrispondente a un diesis enarmonico non è affatto trascurabile, aggirandosi intorno ai due centimetri).<sup>63</sup> Ad ogni modo, lo stesso Doni ricorda che la disuniformità delle corde di minugia e la loro inarmonicità era di grande ostacolo alla perfetta intonazione di tali note:<sup>64</sup>

Fig. 8: Claude-François Milliet de Chales (1674): accordatura «comune» della viola da gamba, con un «tastino» all'altezza del primo semitono.



62 Claude-François Milliet de Chales, *Cursus seu mundus mathematicus*, III, Lyon 1674, pp. 37-38: «varie a variis ad concentum revocant chordae; commune tamen illius systema proferam divisionemque manubrij».

63 Doni, *Annotazioni*, p. 29: «Quelli che aggiungono un tastino alle viole, lo sogliono mettere immediatamente dopo il capotasto».

64 Giovanni Battista Doni, *Compendio del Trattato de' generi e de' modi della musica*, Roma: Fei 1635, pp. 45-46. Sul problema dell'inarmonicità degli strumenti da manico tastati vedi Patrizio Barbieri, «The inharmonicity of musical string instruments (1543-1993). With an unpublished memoir by J.-B. Mercadier (1784)», in: *Studi musicali* 27/2 (1998), pp. 383-419, pp. 407-412, anche in versione italiana: «L'inarmonicità degli strumenti musicali a corda (1543-1993). Con una memoria inedita di J.-B. Mercadier (1784)», in: *Strumenti, musica e ricerca. Atti del Convegno internazionale, Cremona 28-29 ottobre 1994*, a cura di Elena Ferrari Barassi, Marco Fracassi & Gianpaolo Gregori, Cremona: Ente Triennale Internazionale degli Strumenti ad Arco 2000, pp. 255-292, pp. 279-283.

per mezzo di questi strumenti [le «violetti diarmoniche» di Doni] si potranno far sentire cotale melodie nella loro perfezione; il che non riesce ne' comuni quando bene vi s'aggiunga qualche mezzo tasto che divida ogni semitono maggiore, sì perché in pochi luoghi servono, et gl'altri recano impedimento notabile al sonatore; sì anco perché calcandosi egualmente, et al medesimo segno le corde grosse, e le sottili, non egualmente alterano il suono; né anche sempre due d'una istessa grossezza tastate nel medesimo sito, parimente s'inacutiscono.

Se – al fine di scomporre tutti i semitoni grandi nel corrispondente semitono piccolo e relativo diesis enarmonico – in aggiunta a quelli ordinari fossero invece stati messi in opera ulteriori tasti di minugia attraversanti l'intero manico, l'esecutore avrebbe avuto a sua disposizione il ventaglio di note di Tabella 15: nessuna fonte storica accenna però a una simile divisione del manico, cioè a quello che potremmo chiamare un «liuto cromatico»! Solo il «violone panarmonico» di Doni e il «lirone enarmonico» di Pietro Salvetti's (c1668) erano dotati di alcuni tasti supplementari di questo tipo.<sup>65</sup>

Tabella 15 – Accordatura di un ipotetico «Liuto cromatico»

| corda   | 1° | 2° | 3° | 4°  | 5° | 6° | 7° | tasto |
|---------|----|----|----|-----|----|----|----|-------|
| a vuoto |    |    |    |     |    |    |    |       |
| Dacuto  | D# | Eb | E  | E#  | F  | F# | Gb |       |
| A       | A# | Bb | B  | B#  | C  | C# | Db |       |
| E       | E# | F  | F# | F## | G  | G# | Ab |       |
| C       | C# | Db | D  | D#  | Eb | E  | E# |       |
| G       | G# | Ab | A  | A#  | Bb | B  | B# |       |
| Dgrave  | D# | Eb | E  | E#  | F  | F# | Gb |       |

Tabella 16 – Proposta di accordatura del liuto secondo l'ETS 31 (Vicentino, 1555)

| corda   | 1°  | 2° | 3° | 4°  | 5° | 6°  | 7°  | 8° | tasto |
|---------|-----|----|----|-----|----|-----|-----|----|-------|
| a vuoto |     |    |    |     |    |     |     |    |       |
| Dacuto  | Ebb | D# | Eb | D## | E  | Fb  | E#  | F  |       |
| A       | Bbb | A# | Bb | A## | B  | Cb  | B#  | C  |       |
| E       | Fb  | E# | F  | Gbb | F# | Gb  | F## | G  |       |
| C       | Dbb | C# | Db | C## | D  | Ebb | D#  | Eb |       |
| G       | Abb | G# | Ab | G## | A  | Bbb | A#  | Bb |       |
| Dgrave  | Ebb | D# | Eb | D## | E  | Fb  | E#  | F  |       |

65 Barbieri, «Gli strumenti poliarmonici», pp. 91, 102 e 110 (su Doni); Id., «L'accordatura strumentale», pp. 227–233 (su Salvetti).

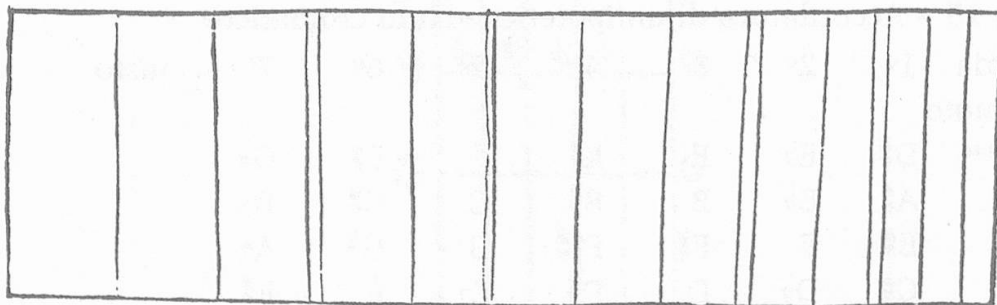
Fig. 9: Nicola Vicentino (1555): proposta di un liuto accordato secondo il suo ETS 31 (cioè ottava divisa in 31 «diesis» acusticamente uguali, cinque dei quali formano il tono e tre il semitono diatonico).

*Dichiar. sopra li difetti del Liuto, e delle viole d'arco, et altri stromenti cò simili diuisioni. C. LXVI.*



All'inuentione delle uiole d'arco, et del liuto fin hora sempre s'ha sonato con la diuisione de i semitoni pari, et hoggi si suona in infinitissimi luoghi, oue che nascono due errori, uno che le consonanze delle terze, & in certi luoghi delle quinte non sono giuste; & l'altro errore è quando tali stromenti suonano con altri stromenti, che hanno la diuisione del tono partito in due semitoni, uno maggiore, et l'altro minore non s'incontrano, di modo che mai schiettamente s'accordano quando insieme suonano. Hora la diuisione del Liuto dè essere in questo modo diuisa, prima col semitono maggiore, & poi col minore; & così dè seguire per semitono maggiore et minore, & poi maggiore per finire essa quarta: & se si uorrà far la diuisione Enarmonica, se diuiderà il semitono maggiore in tre parti, & il minore in due, come tali diuisioni sono nel tono del nostro stromento, & la medesima diuisione occorrerà nelle uiole d'arco, et le uiole con tre corde senza tasti, che si suonano con l'arco saranno bonissime, che farà ogni diuisione, & per stromenti da fiato, i Tromboni saranno mirabili quando saranno con diligenza suonati. Hora qui sotto scriuo due linee longhe, in modo d'un manico di liuto, & diuiderò quelle con i semitoni maggiori & minori, & le linee doppie saranno la diuisione ordinaria, e le linee semplici saranno l'aggiunte delli Diesis. che faranno li semitono mag. et min. quando si uorranno.

*Diesis mi. Di.mi. Di.mi. Di.mi. Di.mi. Di.mi. Di.mi. Di.mi. Di.mi. di.m.di.mi.di.mi.*



*Longhezza di una Quarta diuisa in 13. Diesis Enarmonici tutti minori.*

To

no. To

no. Semitono.

4.3. *Sistemi a divisione equabile (ETS)*. Nel 1555 Nicola Vicentino propose di estendere al liuto l'accordatura del suo Archicembalo (Fig. 9):<sup>66</sup> in tal modo tutti i semitoni piccoli di Tabella 15 sarebbero stati divisi in due, dando luogo a ottave composte da 31 quinti di tono fra loro uguali (Tabella 16). Come abbiamo visto nel §2.2, questa particolare specie di temperamento equabile (ETS 31) forniva terze maggiori praticamente pure (ad es. E<sup>bb</sup>-G<sup>b</sup>, D<sup>#</sup>-F<sup>##</sup>, D<sup>##</sup>-A<sup>bb</sup>=F<sup>###</sup>). Inoltre – contrariamente alle accordature delle

66 Vicentino, *L'antica musica*, fol. 146v. Riguardo ai «Diesis enarmonici minori» vedi la nota 33.

Tabelle 14 e 15, che non sono equabili – essa offriva all'esecutore la possibilità di trasporre un dato accordo semplicemente facendo scorrere la mano, senza variare la posizione relativa delle dita. Anche l'accordatura di Tabella 15, se realizzata con un mesotonico praticamente coincidente col «terzo di comma» ( $1/2.98$  di comma), avrebbe dato luogo a una particolare specie di temperamento equabile: l'ETS 19, le cui ottave sono suddivise in 19 terzi di tono fra loro acusticamente uguali (con ciò si sarebbe inoltre trasformato in un comune  $G_b$  il solitario  $F\#\#$  del quarto tasto).

Gli ETS 31 e 19 erano comunque dei sistemi complicati, mai messi in pratica negli strumenti da manico tastati. La soluzione più immediata era quella di far ricorso al ben noto temperamento equabile a 12 note per ottava (ETS 12), semplicemente eliminando il diesis enarmonico (cioè passando al secondo livello di temperamento, secondo la originale teorizzazione di Salinas vista nel §1.6).

4.4. *Il metodo di Salinas per dividere equabilmente il manico del liuto.* Nel tardo Cinquecento Vincenzo Galilei e Zarlino proposero alcuni metodi che permettessero di suddividere l'ottava in dodici medi geometrici.<sup>67</sup> Anche Salinas si cimentò in tale problema, pervenendo però a un'ingegnosa ma inutile soluzione, come fatto rilevare dallo stesso Zarlino (in una lettera a Bernardino Baldi, 1589) e, qualche decennio più tardi, anche da Claude Hardy (come riferito da Mersenne, 1636).<sup>68</sup> Riassumiamo in moderni termini matematici il suo tentativo.<sup>69</sup>

67 Lindley, *Lutes*, pp. 21 e 24–26. A questo fine, sull'uso del mesolabio (così come suggerito da Zarlino) e del compasso di riduzione (secondo il rapporto 18:17 di Galilei), vedi Patrizio Barbieri, «Il mesolabio e il compasso di proporzione: le applicazioni musicali di due strumenti matematici (1558–1675)», in: *Musica, scienza e idee nella Serenissima durante il Seicento*, a cura di Francesco Passadore & Franco Rossi, Venezia: Fondazione Levi 1996, pp. 201–220, pp. 201–207 e 219–220.

68 Su Zarlino: Bernardino Baldi, *Vite inedite di matematici italiani [...]*, a cura di Enrico Narducci, Roma: Tipografia delle scienze matematiche e fisiche 1887, p. 171 (*Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, XIX, luglio-novembre 1886, estratto). Su Hardy: Mersenne, *Harmonie universelle*, «Traité des intrumens à cordes», pp. 224–225. Claude Hardy, che gravitava nella cerchia di Mersenne, lasciò anche una traduzione in francese delle *Istituzioni harmoniche* di Zarlino, rimasta manoscritta: Marin Mersenne, *Correspondance [...]*, a cura di Cornelis de Waard, I, Paris: Presses Universitaires de France 1945, pp. 187–188.

69 Salinas, *De musica*, p. 173.

Nella Fig 10,  $ab$  rappresenta la lunghezza della corda a vuoto del liuto, dal capotasto ( $b$ ) al ponticello-cordiera ( $a$ ). Essendo

$$ab = 2, bc = 1, dc = 1, ae = ad, ac = 5^{1/2},$$

Salinas ottiene correttamente

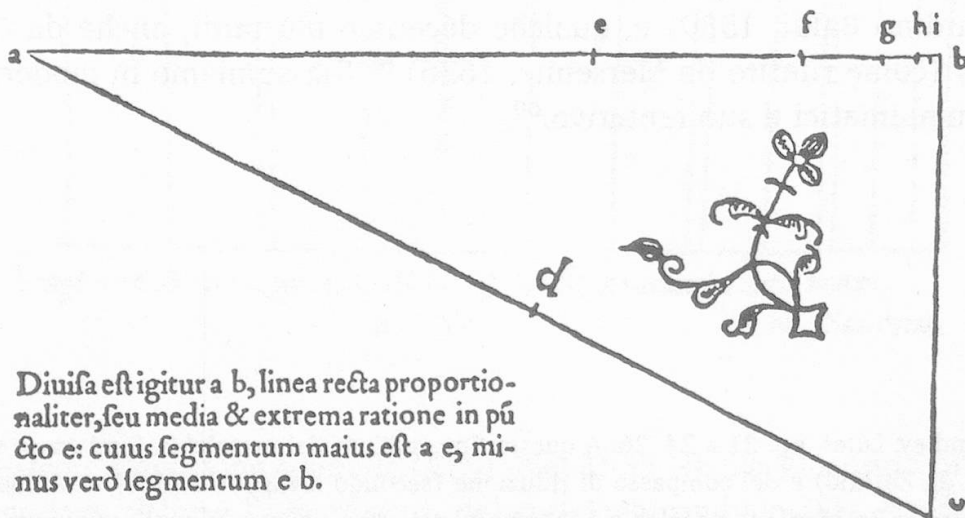
$$x = ae/ab = (5^{1/2} - 1)/2 = 0.618\dots,$$

cioè la sezione aurea («media et extrema ratio») di  $ab$ . Costruisce poi la sezione aurea  $ef$  di  $eb$  in questo modo:

$ef/eb = (ae - eb)/eb = (ae - eb)/(ab - ae) = x [1 - (eb/ae)]/(1 - x) = x$ , essendo, ma solo per una sezione aurea,  $ae/ab = eb/ae = x$ . Salinas applica poi lo stesso criterio a  $fb$ ,  $gb$ ,  $hb$ , ecc.

Detta costruzione è quindi valida solo per la sezione aurea, e non per tutti gli altri possibili rapporti (come ad es.  $1:2^{1/12}$ , relativo all'ETS 12). Sebbene solo approssimato, un metodo per suddividere col temperamento equabile il manico del liuto – sempre basato sull'impiego della sezione aurea – fu esposto da William Brouncker nel 1653.<sup>70</sup>

Fig. 10: Francisco Salinas (1577): proposta di suddivisione del manico del liuto secondo una progressione basata sulla sezione aurea.



<sup>70</sup> Lindley, *Lutes*, pp. 33–36.

## 5. Il perché delle tastiere enarmoniche<sup>71</sup>

Almeno tre sono le ragioni a riguardo.

5.1. *La trasposizione dei modi ecclesistici e il diffondersi della loro versione in «modo maggiore».* Ancora verso la fine del Quattrocento l'usuale ambito armonico poteva essere sia  $E\flat-G\sharp$  che  $A\flat-C\sharp$ .<sup>72</sup> Secondo Ramis de Pareja (1482) alcuni musicisti preferivano disporre del  $G\sharp$  anche perché esso permetteva di eseguire cadenze («alla Landino») del tipo  $B_2-G\sharp_3 \rightarrow A_2-A_3$ .<sup>73</sup> Nel 1555 Juan Bermudo riferisce che «alcuni barbari esecutori» («algunos barbaros tañedores») solevano alterare la scala del 1° modo introducendo il cosiddetto «diatessaron intenso» ( $D-E-F\sharp-G / A-B-C\sharp-D$ ); la stessa specie di 4<sup>a</sup> era impiegata anche nel 4° modo ( $E-F\sharp-G\sharp-A$ ). Essi si giustificavano dicendo che in tal modo entrambi i toni «facevano un migliore effetto»: <sup>74</sup> chiaro segnale che il moderno «modo maggiore» iniziava già a estendere il suo predominio sui modi basati su tutte le note diatoniche dell'ottava, rafforzando così l'esigenza di disporre dei tre soprammenzionati diesis. Per quanto invece riguarda la nota posta all'estremità opposta della catena, cioè l' $E\flat$ , possiamo osservare che (1) nei contrappunti fugati, il  $B\flat$  (nota allora considerata «diatonica») necessitava della 5<sup>a</sup> sotto e della 4<sup>a</sup> sopra, e inoltre che (2) non essendoci alcun modo ecclesiastico sul B, il  $D\sharp$  – secondo Pietro Aron (1529) – era dagli organisti «poco operato». <sup>75</sup> Sebbene, potremmo aggiungere, esso sia in seguito stato aggiunto al fine di permettere le cadenze delle composizioni in E (e di dotare così della 3<sup>a</sup> maggiore l'unica nota diatonica che ne era priva).

Riguardo poi all' $A\flat$ , Bermudo ricorda che «una delle grandi necessità» degli organisti liturgici consisteva nel poter trasporre il 1° modo alla 3<sup>a</sup> sopra, da D a F (per i comuni cantanti, in D sarebbe infatti risultato troppo grave, e in G troppo acuto); l' $A\flat$  era quindi necessario, al fine di disporre di una 3<sup>a</sup> minore consonante sopra l'F (che, sia detto per inciso, rimaneva l'unica nota diatonica a esserne priva). Sempre secondo lo stesso autore, proprio a tale fine l'organo della cappella reale di Granada era stato dotato di uno speciale dispositivo: nel registro più usato – il *Flautado*, corrispondente al

71 Vedi anche Rasch, «Why were enharmonic keyboards built?» (in questo volume).

72 Su tale problema vedi: Lindley, «Fifteenth-Century Evidence», pp. 46–47; Wraight & Stembridge, «Italian Split-Keyed Instruments», pp. 163 e 171.

73 Lindley, «Fifteenth-Century Evidence», p. 47.

74 Bermudo, *Declaracion*, fol. 67r.

75 Pietro Aron, *Toscanello in musica* [...], Venezia 1529, De Vitali, cap. 40: il tasto nero tra il D e l'E è accordato come  $E\flat$  invece che come  $D\sharp$ , «per cagione de gli organisti, gli quali più tosto vogliono accomodare il C fa ut de la terza minore, che il  $\sharp$ mi de la maggiore: perché  $\sharp$ mi da essi poco è operato».

*Principale* italiano o al *Diapason* inglese – mediante una particolare leva di ferro tutti i G $\sharp$  della tastiera potevano essere commutati nei corrispondenti A $\flat$ , ciascuno di questi ultimi disponendo di una canna propria. Solo il *Flautado* era stato dotato di detto dispositivo, al fine di non sovraccaricare lo strumento. Anche in alcuni organi italiani – benchè, contrariamente a quello di Granada, dotati di tasti spezzati – le canne per i semitoni supplementari venivano aggiunte solo a uno o due registri.<sup>76</sup>

È interessante ricordare che uno sviluppo della soluzione di Granada viene segnalata, verso la metà del Settecento, in alcuni strumenti inglesi. Essi erano infatti dotati di tastiere di tipo comune, ma con la possibilità di traslare l'ambito delle undici 5<sup>e</sup> tramite opportuni registri azionati a mano: vedi, ad esempio, il cembalo costruito da Kirkman su progetto di Robert Smith; così come il famoso organo del Foundling Hospital di Londra (1768), anch'esso ispirato alle teorie di Smith, deceduto solo alcuni mesi prima. Su quest'ultimo strumento l'esecutore poteva di volta in volta optare per uno qualsiasi dei tre ambiti armonici E $\flat$ -G $\sharp$  (quello usuale), F-A $\sharp$ , e D $\flat$ -F $\sharp$ .<sup>77</sup> Alla fine del secolo la stessa idea fu estesa al pianoforte, adottando più comode leve a pedale e soluzioni tecniche simili a quelle impiegate nelle arpe di quello stesso periodo. A riguardo si segnalano in particolar modo:

- il «Royal Teliochordon» di Charles Clagget (1790–91), un dispositivo che poteva essere applicato anche agli strumenti a coda (con l'aggiunta di due soli pedali, rispetto a quelli soliti dei pianoforti, l'usuale ambito E $\flat$ -G $\sharp$  poteva venire esteso di cinque ulteriori note, o nei diesis oppure nei bemolli);<sup>78</sup>
- il pianoforte di William Hawkes, del 1808 (temperamento del «sesto di comma» regolarmente esteso a 17 note per ottava, con la possibilità di commutare tutte le cinque note cromatiche della tastiera sia in diesis che in bemolli, mediante un solo pedale);

76 Bermudo, *Declaracion*, fol. 89v; Wraight & Stemberge, «Italian Split-Keyed Instruments», pp. 170–171. Detta pratica è documentata in due organi italiani: (1) Mesagne (Brindisi), strumento costruito da Tommaso Mauro per la chiesa collegiata (1648): dieci registri, con «otto semitoni spezzati» (D/F $\sharp$ , E/G $\sharp$ , più sei altri enarmonici non specificati) solo per il *Principale* e il *Flauto in ottava fusulato*; vedi Luisa Cosi, «Organi e organari in terra d'Otranto nei secoli XVII e XVIII», in: *Musicisti nati in Puglia ed emigrazione musicale tra Seicento e Settecento*, Roma: Torre d'Orfeo 1988, pp. 117–138, p. 127. (2) Firenze, duomo (1649): «tasti rotti» solo per il *Principale*; vedi Barbieri, «Il Cembalo onnicordo», p. 67.

77 Alexander C.N. Mackenzie of Ord, *Keyboard temperament in England during the eighteenth and nineteenth centuries*, Unpublished Thesis, University of Bristol, settembre 1979, pp. 94–95.

78 Charles Clagget, *The Royal Teliochordon Stop*, London [1791].

- infine l'ancora più complesso pianoforte di David Loeschmann, del 1809 (temperamento del «quarto di comma» regolare, con 24 note per ottava, controllate da sei pedali).<sup>79</sup>

5.2. *Il revival dell'antico genere enarmonico greco.* Già nel 1666 Lemme Rossi faceva notare che nel corso del rinascimento il revival del genere enarmonico greco era passato attraverso due distinte fasi:<sup>80</sup>

1. Quella «antica», nella quale il semitono dei tre tetracordi B-C-D-E, E-F-G-A, A-B $\flat$ -C-D del Sistema Perfetto Greco veniva diviso aritmeticamente in due «diesis» (detto semitono diatonico era quello piccolo, essendo ancora riferito al sistema pitagorico). Dato che i quarti di tono B $\times$ , E $\times$ , A $\times$  in tal modo ottenuti non potevano dare origine ad alcun accordo consonante, probabilmente essi venivano impiegati solo melodicamente, come note ornamentali o per effetti di «portamento» (è proprio in tale maniera che essi furono trattati da Emilio de' Cavalieri e dai cantori papali romani nei primi decenni del Seicento).<sup>81</sup>
2. Quella «moderna», nella quale venivano impiegati in contrappunto consonante i «quinti di tono» enarmonici (come ad es. G $\sharp$ -A $\flat$ ) delle tastiere illustrate nei §§2-3.

Riguardo alla loro pratica, la più antica fonte pervenutaci è costituita da una *Epistola* non datata di John Hothby, il teorico musicale inglese che operò a lungo anche in Italia (morto nel 1487). Da essa apprendiamo che egli possedeva uno strumento dotato di tasti enarmonici:

E notate anchora bene che sopra li instrumenti che si fano ogidì il enharmonio non ce, ma cum la voce si fa al mancho uno de li semitonii minimi pur menti di meno. Io [ho] uno instrumento il quale lo ha interamenti, che altrimenti tal generatione sarebbe indarno trovata e anchora il nostro Boetio e li altri harebeno fallito.

79 Henry Liston, *An essay on perfect intonation*, Edinburgh 1812, pp. 141-142; Mackenzie of Ord, *Keyboard temperament in England*, pp. 180-181. È interessante ricordare che, sempre in Inghilterra, ancora nel 1885 la «concertina» veniva accordata col «quarto di comma» esteso a 14 note per ottava, dall'A $\flat$  al D $\sharp$ : Helmholtz, *On the sensations of tone*, p. 434 (Addition di A.J. Ellis).

80 Rossi, *Sistema musico*, pp. 76-78.

81 Kirkendale, *Emilio de' Cavalieri*, p. 156; Patrizio Barbieri, «Violin intonation: a historical survey», in: *Early music* 19/1 (1991), pp. 69-88, p. 80. Questo tipo di impiego dell'enarmonico era ancora in uso alla fine del Settecento: Patrizio Barbieri, «G.B. Orazi's Enharmonic Flute and its Music (1797-1815)», in: *The Galpin Society Journal* 52 (1999), pp. 281-304, pp. 290-292.

Hothby precisa che – in aggiunta ai comuni tasti bianchi e neri – i B $\times$ , E $\times$ , e A $\times$  erano colorati in rosso e che tali note supplementari davano origine a «melodie» con intervalli così stretti da essere appena distinguibili dall'orecchio.<sup>82</sup>

Un altro caso di un primo revival del cromatico e dell'enarmonico ci viene segnalato da Pietro Aron. Nel 1516 egli riferisce che il suo maestro – il bolognese Giovanni Spataro – aveva scritto una composizione in onore di papa Leone X, «il cui tenore conteneva i generi cromatico ed enarmonico». Questo pezzo – sebbene disapprovato da alcuni noti compositori italiani, a causa degli inusuali intervalli impiegati – fu cantato con piacere dallo stesso Aron e da altri amici di Spataro.<sup>83</sup> Collazionando le poche informazioni forniteci, possiamo solo inferire che tale composizione risale al 1513-16, ma non ci è dato sapere se essa era basata sulla divisione enarmonica di Hothby oppure sul trattamento in consonanza dei tasti spezzati già da tempo presenti in alcuni organi (come abbiamo visto nel §2.1, sebbene non ancora in quello della basilica di San Petronio, della quale nel 1512 Spataro era stato nominato maestro di cappella).<sup>84</sup>

C'è inoltre da ricordare che – ancora verso il 1632-3 – Giovanni Battista Doni inserì nella «facies posterior» della sua *Lira Barberina* le stesse tre note enarmoniche citate da Hothby: infatti la seconda e ultima accordatura di tale strumento presentava i tasti disposti secondo un temperamento mesotonico, ma con i semitoni B-C, E-F e A-B $\flat$  suddivisi aritmeticamente in due parti uguali.<sup>85</sup> Doni ci ha lasciato anche un breve saggio dei generi diatonico, cromatico, ed enarmonico, audacemente sovrapponendo i loro tetracordi discendenti in un contrappunto a tre parti (Es. 3). Così come già per la sua *Lira Barberina*, anche qua Doni conferma che – al fine di ottenere i corretti microintervalli greci – i tre semitoni in oggetto dovevano

82 I-Fn Ms. Magl. XIX.36, ff. 74-78, pubblicato in *Johannis Octobi, Tres tractatuli contra Bartholomeum Ramum*, a cura di Albert Seay, Roma: American Institute of Musicology 1964 (= *Corpus Scriptorum de Musica* 10), pp. 79-92, pp. 85 e 91-92. E a p. 87: «le lor melodie sono tanto strete e serrate che l'orechio apena senti le loro differentie».

83 Pietro Aron, *Libri tres de institutione harmonica* [...], Bologna: in aedibus Benedicti Hectoris 1516, fol. 22v: «[Ioannes Spatarius Bononiensis] modulationem proxime in laudem Leonis decimi pontificis maximi edidit, quam ego et vidi, et libenter cecini. In cuius tenore chromaticum genus complexus est, et enarmonicum, licet a nonnullis non parvi nominis Italis musicis explosa fuerit, quia inconsuetae atque reconditae modulationis rationem minime inveniebant, quam nos tamen amici eius invenimus, atque cecinimus».

84 Solo nel 1528 l'organo di Lorenzo da Prato, di cui la basilica era dotata, sembra sia stato dotato di tali tasti supplementari: Oscar Mischiati, «Documenti sull'organaria padana rinascimentale. I: Giovanni Battista Facchetti», *L'organo* 22 (1984), pp. 23-160, pp. 47 e 75-76.

85 Barbieri, «Gli strumenti poliarmonici», p. 85.

Es. 3: Giovanni Battista Doni (c1632–40): i tre antichi generi greci sovrapposti in contrappunto a tre parti.

Diatonico

Cromatico

Enarmonico

4

7

10

13

venire suddivisi aritmeticamente in due parti uguali, e non accordati in consonanza come quelli delle tastiere illustrate nel §2 (cioè mediante 3<sup>e</sup> maggiori del tipo C $\sharp$ -E $\sharp$ ): in tal modo si sarebbero dovute ottenere delle «terze mezzane», cioè delle (assai dissonanti) 3<sup>e</sup> «neutrali» poste a metà strada tra le maggiori e le minori.<sup>86</sup>

Ad ogni modo, già dal tardo Cinquecento fu Vicentino a essere riconosciuto come il restauratore degli antichi generi cromatico ed enarmonico. Il suo rimane il primo tentativo documentato riguardante la summenzionata «seconda fase», cioè il trattamento dei microintervalli enarmonici secondo le regole del contrappunto consonante. Vicentino non fu comunque strettamente rispettoso dell'originale struttura tetracordale dei generi greci, dato che essi spesso comparivano in forma ibrida, per cui le sue composizioni erano dette appartenere allo stile «misto» (quelle in stile rigoroso erano invece chiamate «semplici»).<sup>87</sup> Se si esclude l'erudito Doni, il primo – e anche l'ultimo – musicista ad averci lasciato qualche esempio di tali «composizioni semplici» cromatiche ed enarmoniche fu Ascanio Mayone (1618).<sup>88</sup>

5.3. *Lo «Stylus metabolicus».* Il termine «enarmonico» fu anche impiegato con un altro significato. Martino Pesenti – nell'opera già citata (1641) – pubblicò dei pezzi diatonici trasposti in tonalità aventi, in chiave, da tre a sette bemolli (da lui etichettati «cromatico») e da un diesis a due doppi diesis (da lui etichettati «enarmonico»).<sup>89</sup> Riferendosi a una scala discendente del tipo F-E $\flat$ -D $\flat$ -C $\flat$ -B $\flat$ -A $\flat$ -G $\flat$ -F, nel 1638 Domenico Mazzocchi fa rilevare che essa poteva ancora essere chiamata enarmonica, sebbene estranea alla struttura dei tetracordi appartenenti a quel genere.<sup>90</sup> Tale scala infatti non è altro che una sezione di quella in G maggiore, trasposta verso il grave di un semitono minore.

86 Giovanni Battista Doni, *Lyra Barberina*, I, Firenze: Tip. Caesarea 1763, pp. 406 e 410. Una esecuzione computerizzata di detta composizione è stata presentata in occasione della mia relazione al colloquio in Basilea.

87 Zarlino, *Dimostrazioni harmoniche*, pp. 213 («composizioni diatoniche, cromatiche o enarmoniche semplici», o «miste») e 276.

88 Barbieri, «La *Sambuca lincea*», pp. 190–193. Vedi anche van Asperen, «Consonant or dissonant?», e Rasch, «Why were enharmonic keyboards built?» (in questo volume).

89 Kirkendale, *Emilio de' Cavalieri*, p. 156. Vedi Rasch, «Why were enharmonic keyboards built?» (in questo volume).

90 Domenico Mazzocchi, *Dialoghi e sonetti*, Roma: Zannetti 1638, pp. 175 e 181 («nondimeno adoprando alcune parti di esso accomodate al Diatonico, pur tali composizioni si potranno chiamare enarmoniche»).

Secondo Athanasius Kircher, l'improvvisa introduzione di un gran numero di alterazioni in una composizione denota semplicemente una modulazione (o una trasposizione), e non l'impiego dell'enarmonico. Traendo chiaramente tale termine dai trattati di Doni (che chiamava «note metaboliche» quelle inserite al fine di introdurre una modulazione), afferma che tali composizioni dovrebbero essere considerate appartenenti a una categoria da denominarsi «Stylus metabolicus».<sup>91</sup> Oltre a citare – in aggiunta a quelle dello stesso Doni – musiche di Pietro Heredia, Pietro Della Valle, Carlo Gesualdo da Venosa, Domenico Mazzocchi e Benedetto Narducci, Kircher riporta un esempio tratto da Giacomo Carissimi, nel quale – quando nelle parole del testo dalla gioia si passa alle lacrime – la «tonalità» passa rispettivamente da F maggiore a F minore e da B $\flat$  maggiore a B $\flat$  minore (Es. 4).

Es. 4: Giacomo Carissimi: esempio di «stylus metabolicus», secondo Athanasius Kircher (1650).

The musical score consists of three systems, each with three staves: a vocal line (treble clef), a lute line (treble clef), and a figured bass line (bass clef). The key signature changes from one flat (F major) to two flats (F minor) and finally to three flats (B $\flat$  minor). The lyrics are: 'E' pur da pian -', 'E' pur da ri - - - - - de - re', 'ge - re,', 'e' pur da ri - - - - -', 'e' pur da pian - - - - - ge - re', and 'de - re,'. The figured bass line includes figures: 6, 4 3 b, 8 7, b, 4 3, 43, b, 8 7, b, 4 3.

91 Doni, *Compendio*, p. 62; Athanasius Kircher, *Musurgia universalis*, I, Roma: Corbelletti 1650, pp. 672–675 («De mutatione modi, sive toni, sive stylo metabolico»).

Verso la fine del secolo i tasti spezzati finirono per scomparire, dato che il nuovo sistema tonale richiedeva l'unificazione dei diesis con i bemolli enarmonicamente equivalenti. Nel §5.1 abbiamo visto che i tasti sdoppiati enarmonicamente erano sopravvissuti solo in Gran Bretagna, addirittura sui pianoforti, fino verso il 1810.<sup>92</sup> In Italia, al contrario, gli ultimi strumenti dotati di detti tasti furono realizzati fino a circa il 1665–70.<sup>93</sup> Quelli costruiti da Nigetti risalgono al 1640–70, e ciò fece ritenere al suo concittadino Orazio Ricasoli Rucellai che forse in futuro la scala sarebbe stata suddivisa in microintervalli ancora più piccoli (c1665–73).<sup>94</sup> Invece si era giunti al termine di tali sperimentazioni: per quanto ne sappiamo, solo Giuseppe Sarti – nel 1779–84, quando era maestro di cappella del duomo di Milano – fece costruire un cembalo (dai fratelli Elli) e anche un organo (dal «celebre» Fontana) dotati di tasti spezzati.<sup>95</sup>

5.4. *Tastiere traspositrici*. Limitatamente ai sistemi a divisione equabile (ETS), si deve ricordare che le divisioni enarmoniche erano state impiegate anche semplicemente per permettere alle usuali tastiere di effettuare delle trasposizioni microtonali, e ciò al fine di potersi adeguare al corista di un qualunque strumento: vedi ad es. il «Clavecymbalum universale» di Carl Luython e il cembalo traspositore di Iacopo Ramerino. Nella seconda metà del Seicento, unitamente alla possibilità di effettuare la «circolazione» dei toni, ciò costituì anche l'unica applicazione pratica dell'ETS 31 di Vicentino: vedi il «Cembalo onnicordo» di Francesco Nigetti (Firenze, 1640–70) e la tastiera traspositrice di Cristiaan Huygens (Parigi, c1669).<sup>96</sup>

92 Di tale genere, ancora nel 1799 risultavano essere «the Temple [church] organ and one at Lord Uxbridges»: John Wall Callcott, *A critical examination of the musical theory of Kirnberger*, [London] Feb. 8, 1799 (GB-Lbl Ms. Add. 27648, p. 97).

93 Wraight & Stembridge, «Italian Split-Keyed Instruments», rispettivamente pp. 168 e 156. C'è inoltre da ricordare che, per la chiesa di Sant'Agnese in Agone, a Roma, nel 1667–68 Willem Hermans costruì un organo dotato di «tasti spezzati», sebbene dai documenti non sia chiaro se essi fossero relativi ai D/F# e E/G# dell'ottava corta, oppure alle spezzature enarmoniche: I-Rdp Mandati di pagamento 1671-V, n° 897 (settembre 1671): «E più per filo di ferro grosso e filo di otone per la redutione delli tasti spezzati, scudi 1.50».

94 Orazio Ricasoli Rucellai, *Segue il Timeo. Delle musiche proporzioni*, [Firenze] ms. non datato, ma c1665–73; I-Fn Ms. Cl. II. III. 269, fol. 157r: «e oggi si vede, che da musici di più alto sapere ogni dì si spezzano, e suddividono i tasti delli strumenti, e degli organi, e forse co' secoli avvenire s'andrà più ampliando la graduazione delle voci».

95 Patrizio Barbieri, «Giuseppe Sarti fisico acustico e teorico musicale», in: *Giuseppe Sarti musicista faentino*, a cura di Mario Baroni & Maria Gioia Tavoni, Modena: Mucchi 1986, pp. 221–240, p. 232.

96 Barbieri, «I temperamenti ciclici», pp. 153–155, 178, 184 e 203.

## 6. Conclusioni

6.1. Problemi di pratica esecutiva esigevano che il sistema sintonico dovesse venire temperato. La prima giustificazione quantitativa di tale genere di operazioni risale a Zarlino (1558–71), ma si deve a Salinas (1577) l'osservazione che, in ciascuno dei temperamenti regolari così ottenuti, tutti i toni risultavano avere la stessa ampiezza. Il termine «tono medio» verrà però introdotto solo in tempi relativamente recenti.

6.2. Le normali tastiere diatonico-cromatiche, accordate mesotonicamente, disponevano del solo semitono grande e piccolo. Il loro ampliamento verso l'enaarmonico – genere praticato soprattutto in Italia – può essere inquadrato in quattro fasi: (1) la semplice divisione di alcuni semitoni grandi (da essa traggono origine tasti spezzati piuttosto diffusi in Italia, quali – ad entrambe le estremità della catena delle 5<sup>e</sup> – G<sup>♯</sup>/A<sup>b</sup> ed E<sup>b</sup>/D<sup>♯</sup>, il che fra l'altro permetteva di estendere a tutte le note diatoniche la disponibilità della 3<sup>a</sup> maggiore e minore), (2) la divisione di *tutti* i semitoni grandi (cimbalo cromatico), (3) ulteriori divisioni, che iniziano a penetrare nel dominio dei semitoni piccoli (operazione cui dà il via Zarlino), (4) la divisione di *tutti* i semitoni piccoli (l'Archicembalo di Vicentino).

6.3. Le tastiere enarmoniche di tipo sintonico puro, al contrario, furono costruite quasi esclusivamente a scopo dimostrativo. Vedi ad esempio il cembalo di Salinas, la cui tastiera superiore era accordata secondo il suo sistema sintonico «perfetto» (a 24 tasti per ottava), mentre invece quella inferiore presentava lo stesso sistema, ma nella versione temperata (19 note per ottava, stessa accordatura del cimbalo cromatico). Dal sistema sintonico «perfetto» di Salinas hanno origine le proposte di Mersenne, Descartes e dei loro seguaci fiamminghi e olandesi: fra tutti questi autori, Joan Albert Ban è l'unico ad avere esteso alla pratica – anche compositiva – il tipo di accordatura sintonica da lui caldeggiata.

6.4. L'applicazione delle accordature mesotoniche agli strumenti da manico tastati consigliava il ricorso alla poco maneggevole pratica dei cosiddetti «tastini»: proprio per tale ragione il temperamento equabile venne generalmente preferito. A tale scopo differenti metodi furono suggeriti da Vincenzo Galilei e Zarlino; al contrario, la pur ingegnosa costruzione grafica di Salinas – basata sulla sezione aurea – si dimostrò inadatta a tale scopo.

6.5. L'introduzione dei tasti enarmonici fu dovuta a tre fattori: (1) la trasposizione dei modi ecclesiastici, al fine di agevolare i cantanti, (2) il revival dell'antico genere enarmonico greco, avvenuto in due successive fasi,

(3) il progressivo diffondersi delle trasposizioni e delle modulazioni in una singola composizione, stile che – ancora nel 1650 – Kircher classificava come «Stylus metabolicus».

### Abstract

Only just intonation and meantone enharmonic systems are here taken into account: these are all open-chain, i.e., non-circulating. The circulating ones, i.e., those based on the many types of Equal Tempered Systems (ETS), have been examined in a previous article. The main subjects dealt with in the five sections of the article are the following:

1. Owing to practical performance problems, the just tuning system had to be tempered. The first quantitative exposition of such operations can be ascribed to Zarlino (1558–71), but it was Salinas (1577) who established that in each of the regular temperaments (later called «meantone») all tones had the same size.
2. Diatonic-chromatic, meantone-tuned keyboards normally provided only major and minor semitones. Their extension into the enharmonic – a genus used above all in Italy – can be divided into four progressive steps: (1) division of a few major semitones only (giving rise to widespread split keys like G<sup>#</sup>/A<sup>b</sup> and E<sup>b</sup>/D<sup>#</sup>, at either end of the chain of 5ths, thus giving to all diatonic notes both the major and minor 3rd), (2) division of all the major semitones (*cimbalo cromatico*), (3) further divisions, beginning to penetrate into the minor semitones' domain (an enterprise started by Zarlino), (4) division of all the minor semitones (Vicentino's *Archicembalo*).
3. Just intonation enharmonic keyboards, on the other hand, were built almost exclusively for demonstration purposes. See Salinas' double harpsichord, providing his just intonation «perfect» system in the upper keyboard (24 keys per octave, in three rows) and the very same system, but tempered, in the lower one (19 keys per octave in three rows, which happens to be a *cimbalo cromatico*). From Salinas' just intonation «perfect» system stem the proposals by Mersenne, Descartes and their Flemish and Dutch followers (among them Joan Albert Ban is the only one to have put just intonation into practice, even compositionally).

4. The employment of meantone tuning to fretted instruments required the introduction of the awkward system of the so-called *tastini* and for this reason equal temperament was generally preferred. To this end different, yet correct methods were suggested by Vincenzo Galilei and Zarlino, but on the contrary, Salinas' ingenious construction – based on the golden section – has proved useless for this purpose.
5. The introduction of the above mentioned enharmonic keys was due to three factors: (1) the transposition of church modes, for the convenience of singers, (2) the revival of the ancient Greek enharmonic genus, put into practice in two stages, (3) the increasing spread of transpositions and modulations in a single composition, a style that – even in 1650 – Kircher classed as *Stylus metabolicus*.

### Zusammenfassung

In dem Beitrag werden nur Systeme für reine und mitteltönige enharmonische Stimmung, d.h. für nicht-zirkuläre Stimmungssysteme, berücksichtigt. Diese zirkulären, die auf verschiedenen Systemen der Gleichschwebenden Stimmung basieren, waren Gegenstand eines anderen Artikels. Der Beitrag gliedert sich in fünf Abschnitte:

1. Aufgrund praktischer Aufführungsprobleme mußte die reine Stimmung temperiert werden. Die erste quantitativ gemessene Ausführung einer Temperatur kann Zarlino (1558–1571) zugeschrieben werden, aber erst Salinas (1577) erkannte, daß in jeder dieser später «mitteltönig» genannten Temperaturen alle Ganztöne dieselbe Größe aufweisen.
2. Normale, d.h. diatonisch-chromatische, mitteltönig gestimmte Klaviaturen bieten nur grosse und kleine Halbtöne. Ihre Erweiterung als enharmonische – als Genus vor allem in Italien verwendet – kann in vier aufeinander aufbauende Schritte unterteilt werden: (1) Unterteilung von nur wenigen grossen Halbtönen an den Enden der Quintenreihe (was zu den weitverbreiteten gebrochenen Obertasten wie  $g\sharp/ab$  und  $eb/d\sharp$  führte und so bei allen diatonischen Tönen eine grosse und eine kleine Terz ermöglichte); (2) Unterteilung von allen grossen Halbtönen (*Cimbalo cromatico*); (3) weitere Unterteilungen, beginnend mit dem Einbezug der kleinen Halbtöne (was von Zarlino zuerst unternommen wurde); (4) Unterteilung von allen kleinen Halbtönen (*Vicentinos Archicembalo*).
3. Enharmonische Tasteninstrumente mit reiner Stimmung wurden hingegen fast ausschliesslich zu Demonstrationzwecken gebaut. Z. B. Salinas doppeltes Cembalo, das sein «perfektes» System einer reinen Stimmung auf

dem oberen Manual (mit 24 Tasten pro Oktave, in drei Reihen angeordnet) präsentierte, und dasselbe System, nur temperiert, auf dem unteren Manual (mit 19 Tasten pro Oktave, in drei Reihen angeordnet, also wie bei einem *Cimbalo cromatico*). Von Salinas ›perfektem‹ System einer reinen Stimmung rühren die Vorschläge von Mersenne, Descartes und ihrer flämischen und holländischen Nachfolger her (darunter ist Joan Albert Ban der einzige, der reine Stimmung in die Praxis und sogar in Kompositionen umsetzte).

4. Die Verwendung von mitteltöniger Stimmung bei Bundinstrumenten erforderte die Einführung von unhandlichen sogenannten ›tastini‹ (Bündchen), weswegen gleichschwebende Stimmung in der Regel bevorzugt wurde. Zu diesem Zweck wurden verschiedene, allesamt aber korrekte Verfahren von Vincenzo Galilei und Zarlino vorgeschlagen, hingegen erwies sich Salinas' geniale Konstruktion – basierend auf dem Goldenen Schnitt – als unbrauchbar.
5. Die Einführung der oben genannten enharmonischen Tasten beruhte auf drei Faktoren: (1) die Transposition von Kirchentönen zur Bequemlichkeit von Sängern; (2) die Wiederbelebung des antiken enharmonischen Genus, die in zwei Phasen umgesetzt wurde; (3) die wachsende Zahl von Transpositionen und Modulationen innerhalb einer einzigen Komposition, ein Stil, den Kircher 1650 als *Stylus metabolicus* bezeichnete.